

## Snack con Agregado de Calcio: Evaluación Nutricional y Aceptabilidad

Bassett, Natalia<sup>1,2</sup>; Rossi, Constanza<sup>1,2</sup>; Rossi, Analia<sup>2</sup> y Sammán, Norma.<sup>1,2</sup>

(1) Centro Interdisciplinario de Investigaciones en Tecnologías y Desarrollo Social para el NOA (CIITED) – CONICET. Universidad Nacional de Jujuy.

natybassett@gmail.com, cotyrossi@gmail.com, normasamman@gmail.com

(2) Instituto Superior de Investigaciones Biológicas (INSIBIO)- CONICET. Universidad Nacional de Tucumán.

analia.rossi@fbqf.unt.edu.ar

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue elaborar un snack fortificado en calcio y reducido en sodio mediante extrusión, mejorar su contenido nutricional y evaluar su aceptabilidad por parte de niños. Se formularon y elaboraron snacks de harina de maíz fortificados con sales de calcio para cubrir 20% del valor diario recomendado (VDR). Los snacks control (SC) y con agregado de calcio (SCa), ambos con sodio reducido respecto a versiones comerciales, se sometieron a una prueba de aceptabilidad con escala categorizada. El 53,8% y 60% de los niños encontró aceptable al SC y SCa, respectivamente. Se encontró diferencias significativas en la dureza y olor entre los snacks. En general caracterizaron a ambas muestras de snacks de color claro, no aceitosos, con olor agradable y característico. A pesar de que no destacaron ninguna característica de sabor, un 35,7% de niños encontró más salado el snack control y el 40,7% percibieron un sabor más amargo en el snack fortificado sin modificar sus preferencias. Se logró elaborar un snack fortificado con calcio a expensas de la reducción del sodio que tuvo buena aceptabilidad por los escolares lo cual lo hace adecuado para incorporarlo en el menú escolar.

### ABSTRACT

The objective of the present work was to elaborate a snack fortified in calcium and reduced in sodium by extrusion, improve its nutritional content and evaluate its acceptability by children. Snacks of maize flour fortified with calcium salts were formulate and made to cover 20% of the Daily Nutrient Reference Values (VDR). Control (SC) and calcium (SCa) snacks, both with reduced sodium compared to commercial versions, were submitted to an acceptability test with categorized scale. The 53.8% and 60% of the children found the SC and SCa acceptable, respectively. They were characterize as clear insider and outer colour snacks, not greasy with pleasant odour, and did not emphasize any flavour characteristics. The 35.7% of children who consumed SC found it to be more salty while 40.7% of those who consumed SCa snacks perceived a more bitter taste, but did not modify their preferences. It was technologically possible to elaborate a snack fortified with calcium at the expense of reducing sodium, which had good acceptability by schoolchildren, which makes it suitable to be incorporate into the school menu.

Palabras claves: snacks – calcio – aceptabilidad - escolar

Keywords: snacks – calcium – acceptability - schoolchildren

## 1. INTRODUCCION

Con el propósito de aportar al desarrollo de políticas alimentarias adecuadas en el Noroeste Argentino (NOA) se han llevado a cabo estudios para evaluar la situación nutricional de la población escolar de altura de la Región. Estos permitieron, determinar patrón de consumo de alimentos, identificar alimentos de uso frecuente, cantidades que ingiere y nutrientes críticos para la población en estudio. En estudios previos realizados por Bassett (2014) se determinó la situación ponderal de la población escolar encontrándose alto porcentaje de niños con desnutrición aguda (6,1%) y bajo peso (11%) coexistiendo con un elevado porcentaje de niños con sobrepeso (13,4%) y obesidad (8,5%). Estos resultados concordaron con el análisis realizado de la dieta de los escolares reportados por la ENNyS2 (2019), la cual incluyó un consumo elevado de productos ricos en azúcares simples como dulces, postres, bebidas azucaradas tipo cola y golosinas y de productos aportadores de sodio como alimentos procesados, embutidos, caldos y sopas comerciales superando la ingesta recomendada por la WHO (2016). También se analizaron los menús escolares, resultando los mismos adecuados respecto al aporte de energía, proteínas y hierro mientras que mostraron ser deficitarios para calcio (30,1%) y vitamina A (50,4%) (Rossi (2018)). En estos estudios previos, los niños percibían como alimentos saludables los lácteos, frutas y verduras sin embargo no estaban incluidas en cantidad suficiente en su alimentación. En la evaluación de la dieta de escolares realizada por Bassett (2013) se demostró que existe deficiencia de calcio (Figura 1).

