

# Análisis preliminar de alimentos para la población vegana/vegetariana. ¿son buenos aportadores de minerales de interés nutricional?

Preliminary analysis of foods for the vegan/vegetarian population. Are they good suppliers of minerals of nutritional interest?

Dra. Binaghi María Julieta<sup>1</sup> , Lic. Batista Mariana Laura<sup>2</sup> , Dra. Ronayne de Ferrer Patricia<sup>1</sup> ,  
Dra. López Laura Beatriz<sup>1</sup> , Dr. Dyner Luis Marcelo<sup>1</sup> , Dra. Greco Carola Beatriz<sup>1</sup> .

<sup>1</sup>Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Bromatología. <sup>2</sup>Facultad de Medicina, Escuela de Nutrición. Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

## Resumen

**Introducción:** recientemente, se ha evidenciado gran desarrollo de variados productos destinados a la población vegetariana/vegana. Sin embargo, su valor nutricional no ha sido estudiado en profundidad. El objetivo del presente estudio fue evaluar aporte potencial (AP) y porcentaje de cobertura de requerimientos diarios (%RD) de hierro, calcio y zinc de alimentos dirigidos a poblaciones adolescente y adulta vegetariana/vegana.

**Materiales y método:** se analizaron cinco medallones (4 comerciales, 1 casero) y once bebidas (9 comerciales, 4 de ellas c/jugo frutal y 2 caseras) elaborados con materias primas vegetales. Se estableció el AP de Fe, Ca y Zn en los productos considerando su contenido y dializabilidad porcentual (D%). Se calculó, para una porción de alimento, el porcentaje de cobertura del requerimiento diario de estos minerales.

**Resultados:** el contenido de los minerales en los medallones fue: [Fe] 1,64-4,21 mg%; [Ca] 104-213 mg% y [Zn] 0,53-3,57 mg%; en las bebidas se observó: [Fe] 0,24-2,39 mg%; [Ca] 71-214 mg% y [Zn] 0,18-0,79 mg%. La D% en medallones fue: Fe 7,3-11,9; Ca 10,2-18,2 y Zn 17,0-21,4 y para las bebidas, Fe 5,2-32,8; Ca 6,4-35,7 y Zn 5,9-33,9. El %RD para adolescentes, considerando una porción de medallones fue: Fe mujeres 3,0-9,0%; hombres 5,0-16%; Ca 0,7-6,8% y Zn 1,5-3,9% y para adultos fue: Fe mujeres 3,0-10%; hombres 7,0-20%; Ca 0,6-5,8% y Zn 2,0-5,1%. Al considerar las bebidas, el %RD para adolescentes fue: Fe mujeres 2,0-28%; hombres 4,0-53%; Ca 0,4-22% y Zn 1,3-9,5%. Para adultos fue: Fe mujeres 2,0-31%; hombres 5,0-64%; Ca 0,3-19% y Zn 1,8-12%.

**Conclusiones:** en los medallones se observó bajo %RD para los minerales estudiados. Las bebidas con agregado de jugos de naranja o manzana aportaron cantidades significativas de hierro. El %RD para zinc y calcio de los dieciséis alimentos fue bajo (ambos grupos estudiados). Consecuentemente, para cubrir los requerimientos de estos minerales habría que combinar adecuadamente los alimentos que se consumen.

**Palabras clave:** minerales, dializabilidad, vegana, vegetariana, alimentos basados en plantas, BPM.

## Abstract

**Introduction:** recently, there has been great development of various products aimed at the vegetarian/vegan population. However, its nutritional value has not been studied in depth. The objective of this study was to evaluate potential intake (PI) and percentage of coverage of daily requirements (% RD) of iron, calcium and zinc from foods aimed at adolescent and adult vegetarian/vegan populations

**Materials and method:** five medallions (4 commercial, 1 homemade) and eleven beverages (9 commercial, 4 of them with fruit juice and 2 homemade) made with vegetable raw materials were analyzed. The PI of Fe, Ca and Zn was established in the products considering their content and percentage dialyzability (D%). It was calculated, for a portion of food, the percentage of coverage of the daily requirement of these minerals.

**Results:** the mineral content in the medallions was: [Fe] 1.64-4.21 mg%; [Ca] 104-213 mg% and [Zn] 0.53-3.57 mg%; in beverages it was observed: [Fe] 0.24-2.39 mg%; [Ca] 71-214 mg% and [Zn] 0.18-0.79 mg%. The D% in medallions was: Fe 7.3-11.9; Ca 10.2-18.2 and Zn 17.0-21.4 and for beverages, Fe 5.2-32.8; Ca 6.4-35.7 and Zn 5.9-33.9. The %RD for adolescents, considering a portion of medallions was: Fe women 3.0-9.0%; men 5.0-16%; Ca 0.7-6.8% and Zn 1.5-3.9% and for adults it was: Fe women 3.0-10%; men 7.0-20%; Ca 0.6-5.8% and Zn 2.0-5.1%. When considering beverages, the %RD for adolescents was: Fe women 2.0-28%; men 4.0-53%; Ca 0.4-22% and Zn 1.3-9.5%. For adults it was: Fe women 2.0-31%; men 5.0-64%; Ca 0.3-19% and Zn 1.8-12%.

**Conclusions:** in the medallions, low % RD was observed for the minerals studied. Drinks with added orange or apple juices provided significant amounts of iron. The %RD for zinc and calcium of the sixteen foods was low (both groups studied). Consequently, to meet the requirements of these minerals, it would be necessary to properly combine the foods consumed.

**Keywords:** minerals, dialyzability, vegan, vegetarian, plant-based foods, GMP.



**AADYND**

DIAETA es propiedad de la Asociación Argentina de Dietistas y Nutricionistas Dietistas y mantiene la propiedad intelectual.

ISSN 0328-1310  
ISSN 1852-7337 (En línea)

### Contacto:

María Julieta Binaghi,  
jbinaghi@ffyba.uba.ar

Recibido: 24/01/2023.  
Envío de revisiones al autor:  
12/06/2023. Aceptado en su  
versión corregida: 11/09/2023

### Declaración de conflicto de intereses:

no existe ningún tipo de conflicto de intereses por parte de los autores.

### Fuente de financiamiento:

este estudio fue financiado por la Universidad de Buenos Aires, Programación científica UBACyT 2020-2022, Proyecto: "Tendencias actuales en la alimentación: estudio de nutrientes críticos y sustancias bioactivas", Código 20020190200214BA.

Este es un artículo open access licenciado por Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional — CC BY-NC-SA 4.0. Para conocer el alcance de esta licencia, visita <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>



Indizada en LILACS, SciELO y EBSCO; catálogo del sistema LATINDEX. Incorporada al Núcleo Básico Revistas Científicas Argentinas, CONICET

## Introducción

En los últimos años se ha evidenciado a nivel internacional una tendencia creciente hacia la adopción de estilos de vida y hábitos alimentarios saludables, por su relación con la prevención de enfermedades no transmisibles (ENT) (1). Entre estas opciones, de forma más reciente, ha crecido la popularidad de la alimentación vegetariana. Grandes estudios poblacionales demuestran que se asocia con menor riesgo de obesidad y ENT; por esta razón también existe un creciente interés en el tema por parte de la comunidad científica (2,3). La alimentación vegetariana cuenta con el respaldo de numerosas sociedades científicas. En 2009 la *American Dietetic Association* (ADA) publicó un documento en el que establece que *“las dietas vegetarianas adecuadamente planificadas, incluidas las dietas totalmente vegetarianas o veganas, son saludables, nutricionalmente adecuadas y pueden proporcionar beneficios para la salud en la prevención y en el tratamiento de ciertas enfermedades. Las dietas vegetarianas bien planificadas son apropiadas para todas las etapas del ciclo vital, incluido el embarazo, la lactancia, la infancia, la niñez y la adolescencia, así como también para los atletas”* (4). Esta postura fue reiterada en 2016 (5). En nuestro país, la Sociedad Argentina de Nutrición postula una posición similar, en concordancia con otras sociedades científicas (3,6).

