

## Evaluación del contenido nutricional de productos lácteos en programa de alimentación venezolano

*Pablo Hernández<sup>1</sup>, Patricia Marcano<sup>2</sup>, Roberto Deniz<sup>2</sup>.*

### **Resumen: Evaluación del contenido nutricional de productos lácteos en programa de alimentación venezolano.**

En Venezuela se distribuyen productos lácteos en polvo a través de los Comité Locales de Abastecimiento y Producción (CLAP). Con el objetivo de evaluar la composición nutricional de catorce marcas de productos lácteos provenientes de industrias mexicanas y distribuidos en Venezuela, se realizó un estudio descriptivo y transversal, con muestreo a conveniencia de 14 marcas de lácteos obtenidas en hogares beneficiados del área metropolitana de Caracas-Venezuela. Se cotejó la información presentada en el rotulado del producto y se efectuó un análisis químico de la composición nutricional. Los valores obtenidos se compararon utilizando como referencia a la norma COVENIN. En el etiquetado se encontró que sólo 2 marcas se denominan producto lácteo y el 43% de las marcas expresan el mismo contenido nutricional en el rótulo. En la analítica química se encontró inexactitud con la información presentada en el etiquetado nutricional. El análisis de componentes principales seguido de un conglomerado jerárquico permitió diferenciar 4 clúster o grupos: 2 reales y 2 ideales. La mayoría de los productos analizados son significativamente más altos en carbohidratos y sodio ( $p < 0,05$ ), además de bajos en proteínas y calcio ( $p < 0,05$ ). En conclusión, todas las muestras evaluadas incumplen la normativa correspondiente, al presentar irregularidades en la denominación del producto e informar valores que no se corresponden con el contenido nutricional resultante de los análisis químicos. **ALAN, 2019; 69(2): 113-124.**

**Palabras clave:** Producto lácteo, nutrientes, análisis químico, fraude alimentario, Venezuela.

**Summary: Evaluation of the nutritional content of dairy products in the Venezuelan food program** In Venezuela, powdered milk products are distributed through the Local Supply and Production Committee (CLAP). The objective was to evaluate the nutritional composition of fourteen brands of dairy products from Mexican industries distributed in Venezuela, a descriptive and cross-sectional study was conducted, with convenience sampling of 14 brands of dairy products obtained in households benefiting from the Caracas Metropolitan area - Venezuela. The information presented in the product labeling was checked and a chemical analysis of the nutritional composition was performed. The values obtained were compared using the COVENIN standard as a reference. In the labeling, it was found that only 2 brands are called dairy products and 43% of the brands express the same nutritional content on the label. The chemical analysis showed inaccuracy with the information presented in the nutritional labeling. The analysis of principal components followed by a hierarchical conglomerate allowed us to differentiate 4 clusters or groups: 2 real and 2 ideal. Most of the products analyzed are significantly higher in carbohydrates and sodium ( $p < 0.05$ ), as well as low in protein and calcium ( $p < 0.05$ ). In conclusion, all the samples evaluated fail to comply with the corresponding regulations, presenting irregularities in the product name and reporting values that do not correspond to the nutritional content resulting from chemical analyzes. **ALAN, 2019; 69(2): 113-124.**

**Key words:** Dairy product, nutrients, chemical analysis, food fraud, Venezuela.

### **Introducción**

La leche es el producto íntegro, normal y fresco obtenido del ordeño higiénico e ininterrumpido de vacas sanas, al que no se le debe cambiar ni la composición fisicoquímica ni las cualidades organolépticas (1,2). Constituye un alimento estratégico por su alto valor nutritivo, ya que incluye en un solo producto los 3 macronutrientes

---

<sup>1</sup>Escuela de Nutrición y Dietética. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. <sup>2</sup>Armando.info, portal de periodismo de investigación. Caracas, Venezuela.

Autor para la correspondencia: Pablo Hernández, email: doctuscumliber@gmail.com

(proteínas, grasas y carbohidratos), siendo además la principal fuente de calcio biodisponible para el ser humano.

Desde mediados del siglo pasado, la leche forma parte importante de la dieta venezolana, siendo culturalmente aceptada y reconociéndosele como un componente fundamental en la alimentación infantil. No obstante, desde el año 2011 (3) se ha presentado una caída brusca en la producción y abastecimiento de la leche en Venezuela, con consecuencias directas en la ingesta de la población. La crisis del sector lácteo nacional ha sido ocasionada por la ausencia de políticas que favorezcan a la industria, la baja compensación en la inversión, el control de precios para el productor y el control cambiario de divisas que han impedido la inversión en materia prima y equipos para su industrialización. La baja producción nacional ha llevado a un cambio en el patrón de importación de la leche, pasando de un 26% en 1997 (4) a más de 60% en 2013 (5).

Entre los años 2012 y 2014 la adquisición, según la Encuesta de Seguimiento al Consumo de Alimentos de 2014 (6) registra una disminución de 53% en el consumo aparente de la leche. Cifra cercana al valor reportado por la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida de 2017 (7) durante el período 2014-2017, la cual reporta una disminución de 46,8% en la planificación de compra semanal y en la actualidad, sólo el 19,2% de las familias encuestadas esperan adquirir leche en la semana.

Como consecuencia de la baja disponibilidad, la ingesta promedio de calcio en el año 2015 fue de 612 mg/día según el reporte de la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos (8), representando el 58,3% de las necesidades diarias de los venezolanos.

Como respuesta a la situación anterior, se ha importado una diversidad de productos lácteos, definidos como aquellos que se elaboran a partir de la leche o sus constituyentes y que además pueden contener aditivos alimentarios y otros ingredientes no derivados de la leche (9), dejando en claro que un producto lácteo no es igual a la leche íntegra.

Los productos lácteos no son contemplados en las

normativas venezolanas (1,2) donde solo existen regulaciones para la leche entera o completa, sus variantes según el aporte de grasa y la presentación del producto.