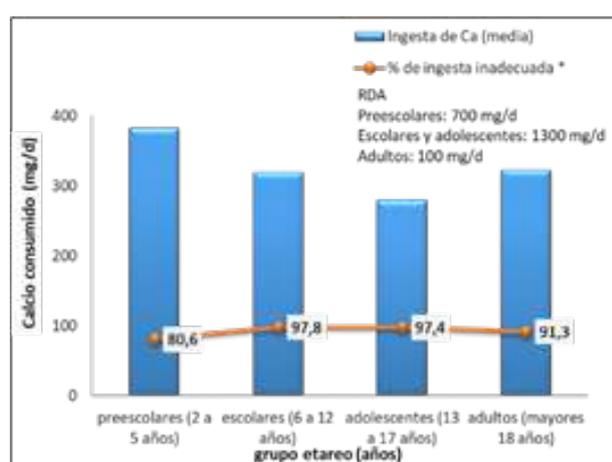


Figura 1: Ingesta de calcio y porcentaje de población con ingesta inadecuada en zona de altura de Tucumán. RDA: valores diarios de referencia según la IOM, 2011. Fuente Bassett (2013).

Existen diversos alimentos que pueden aportar calcio cuando son incluidos en cantidades suficientes y consumidas con frecuencia, los mismos pueden ser

de origen animal o también están en los alimentos basados en plantas para aquellas personas que no los consumen.

Los lácteos son conocidos como la principal fuente de calcio en la dieta, incluyendo leche y sus derivados. Además, las fuentes de calcio a base de plantas incluyen jugos y leches vegetales fortificados con calcio, verduras bajas en oxalato, tofu con calcio y algunas leguminosas y semillas de acuerdo a Turney-McGrievy (2017). Los lácteos (leches, yogures y quesos) son la fuente principal de calcio en la dieta. A pesar de ubicarse entre los países con una importante industria láctea, la disponibilidad alimentaria de calcio en Argentina es insuficiente para cubrir las necesidades de la población como lo reporta Uauy (2012).

En Argentina el consumo aparente de alimentos y bebidas se ha modificado en las dos últimas décadas, el desplazamiento de los patrones de alimentación está basado en la sustitución de comidas y platos preparados a partir de alimentos sin procesar o mínimamente procesados por otros productos cada vez más ultraprocesados como lo reportan la OMS/OPS (2015) y Zapata (2016). Este cambio en los patrones se observa en la población de los escolares mostrando que los niños eligen principalmente como colaciones y/o meriendas para consumir en el recreo de la escuela snacks no nutritivos de baja calidad proteica, ricos en grasas saturadas, azúcares y sodio, incluyendo papas fritas, facturas, golosinas y sándwich de fiambres entre otros a los cuales acompañan con jugos y/o gaseosas. El bajo consumo de alimentos ricos en nutrientes prioritarios observado por Rossi (2018) en los escolares confirma que lejos de una mejora en el estado nutricional existe un deterioro en la calidad del consumo de alimentos que se traduce en sobrepeso/obesidad con la convivencia de la deficiencia de micronutrientes. Según el Código Alimentario Argentino; CAA, (2019) con la denominación de productos para copetín (snacks) o para aperitivos se entiende a los elaborados a base de papas, cereales, harinas o almidones (derivados de cereales, raíces y tubérculos, legumbres y leguminosas), con o sin la adición de sal, especias, frutas secas, saborizados o no, con o sin el agregado de otros ingredientes permitidos, horneados o fritos. Mientras que en el ámbito comercial se denomina snack a alimentos que se consumen entre horas y para referirse principalmente a los alimentos que los niños eligen como colación, golosinas y otros productos industrializados con alto contenido de azúcares, grasas y sodio, dentro de los cuales se encuentran los caramelos, chocolates, alfajores, papas fritas, chizitos y palitos, entre otros (Cristóbal (2008)).