La elección de este tipo de dietas suele estar fundamentada en razones de salud, a fin de disminuir el riesgo de ENT, pero también en consideraciones éticas y de respeto hacia el mundo animal, el compromiso con el medio ambiente o bien por cuestiones religiosas (3,5,7). En India, aproximadamente un tercio de la población es vegetariana (8). En países occidentales, si bien la proporción de la población vegana/vegetariana es mucho menor, sigue creciendo. En Reino Unido se estima que el 12% de los adultos y un 20% de las personas de 16 a 24 años es vegetariana; en Estados Unidos el 13% y en Argentina el 12% (8). En Alemania habría entre 2,5 y 10%

de vegetarianos y entre 0,3 y 1,6% de veganos (9). Por otro lado, el número de veganos está aumentando más rápidamente que el de vegetarianos. Un tipo de vegetarianismo que ha crecido principalmente entre los adolescentes y jóvenes es el flexitarianismo que se caracteriza por el consumo ocasional de carne u otros alimentos de origen animal.

Los beneficios de escoger una dieta vegetariana/vegana serán tales siempre que al adoptarla se efectúe una adecuada planificación, para evitar potenciales riesgos en la salud por la carencia de nutrientes críticos cuyo aporte puede verse más comprometido (10-12). Entre estos nutrientes se destacan: vitamina B<sub>12</sub>, ácidos grasos omega 3, hierro, calcio, vitamina D y zinc y en menor medida proteínas e iodo. En el caso de la vitamina B<sub>12</sub>, los alimentos de origen vegetal no garantizarían un aporte adecuado de su forma activa (3,13,14). Por ello, la recomendación actual es el consumo de suplementos o bien de alimentos fortificados con esta vitamina. Otros nutrientes que podrían suplementarse son el ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexaenoico (DHA) debido a la baja bioconversión que se produce en el organismo a partir de su precursor, el ácido  $\alpha$ -linolénico (ALA). Otro posible inconveniente de estas dietas podría darse a partir del alto consumo de alimentos ricos en compuestos inhibidores de la absorción de ciertos minerales o de proteasas y amilasas, que desencadenarían o empeorarían trastornos digestivos. Ello se podría reducir empleando procesos adecuados de fermentación, remojo prolongado y/o germinación de legumbres y semillas previo a su cocción (3,7,14).

Los alimentos a base de vegetales son ricos en fitoquímicos como licopeno,  $\beta$ -caroteno y polifenoles, que son en parte responsables de sus propiedades organolépticas (15,16). Tradicionalmente, los polifenoles eran considerados antinutrientes junto al ácido fítico, pues ambos reducen la biodisponibilidad de minerales como hierro, calcio y zinc. Sin embargo, desde el punto de vista de

su actividad biológica, muchos polifenoles tienen propiedades captadoras de radicales libres, lo cual les confiere actividad antioxidante. Por ello, actualmente son reconocidos por sus posibles beneficios en la prevención de enfermedades cardiovasculares, cáncer y otras patologías (17). Existe una tendencia creciente de promover la incorporación de alimentos saludables o funcionales en la dieta. Uno de los ingredientes mayormente estudiados en este sentido ha sido la fibra dietaria (18). En relación al consumo de fibra, diversos estudios realizados en la población vegetariana/vegana indican adecuada ingesta de este nutriente, muy superior a la de la población omnívora (9,19). Asociados a la fibra y en alta concentración en legumbres, frutos secos y cereales integrales se encuentran los fitatos que suelen disminuir la biodisponibilidad del hierro no hemínico, calcio y zinc. Por ello, se suele recomendar un incremento en la ingesta de estos nutrientes para contrarrestar posibles deficiencias, utilizando alimentos enriquecidos/fortificados o suplementos dietarios (3,5,6,14,20-23).

## Objetivo

Evaluar el aporte potencial (AP) y el porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios (%RD) de hierro, calcio y zinc de alimentos símil lácteos y símil cárnicos dirigidos a poblaciones adolescente y adulta, vegetariana y vegana.

## Materiales y método

Se realizó un muestreo de tipo aleatorio. Las muestras comerciales fueron adquiridas en comercios de la Ciudad de Buenos Aires (hipermercados y dietéticas). Previo a los análisis se homogeneizó la muestra completa, por licuado (bebidas caseras), inversión (bebidas comerciales) o procesado (medallones caseros

y comerciales). Se tomaron cantidades representativas de las mismas, según la técnica empleada. Cada determinación se realizó por cuadruplicado. Se analizaron dos unidades por cada muestra.

## Bebidas (porción: 200 mL)

### a) Caseras

- **Bebida casera de castañas de cajú (BCCC).** Ingredientes: castañas de cajú blancas (100 g, sin tostar y sin sal) y 700 mL de agua filtrada (con filtro de hogar). Hidratar las castañas durante 2 h con 300 mL de agua filtrada. Colar y eliminar el agua. Triturar las castañas con 400 mL de agua filtrada hasta obtener una mezcla homogénea; emplear equipo procesadora de mano. Filtrar con bolsa de tela malla fina, presionando el bagazo hasta eliminar todo el líquido.
- **Bebida casera de maní (BCM).** Ingredientes: maní tostado sin sal (100 g) y agua filtrada (700 mL). Hidratar el maní durante 8 h con 300 mL de agua filtrada (con filtro de hogar). Colar y eliminar el agua. Triturar el maní con 400 mL de agua filtrada hasta obtener una mezcla homogénea; emplear equipo procesadora de mano. Filtrar con bolsa de tela malla fina, presionando el bagazo hasta eliminar todo el líquido.

### b) Comerciales

- **Preparado vegetal bebible con maní (BM),** fortificado con calcio y vitaminas A, D<sub>2</sub>, E, B<sub>12</sub> y B<sub>2</sub>. Libre de gluten. Fuente de zinc. Ingredientes: base de maní (agua, maní), azúcar de caña, sal, calcio, zinc, vitaminas A, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, D<sub>2</sub> y E, estabilizantes (goma gellan, goma xántica), aromatizante natural maní, emulsionante (lecitina de girasol), regulador de la acidez (bicarbonato de sodio).
- **Preparado vegetal bebible con almendra (BA),** fortificado con calcio y vitaminas

A, D<sub>2</sub>, E, B<sub>12</sub> y B<sub>2</sub>. Libre de gluten. Fuente de zinc. Ingredientes: base de almendra (agua, almendra), sal, calcio, zinc, vitaminas A, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, D<sub>2</sub> y E, estabilizantes (goma gellán, goma xántica), aromatizante natural almendra, emulsionante (lecitina de girasol), regulador de la acidez (bicarbonato de sodio).

- **Alimento líquido a base de castañas de cajú (ACC)**, fortificado con calcio. Libre de gluten. Ingredientes: agua, castaña de cajú, almidón de maíz modificado, carbonato de calcio, sal, vitaminas E, B<sub>2</sub>, A, D y B<sub>12</sub>, pectina, COL: INS 171, aromatizante.
- **Alimento vegetal bebible a base de arroz (BAr)**, fortificado con calcio y vitaminas A, D, E, B<sub>12</sub> y B<sub>2</sub>. Libre de gluten. Fuente de zinc. Ingredientes: agua, azúcar de caña, arroz, aceite de maíz, sal, calcio, zinc, vitaminas A, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub>, D y E, estabilizantes (goma gellán, goma xántica), aromatizante natural arroz, emulsionante (lecitina de girasol), regulador de la acidez (bicarbonato de sodio).
- **Alimento de soja líquido (BS)** fortificado con vitaminas A, C, D, E, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>12</sub>, ácido fólico y calcio. Libre de gluten. Ingredientes: agua, semillas de soja, azúcar, jarabe de maíz de alta fructosa, carbonato de calcio, sal, vitamina C, vitamina E, sulfato de zinc, vitamina A, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D<sub>3</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>9</sub>, aromatizantes idénticos a los naturales, espesante: goma gellán, estabilizador: goma xántica, emulsionante: lecitina de soja.
- **Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana (BSM)**. Fuente de vitaminas A y D. Fortificado con vitaminas E, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, ácido fólico, B<sub>12</sub> y zinc. Libre de gluten. Ingredientes: agua, semillas de soja, jugo de manzana (3%), azúcar, maltodextrina, jarabe de maíz de alta fructosa, cloruro de calcio, vitamina C, vitamina E,

sulfato de zinc, vitamina B<sub>3</sub>, vitamina A, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D<sub>2</sub>, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>9</sub>, estabilizadores: pectina cítrica y goma guar, reguladores de la acidez: ácidos cítrico y málico, aromatizantes idénticos a los naturales de manzana, edulcorante: sucralosa.