Este vacío legal en Venezuela pudiera explicar el cambio de la denominación del producto lácteo a leche con fines comerciales, lo cual además de facilitar la evasión de regulaciones y controles de calidad en las importaciones, afectaría directamente la seguridad alimentaria y nutricional del consumidor al suministrarle un producto fraudulento de baja calidad.

Por otra parte, cabe destacar que este subsidio indirecto para el consumo alimentario de la población de menos recursos socioeconómicos inicialmente fue concebido con una distribución mensual y poco discriminada de bolsas o cajas con diferentes productos alimenticios de primera necesidad. Pero la realidad es que la mayoría (53%) tuvo una frecuencia de distribución discrecional o sin periodicidad definida. Según datos del año 2017(10), la cobertura del programa es de 12,6 millones de los venezolanos, cantidad que puede considerarse insuficiente si se toma en cuenta que el 87% de la población se encuentra en alguno de los niveles de pobreza.

Adicionalmente, se incluyen alimentos que en su gran mayoría son importados, dados los bajos niveles de producción nacional, y de los cuales se desconoce su calidad nutricional y aunque ha despertado la preocupación en los investigadores, es escasa la documentación pública de evaluaciones de los diferentes productos, incluidos los lácteos distribuidos por el Estado venezolano.

Una investigación previa (11) de la calidad microbiológica de la leche en polvo distribuida y comercializada por la red de mercados de alimentos del Estado venezolano, entre los años 2006 y 2014, encontró que el 58,8% de los lotes presentó un recuento de esporas termófilas, especialmente del género *Bacillus*, por encima de lo recomendado.

Estudios realizados en tres marcas de leches líquidas distribuidas en el Estado Miranda, empleando espectroscopia atómica determinaron que las concentraciones de calcio y potasio se encontraron por debajo del promedio de la referencia venezolana en todos los productos analizados (12).

Las diferentes alteraciones descritas anteriormente tienen impacto en la seguridad alimentaria de la población, especialmente la más afectada por la escasez y los elevados costos de otras opciones alimentarias. Los cambios en las características organolépticas (cambios en sabor, textura,

disolución, etc.) no han pasado desapercibidas por el consumidor quien ha realizado denuncias, registradas en artículos periodísticos de investigación (13).

Considerando los planteamientos anteriores, se realizó esta investigación con el objetivo de evaluar la composición nutricional de catorce marcas de productos lácteos en polvo provenientes de industrias mexicanas, y que son distribuidos en Venezuela a través de los Comité Locales de Abastecimiento y Producción.

### **Materiales y métodos**

Se trata de un estudio descriptivo y transversal. Se realizó una evaluación de las propiedades químicas y nutricionales a 14 marcas de productos lácteos provenientes de México, que fueron distribuidas a la población venezolana a través del programa de alimentación de los Comité Locales de Abastecimiento y Producción (CLAP).

#### **Obtención de las muestras**

Se realizó un muestreo a conveniencia, entre el último trimestre de 2017 y primer semestre de 2018, en hogares beneficiados con el programa en distintas zonas del área metropolitana de Caracas. Considerando la disponibilidad del momento, así como el gran número de reportes de cambios organolépticos se seleccionaron únicamente los productos en polvo importados desde México. Los empaques se obtuvieron debidamente sellados y así permanecieron hasta el momento de los análisis de laboratorio.

#### **Diseño y fase experimental**

El empaque original fue trasladado en óptimas condiciones hasta el laboratorio de análisis. Se identificó a cada marca con una letra y se analizaron muestras triplicadas de cada producto.

Del empaque de las distintas marcas se obtuvo la descripción que el fabricante le otorga al producto, los ingredientes con los que está elaborado, el contenido neto del empaque, la ración recomendada de consumo y los valores de composición de nutrientes plasmado en el etiquetado nutricional, considerando el aporte de calorías, proteínas, lípidos, carbohidratos, sodio y calcio. Adicionalmente se realizó un registro fotográfico de cada producto.

La evaluación química y de la composición centesimal se

realizó en los laboratorios del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos (ICTA) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), utilizando los parámetros de la norma COVENIN obligatoria para la leche en polvo N°1481:2001 (1), previa verificación de la fecha de vencimiento, con el fin de realizar los análisis dentro del período de vigencia del producto.

La determinación de proteínas se realizó por el método de Kjeldahl para leche y sus derivados de la Norma COVENIN 370:1997 (14), las grasas por el método de Roesse Gottlieb indicado en la Norma COVENIN 931:1997 (15), y los carbohidratos por diferencia con el resto de los macronutrientes, humedad y cenizas. El valor energético se calculó utilizando los factores de Atwater indicados en la Tabla de Composición de Alimentos (TCA) de Venezuela (16), multiplicando por 4, 9 y 4 el contenido de proteínas, grasas y carbohidratos, respectivamente. La sumatoria de los aportes energéticos por cada macronutriente indicó las kilocalorías por cada 100g de producto.

De los micronutrientes estudiados, el sodio se calculó de acuerdo con el peso molecular del cloruro de sodio, determinado por la norma COVENIN 369:1982 (17), mientras que el calcio se determinó por el método de permanganometría contemplado en la norma COVENIN 1158:1982 (18).

Se establecieron como valores de referencia de comparación al contenido nutricional de la leche en polvo completa de la TCA venezolana (16) y la base de datos de composición de alimentos de Estados Unidos (19). Debido a la limitación de la TCA venezolana, no se contó con referentes para la leche en polvo semidescremada.

#### **Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico se empleó el software de hoja de cálculo: Microsoft Excel® 2011, así como el software estadístico SPAD® en su versión 5.6. La comparación del aporte nutricional entre el análisis químico y el etiquetado nutricional se realizó a través de la prueba T de student para una muestra. Con el fin de establecer las posibles relaciones entre las marcas, se realizó un análisis factorial por medio del método de componentes principales, a

partir de una matriz de correlación múltiple. Los factores que capturaron una mayor variación en la muestra fueron utilizados para un procedimiento de conglomerados jerárquico (procedimiento de Ward), que dio origen a una clasificación de los productos lácteos evaluados. Todas las pruebas estadísticas se realizaron considerando un 95% de confianza ( $p < 0,05$ ).