En Argentina existe una gran cantidad de empresas que los fabrican y también un elevado consumo de estos productos que generan placer momentáneo,

sin tener en cuenta los efectos negativos que podrían tener sobre la salud. Recientemente, se ha observado una expansión del conocimiento científico sobre la importancia de la dieta en la salud, los avances técnicos en la industria de alimentos y la demanda de los consumidores de productos que promuevan la salud (Bakshi (2020)). La industria de alimentos ha acompañado estos cambios, desarrollando nuevos productos más saludables basados en dos tendencias principales: la reducción de los contenidos de grasa trans y saturadas y/o sal y el desarrollo de los denominados “alimentos funcionales” (Bruzzone, (2014); Ryland (2010); Silva (2013)). Por lo tanto, en la actualidad la tendencia de producir “snacks” de mejor calidad nutricional, se ha visto aumentado. Este hábito de consumo puede ser aprovechado para convertirlos en un vehículo adecuado para suministrar nutrientes. La fortificación y/o complementación de alimentos son procedimientos eficientes que se aplican para prevenir la deficiencia nutricional de micronutrientes como por ejemplo el hierro, zinc, yodo, algunas vitaminas (Allen (2017); Serra Majem (2006)).

Por todo lo mencionado anteriormente el objetivo del presente trabajo fue elaborar un producto extruido tipo snack con harina de maíz, fortificado en calcio a expensas de la reducción en sodio y evaluar el impacto del agregado de calcio en la aceptabilidad por parte de los escolares.

## 2 MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Elaboración del extruido: “snack”

La harina de maíz se compró en un mercado local en San Miguel de Tucumán, Argentina.

La composición fue siguiente: valor energético 348 Kcal/100 g; humedad 15,23 g/100 g; proteína 6,06 g/100 g; ceniza 0,499 g/100 g; lípidos 2,53 g/100 g; carbohidratos 75,22 g/100 g; fibra 0,46 g/100 g. La mezcla de sustitutos de sal se elaboró con NaCl y CaCO<sub>3</sub> de (Cicarelli®).

Se elaboraron extruidos de harina de maíz, snack tipo chizito, con bajo nivel de sodio y fortificados con sales de calcio para cubrir 20% de la VDR. Para su elaboración se empleó un extrusor de doble tornillo (Metalúrgica Convenção de Itu Ltda. Brasil) perteneciente a la fábrica Zingaras®. Las condiciones del proceso de extrusión-cocción para los snacks finales fueron: Temperatura superior a 150°C; relación harina/agua: 100/15 Velocidad de carga 86 rpm. Se determinó el grado de expansión del extruido, el cual se expresa como la relación entre el diámetro promedio del extruido y el diámetro del dado o troquel. Se midieron diez piezas de cada muestra de snack usando calibre Vernier (Brennan (2008)).

### 2.2 Composición nutricional del “snack”

En los snacks con y sin agregados de calcio se determinó proteínas, grasas, cenizas y humedad utilizando métodos AOAC (2016). La humedad se determinó en un horno usando AOAC 925.09.

El contenido de proteína total se determinó utilizando el método de Kjeldahl (Unidad de digestión Buchi K-435) con un factor de conversión de nitrógeno a proteína de 6.25 (AOAC 984.13).

El contenido de lípidos se determinó según el método de hidrólisis ácida AOAC 922.06. Análisis de cenizas de muestras carbonizadas a 550° C (Mufla F.B.R., modelo 350) (AOAC 923.03).

El contenido de calcio y sodio se determinó utilizando un espectrómetro de absorción atómica Perkin Elmer PinAAcle 900T. Calibración de las medidas utilizando estándares certificados para Calcio LOD = 0,2 mg/L, LOQ = 0,6 mg/L (Estándar Carlo Erba/Normex /1 mg/mL) y Sodio LOD = 0,05 mg/L, LOQ = 0, Se realizó 15 mg/L (Estándar Carlo Erba/Normex / 1mg/mL).