- **Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja (BSN)**. Fuente de vitaminas A y D. Fortificado con vitaminas E, C, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub>, B<sub>6</sub>, ácido fólico, B<sub>12</sub> y zinc. Libre de gluten. Ingredientes: agua, semillas de soja, jugo de naranja (3%), azúcar, maltodextrina, jarabe de maíz de alta fructosa, cloruro de calcio, vitamina C, vitamina E, sulfato de zinc, vitamina B<sub>3</sub>, vitamina A, vitamina B<sub>12</sub>, vitamina D<sub>2</sub>, vitamina B<sub>1</sub>, vitamina B<sub>6</sub>, vitamina B<sub>2</sub>, vitamina B<sub>9</sub>, estabilizadores: pectina cítrica y goma guar, reguladores de la acidez: ácidos cítrico y málico, aromatizantes idénticos a los naturales de naranja, edulcorante: sucralosa.
- **Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana (BArM)**, fortificado con vitaminas A, C, D<sub>2</sub>, E, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>. Libre de gluten. Ingredientes: base de arroz y manzana [agua, jugo de manzana (9%), arroz], maltodextrinas, zinc y vitaminas A, C, D<sub>2</sub>, E, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>, ACREG (ácido cítrico), EST (goma guar, carboximetilcelulosa, citrato de sodio), EDU (sucralosa 0,007%, acesulfame de potasio 0,02%, aspartamo 0,016%), COL natural (INS 171), saborizante.
- **Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja (BArN)**, fortificado con vitaminas A, C, D<sub>2</sub>, E, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>. Libre de gluten. Ingredientes: base de arroz y naranja [agua, jugo de naranja (9%), arroz], maltodextrinas, zinc y vitaminas A, C, D<sub>2</sub>, E, B<sub>2</sub> y B<sub>12</sub>, ACREG (ácido cítrico), EST (goma guar, carboximetilcelulosa, citrato de sodio), EDU (sucralosa 0,007%, acesulfame de potasio 0,02%, aspartamo 0,016%), COL natural (INS 171), saborizante.

## Medallones (porción: 80 g)

### a) Casero

- **Medallón de lentejas (HLC).** Ingredientes: lentejas cocidas (200 g), arroz blanco cocido (100 g), cebolla (100 g), ajo (6 g), pan rallado (15 g), aceite de oliva (10 g), yema de huevo (20 g), sal (c.s.) y orégano (c.s.). Cocinar las lentejas en 300 mL de agua con sal hasta hidratar y ablandar el tejido vegetal. En olla aparte, cocinar el arroz con 200 mL de agua con sal. Picar la cebolla y el ajo. Saltear la cebolla y el ajo en una sartén con aceite de oliva. Colocar en un bowl todos los ingredientes y mezclar. Con una procesadora de mano, procesar la mezcla, permitiendo que se triture parcialmente. Agregar la yema, dar forma y rebozar con pan rallado.

### a) Comerciales

- **Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado (MLA).** Ingredientes: lentejas, arroz yamaní integral, cebolla, agua, zanahoria, pan rallado, avena arrollada, harina de arveja, pimienta roja, sal, ajo, pimienta, comino.
- **Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado (MGCA).** Ingredientes: garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral, cebolla, agua, avena arrollada, harina de arveja, pan rallado, sal, perejil, coriandro, comino.
- **Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas (HEG).** Ingredientes: espinaca, garbanzo, pan rallado, fécula de mandioca, almidón de maíz y sal.
- **Medallones vegetales congelados (MV).** Ingredientes: agua, lentejas, cebolla, harina de trigo enriquecida según ley 25630, pimienta roja, zanahoria, texturizado de

soja, fibra de trigo, sal, azúcar, albúmina, semillas de girasol, aislado proteínico de soja, gluten, ajo en polvo, pimentón, ají molido, exaltador del sabor: glutamato monosódico, espesante: goma guar.

La dializabilidad porcentual de Fe, Ca y Zn (DFe%, DCa% y DZn%), como indicadores de la biodisponibilidad potencial de cada mineral, se determinó con un método *in-vitro* modificado (24,25). La metodología incluye una serie de digestiones enzimáticas que simulan el proceso fisiológico en condiciones controladas de pH y la posterior cuantificación de los minerales por espectrometría de absorción atómica. Previo al estudio, las muestras se homogeneizaron para facilitar su posterior análisis. Alícuotas de 50 g de los homogeneizados (11,5 g de muestra en 38,5 mL de agua desionizada) se incubaron con 5 mL de una suspensión de  $\alpha$ -amilasa (3 g  $\alpha$ -amilasa tipo VI-B/100 mL agua desionizada) durante 30 minutos a 37°C en baño con agitación. Luego se ajustó el pH a 2,0 con HCl 6 N y se agregó 1,6 mL de una solución de pepsina (16 g pepsina/100 mL HCl 0,1 N) y se continuó la incubación en baño termostático con agitación durante 2 h a 37°C. Finalizada la digestión, se tomaron 2 alícuotas de 3-5 g del digerido para su mineralización con 10 mL de una mezcla nitro-perclórica (50:50) durante 4 h a 120°C. Concluida la digestión, se trasvasaron los mineralizados a matraces de 25 mL. Se enrasó con agua desionizada y se cuantificó hierro, calcio y zinc por espectrometría de absorción atómica. Para cuantificar calcio, los digeridos se diluyeron con una solución 0,65% (p/v) de lantano para suprimir interferencias causadas por fosfatos (26-29).

Dos alícuotas de 15 g del digerido pepsínico se colocaron en erlenmeyers con bolsas de diálisis (Spectra/Por®1 cut-off 6000-8000 Dalton) conteniendo 18,75 mL de buffer PIPES 0,15 M. El pH del buffer se estableció en función de estudios realizados sobre la matriz alimentaria, para obtener un pH final uniforme de 6,5±0,2 en el sistema digerido/dializado. Luego de 1 hora de digestión/diálisis

(cuando el pH alcanzó un valor mínimo de 4,5) se incorporó a cada alícuota en estudio 3,75 mL de una suspensión de bilis-pancreatina (2,5 g extracto de bilis y 0,4 g pancreatina en 100 mL NaHCO<sub>3</sub> 0,1%) prosiguiéndose la incubación durante 2 horas a 37°C en baño con agitación. Finalizada la digestión pancreática, se retiraron las bolsas de diálisis y se enjuagaron con agua desionizada. Los dializados se vertieron dentro de tubos tarados y se pesaron. En ellos se cuantificó Fe, Ca y Zn por espectrometría de absorción atómica.

El porcentaje de cada mineral en el dializado se relacionó con su concentración porcentual en el digerido de pepsina. Se obtuvo de esta manera la dializabilidad mineral porcentual.

$$\text{Dializabilidad mineral \%} = \frac{\text{mg de cada mineral en el dializado} \times 10}{\text{mg de cada mineral en el digerido}}$$

Se estableció el aporte potencial (AP) de cada mineral (mg%) en los productos, teniendo en cuenta su concentración y dializabilidad.

$$\text{AP Fe} = ([\text{Fe}] \times \text{DFe\%})/100$$

$$\text{AP Ca} = ([\text{Ca}] \times \text{DCa\%})/100$$

$$\text{AP Zn} = ([\text{Zn}] \times \text{DZn\%})/100$$

Las determinaciones se efectuaron por cuadruplicado.