### Resultados

#### Etiquetado

La descripción del producto, ingredientes, contenido neto y ración recomendada de consumo para cada marca evaluada se puede observar en la Tabla 1. En la misma se presentan agrupadas las marcas que coinciden en la presentación de sus productos y se exponen las diferentes formulaciones de ingredientes en estos productos. Resalta la diferencia inicial entre las denominaciones de productos lácteos B, C y N, en relación con el resto que se denominan leches y tienen agregados de vitaminas liposolubles e hidrosolubles. Según los ingredientes las marcas A y L deberían denominarse productos lácteos por tener el añadido de otras sustancias ajenas a la leche pura. La única marca que manifiesta estar constituida de leche en polvo sin otros añadidos es la M.

En la Tabla 2, se compara la información nutricional presentada en el empaque de los diferentes productos evaluados. Resalta el hecho, que, aunque se trata de marcas distintas, algunas exponen una misma información nutricional, tal como en el caso de F, H, J y K, a la vez similares a I y G, con la única diferencia de que estas dos últimas no muestran los datos del contenido de sodio. Esto significa que *más de la mitad de las marcas evaluadas presentan un etiquetado nutricional muy similar al de otra marca, lo cual no debería ser debido a que se trata de productos diferentes*. En la parte final de la tabla se muestran los valores de las leches completas en polvo consideradas de referencia, las cuales son bastante similares entre sí. Las marcas que parecen diferir en mayor medida con las referencias son A, B y C, al contener más del doble de carbohidratos y 76,8 %, 96,2% y 47,3% menos proteínas, grasas y calcio, respectivamente, en relación con la leche en polvo promedio en Venezuela.

**Tabla 1.** Información del etiquetado de las marcas evaluadas.

ID	Descripción del producto	Ingredientes	Contenido Neto (kg)	Ración (g)
A	Leche en polvo enriquecida con vitaminas	Leche, sólidos de leche, sólidos de maíz, maltodextrina y grasa vegetal.	1	30
B	Producto lácteo fortificado con vitamina A y D	Leche, sólidos de	1	30
C		leche, sólidos de maíz, maltodextrina y grasa vegetal.		
D	Leche entera en polvo	Leche entera de vaca, vitamina A,	1	30
E		vitamina D.		
F	Leche en polvo	Leche en polvo, carbonato de calcio, ácido ascórbico, sulfato ferroso, sulfato de zinc, vitamina A y vitamina D	1	30
G				
H	Leche en polvo enriquecida con vitaminas	Leche entera de vaca, vitamina A, vitamina D y vitamina C.	0,5	30
I	Leche en polvo con vitaminas y minerales	Leche en polvo, carbonato de calcio, ácido ascórbico, sulfato ferroso, sulfato de zinc, vitamina A y vitamina D.	1	30
J				
K				
L	Leche de vaca semi-descremada en polvo enriquecida con vitaminas A y D	Leche de vaca semi-descremada en polvo, vitamina A (palmitato de retinol), vitamina D (colecalfiferol) y lecitina de soya	1	30
M	Leche en polvo parcialmente descremada	Leche en polvo parcialmente descremada.	1	30
N	Producto lácteo combinado adicionado con vitaminas y minerales con hierro, vitamina c y zinc	Leche descremada, sólidos de leche, grasa vegetal, pre-mix de vitaminas y mineral, carbonato de calcio y citrato de calcio.	1,5	30

**Tabla 2.** Información nutricional de las marcas evaluadas reportadas en su etiquetado nutricional.

ID	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Chos. (g)	Sodio (mg)	Calcio (mg)
A	361	6	1	82	ND	500
B, C	361	7	1	82	100	500
D, E	494	26	26	39	370	900
F, H, J, K	425	29	13	48	370	900
G, I	425	29	13	48	ND	900
L	452	34	14	47,4	370	0
M	370	29	2	59	370	ND
N	494	15	26	50	330	900
O <sup>1</sup>	492	25,8	26,7	38,0	370,8	949
P <sup>2</sup>	496	26,3	26,7	38,4	370,8	912
Q <sup>3</sup>	356	35,0	1,0	51,8	556,8	1290
R <sup>4</sup>	362	36,2	0,8	52,0	535,0	1257

<sup>1</sup>Valor de referencia promedio para la leche en polvo completa según la tabla de composición de alimentos venezolana. <sup>2</sup>Valor de referencia promedio para la leche en polvo completa según la base de datos de composición de alimentos de Estados Unidos.

<sup>3</sup>Valor de referencia promedio para la leche en polvo descremada según la tabla de composición de alimentos venezolana. <sup>4</sup>Valor de referencia promedio para la leche en polvo descremada según la base de datos de composición de alimentos de Estados Unidos.

### Análisis químico

Los resultados para el análisis químico de cada marca se detallan en la Tabla 3. En esta se evidencian valores distintos para cada producto, lo cual era de esperarse al tratarse de marcas diferentes. Las variaciones son más prominentes entre los macro y micronutrientes que para las calorías. La mayoría presenta valores de proteínas inferiores a 25 g por cada 100g de producto, ninguna marca sobrepasó en grasas el nivel de la leche completa de referencia, mientras que todas presentan valores superiores a los 38 g de carbohidratos por cada 100 g de producto. Otro aspecto relevante fue que ninguna marca alcanzó la cantidad esperada de calcio de 900 mg x 100 g de producto, con una disminución superior al 40% para este mineral.

### Análisis factorial y clasificación jerárquica

Al realizar el análisis de componentes principales, considerando tanto los valores del etiquetado nutricional como los del análisis químico de cada marca como variables activas y a los valores de referencia venezolanos y estadounidenses como variables suplementarias; se obtuvo que al retener los primeros 3 autovalores, se explica el 93,5% de la variabilidad total del modelo (Tabla 4). Esto quiere decir que las 6 variables iniciales fueron reducidas a 3 factores ortogonales e independientes entre sí, que combinados explican la gran mayoría de la variabilidad.