### 2.3 Evaluadores: panel no entrenado

La población fueron niños en etapa escolar de 8 a 12 años de escuelas primarias de simple y doble jornada y albergues, pertenecientes a la región de altura de Amaicha del Valle, Tucumán; se seleccionaron aquellos que presentaron una evaluación del estado nutricional previa, realizada por el equipo de trabajo. Del total de los escolares, se seleccionaron al azar 60 niños sanos como evaluadores no entrenados.

Todos los escolares participantes presentaron el consentimiento informado firmado por sus padres y/o tutores y dieron su aprobación para responder la encuesta y realizar el estudio. El comité de bioética del CONICET Tucumán aprobó adecuadamente los protocolos de trabajo

### 2.4 Prueba de aceptabilidad y análisis sensorial

Los snacks control (SC) y con agregado de calcio (SCa), ambos con sodio reducido respecto a las versiones comerciales, fueron sometidos a una prueba de aceptabilidad con escala categorizada desde “me gusta mucho” hasta “me disgusta mucho”.

Se llevó a cabo un estudio simple ciego, con muestras SC y SCa, que parecían idénticas en envases herméticos de 30 g cada una, codificadas individualmente con alumnos seleccionados de la escuela en estudio.

La prueba se realizó en un mismo espacio, separados del resto de la población escolar. Cada panelista recibió los dos tipos de muestras con las encuestas para realizar simultáneamente, aceptabilidad y el análisis sensorial. Luego se les solicitó que abran el envase recibido y que consuman al menos la mitad del

contenido y completen la encuesta para cada muestra de snack. Se proporcionó agua entre evaluaciones para limpiar el paladar.

Para determinar las características sensoriales se llevó a cabo un cuestionario descriptivo usando una escala no estructurada 1-7, donde uno representa la intensidad más baja y siete la intensidad más alta.

Los cuestionarios para la caracterización sensorial de los snacks fueron diseñados por el grupo de trabajo, donde se seleccionó cada atributo teniendo en cuenta trabajos de investigación disponible de productos similares y a la degustación informal de los investigadores. Los autores acordaron por unanimidad 14 atributos para constituir el perfil descriptivo de los snacks. Se adaptó una lista del vocabulario sensorial al vocabulario de los niños para describir la intensidad de todos los atributos y constituir el perfil descriptivo de los snacks evaluados (Tabla 1).

Tabla 1: Vocabulario para prueba cuantitativa-descriptiva de los snacks. Adaptado de Shaviklo (2015) y Galarza-Martel (2013). Puntuación 1= bajo, 7 = alto

Atributo sensorial	Escala (1-7)	Definición
<b>Apariencia</b>		
Color (externo)	Claro/ oscuro	Color amarillo en la superficie del snack
Color (interno)	Claro/ oscuro	Color amarillo oscuro o claro en el interior del snack
<b>Textura: Sensación en la boca</b>		
Crujiente	Poco/ mucho	Crocantes del snack después de morder
Blando	Poco/ mucho	Suavidad del snack al masticar
Dureza	Poco/ mucho	Fuerza aplicada por los molares para comprimir el snack
Aceitoso	Poco/ mucho	Facilidad con la cual la lengua, la muestra y el paladar se deslizan uno con respecto al otro debido al aceite o grasa presente en el snack
<b>Sabor</b>		
Dulce	Poco/ mucho	Tener o denotar el sabor característico del azúcar.
Salado	Poco/ mucho	Percepción de salinidad que denota el sabor característico de la sal de cloruro de sodio.
Ácido	Poco/ mucho	Sabor agudo como el vinagre o los limones.

Astringente	Poco/ mucho	Factor de sensación que causa una sensación de sequedad, aspereza y fruncimiento en la boca, como el que produce las bananas verdes o membrillo.
Amargo	Poco/ mucho	Sabor similar a aspirinas o los medicamentos y a ciertos alimentos (p. Ej., Cacao en polvo sin endulzar, vegetales de color verde oscuro como la núcula o apio (ligeramente amargo) entre otros).
Otro sabor	Poco/ mucho	Otro sabor percibido
<b>Olor</b>		
Olor Fresco	Poco/ mucho	Olor fresco y característico del snack
Otro olor	Poco/ mucho	Otros olores percibidos

### 2.5 Análisis estadístico

El tratamiento estadístico se realizó con IBM SPSS Advanced Statistics 20.0. Se determinaron valores medios, desviación estándar (DS) y porcentajes (%) para cada uno de los parámetros estudiados. Para evaluar las diferencias observadas entre dos proporciones se empleó el test de Chi2. Se eligió  $p < 0,05$  para denotar significación estadística.