## Análisis estadístico

Se empleó análisis de la varianza (ANOVA) de un criterio y para las comparaciones a posteriori se utilizó la prueba de Tukey-Kramer con nivel de significación global del 5%. Se usó el software Infostat® y se consideraron significativas las probabilidades de error menores al 5%.

Se calculó para una porción de medallones (80 g) y de bebidas (200 mL) (30), el porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios (%RD) para adolescentes y adultos (11-17 y 18-60 años

respectivamente), considerando las recomendaciones FAO/OMS (31,32,33).

## Resultados

El contenido de hierro, zinc y calcio en las bebidas (Figuras 1 y 2) y en los medallones (Figuras 3 y 4) fue muy variable. Esto podría deberse a la composición de las materias primas empleadas para su elaboración.

Al analizar la lista de ingredientes de las bebidas comerciales surge que varias se encuentran fortificadas con calcio y/o zinc; no así los productos símil cárnicos que en ningún caso han sido adicionados con estos minerales.

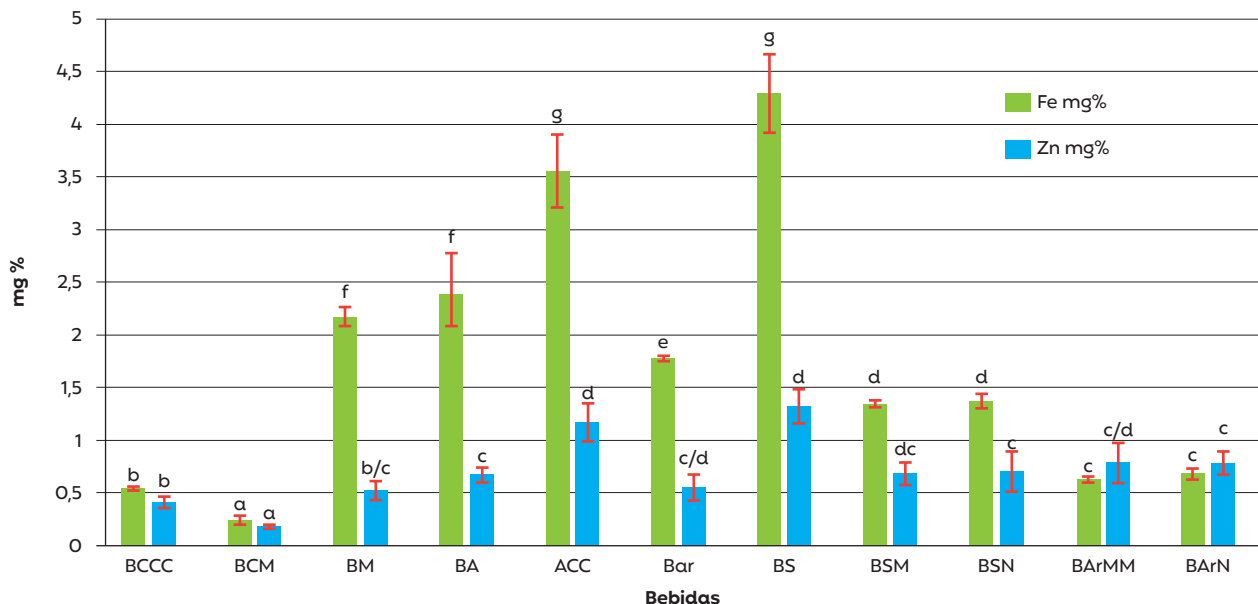
Las bebidas a base de arroz con agregado de jugo de naranja o manzana (BArN y BArM) presentaron un contenido de Fe significativamente inferior que su versión original sin jugo (BAr) ( $p < 0,05$ ). En relación al Zn y al Ca, no se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en su contenido; ello podría deberse a que el aporte de los jugos en la formulación sería similar al del arroz. Las bebidas a base de soja con agregado de jugo de manzana o naranja (BSM y BSN) presentaron un contenido significativamente inferior de Fe, Zn y Ca respecto de la versión original sin jugo (BS) ( $p < 0,05$ ), probablemente por efecto dilutorio en el producto final.

Las bebidas caseras (BCCC y BCM) presentaron bajos niveles de Fe, Zn y Ca debido a las materias primas empleadas en su elaboración, así como a la ausencia de adición de fuentes minerales externas.

El contenido de Fe, Zn y Ca de los medallones vegetales resultó de la composición intrínseca de las materias primas empleadas en su formulación; ninguno de ellos presentó fortificación.

En general, los medallones vegetales presentaron valores inferiores de DFe% y DCa% (Figura 5 y 6) respecto de las bebidas. Esto sería una consecuencia de las características y composición de las matrices alimentarias (33-36).

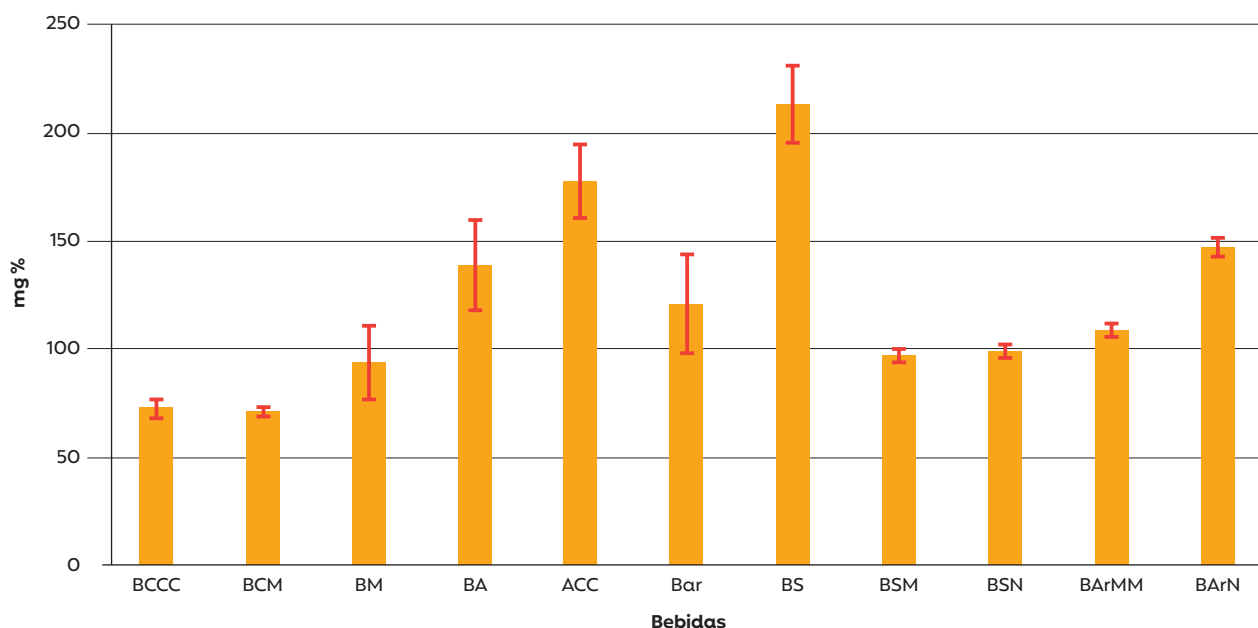
**Figura 1.** Contenido de hierro y zinc (mg%) en las bebidas analizadas



Letras diferentes en barras de igual color indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