En este caso el primer componente principal fue definido, principalmente, por las grasas (0,88) y las proteínas (0,82) en contraposición a los carbohidratos (-0,96), por lo tanto se denominó a este componente como *factor de macronutrientes*. En el cual se distribuyen los productos acordes a su composición de estos nutrientes.

El segundo componente principal se caracterizó por la contraposición del sodio (0,53), con relación al calcio (-0,42), diferenciando a las marcas ubicadas en el mismo de acuerdo a su contenido de estos minerales, por ello se denominó a este componente *factor de micronutrientes*.

Finalmente, el tercer componente principal contrasta a las calorías (0,38) y las grasas (0,28), con los minerales: sodio (-0,81) y calcio (-0,06), por lo tanto, este factor resume la relación entre macro y micronutrientes que presentan las diferentes marcas evaluadas, constituyendo un *factor mixto*.

Posteriormente, se realizó el análisis de clasificación jerárquica con base a los 3 factores seleccionados, encontrándose que la mejor solución fue con 4 agrupaciones. La Tabla 5 compara los valores promedios para cada variable medida en los grupos formados. En la Figura 1 se muestra el gráfico (biplot) del análisis de componentes principales con las agrupaciones formadas en los dos primeros planos factoriales. En el mismo se evidencia la anteposición de las clasificaciones G1 vs G4 y G2 vs G3, dejando en claro dos grandes grupos el de contenido real, medible en análisis químico (G1 y G2) y el de contenido ideal, tomado del etiquetado

**Tabla 3.** Aporte nutricional de las marcas evaluadas según análisis químico.

ID	Energía (Kcal)	Proteínas (g)	Grasas (g)	Carbohidratos (g)	Sodio (mg)	Calcio (mg)
A	382 ± 0,32	3,82 ± 0,36	0,29 ± 0,00	90,94 ± 0,20	296 ± 0,06	75,29 ± 1,12
B	389 ± 0,11	7,23 ± 0,06	4,09 ± 0,06	80,72 ± 0,02	360 ± 0,04	69,70 ± 1,23
C	404 ± 0,30	6,27 ± 0,01	6,96 ± 0,30	79,16 ± 0,12	40 ± 0,10	127,30 ± 2,57
D	437 ± 0,53	8,79 ± 0,89	12,32 ± 0,12	72,62 ± 0,43	604 ± 0,01	40,36 ± 0,26
E	405 ± 0,34	16,36 ± 0,46	8,04 ± 0,18	66,79 ± 0,27	40 ± 0,01	116,60 ± 0,07
F	439 ± 0,15	4,70 ± 0,26	11,58 ± 0,27	79,00 ± 0,16	360 ± 0,22	115,35 ± 1,18
G	429 ± 0,43	25,32 ± 0,08	14,62 ± 0,08	49,03 ± 0,26	1856 ± 0,04	485,19 ± 0,05
H	443 ± 0,22	26,36 ± 0,07	15,01 ± 0,26	50,63 ± 0,28	44 ± 0,01	94,87 ± 0,05
I	426 ± 0,36	3,47 ± 0,11	9,34 ± 0,11	82,01 ± 0,61	416 ± 0,06	179,63 ± 0,04
J	415 ± 0,27	27,80 ± 0,12	12,32 ± 0,07	48,27 ± 0,31	192 ± 0,04	469,37 ± 0,05
K	411 ± 0,07	26,43 ± 0,11	11,94 ± 0,03	49,50 ± 0,22	1632 ± 0,03	527,00 ± 0,01
L	397 ± 0,19	8,99 ± 0,02	5,27 ± 0,39	78,45 ± 0,36	600 ± 0,06	67,22 ± 0,32
M	379 ± 0,18	26,56 ± 0,15	5,35 ± 0,04	56,14 ± 0,41	128 ± 0,03	520,28 ± 0,04
N	429 ± 0,09	15,61 ± 0,14	12,43 ± 0,06	63,57 ± 0,33	1184 ± 0,03	378,14 ± 0,03

Se muestran los datos en media ± desviación estándar, en base a 3 determinaciones.

**Tabla 4.** Autovalores y porcentaje de la variabilidad explicada por los primeros 5 componentes principales generados

Nº	Autovector	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
1	3,642	60,7	60,7
2	1,010	16,8	77,5
3	0,962	16,0	93,5
4	0,363	6,1	99,6
5	0,023	0,4	100

nutricional (G3 y G4); esta primera aproximación indica que en la mayoría de las marcas los valores del etiquetado nutricional no se corresponden con los del análisis químico.

El grupo 1 (G1): este grupo en conjunto con el G2 conforman la gran clasificación de productos lácteos reales, ya que en su mayoría incorpora valores provenientes del análisis químico y muy pocos del ideal o etiquetado nutricional. Esta

