

## PRESENCIA DE JARABE DE MAÍZ DE ALTA FRUCTOSA EN SNACKS

## PRESENCE OF HIGH-FRUCTOSE CORN SYRUP IN SNACKS

CASELLA NATALIA, S.\*; CARRASCO MANRIQUE ADA LIA, C.; MESA, MILTON, A.

Universidad Adventista del Plata, Facultad de Ciencias de la Salud

25 de Mayo 99, Libertador San Martín (3103) Entre Ríos

Correspondencia: nataliacasella@al.uap.edu.ar

**RESUMEN**

**Introducción.** Se ha señalado al jarabe de maíz de alta fructosa como uno de los factores que contribuyen a la epidemia de obesidad. Estudios reflejan que son los adolescentes quienes consumen mayor cantidad de fructosa a través de las gaseosas y de snacks. Conocer la distribución del endulzante en la industria argentina es imprescindible para poder informar decisiones y políticas de salud.

Los objetivos fueron analizar la presencia de jarabe de maíz de alta fructosa en galletitas, bebidas y alfajores dentro de los supermercados.

**Material y métodos.** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Se analizaron los etiquetados de 295 productos categorizados en galletitas dulces, bebidas y alfajores de supermercados.

**Resultados.** El jarabe de maíz de alta fructosa se encontró presente en todas las categorías estudiadas, con una mayor frecuencia en las bebidas (71,1%) seguido por los alfajores (44,7%) y las galletitas (34,5%), ( $p < 0,001$ ). En relación con el porcentaje total de productos estudiados discriminado por supermercados, se encontró una relación inversamente proporcional: a menor variedad de productos mayor número de los mismos contenían jarabe de maíz de alta fructosa.

**Conclusiones.** El jarabe de maíz de alta fructosa es utilizado ampliamente por la industria alimentaria argentina. Se necesitan estudios que puedan describir la relación entre el consumo de fructosa y su efecto en la salud, debido a su extensa distribución en productos consumidos por adolescentes.

**Palabras clave.** Jarabe de maíz de alta fructosa - Snacks – Adolescentes – Industria Alimentaria

English

Português

## PRESENCE OF HIGH-FRUCTOSE CORN SYRUP IN SNACKS

**SUMMARY**

**Introduction.** In the last decades, sweeteners derived from corn have been considered as one of the causes which contribute to the epidemic of obesity. Researches on eating habits have shown that adolescents consume higher amounts of fructose from snacks than from any other product. It is essential to know the benefits that this sweetener can bring to the Argentine food industry in order to develop health policies.

The objective of this study was to test the presence of HFCS in cookies, drinks and "alfajores" sold in supermarkets.

**Materials and methods.** This was an observational, descriptive, and cross-sectional study. The labels of 295

## PRESENÇA DE XAROPE DE MILHO RICO EM FRUTOSE EM SNACKS

**RESUMO**

**Introdução.** O xarope de milho rico em frutose tem sido considerado um dos fatores que contribuem para a epidemia de obesidade. Conforme indicamos estudos correspondentes, são os adolescentes quem consomem a maior quantidade de frutose através de refrigerantes e de snacks. É imprescindível conhecer a distribuição do adoçante na indústria argentina para poder comunicar decisões e políticas de saúde.

O objetivo do estudo consistiu em analisar a presença de xarope de milho rico em frutose em biscoitos, refrigerantes e alfajores nos supermercados.

**Materiais e métodos.** Estudo descritivo, transversal

products categorized as cookies, beverages, and "alfajores" were analyzed.

**Results.** HFCS was found in all three categories, more frequently in beverages (71.1%), then in "alfajores" (44.7%), and finally in cookies (34.5%). Taking into account the studied products, an inversely proportional relationship was also found: the less variety of products in the supermarket, the more content of HFCS they had.

**Conclusions.** HFCS is largely used in the Argentine food industry. Due to the massive demand of fructose by adolescents, new studies should be carried out in order to describe the link between the consumption of fructose and its effect on health.