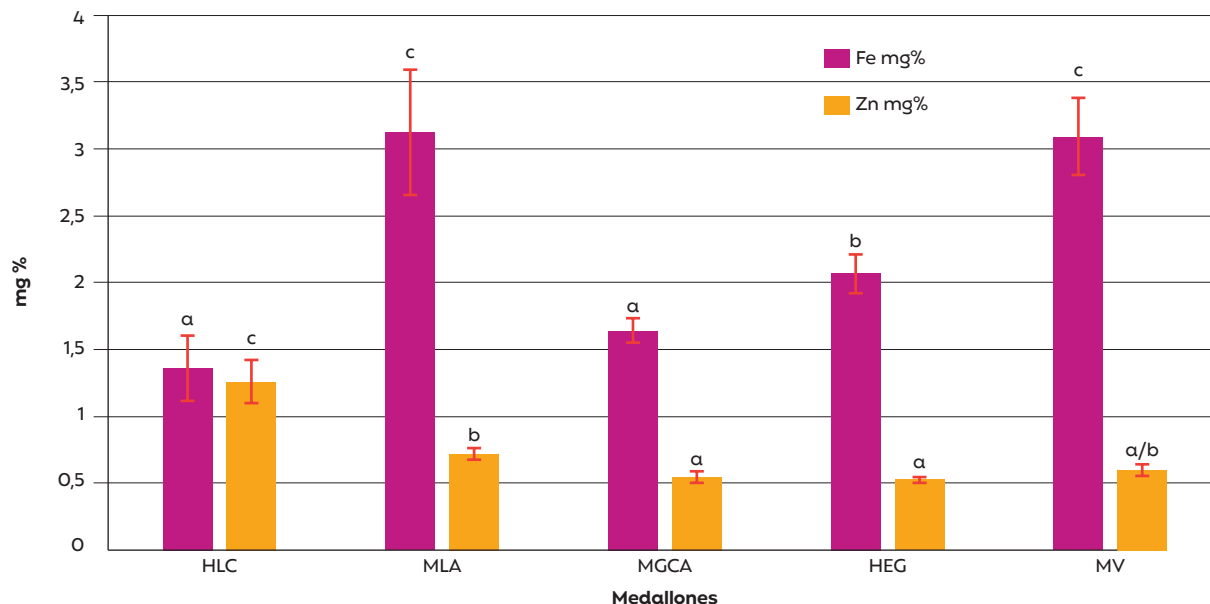
BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja. Fe. hierro; Zn. zinc.

**Figura 2.** Contenido de calcio (mg%) en las bebidas analizadas.



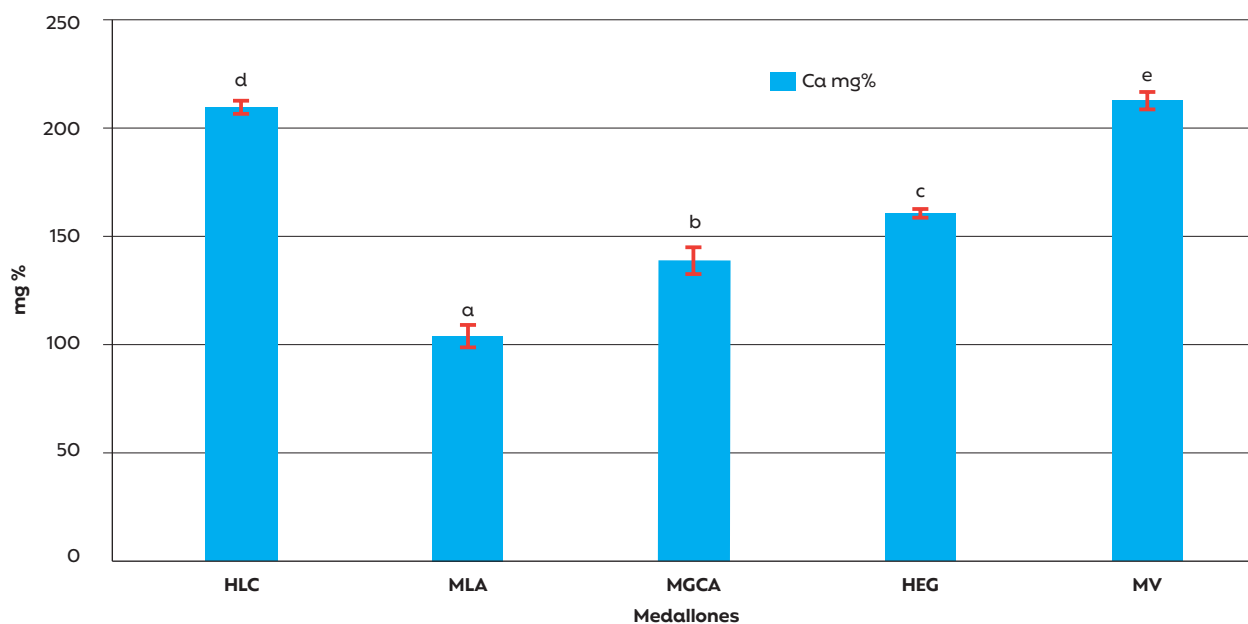
Letras diferentes indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja. Ca. Calcio.

**Figura 3.** Contenido de hierro y zinc (mg%) en los medallones analizados

Letras diferentes en barras de igual color indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; MGCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas; MV. Medallones vegetales congelados. Fe. Hierro; Zn. Zinc.

**Figura 4.** Contenido de calcio (mg%) en los medallones analizados

Letras diferentes indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; MGCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas; MV. Medallones vegetales congelados. Ca. Calcio.



El %RDFe de una porción de bebidas de preparación casera fue bajo para los grupos etarios estudiados (Tabla 1). Sin embargo, sus homólogas comerciales cubrirían 2,5 veces estos valores. Al estudiar el %RDFe, se destaca que todas las bebidas comerciales resultaron muy buenas aportadoras. En relación al %RDZn, independientemente del grupo etario estudiado, las bebidas

que no incluían jugo de fruta en su composición resultaron pobres aportadoras de Zn, aún aquellas fortificadas. Sin embargo, se pudo evidenciar el efecto positivo del agregado de jugos de fruta por el aumento significativo del %RDZn (Tabla 2). En relación al %RDCa (Tabla 3), las bebidas caseras presentaron valores menores que seis de las comerciales, pero mayores que tres de ellas

**Tabla 1.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de hierro para adolescentes y adultos con una porción de bebida analizada.

| Bebida | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes femeninas (RD: 3,2 mg/día) | Adolescentes masculinos (RD: 1,7 mg/día) | Adultas femeninas (RD: 2,9 mg/día) | Adultos masculinos (RD: 1,4 mg/día) |
|--------|-----------------------|---|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| BCCC   | 0,10                  | 6%                                      | 11%                                      | 7%                                 | 14%                                 |
| BCM    | 0,03                  | 2%                                      | 4%                                       | 2%                                 | 5%                                  |
| BM     | 0,14                  | 9%                                      | 17%                                      | 10%                                | 20%                                 |
| BA     | 0,12                  | 8%                                      | 15%                                      | 9%                                 | 18%                                 |
| ACC    | 0,24                  | 15%                                     | 28%                                      | 17%                                | 34%                                 |
| Bar    | 0,14                  | 9%                                      | 17%                                      | 10%                                | 20%                                 |
| BS     | 0,40                  | 25%                                     | 47%                                      | 28%                                | 58%                                 |
| BSM    | 0,38                  | 24%                                     | 45%                                      | 26%                                | 54%                                 |
| BSN    | 0,45                  | 28%                                     | 53%                                      | 31%                                | 64%                                 |
| BArM   | 0,19                  | 12%                                     | 22%                                      | 13%                                | 27%                                 |
| BArN   | 0,21                  | 13%                                     | 25%                                      | 14%                                | 30%                                 |

RD: Requerimiento diario; BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja.