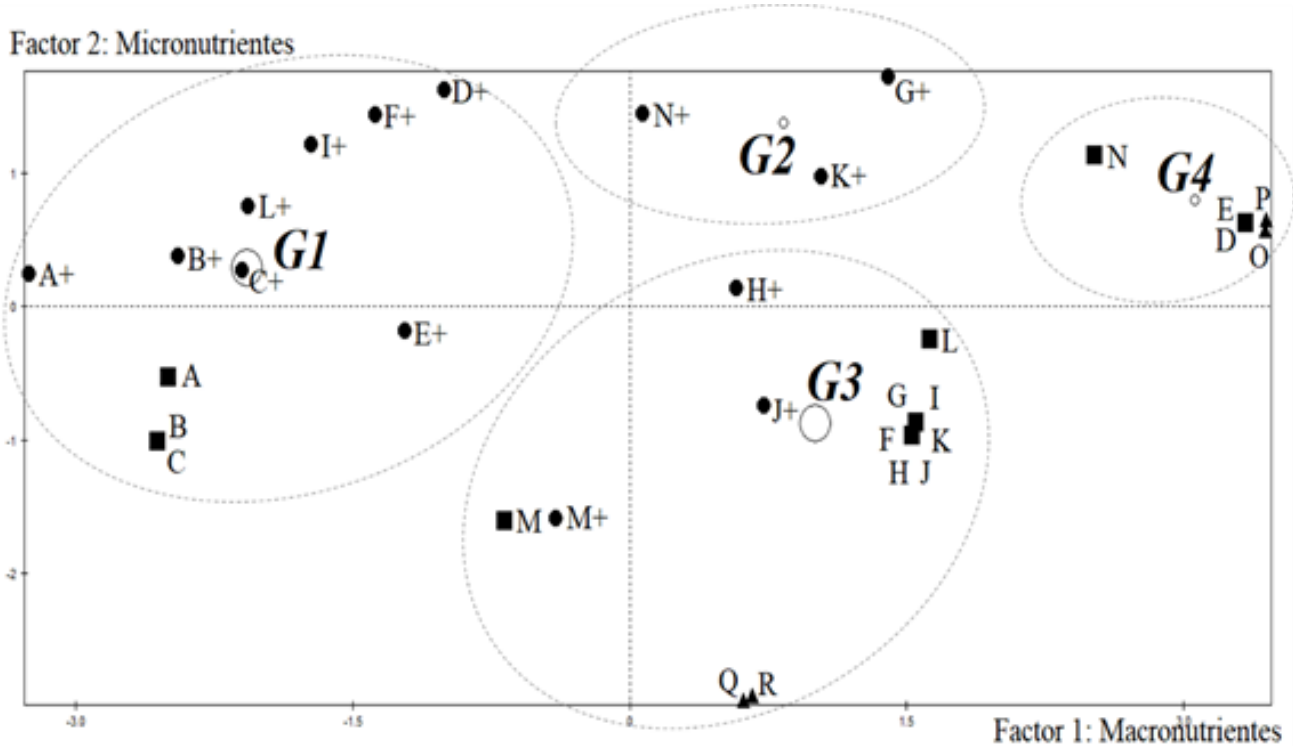
primera clasificación agrupa al 39,3 % de las muestras evaluadas, que en su mayoría contienen un elevado aporte de carbohidratos, y se le llamó grupo de *productos lácteos ricos en carbohidratos*, caracterizado por las marcas que duplican aproximadamente el contenido de carbohidratos de la leche de referencia ( $p < 0,05$ ), y además presentan muy bajo contenido de proteínas ( $p < 0,05$ ) y calcio ( $p < 0,05$ ). Se destacan las marcas A, B y C, que contienen a la vez los valores de etiquetado nutricional y análisis químico, esto indica el parecido hallado de los valores expresados en la etiqueta con los datos del análisis químico, siendo productos lácteos bajos en calorías, proteínas, grasas y calcio, pero altos en carbohidratos y sodio.

El grupo 2 (G2): esta clasificación se denominó *productos lácteos ricos en sodio*, debido a que incorpora únicamente los valores analíticos de 3 marcas, que representan al 10,7% de las muestras. Esta agrupación antagoniza con el G3, principalmente porque en el presente grupo la contribución de sodio es la más elevada ( $p < 0,05$ ), dado que las marcas G, K y N son las que presentan un aporte superior al gramo de sodio por cada 100g de producto, superando con creces lo manifestado en el etiquetado de estos productos.

El grupo 3 (G3): representa el 39,3 % de las muestras

**Tabla 5.** Características de las agrupaciones de productos lácteos.

VARIABLES	Grupo 1. Productos lácteos ricos en carbohidratos	Grupo 2. Productos lácteos ricos en sodio	Grupo 3. Ideal de leche semidescremada	Grupo 4. Ideal de leche completa
Calorías (Kcal)	396,5 ± 27,8	423,0 ± 8,5	419,0 ± 23,2	494,0 ± 0,0
Proteínas (g)	7,2 ± 3,4	22,5 ± 4,9	28,9 ± 1,9	22,3 ± 5,19
Grasas (g)	5,5 ± 4,2	13,0 ± 1,2	11,5 ± 3,8	26,0 ± 0,0
Carbohidratos (g)	79,6 ± 5,8	54,0 ± 6,8	50,0 ± 3,7	42,7 ± 5,2
Sodio (mg)	291,6 ± 204,4	1557,3 ± 279,4	287,3 ± 122,5	356,7 ± 18,9
Calcio (mg)	208,3 ± 182,1	463,4 ± 62,7	720,5 ± 276,5	900 ± 0,0
% muestra	39,3 %	10,7 %	39,3 %	10,7 %
Nº marcas (etiquetado)	3	0	8	3
Nº marcas (Análisis químico)	8	3	3	0



**Figura 1.** Gráfico (biplot) de los planos factoriales del Análisis de Componentes Principales (ACP) para las muestras de productos lácteos

- Letras con un signo positivo (+) corresponden a valores provenientes del análisis químico.
- Letras que corresponden a valores provenientes del etiquetado nutricional.
- ▲ Letras que corresponden a productos de referencia.

incorporadas al modelo, que en su mayoría son los valores que se declaran en el etiquetado nutricional, por lo cual se le denominó grupo *ideal de leches semidescremadas*, caracterizado por ser alto en calcio ( $p < 0,05$ ) y proteínas ( $p < 0,05$ ), y bajo en carbohidratos ( $p < 0,05$ ), sodio ( $p = 0,091$ ) y grasas ( $p = 0,35$ ). Resaltan en esta agrupación el posicionamiento de los valores analíticos y de etiquetado nutricional para las marcas H, J, y M, las cuales parecen ser las marcas más honestas dado el parecido entre lo expresado en el etiquetado nutricional con lo evidenciado en el análisis químico, en especial desde el punto de vista de macronutrientes. En cuanto al sodio, ninguna superó lo demostrado en la etiqueta y para el calcio los valores fueron bajos. La marca M se ubicó de forma distintiva hacia la parte inferior del gráfico debido a que presentó un menor contenido de grasa. Las leches descremadas de referencia nacional (Q) e internacional (R) se ubicaron en la parte inferior de este grupo, dado que su contribución grasa es menor al 1,5 %. Este grupo en conjunto con el G4 conforman la gran clasificación de leches ideales.