**Keywords.** High-fructose corn syrup – Adolescents – Food Industry – Snacks.

e observacional. Foram analisadas as etiquetas de 295 produtos categorizados em biscoitos doces, refrigerantes e alfajores de supermercados.

**Resultados.** Segundo as pesquisas, o xarope de milho rico em frutose esteve presente em todas as categorias estudadas na seguinte ordem de frequência: refrigerantes (71,1%), alfajores (44,7%) e biscoitos (34,5%), ( $p < 0,001$ ). A respeito da percentagem total de produtos estudados de cada supermercado, observou-se uma relação inversamente proporcional: quanto menos variedade de produtos, tanto mais conteúdo de xarope de milho rico em frutose.

**Conclusões.** O xarope de milho rico em frutose é amplamente utilizado pela indústria alimentar argentina. Devido à sua extensa distribuição em produtos consumidos por adolescentes, é preciso fazer estudos que possam descrever a relação entre o consumo de frutose e o seu efeito na saúde.

## INTRODUCCIÓN

El consumo de azúcar en las últimas décadas ha aumentado mundialmente.<sup>1</sup> A partir del siglo XX surgieron varios edulcorantes derivados del maíz. Uno de ellos fue el jarabe de maíz de alta fructosa (JMAF). A medida que aumentaba su empleo, disminuía la utilización de sacarosa, debido principalmente a la sustitución de esta por JMAF en los productos industriales.<sup>2,3</sup>

El JMAF es un líquido transparente, ligeramente amarillo, que se elabora a partir de la hidrólisis del almidón de maíz. Luego se le aplica una isomeración o conversión enzimática que transforma una parte de la glucosa en fructosa, y así se obtiene el JMAF al 42 por ciento. A este se le aplica otro intercambio iónico y finalmente se logra el JMAF al 55 por ciento.<sup>4</sup>

Este edulcorante se presenta en dos concentraciones, al 42 por ciento y al 55 por ciento. Se utilizan en productos diferentes por sus propiedades físico-químicas. También existen en las proporciones de 80 y 90 por ciento.<sup>2</sup>

La fructosa al 42% tiene un alto poder edulcorante, es altamente eficaz en términos de color, transparencia, sabor, cenizas y límites microbiológicos y reemplaza al azúcar en almibares y golosinas.<sup>4</sup>

Por su doble refinamiento, la fructosa al 55% logra condiciones de pureza, transparencia y prácticamente ausencia de microorganismos y de partículas en suspensión. Por su alta calidad es empleada casi por completo en la industria de gaseosas, en bebidas sin alcohol como jugos, también en licores, en panificación y conservas. Este edulcorante potencia el sabor, el color y la brillantez, inhibe la cristalización y brinda una mayor resistencia al crecimiento microbiano.<sup>4</sup> En comparación con la capacidad de endulzar de la sacarosa,

el JMAF al 42% logra endulzar de 90-95% de los que endulza la sacarosa, el JMAF al 55% logra un equivalente de 95-100% y el JMAF al 90% lo hace de un 100 a un 130 por ciento.<sup>5,6</sup>

El Código Alimentario Argentino (CAA)<sup>7</sup> establece que todos los productos que contengan el JMAF deben tener una cláusula que especifique: contiene jarabe de maíz de alta fructosa o contiene JMAF.

Otro estudio<sup>8</sup> expone que el JMAF, en productos horneados, se presenta ligeramente más dulce que el de sacarosa en la prueba sensorial.