## 3 RESULTADOS

La composición química de los snacks control y fortificados con calcio se muestra en la Tabla 2. Ambos snacks tienen menor contenido de sodio que los valores máximos establecidos por la Ley 26.905, y que otros snacks similares comerciales destinados a los niños.

Tabla 2. Composición proximal (g/100g) de snacks elaborados. Media  $\pm$  DS; n=3 & Calculados por diferencia (100-Humedad-Proteín-Lípidos-Cenizas); \*Diferencias estadísticas entre muestras ( $p < 0.05$ ). Datos etiqueta nutricional de snack comercial: Humedad 3,98; Valor energético: 2326/556 (KJ/ Kcal); Proteínas: 6; Lípidos 36; Hidratos de Carbono: 52; Sodio; 932; SC: Snack control SCa: Snack con calcio.

	(SC)	(SCa)
Humedad	4.05 $\pm$ 0.63	4.33 $\pm$ 0.21

Valor energético (KJ/Kcal)	1895/453	1839/439
Proteína	7.60 ± 0.33	7.61 ± 0.25
Lípidos	14.34 ± 0.83	14.10 ± 0.63
Carbohidratos <sup>§</sup>	73.34	70,56
Sodio	763.73 ± 4.20 *	357.53 ± 2.23 *
Calcio	54.40 ± 3.35 *	863.3 ± 3.22 *
Cenizas	0.67 ± 0.05 *	3.40 ± 0.08 *

Las características físicas de los productos extruidos, como expansión, dureza, entre otros, son parámetros importantes en términos de la aceptabilidad del producto final.

El grado de expansión determinado en los snack elaborados fue mayor para el SC (4.2%) que para el SCa (3.3%).

En la Tabla 3 se puede observar que el aporte de calcio del SC es muy bajo mientras que el snack con agregado de calcio cubriría alrededor del 20% de la IDR de un niño.

Con respecto al contenido de sodio, ambos snacks cumplen con la Ley 26905, la cual establece valores límites 950 mg Na/100g producto.

Tabla 3. Contenido, aporte de calcio del snack y porcentaje de cobertura de IDR para escolares. Valores promedio ± desviación estándar; análisis por triplicado utilizando diferentes lotes de snacks; SC: snack común; SCA: snack con calcio. # Diferencias significativas ( $p < 0,05$ ). \* Tamaño de una porción: 30g \*\* Valores de referencia: IDR (Ross et al. 2011) ° ley 26905 honorable congreso de la nación argentina alimentos consumo de sodio - valores máximos publicada en el boletín oficial del 16-dic-2013 número: 32786 página: 1.

	SC	SCa
Contenido Ca (mg/100g)#	54.40 ± 3.35	863.3 ± 3.22
Aporte Ca (mg/porción)*	16	259
IDR escolar**	1300	1300
Cobertura (%)	1.2	20
Contenido Na (mg/100g)#°	763.73 ± 4.20	357.53 ± 2.23
Aporte Na (mg/porción)*	229.0	107.3

La muestra de escolares que evaluó el producto elaborado estuvo conformada por 46,3% niñas y 53,7% niños con una edad promedio de 9,8 +/- 1,9 años

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la prueba de aceptabilidad, al 52,6% de los niños les agrado mucho los SC y al 60%, SCa.

Tabla 4. Respuestas de los escolares en estudio según escala hedónica de aceptabilidad para snacks evaluados. SC: Snack control SCa: Snack con calcio.