El grupo 4 (G4): es similar al G3 y puede calificarse como *ideal de leches completas*, debido a que en general, se agruparon los valores de etiquetados, muy similares a las leches completas, es decir ricas en grasas ( $p < 0,05$ ), energía ( $p < 0,05$ ) y calcio ( $p < 0,05$ ), a la vez que son bajas en carbohidratos ( $p < 0,05$ ) y sodio ( $p = 0,35$ ). Incluso en este clúster se representan las referencias de leche en polvo completa tanto venezolana (O) como estadounidense (P). Este grupo abarcó sólo a los etiquetados de las marcas D, N y E que representaron el 10,7% de las muestras. Esta agrupación antagoniza con el grupo 1, debido a que este último agrupa a los productos ricos en carbohidratos y bajos en calcio.

### Discusión

Los resultados de este estudio revelan algunas incongruencias en la información presentada en el etiquetado nutricional de los productos lácteos evaluados. Sin embargo, aun cuando las marcas A y L afirman ser leche en polvo, estas se encuentran

fuera de la definición de leche ya que incluyen otros ingredientes externos como la maltodextrina, grasa vegetal y lecitina de soya, por lo que el término más adecuado sería producto lácteo. Esta contradicción resulta relevante, debido a que es ampliamente notoria y violatoria de las normas venezolanas sobre leche en polvo (1).

La acción que es contraria a la verdad y la rectitud establecidas en las normas vigentes se considera un fraude alimentario, en la cual se estafa a personas o instituciones al ofrecerle unas características o propiedades que en realidad no presenta el alimento (20).

En la actualidad los consumidores, preocupados por su salud, demandan una etiqueta nutricional creíble, en la que el fabricante exponga la composición de nutrientes de su producto, que lo diferencie del resto y además de facilitar la decisión de la ingesta por el potencial comprador; debido a esto, la información contenida en este rótulo debe ser lo más fiel a su contenido. No obstante, esta investigación no encontró diferencias notables en cuanto a la composición de nutrientes mostrada en el etiquetado nutricional, por ejemplo, un grupo mayoritario de 6 marcas (F, G, H, I, J, K) informaron el mismo aporte energético y de macronutrientes. Este fenómeno no debería ocurrir, puesto que las normas venezolanas de etiquetado nutricional (21), no contemplan que se puedan utilizar valores de tablas de referencia o de composición de alimentos, sino el análisis químico directo del producto. Un estudio previo realizado en 472 etiquetados nutricionales de productos alimenticios industrializados y comercializados en Venezuela demuestra la amplia variedad de composición de nutrientes para alimentos de un mismo tipo (22). Por lo tanto, las similitudes en la información nutricional representan un indicador de baja calidad y control de importación, que pudiera disminuir la confianza del consumidor hacia el producto.

Un hallazgo interesante se vislumbró en el análisis químico, en el cual, sí se evidenció una diferencia importante entre las distintas marcas de productos lácteos, como se esperaba. A pesar de que el aporte energético se encuentra estable entre 380 y 440 Kcal, las distinciones en el aporte de macronutrientes son realmente importantes. El 64,3% de las marcas tuvieron un aporte inferior a 20 g de proteínas, el 71,4% presentó un aporte de carbohidratos superior a 55 g y ninguna de las marcas evaluadas suministró más de 600 mg de calcio.

El análisis comparativo de las determinaciones químicas



con los valores expresados en el etiquetado nutricional proporciona evidencia de la inexactitud que se tiene en el informe del contenido nutricional del rotulado. Este hecho no debería presentarse ya que se supone que los entes encargados de la vigilancia y control de los productos industrializados deberían certificar la calidad del producto y la veracidad de la etiqueta nutricional antes del proceso de importación. Una investigación realizada en el año 2012 (23), con 12 tipos diferentes de chocolates producidos y comercializados en Venezuela, demostró que en esa ocasión y para esos alimentos había una coincidencia entre la evaluación química y la información del etiquetado nutricional en las diferentes muestras analizadas. Es probable que en los últimos años se hayan flexibilizados los controles de importación de alimentos producto de los decretos de emergencia económica por parte del estado venezolano, repercutiendo en la calidad de alimentación que se le brinda a la población venezolana.

En este punto de evaluación del análisis químico, la gran mayoría de las marcas que se declararon leche en polvo, quedan excluidas de la definición normativa, ya que presentan valores de macronutrientes y micronutrientes por fuera de los límites establecidos en las normas COVENIN (1). El análisis factorial deja en evidencia los componentes latentes que discriminan en mayor medida el modelo, enfatizando en la diferenciación de macronutrientes, al tener una alta cantidad de productos lácteos bajos en proteínas, cuyo aporte calórico se repone a expensas de carbohidratos.

Incluso, la composición centesimal de la mitad de las marcas evaluadas (A, B, C, D, F, I y L) tienen un aporte similar a la harina de arroz enriquecida o la harina de maíz tostado con menos de 9 g de proteínas, cerca de 80 g de carbohidratos y más de 360Kcal (16). Esto es de relevancia nutricional, debido a que la leche por lo general se combina con otros alimentos que son fuentes de carbohidratos para realizar atoles o bebidas frías, típicas del desayuno u otras comidas del día, por lo cual la suma de dos productos con un alto aporte de carbohidratos pudiera constituir un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2, obesidad, caries dentales, entre otras. Además, si este aporte de carbohidratos es a expensas de lactosa, pudiera ocasionar malestares gástricos y diarrea osmótica por saturación de la disacaridasa intestinal, lactasa. Por otro lado, dada la crítica situación alimentaria-nutricional en Venezuela, que ocasiona un descenso en el consumo de proteínas y un aumento en la prevalencia de la desnutrición, el aporte de estos tipos de productos lácteos hipoproteicos e hiperglucídicos, no representa una solución

a la malnutrición por déficit, al contrario, puede agravar la situación y ocasionar desnutrición de tipo edematosa o Kwashiorkor, en especial en los niños más vulnerables y dependientes del programa de alimentación.