Se encuentra en productos industriales que utilizan azúcar en fase líquida, ya que facilita la combinación con los demás ingredientes. También se encuentra en galletitas y panificados por sus cualidades de agente texturizador y humectante.<sup>4</sup> El JMAF es un producto redituable ya que es posible generar grandes cantidades de fructosa a partir del almidón de maíz a un costo relativamente bajo.<sup>9</sup>

Respecto del comportamiento del JMAF y del azúcar como edulcorantes, se pudo hallar que el azúcar es un ingrediente que compite con los demás por el agua, permitiendo una textura más crocante. El JMAF, por el contrario, aporta humedad al producto y permite utilizar una menor cantidad y conseguir el mismo nivel de dulzura en comparación con el azúcar. También se establece que un 20% del JMAF que se utiliza para reemplazar el azúcar produce una galletita suave.<sup>5,6</sup>

La fructosa total de la dieta proviene de diferentes fuentes: las fuentes naturales, como frutas y verduras; la fructosa añadida a los alimentos durante la elaboración y la derivada de los edulcorantes con fructosa como el JMAF. Entre los edulcorantes, la sacarosa y el

JMAF son los que más contribuyen a la ingesta de fructosa añadida.<sup>10</sup> Los varones jóvenes entre 15 y 18 años informaron las más altas ingestas de fructosa con un percentil de 90, cerca de 100 gr/día.

El consumo de este edulcorante ha crecido por la amplia variedad de productos que lo comenzaron a utilizar en sus ingredientes. Numerosas investigaciones están evaluando la incidencia de la ingesta de fructosa en algunas patologías.

Se ha encontrado que las dietas que contienen 15% de la energía total como fructosa, han producido cambios indeseables en el metabolismo de la glucosa en hombres normales e hiperinsulinémicos.<sup>11</sup> La Asociación Americana de Dietética<sup>12</sup> declara que por encima del 25% del total de la energía consumida puede causar hipertrigliceridemia y problemas gastrointestinales. Lamentablemente, 1 de cada 4 niños de Estados Unidos consume por encima de la recomendación del 25% del total energético aportado por edulcorantes calóricos. En otro estudio se propone que el exceso de fructosa (>50 g/día) induce la aparición de trastornos como el síndrome metabólico (SM) y la diabetes tipo 2.<sup>13</sup> Muchas investigaciones<sup>14,15</sup> analizan la entrada del JMAF como endulzante en alimentos y bebidas gaseosas como un posible factor de riesgo en el desarrollo de la obesidad, debido a que la fructosa facilita la formación de triglicéridos y no estimula la insulina que da señales de saciedad al cerebro. Además, la insulina es capaz de modular la ingesta de alimentos y la grasa corporal a través de la leptina. Otros estudios<sup>16-21</sup> relacionan el exceso de consumo de fructosa con hipertrigliceridemias, aumento del colesterol VLDL y LDL, y con el riesgo de enfermedades cardiovasculares. También mencionan que la fructosa es capaz de aumentar el ácido úrico en la sangre y por lo tanto aumenta el riesgo de SM, hipertensión arterial, dislipemias, resistencia a la insulina y enfermedades renales.

Por otra parte, investigaciones recientes<sup>22-28</sup> exponen que en los últimos años se vieron cambios en los patrones alimentarios de niños y adolescentes. Se destaca el aumento de consumo de un grupo de alimentos de alta densidad calórica entre los cuales se encuentran las galletitas dulces, las facturas, las papas fritas, las bebidas gaseosas y las golosinas, decayendo el consumo de frutas, hortalizas y leche. Este grupo etario tiene una gran exposición al consumo de fructosa, ya que sus hábitos alimentarios están inclinados al consumo deliberado de snacks dulces y gaseosas, alimentos que contienen este tipo de edulcorantes.

Las galletitas dulces son un producto alimenticio muy bien aceptado tanto por la población infantil como adulta y son consumidos preferentemente entre las comidas principales pero también reemplazando muchas veces la comida habitual de media tarde. Las ventas de galletitas dulces superan a la venta de galle-

titas saladas, además, es interesante nombrar que los consumidores de galletas dulces son jóvenes y que la compra de estas asciende a medida que disminuye la edad de los consumidores.<sup>29</sup>

Otros de los productos más codiciados son los alfajores, que podrían llegar a ser uno de los mejores exponentes del sector industrial de las golosinas, ya que son los que más incrementaron su consumo en los últimos años. Los niños y jóvenes de entre 12 y 19 años son los que consumen más alfajores.<sup>30</sup>