Escala hedónica de 5 puntos de aceptabilidad general	AMAICHA DEL VALLE			
	SC		SCa	
	n	%	n	%
Me gusta mucho (1)	32	52.6	36	60.0
Me gusto (2)	28	47.4	24	40.0
Indiferente (3)	0	0.0	0	0.0
No gustó (4)	0	0.0	0	0.0
Me disgustó mucho (5)	0	0.0	0	0.0
Total	60	100	60	100

La Tabla 5 muestra las puntuaciones medias de los análisis sensoriales cuantitativos-descriptivos de las muestras de snacks. Se encontró diferencias significativas en las características organolépticas otorgada por los niños de dureza y olor a fresco entre los snacks. En general, los escolares caracterizaron ambos snacks de color interno y externo claro, no aceitosos con olor agradable y no destacaron ninguna característica de sabor. Se puede observar que a pesar de no mostrar diferencias significativas en atributos de sabor un mayor el porcentaje de niños encontró al snack con calcio amargo y astringente respecto al SC.

Tabla 5. Puntuaciones medias de los análisis sensoriales cuantitativos-descriptivos de muestras de aperitivos en escolares de Amaicha. SC: Snack control SCa: Snack con calcio

Atributos sensoriales	SC	SCa	Valor p
Color interno	2,1	1,9	0,643
Color externo	2,6	2,0	0,087
Aceitoso	2,4	2,6	0,726
Crocantes	3,4	3,8	0,625
Dureza *	5,0	2,9	0,001
Olor fresco *	1,4	2,7	0,035
Otro olor	2,8	2,5	0,702
Dulzura	2,1	2,1	0,996
Salado	2,7	2,1	0,402
Ácido	2,6	2,1	0,461
Astringente	2,6	2,9	0,698
Amargo	2,8	2,9	0,834
Otro sabor	3,4	2,9	0,414

#### 4 DISCUSION

En este estudio se eligió el producto extruido tipo "snack" o "chizito" porque es un producto fácil de usar, tiene una vida útil más larga y, principalmente, es parte de la dieta y consumido por la mayoría de los niños. Este snack formulado mostró un contenido de sodio más bajo que otros similares. También se

logró que, a pesar de la disminución de sal en la formulación, tuviera buena aceptabilidad por parte de los niños.

Es necesario controlar el contenido de humedad en los snacks para optimizar la calidad del producto resultante. Si bien la insuficiencia de agua puede llevar a una gelatinización incompleta del almidón durante el proceso de horneado, reduciendo la expansión, el exceso de agua también puede causar una expansión reducida, dando como resultado un snack más delgado y menos crujiente o una masa muy suave, que es difícil de cortar como lo reporta Nurul (2010). Los snacks extruidos de maíz con buen nivel de expansión obtenidos en el presente estudio podrían deberse a que al tener una menor humedad aumenta el rozamiento interno de la mezcla durante la extrusión y se obtiene una mayor intensidad de transformación del almidón.

El bajo contenido de humedad también posibilita que las condiciones de almacenamiento y transporte del snack no requieran refrigeración, pudiendo distribuirse en zonas de difícil acceso geográfico (como es el caso de las escuelas muestreadas).

Además, se elaboraron estos productos porque una de las características principales del proceso de extrusión es su capacidad para conferir al producto una determinada textura (crocantes), lo que los hace más atractivo para el consumo, tienen un mayor tiempo de vida útil y son productos que la mayoría de niños consumen. (Natabirwa, 2020).

En el presente trabajo se logró buena aceptabilidad de los escolares a los snacks fortificados de manera similar a las descritas en otros estudios realizados sobre extruidos de maíz mejorados nutricionalmente (Marroquin Santamarina (2012); Martel and Arellano (2013)). Esto es de vital importancia si se tiene en cuenta que otras fuentes de calcio, como los productos lácteos, tienen costos altos. Además, se debe tener en cuenta que la escuela donde se realizaron las pruebas es pública y ofrece a sus alumnos un programa de alimentación complementaria.

Aunque, la adición de sal de calcio disminuyó la dureza percibida por los niños y redujo la expansión determinada en los snacks, los valores encontrados fueron más altos que los reportados por Galarza-Martel (2013); Hegazy (2017) y similares a los encontrados por Espinoza Córdova (2017); Korkerd (2016); Meza Flores (2013) y Pérez (2008). El buen nivel de expansión obtenidos en el presente estudio podría ser porque tiene una humedad más baja que la fricción interna de la mezcla durante los aumentos de extrusión y mayor intensidad transformación se obtiene de almidón, haciendo que el nivel de expansión de los productos extruidos más altas.