**Tabla 2.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de zinc para adolescentes y adultos con una porción de bebida analizada.

| Bebida | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes (RD: 5,5 mg/día) | Adultos (RD: 4,2 mg/día) |
|--------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| BCCC   | 0,06                  | 2,2%                          | 2,9%                     |
| BCM    | 0,04                  | 1,5%                          | 1,9%                     |
| BM     | 0,04                  | 1,3%                          | 1,8%                     |
| BA     | 0,04                  | 1,4%                          | 1,9%                     |
| ACC    | 0,07                  | 2,6%                          | 3,5%                     |
| Bar    | 0,05                  | 1,7%                          | 2,3%                     |
| BS     | 0,07                  | 2,7%                          | 3,5%                     |
| BSM    | 0,23                  | 8,4%                          | 11,0%                    |
| BSN    | 0,23                  | 8,4%                          | 11,0%                    |
| BArM   | 0,26                  | 9,5%                          | 12,4%                    |
| BArN   | 0,25                  | 9,1%                          | 11,9%                    |

RD: Requerimiento diario. BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja.

**Tabla 3.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de calcio para adolescentes y adultos con una porción de bebida analizada.

| Bebida | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes (RD: 440 mg/día) | Adultos (RD: 520 mg/día) |
|--------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| BCCC   | 17                    | 7,7%                          | 6,5%                     |
| BCM    | 18                    | 8,2%                          | 6,9%                     |
| BM     | 7                     | 3,0%                          | 2,6%                     |
| BA     | 13                    | 5,8%                          | 4,9%                     |
| ACC    | 31                    | 14,3%                         | 12,1%                    |
| BAr    | 8                     | 3,5%                          | 3,0%                     |
| BS     | 29                    | 13,2%                         | 11,2%                    |
| BSM    | 35                    | 15,9%                         | 13,5%                    |
| BSN    | 32                    | 14,5%                         | 12,3%                    |
| BArM   | 39                    | 17,7%                         | 15,0%                    |
| BArN   | 48                    | 21,8%                         | 18,5%                    |

RD: Requerimiento diario. BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja.

**Tabla 4.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de hierro para adolescentes y adultos con una porción de medallones analizados.

| Medallón | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes femeninas (RD: 3,2 mg/día) | Adolescentes masculinos (RD: 1,7 mg/día) | Adultas femeninas (RD: 2,9 mg/día) | Adultos masculinos (RD: 1,4 mg/día) |
|----------|-----------------------|---|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| HLC      | 0,12                  | 3%                                      | 5%                                       | 3%                                 | 7%                                  |
| MLA      | 0,27                  | 9%                                      | 16%                                      | 10%                                | 20%                                 |
| MGCA     | 0,12                  | 4%                                      | 7%                                       | 4%                                 | 9%                                  |
| HEG      | 0,25                  | 7%                                      | 13%                                      | 8%                                 | 16%                                 |
| MV       | 0,22                  | 6%                                      | 11%                                      | 6%                                 | 13%                                 |

RD: Requerimiento diario. HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; MGCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas; MV. Medallones vegetales congelados.

**Tabla 5.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de zinc para adolescentes y adultos con una porción de medallones analizados.

| Medallón | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes (RD: 5,5 mg/día) | Adultos (RD: 4,2 mg/día) |
|----------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| HLC      | 0,27                  | 3,9%                          | 5,1%                     |
| MLA      | 0,15                  | 2,8%                          | 3,7%                     |
| MGCA     | 0,09                  | 1,7%                          | 2,2%                     |
| HEG      | 0,10                  | 1,5%                          | 2,0%                     |
| MV       | 0,27                  | 3,9%                          | 5,1%                     |

RD: Requerimiento diario. HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; MGCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas; MV. Medallones vegetales congelados.

**Tabla 6.** Porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de calcio para adolescentes y adultos con una porción de medallones analizados.

| Medallón | Aporte Potencial (mg) | Adolescentes (RD: 440 mg/día) | Adultos (RD: 520 mg/día) |
|----------|-----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| HLC      | 33                    | 6,1%                          | 5,1%                     |
| MLA      | 18                    | 4,3%                          | 3,7%                     |
| MGCA     | 25                    | 6,0%                          | 5,1%                     |
| HEG      | 16                    | 3,4%                          | 2,9%                     |
| MV       | 37                    | 6,8%                          | 5,8%                     |

RD: Requerimiento diario. HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; MGCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongelados; MV. Medallones vegetales congelados.

(BM, BA y BAr); éstas presentaron los valores más bajos a pesar de estar fortificadas. Aquellas que incorporaron jugo de fruta en la formulación, presentaron importante %RDCa.

Al considerar una porción de 80 g para medallones, surge que son pobres aportadores de Zn y Ca, lo cual se evidencia en los bajos %RD Zn y Ca (Tablas 5 y 6). En relación al %RDFe (Tabla 4), se destaca que MLA, HEG y MV cubrieron una parte importante de las recomendaciones para el género masculino.

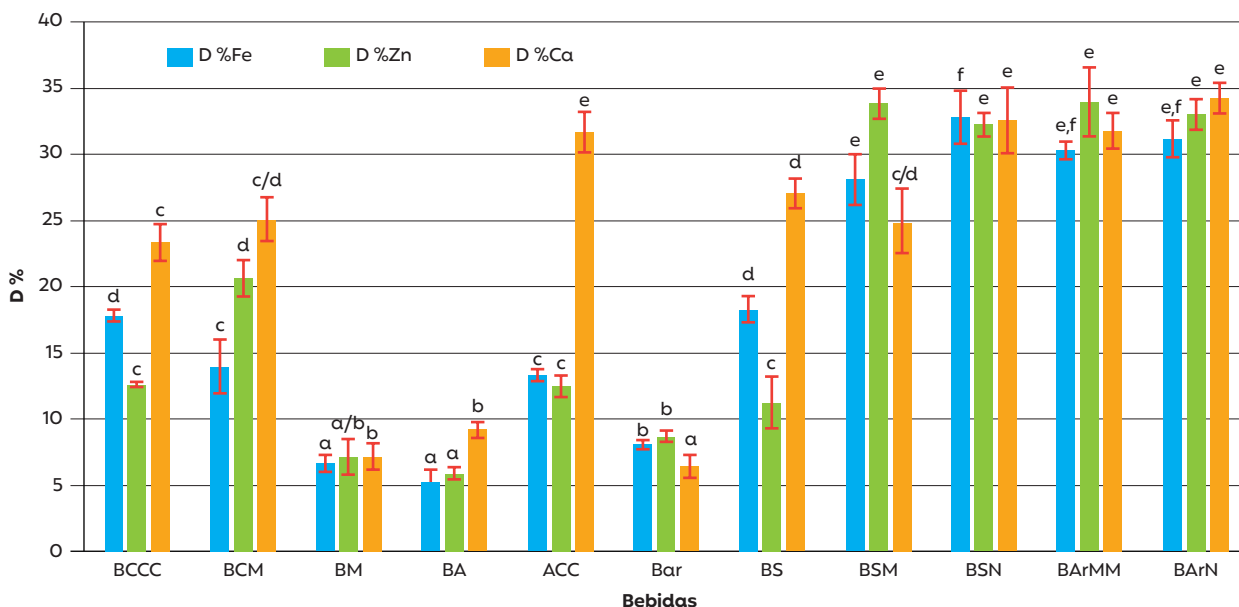
## Discusión y conclusiones

Si bien la cantidad de cada mineral que se encuentra presente en los alimentos es importante al momento de clasificarlos como aportadores (o no), un aspecto relevante a considerar es cuán biodisponible se encuentra ese mineral para ser absorbido por la mucosa intestinal. En el caso particular del Fe, su disponibilidad dependerá de la fuente (hierro hemínico más biodisponible que el presente en vegetales) y de la presencia de ciertos compuestos que se encuentran en la dieta y que pueden promover o impedir su absorción. El zinc presenta un mecanismo de absorción similar y es afectado por los mismos promotores e inhibidores que el hierro (34,35).