En relación con las bebidas no alcohólicas, las bebidas gaseosas son las preferidas por los adolescentes. Cada vez más se amplían los grupos etarios que las consumen y aunque este producto comenzaba a consumirse a partir de los cinco a seis años de edad, hoy el 20% de los niños entre uno y dos años de edad las consumen con regularidad. El consumo aumenta; los varones entre doce y diecinueve años de edad están en el pico más alto del consumo.<sup>31</sup>

Argentina no cuenta con un registro de ingredientes de los productos, es por esto que este estudio se propone conocer la presencia de JMAF en galletitas, bebidas y alfajores en supermercados de grandes y pequeñas ciudades de Argentina. De esta manera se puede identificar la magnitud de exposición de los adolescentes.

## POBLACIÓN

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal durante los meses de agosto y septiembre del año 2009.

Se incluyeron todas las galletitas dulces, bebidas y alfajores que se encontraron disponibles al público en las góndolas de los supermercados visitados. Respecto de las galletitas dulces, se incluyeron todas aquellas que tuvieran consistencia firme, con diversos rellenos, simples o surtidas y las obleas, excluyendo las hojaldradas y las madalenas. En relación con los alfajores, se incluyeron todas las variedades disponibles al público en los establecimientos. Y en cuanto a las bebidas, se analizaron las gaseosas, los jugos azucarados, las aguas saborizadas y las bebidas rehidratantes, excluyendo las bebidas alcohólicas y las energizantes. Se excluyeron los productos dietéticos, es decir, sin azúcar o edulcorantes no nutritivos de las tres categorías.

Las muestras no fueron aleatorias. Los productos de supermercados que se estudiaron fueron todos aquellos que estaban disponibles en las góndolas de los supermercados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizó la presencia de edulcorantes declarados en las etiquetas de galletitas dulces, alfajores y bebidas no alcohólicas en ocho supermercados de Capital Federal y en las ciudades de Paraná, Crespo y

Libertador San Martín, provincia de Entre Ríos.

Para recolectar la información se diseñó una grilla de observación que registraba el nombre del supermercado y del producto, el edulcorante utilizado, la empresa dueña, la variedad de las galletitas, el tipo, los rellenos y el sabor.

Se analizaron 1137 etiquetas que representaron 294 productos diferentes. De estos 294 productos, 171 correspondían a marcas y a variedades de galletitas (71 simples, 66 rellenas, 15 surtidas y 19 obleas), 76 a marcas y variedades de bebidas (31 bebidas carbonatadas, 24 jugos azucarados, 12 aguas saborizadas y 9 rehidratantes) y 47 correspondían a marcas y variedades de alfajores.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS®17.0.

Se realizó un análisis descriptivo en el que se cruzaron diferentes variables. Se calculó el porcentaje y se aplicó la prueba estadística de significancia de Chi<sup>2</sup> de Pearson. Se consideró un valor de alfa de 0.05.

### RESULTADOS

1. Se pudo observar la presencia de JMAF en las tres categorías estudiadas con una mayor frecuencia en las bebidas (71,1%) seguidas por los alfajores (44,7%) y las galletitas (34,5%), ( $p < 0,001$ ).

2. En cuanto a las galletitas, las rellenas son las que más utilizan el JMAF (48,5%). Las simples lo utilizan en un 31% y las surtidas en un 33,3 por ciento. No se hallaron obleas que contuvieran JMAF ( $p = 0,001$ ).

3. En relación con las bebidas, las rehidratantes contenían JMAF en un 77,8%. Las bebidas carbonatadas fueron las que menos lo contenían (67,7%); entre las carbonatadas un 32,3% contiene edulcorantes no especificados (azúcares, JMAF y/o azúcar) ( $p = 0,001$ ).

4. Se analizaron las marcas dueñas de las 3 categorías: Pritty, Pepsico, Unilever, Baggio y Villa del Sur. Estas utilizan JMAF en todos los productos analizados (100%), siendo estas empresas productoras de bebidas.