Los puntajes medios de aceptabilidad en este estudio indicaron un buen grado de preferencia de los panelistas por el snack fortificado con calcio.

Además, la adición de sales de calcio promovió el color claro interno y externo en el snack fortificado con respecto al control, percibido por los niños.

Un alto número de niños percibieron sabores ácidos, amargos, y/o astringentes en los S<sub>Ca</sub> aunque sin modificar la preferencia de los mismos, esto pudo deberse a la reducción del sodio y por la inclusión de sal de calcio que alteraron las características sensoriales de los snacks formulados. La respuesta hedónica de los consumidores se obtiene por lo general aplicando técnicas cuantitativas, cuyo objetivo principal es evaluar la reacción afectiva de los consumidores solicitando que indiquen cuánto les gusta el producto en una escala hedónica de aceptabilidad como lo informado por Popper (2004). Aunque según van Kleef (2006) los consumidores son capaces de definir claramente qué productos les gustan y cuáles no, no siempre son capaces de describir específicamente qué es lo que les gusta y lo que no les gusta del producto. Por esta razón, en paralelo con la evaluación de la aceptabilidad en general se llevan a cabo metodologías que permiten evaluar las características sensoriales de los productos. El desarrollo de perfiles sensoriales de alimentos permite una descripción completa de ellos y las técnicas tradicionales de caracterización de alimentos, como el análisis cuantitativo descriptivo utilizado en este estudio brindan información precisa y confiable.

Además, se logró que ambos snacks tengan un contenido de sodio menor respecto de los valores máximos establecidos por la Ley 26.905.

## 5 CONCLUSION

Fue posible tecnológicamente elaborar un snack fortificado con calcio a expensas de la reducción del sodio con buena aceptabilidad por parte de los escolares. Éste es un producto de bajo costo, de fácil manipulación. Una porción de 30 g aporta 20 % de la IDR de calcio, por lo que es adecuado para ser introducido en el menú escolar.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la UNT, a CONICET y al Área Operativa Oeste dependiente del SIPROSA del Ministerio de Salud por su apoyo. Agradecen especialmente a M.E. Acuña y S. Burke que colaboraron con las encuestas. Damos gracias especiales al Sr. Sebastián Cortes y a todo el personal de Zíngaras® que colaboraron con la elaboración de los Snacks.