En relación con los minerales de interés nutricional, debe considerarse, en general, que

los alimentos de origen vegetal (legumbres, cereales, frutos secos, semillas) presentan inferior biodisponibilidad de hierro, zinc y calcio debido al contenido de fitatos y oxalatos (vegetales de hoja). En consecuencia, una estrategia interesante para combatir estas deficiencias podría enfocarse en la inclusión de alimentos que presenten niveles más elevados de estos minerales, para asegurar que la cantidad absorbida sea adecuada; por ejemplo, a través de la fortificación (3). Esto puede observarse en las figuras 1 y 2, donde las bebidas comerciales presentan mayor contenido de Fe, Zn y Ca respecto de las de elaboración casera. Sin embargo, estas últimas presentaron valores interesantes de disponibilidad de hierro, zinc y calcio (Figura 5) y en una de ellas, BCM, significativamente superiores a su homólogo comercial, BM. Por el contrario, la bebida casera elaborada con castañas de cajú (BCCC) presentó DFe% superior, DZn% similar y DCa% inferior respecto a su homóloga comercial, ACC. La inclusión de frutas o jugos de frutas ricos en vitamina C y/o ácidos orgánicos (málico o cítrico) o sus sales (citratos) podría ser una excelente estrategia para contrarrestar el efecto inhibitorio de los fitatos, incrementando la disponibilidad de hierro, zinc y calcio. Este efecto potenciador de la biodisponibilidad mineral puede observarse en la figura 5, donde las bebidas comerciales a base de arroz y de soja, con agregado de jugo de manzana (ácido málico) o naranja (vitamina C,

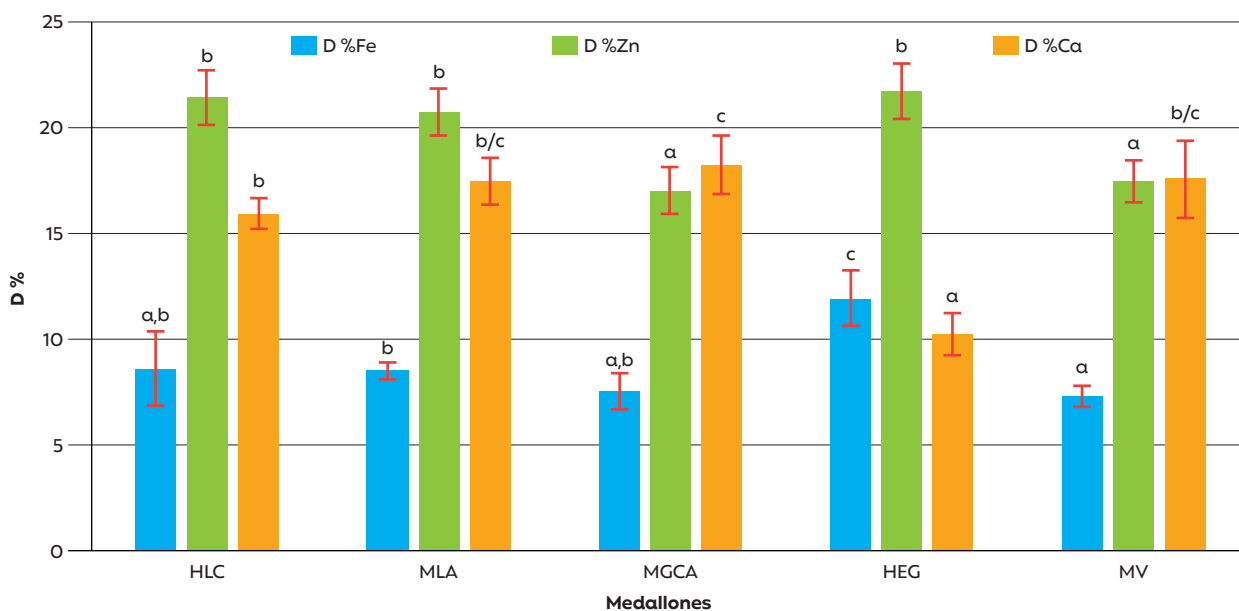
Figura 5. Dializabilidad (D%) de hierro, zinc y calcio en las bebidas analizadas.



Letras diferentes en barras de igual color indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

BCCC. Bebida casera de castañas de cajú; BCM. Bebida casera de maní; BM. Preparado vegetal bebible con maní; BA. Preparado vegetal bebible con almendra; ACC. Alimento líquido a base de castañas de cajú; Bar. Alimento vegetal bebible a base de arroz; BS. Alimento de soja líquido; BSM. Alimento de soja líquido dietético con jugo de manzana; BSN. Alimento de soja líquido dietético con jugo de naranja; BArM. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de manzana; BArN. Preparado vegetal bebible con arroz, con jugo de naranja. Fe. Hierro; Zn. Zinc; Ca. Calcio.

Figura 6. Dializabilidad (D%) de hierro, zinc y calcio en los medallones analizados.



Letras diferentes en barras de igual color indican diferencia significativa con  $p < 0.05$ .

HLC. Medallón de lentejas; MLA. Medallón de lentejas, arroz yamaní integral, cebolla y zanahoria con especias, supercongelado; GCA. Medallón de garbanzos, calabaza, arroz yamaní integral y cebolla con especias, supercongelado; HEG. Hamburguesa de espinaca y garbanzos supercongeladas; MV. Medallones vegetales congelados. Fe. Hierro; Zn. Zinc; Ca. Calcio.

ácido cítrico y citrato de sodio) presentan valores superiores respecto de sus homólogas sin jugo: BArM y BArN vs BAr; BSM y BSN vs BS.

La DFe% en los medallones fue muy baja debido a los fitatos presentes en las materias primas. En relación con la DCa%, esta fue similar en las muestras estudiadas, excepto en HEG que fue significativamente inferior ( $p < 0.05$ ) debido al efecto inhibitorio de los oxalatos (espinaca) que no se hallarían en los demás productos. La DZn% fue elevada en las muestras estudiadas, a pesar del empleo de ingredientes vegetales que desfavorecerían la biodisponibilidad del catión (fitatos, fibra) (34-37).

Los resultados de porcentaje de cobertura de los requerimientos diarios de hierro, calcio y zinc de una porción de los alimentos estudiados, son concordantes con diversos estudios que evaluaron el estado nutricional y/o la ingesta de estos nutrientes críticos en individuos vegetarianos/veganos. Respecto al hierro, se observó mayor prevalencia de deficiencia en veganos y vegetarianos en comparación con individuos

que adoptan una dieta omnívora (15% en veganos, 11% en vegetarianos y 7% en omnívoros). Esto mismo se evidenció en relación a la ingesta de zinc y de calcio, lo cual se relacionaría con la baja biodisponibilidad de estos minerales en el marco de una dieta a base de plantas. Para el caso particular del calcio, su absorción puede verse reducida por los fitatos y oxalatos de los alimentos vegetales, así como por la ingesta insuficiente de proteínas en la dieta y el bajo nivel de vitamina D (38-40).

Por lo tanto, se puede concluir que en los medallones se observaron bajos %RD de los minerales estudiados. Las bebidas con agregado de jugos de naranja o manzana aportaron cantidades significativas de hierro. El %RD de zinc y calcio de los dieciséis alimentos fue bajo para ambos grupos estudiados. Así, para cubrir los requerimientos de estos minerales habría que considerar una combinación adecuada de los alimentos que se consumen, para que su contenido intrínseco sea potencialmente absorbido en mayor proporción.