Otra característica latente entre las marcas es la diferenciación por el aporte de micronutrientes, ya que ninguna alcanza a cubrir ni el 70 % del valor indicado en el etiquetado nutricional para el calcio, mientras que 42,9 % de las marcas contribuyeron con más de 370 mg de sodio, registrando en algunos casos hasta el cuádruple de esta cifra.

El bajo aporte de calcio en todas las marcas llama la atención, ya que este nutriente es inherente a la leche natural. Pudiera ser que en realidad ninguna fuese leche pura o, en caso de tratarse de leche, podría ser que factores industriales hayan contribuido a la dilución de este mineral. Hasta ahora no queda clara la razón por la cual se presenta este fenómeno. Lo que sí se sabe es que alimentarse con estos productos lácteos no permite cubrir adecuadamente el requerimiento nutricional del calcio, a modo de ejemplo y considerando las necesidades de calcio de un niño de 3 años (500 mg) (24), se necesitaría la ingesta de 1,8 vasos de leche entera estándar para alcanzar el requerimiento. Sin embargo, con los productos analizados, se necesitaría desde 41,3 vasos de producto lácteo D, hasta 3,2 vasos de la marca M, para cubrir esta necesidad diaria, lo cual explica su bajo aporte nutricional en este mineral.

La caracterización de los productos analizados ofreció cuatro grupos donde se distribuyen las marcas, entre ellos se distinguen como reales (G1 y G2) e ideales (G3 y G4). De las catorce marcas con análisis químico, 78,6% se ubicaron en los grupos reales, la mayoría en el G1, el cual parece ser el más inadecuado desde el punto de vista nutricional, al aportar menos calorías, proteínas y calcio, seguidos por el G2 que presenta un mejor perfil de macronutrientes, pero con muy altas cantidades de sodio. Este nivel tan elevado de sales pudiera ocasionar el precipitado y el sabor salado que algunos

consumidores denuncian (13), además el sodio representa un factor de riesgo nutricional para el desarrollo de hipertensión arterial y el resto de sus consecuencias cardiovasculares.

El G4 representa un ideal sólo alcanzado por los valores de etiquetado nutricional, sin reproducción en la realidad del análisis químico, mientras que en el G3 se presentan las 3 marcas de productos lácteos más congruentes en términos de etiquetado y análisis químico, éstas son M, J y H, las cuales, aunque no alcanzan el ideal, tienen una mejor composición centesimal de macronutrientes.

Este estudio resalta una situación que resulta preocupante en Venezuela, debido a que cada día los consumidores se dan cuenta de diversos fraudes alimentarios, en los cuales hay un daño intencional con el fin de obtener beneficios económicos. Los resultados hacen evidente que mientras el mundo avanza en búsqueda de legislaciones que protejan los derechos a la información y la salud de los consumidores, en Venezuela no se llegan a cumplir las normativas vigentes, observándose fraudes como la sustitución de ingredientes, manipulación higiénica inadecuada, la falsificación de derechos de propiedad, etc.

Venezuela no escapa de la situación latinoamericana. En Chile, Espinoza *et al.* (20) realizaron una revisión bibliográfica sobre los tipos de fraudes alimentarios frecuentes en productos cárnicos, encontrando que los delitos más comunes son los éticos, los sanitarios y los de sustitución de la materia prima. Este último similar a lo observado en los resultados de la presente investigación, en donde la descripción de ingredientes no se corresponde a su composición nutricional. Por otra parte, Corcoy (25), describió el caso de un complemento alimentario denominado NUTRICOMP-ADN (leche ADN), que fue comercializado en Chile a mediados del año 2007, con el cual sólo se aportaba un décimo de lo declarado en el etiquetado nutricional y a pesar de que los productores se enteraron de este hecho, continuaron su expendio sin ninguna acción correctora, lo cual les llevó a enfrentar imputaciones ante el Ministerio Fiscal del país.

La leche constituye uno de los alimentos más susceptibles de fraude, al ser adulterado con el fin de obtener mejores ganancias, así lo afirma la investigación de Reyes *et al* (26) en el que determinaron la adulteración con suero, en 8 marcas diferentes de leche pasteurizada. Sus resultados demostraron que un tercio de las marcas presentaban hasta un 7% de suero, lo que constituye un fraude alimentario al consumidor, tras el seguimiento en el tiempo, afirmaron que este añadido de suero constituye una práctica común en la agroindustria mexicana que distribuye productos lácteos a la zona de Aguascalientes-México.

Por lo anterior, la adulteración de la leche constituye un reto para los países latinoamericanos, en especial para Venezuela donde la crisis alimentaria-nutricional desvía la atención de otras prioridades nacionales como la legislación que asegure la calidad de los alimentos que ingresan al país, así como el control riguroso en las pruebas de laboratorio. El potencial riesgo a la salud de los consumidores debe ser considerado como la prioridad.

La mayor fortaleza de este estudio es que responde de forma científica a la opinión pública venezolana, que denunciaba cambios organolépticos en los productos lácteos distribuidos en Venezuela, así como también, presenta una comparación de la mayoría de las marcas importadas desde México y ofrece una agrupación de estas, de acuerdo con su aporte nutricional. Sin embargo, existen también algunas limitaciones. En este estudio no se pudo identificar el perfil específico de proteínas, grasas y carbohidratos de cada producto; tampoco se pudo analizar otras marcas de productos lácteos nacionales e importados, ni realizar el muestreo aleatorio de lotes completos de cada producto, limitantes que pueden subsanarse con estudios de otra naturaleza y un aporte económico mayor.