## 6 REFERENCIAS

Allen, L.H., B. De Benoist, O. Dary, R., Hurrell Guías

- para la fortificación de alimentos con micronutrientes. Food and Agriculture Organization. 2017
- Bakshi, A., Chhabra, S., & Kaur, R. (2020). Consumers' Attitudes toward Functional Foods: A Review. *Current Topics in Nutraceutical Research*, 18(4), 343-348.
- Bassett, M.N., M.A. Gimenez, D. Romaguera, and N. Sammán. Estado nutricional e ingesta alimentaria de poblaciones de regiones de altura del Noroeste Argentino. *Arch Latinoam Nutr*, 63(2), 114. 2013
- Bassett, M.N., D. Romaguera, M.A. Giménez, M. Lobo and N. Sammán. Prevalencia y determinantes de la doble carga de malnutrición en hogares en La Puna y Quebrada de Humahuaca, Jujuy, Argentina. *Nutrición hospitalaria*, 29(2), 322-330. 2014
- Bruzzone, F. Aplicación de metodologías de caracterización sensorial con consumidores en el desarrollo de postres lácteos funcionales, *Tesis de Maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos* Facultad de Ingeniería. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. 2014
- Brennan, M.A., J.A. Monro and C.S. Brennan. Effect of inclusion of soluble and insoluble fibres into extruded breakfast cereal products made with reverse screw configuration. *International Journal of Food Science & Technology*, 43, 2278-2288. 2008
- CAA. Código Alimentario Argentino. CAPÍTULO IX ALIMENTOS FARINÁCEOS – CEREALES, HARINAS Y DERIVADOS. Artículo 760 tris. (Resolución Conjunta N°24/2019). [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo\\_ix\\_harinas\\_actualiz\\_2019-07\\_.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/capitulo_ix_harinas_actualiz_2019-07_.pdf) 02.11.2019.
- Castiglione, M.S. Las enfermedades crónicas no transmisibles. *Revista de Direito Sanitário*, 15(2), 66-72. 2014
- Cristóbal, S. Consumo de productos snack en niños de 4, 5 y 6 grado de la EPB. *Tesis de Licenciatura en Nutrición*, Universidad Fasta, Mar del Plata; Argentina. 2008
- Marroquín Santamarina, C.A. Formulación y Aceptabilidad de Barras de Amaranto para Población Escolar. *Tesis*. Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango: Guatemala. 2012
- Martel, R.G., and Y.C. Arellano. Calidad nutricional de un producto extruido fortificado con dos niveles de hierro proveniente de harina de sangre bovina." *ECIPeru: Revista del Encuentro Científico Internacional*, 10(1), 65-72. 2013
- Natabirwa, H., D. Nakimbugwe, M. Lung'aho, K.S. Tumwesigye, and J.H. Muyonga, Bean-based nutrient-enriched puffed snacks: Formulation design, functional evaluation, and optimization. *Food Science & Nutrition*, 8(9), 4763-4772. 2020
- Nurul, H., Leng, A., & Yee, C. (2010). Chemical composition, colour and linear expansion properties of Malaysian commercial fish cracker (keropok). *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 3, 473-482.
- OMS/OPS. Alimentos y bebidas ultraprocesados en América Latina: tendencias, efecto sobre la obesidad e implicaciones para políticas públicas. *PAHO Washington, DC*. 2015
- Ross, A.C., J.E. Manson, S.A. Abrams, J.F. Aloia, P.M. Brannon, S.K. Clinton, R.A. Durazo-Arvizu, J.C. Gallagher, R.L. Gallo, and G. Jones. The 2011 report on dietary reference intakes for calcium and vitamin D from the Institute of Medicine: what clinicians need to know? *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(1), 53-58. 2011
- Rossi, M. C., M.N. Bassett, A.J. De Piero, A.M. Rossi, and N.C. Sammán. Evaluación de la adecuación de nutrientes de los menús institucionales en escuelas de los valles de altura de Tucumán, en dos periodos. *Archivos de Bioquímica, Química y Farmacia* 2017; Tomo XXVI N° 1: 5-12. ISSN on line: 2313-9757. 2018
- Ryland, D., M. Vaisey-Genser, S.D. Arntfield, and L.J. Malcolmson. Development of a nutritious acceptable snack bar using micronized flaked lentils. *Food research international*, 43(2), 642-649. 2010
- Serra Majem, L., J. Aranceta Bartrina, and J. Mataix Verdú, *En Nutrición y Salud Pública*. Masson. 2006
- Shaviklo, A.R., M. Azaribeh, Y. Moradi, and P. Zangeneh. Formula optimization and storage stability of extruded puffed corn-shrimp snacks. *LWT-Food Science and Technology*, 63(1), 307-314. 2015
- Silva, E.C.D., S. Sobrinho, and M.P. Cereda, Stability of cassava flour-based food bars. *Food Science and Technology*, 33(1), 192-198. 2013
- Turner-McGrievy, G., T. Mandes, and A. Crimarco. A plant-based diet for overweight and obesity prevention and treatment. *Journal of geriatric cardiology: JGC*, 14(5), 369. 2017
- Uauy, R., E. Carmuega, and J. Belizán. El papel del calcio y la vitamina D en la salud ósea y más allá, Buenos Aires: *Asociación Civil Danone para la Nutrición, la Salud y la Calidad de Vida*. 2012.
- WHO. Sodium intake for adults and children guidelines. [http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium\\_intake\\_printversion.pdf](http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake_printversion.pdf) Geneva. City. 15.09.2016
- Zapata, M., A. Roviroso, and E. Carmuega. La mesa Argentina en las últimas dos décadas: cambios en el patrón de consumo de alimentos y nutrientes 1996-2013. Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil-CESNI, editor. Buenos Aires: Centro de Estudios sobre Nutrición Infantil-CESNI. 2016