## Referencias bibliográficas

1. FAO/WHO. World Health Organization / Food and Agriculture Organization. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. WHO Technical Report Series 916. WHO. Geneva. 2003.
2. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, nutrition, physical activity, and the prevention of cancer: a global perspective. Washington, DC: AICR. 2007.
3. Sociedad Argentina de Nutrición. Alimentación Vegetariana. Posición de la Sociedad Argentina de Nutrición. [Acceso: 14 de julio de 2022] Disponible en: <https://sanutricion.org.ar/wp-content/uploads/2021/11/Posicion-SAN-Alimentacion-Vegetariana-2014-Resumen.pdf>.
4. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian Diets. *J Am Diet Assoc* 2009; 109: 1266-1282.
5. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Vegetarian Diets. *J Acad Nutr Diet* 2016; 116: 1970-1980.
6. Agnoli C, Baroni L, Bertini I, Ciappellano S, Fabbri A, Papa M, Pellegrini N, Sbarbati R, Scarino ML, Siani V, Sieri S. Position paper on vegetarian diets from the working group of the Italian Society of Human Nutrition 2017; *NMCD* 27:1037-1052.
7. Sanchis-Chordà J, Redondo-Cuevas L, Codoñer-Franch P. Dieta vegana en la infancia: beneficios y riesgos. *Rev Esp Pediatr* 2016; 72: 299-303.
8. Holm A y Otero J. Relación entre el conocimiento y la suplementación con vitamina B<sub>12</sub> en vegetarianos de Argentina. Actualización en Nutrición 2021; 22: 103-110.

9. Weder S, Hoffmann M, Becker K, Alexy U, Keller M. Energy, Macronutrient Intake, and Anthropometrics of Vegetarian, Vegan, and Omnivorous Children (1–3 Years) in Germany (VeChi Diet Study). *Nutrients* 2019; 11: 832–850.
10. Leitzmann C, Keller M. *Vegetarische Ernährung*. [Vegetarian nutrition.] 3rd ed. Stuttgart, Germany: Ulmer, 2013.
11. Davey G et al. EPIC–Oxford: lifestyle characteristics and nutrient intakes in a cohort of 33883 meat-eaters and 31546 non meat-eaters in the UK. *Public Health Nutr*. 2003; 6(3): 259–268.
12. Larsson C, Johansson G. Dietary intake and nutritional status of young vegans and omnivores in Sweden. *Am J Clin Nutr* 2002; 76(1): 100–106.
13. Leitzmann C. Vegetarian nutrition: past, present, future. *Am J Clin Nutr* 2014; 100(Suppl 1): 496S–502S.
14. Rojas Allende D, Figueras Díaz F, Durán Agüero S. Ventajas y desventajas nutricionales de ser vegano o vegetariano. *Rev Chil Nutr* 2017; 44: 218–225.
15. Nile SH, Park SW. Edible berries: review on bioactive components and their effect on human health. *Nutrition*. 2014; 30: 134–44.
16. Cheynier V. Polyphenols in foods are more complex than often thought. *Am J Clin Nutr* 2005; 81(suppl): 223S–9S.
17. Tomás-Barberán FA. Los polifenoles de los alimentos y la salud. *Alim Nutri Salud* 2003; 10: 41–53.
18. Lutz M, León AE. Aspectos nutricionales y saludables de los productos de panificación. *Alimentos saludables y funcionales: la tendencia actual*. Lutz M, León A, editores. Universidad de Valparaíso Editorial, Valparaíso, Chile, 2009, pp. 14–16.
19. Rizzo NS, Jaceldo-Siegl K, Sabate J, Fraser GE. Nutrient Profiles of Vegetarian and Nonvegetarian Dietary Patterns. *J Acad Nutr Diet*. 2013; 113: 1610–1619.
20. Institute of Medicine. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients)*. Food and Nutrition Board. National Academy Press, Washington, DC, USA. 2005.
21. Sobiech JG, Appleby PN, Bradbury KE, Key TJ. High compliance with dietary recommendations in a cohort of meat eaters, fish eaters, vegetarians, and vegans: results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition–Oxford study. *Nutr Res* 2016; 36: 464–477.
22. Elorinne AL, Alfthan G, Erlund I, Kivimäki H, Paju A, Salminen I, Turpeinen Ur, Voutilainen S and Laakso J. Food and nutrient intake and nutritional status of finnish vegans and non-vegetarians. *PLoS One* 2016; 11: e0148235.
23. Schüpbach R, Wegmuller R, Berguerand C, Bui M, Herter-Aeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr* 2017; 56: 283–93.
24. Miller D, Schrinken BR, Rassmussen RR. An in vitro method for estimation of iron availability from meals. *Am J Clin Nutr* 1981; 34: 248–256.
25. Wolfgor R, Drago SR, Rodriguez V, Pellegrino N, Valencia ME. In Vitro measurement of iron availability in fortified foods. *Food Res Int*. Jun 2001; 35: 85–90.
26. Drago SR, Binaghi MJ, Valencia ME. Effect of gastric digestion pH on iron, zinc, and calcium dializability from preterm and term starting infant formulas. *J Food Sci* 2005; 70(2): 107–112.
27. Perkin-Elmer Corp. Calcio, Hierro y Zinc. Analytical Method for Atomic Absorption Spectrophotometry. Norwalk Ct.1971.
28. Official Method of Analysis of AOAC International. 17th Edition. Washington DC, USA. Association of Official Analytical Chemists. 2000.
29. Varian. Analytical methods for flame spectroscopy. Publication N° 85. 1979.
30. Código Alimentario Argentino, Capítulo V Normas para la rotulación y publicidad de los alimentos. Revisado el 24 de junio de 2022. Disponible en: [www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Marco\\_Regulatorio/ultimas%20modificaciones/Capitulo\\_V.pdf](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Marco_Regulatorio/ultimas%20modificaciones/Capitulo_V.pdf)
31. FAO/OMS. Vitamin and Mineral requirements in human Nutrition. 2º Ed. Cap 4. Calcium. 2004; p. 59–93.
32. FAO/OMS. Vitamin and Mineral requirements in human Nutrition. 2º Ed. Cap 12. Zinc. 2004; p. 230–245.
33. FAO/OMS. Vitamin and Mineral requirements in human Nutrition. 2º Ed. Cap 13. Iron. 2004; p. 246–278.
34. Weikert C, Trefflich I, Menzel J, Obeid R, Longree A, Dierkes J, Meyer K, Herter-Aeberli I, Mai K, Stangl GI, Müller SM, Schwerdtle T, Lampen A, Abraham K. Vitamin and Mineral Status in a Vegan Diet. *Dtsch Arztebl Int* 2020; 117: 575–82.

35. Holt RR, Uriu-Adams JY, Keen CL. Zinc. En: Erdman JW, Macdonald IA, Zeisel SH (eds) Present knowledge in nutrition. ILSI International Life Sciences Institute, Washington. 2012.
36. Krajcovicová-Kudláčková M, Simoncic R, Babinšhá K, Béderov A, Brthová A, Magálová T, Grancíková E. Selected vitamins and trace elements in blood of vegetarians. *Ann Nutr Metab* 1995; 39(6): 334–339.
37. Hunt J. Bioavailability of iron, zinc, and other trace minerals from vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* 2003; 78(3): 633–639.
38. Schüpbach R, Wegmüller R, Berguerand C, Bui M, HerterAeberli I. Micronutrient status and intake in omnivores, vegetarians and vegans in Switzerland. *Eur J Nutr* 2017; 56: 283–293.
39. Phillips F. Briefing Paper Vegetarian nutrition. British Nutrition Foundation, London, UK. *Nutr. Bull.* 2005; 30: 132–167.
40. Neufingerl N, Eilander A. Nutrient Intake and Status in Adults Consuming Plant-Based Diets Compared to Meat-Eaters: A Systematic Review. *Nutrients* 2022; 14, 29. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/nu14010029>.

Dra. Binaghi María Julieta  0000-0003-4335-3028

Lic. Batista Mariana Laura  0000-0001-5651-4236

Dra. Ronayne de Ferrer Patricia  0000-0002-2636-2048

Dra. López Laura Beatriz  0000-0003-2302-522X

Dr. Dyner Luis Marcelo  0000-0002-8422-0160

Dra. Greco Carola Beatriz  0000-0001-5129-668X

**Como citar:**

Binaghi María Julieta y col. Análisis preliminar de alimentos para la población vegana/vegetariana. ¿son buenos aportadores de minerales de interés nutricional? *DIAETA (B.AIRES)* 2023; 41: e2304105