## **Conclusiones**

Los resultados de este estudio evidencian que, de los productos lácteos evaluados, importados desde México y distribuidos por el programa de alimentación venezolano, ninguno cumple completamente con los límites nutricionales de las normativas venezolanas de leche en polvo, ni son equiparables con las leches de referencia nacional. La mayoría tienen un alto aporte de carbohidratos y sodio; con un contenido nutricional deficiente para las proteínas y el calcio. A esto se suma que algunas marcas presentaron irregularidades en su etiquetado nutricional.

## Agradecimientos

Agradecemos especialmente al equipo de Armando.Info, medio digital venezolano especializado en periodismo de investigación, y a sus directores-editores Alfredo Meza, Ewald Scharfenberg y Joseph Poliszuk, por haber financiado y compartido los resultados de los análisis químicos realizados a catorce productos lácteos, de origen mexicano, distribuidos en el programa CLAP. A la Doctora Marinela Barrero, del Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Universidad Central de Venezuela, y su equipo, por los análisis practicados.

## Referencias

1. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Norma COVENIN 1481:2001. Leche en polvo. Caracas: Fondonorma; 2001.
2. República de Venezuela. Reglamento general de alimentos. Caracas: Gaceta Oficial N° 25.864; 1959.
3. Bolívar H, Troconiz J. Impacto económico de la variación del precio de leche. Caso: un caso en la finca lechera de Santa Bárbara de Barinas, Venezuela. *Rev Fac Cs Vet.* 2012; 53(2): 97-106.
4. Ablan E, Abreu E. La leche y sus derivados en la alimentación y nutrición humana en Venezuela (1981-2000). *INCI.* 2003; 28(2): 75-82.
5. Cámara Venezolana de la Industria Láctea. Distribución de usos de la leche cruda de producción nacional. 2013 [citado: Marzo 09, 2019]. Disponible en: <http://www.aniquesos.com.ve/tag/cavilac>
6. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de seguimiento al consumo de alimentos 2014. [Online]; 2014 [citado: Marzo 08, 2019]. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve>
7. Landaeta M, Herrera M, Ramírez G, Vásquez M. Encuesta Nacional de Condiciones de Vida. Venezuela 2017. Alimentación. Caracas: UCV, USB y UCAB; 2018.
8. Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos 2015 [Online]; 2016 [citado: marzo 08, 2019]. Disponible en: <http://www.ine.gov.ve>
9. Codex Alimentarius. Norma general del Codex para el uso de términos lecheros. Codex stan 206-1999. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 1999.
10. Aponte C. Misión Alimentación: de la gran red MERCAL a las bolsas CLAP. Radiografía del fracaso. Caracas: Transparencia Venezuela; 2018.
11. Iriarte M, Figueroa N. Cumplimiento de normas microbiológicas en productos alimenticios comercializados en la red de mercados de alimentos del estado Nueva Esparta, Venezuela (período 2006-2014). *INHRR.* 2015; 46(1-2): 9-24.
12. López H, Oropeza I, Betancourt C. Determinación de la concentración de calcio, magnesio y potasio en leche líquida de tres marcas comerciales, empleando la técnica de espectroscopia atómica. *Rev Invest.* 2017; 41(90): 120-133.
13. Marcano P, Deniz R, Solera C. La mala leche de los CLAP. Armando Info. [Online]; 2018 [citado: Marzo 03, 2019]. Disponible en: <https://armando.info/Reportajes/DemoPublico/2394>
14. Comisión Venezolana De Normas Industriales. Norma COVENIN 370:1997. Leche y sus derivados. Determinación de proteínas (2da. Revisión). Caracas: Fondonorma; 1997.
15. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Norma COVENIN 931:1997. Leche y sus derivados. Determinación de grasa por el método de Roesse Gottlieb (2da. Revisión). Caracas: Fondonorma; 1997.
16. Instituto Nacional de Nutrición. Tabla de composición de alimentos para uso práctico. Caracas: Gente de maíz; 2012.
17. Comisión venezolana de normas industriales. Norma COVENIN 369:1982. Leche y sus derivados. Determinación de cloruros (1ra. Revisión). Caracas: Fondonorma; 1982.
18. Comisión venezolana de normas industriales. Norma COVENIN 1158:1982. Alimentos. Determinación de calcio. Método de referencia (1ra. Revisión). Caracas: Fondonorma; 1982.
19. US Department of Agriculture, Agricultural Research Service, Nutrient Data Laboratory. USDA national nutrient database for standard reference, release 28. [Online]; 2018 [citado: Febrero 27, 2018]. Disponible en: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list>
20. Espinoza T, Mesa FR, Valencia E, Quevedo R. Tipos de fraudes en carnes y productos cárnicos: una revisión. *Scientia Agropecuaria.* 2015; 6(3): 223-233.
21. Comisión Venezolana de Normas Industriales. Norma general para el rotulado de alimentos envasados N°2.952. 1era Revisión. Caracas: Fondonorma; 2001.
22. De Sousa G, Hernández P, Morón M, Ávila A, Lares M. Estudio de la composición de nutrientes en el etiquetado nutricional de productos alimenticios industrializados, tipo snack. *INHRR.* 2014; 45(1): 102-130.

23. Salinas N, Bolívar W. Ácidos grasos en chocolates venezolanos y sus análogos. *An Venez Nutr.* 2012; 25(1): 25-33.
24. Instituto Nacional de Nutrición. Valores de referencia de energía y nutrientes para la población venezolana. Caracas: Gente de maíz; 2012.
25. Corcoy BM. Delitos alimentarios y protección penal de la salud pública. *Rev. Bioética y Derecho.* 2018; ( 42 ): 5-22.
26. Reyes J, Bon F, Moreno J, Rubio C, Valdivia A. Adulteración de leche pasteurizada con suero de quesería en la ciudad de Aguascalientes. *Avances en Investigación Agropecuaria.* 2007; 11(2): 23-34

Recibido: 13/07/2019  
Aceptado: 30/09/2019