5. Respecto de las galletitas, las marcas que más utilizan JMAF son Kraft Food (97,4%) y Granix (71,4%) ( $p < 0,001$ ).

6. En relación con el porcentaje total de productos estudiados discriminado por supermercados, se encontró una relación inversamente proporcional: a menor variedad de productos mayor número de los mismos contenían JMAF.

7. Un dato interesante a mencionar es que durante este estudio se encontró a la venta, para el público diabético, frascos de JMAF puro como edulcorante al 42%, para endulzar las infusiones o para utilizar en preparaciones culinarias como reemplazo de la miel y del azúcar.

TABLA N°1

**Correlación de los productos galletitas, bebidas y alfajores con utilización de JMAF en sus ingredientes, en supermercados de Argentina en el 2009**

Productos	Contiene JMAF		Otros endulz. <sup>a</sup>		Endulz. <sup>a</sup> N/E <sup>b</sup>		N/C <sup>c</sup> endulz. <sup>a</sup>		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Galletitas</b>	59	(34,5)	112	(65,5)	0	(0)	0	(0)	171	(100)
<b>Bebidas</b>	54	(71,1)	5	(6,6)	14	(18,4)	3	(3,9)	76	(100)
<b>Alfajores</b>	21	(44,7)	26	(55,3)	0	(0)	(0)	(0)	47	(100)

\* $p > 0,001$  para prueba de Chi<sup>2</sup>

a Endulzantes

b No especificado

c No contiene

TABLA N°2

**Asociación de la clasificación de galletitas y la utilización de JMAF en sus ingredientes en supermercados de Argentina en el 2009**

Galletitas	Contienen JMAF		Otros endulz. <sup>a</sup>		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Galletitas Simples</b>	22	(31)	49	(69)	71	(100)
<b>Galletitas Rellenas</b>	32	(48,5)	34	(51,5)	66	(100)
<b>Galletitas Surtidas</b>	5	(33,3)	10	(66,7)	15	(100)
<b>Galletitas Obleas</b>	0	(0)	19	(100)	19	(100)

\* $p = 0,001$  para prueba de Chi<sup>2</sup>

a Endulzantes

TABLA N°3

**Relación entre la clasificación de las bebidas y la utilización de JMAF en sus ingredientes en supermercados de Argentina en el 2009.**

Bebidas	Contiene JMAF		Otros endulz. <sup>a</sup>		Endulz. <sup>a</sup> N/E <sup>b</sup>		N/C <sup>c</sup> endulz. <sup>a</sup>		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Bebidas carbonatadas</b>	21	(67,7)	0	(0)	10	(32,3)	0	(0)	31	(100)
<b>Aguas saborizadas</b>	9	(75)	3	(25)	0	(0)	0	(0)	12	(100)
<b>Jugos azucarados</b>	17	(70,8)	0	(0)	4	(16,7)	3	(12,5)	24	(100)
<b>Re-hidratantes</b>	7	(77,8)	2	(22,2)	0	(0)	0	(0)	9	(100)

\* $p < 0,001$  para prueba de Chi2

a Endulzantes

b No especificado

c No contiene

TABLA N°4

**Asociación entre las empresas dueñas de los productos y la utilización de JMAF en sus ingredientes, en supermercados de Argentina en el 2009**

Empresas Dueñas	Contiene JMAF		Otros endulz. <sup>a</sup>		Endulz. <sup>a</sup> N/E <sup>b</sup>		N/C <sup>c</sup> endulz. <sup>a</sup>		Total	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Kraft Food</b>	37	(97,4)	1	(2,6)	0	(0)	0	(0)	38	(100)
<b>Arcor</b>	1	(3,3)	29	(96,7)	0	(0)	0	(0)	30	(100)
<b>Bagley</b>	16	(39)	25	(61)	0	(0)	0	(0)	41	(100)
<b>Granix</b>	5	(71,4)	2	(28,6)	0	(0)	0	(0)	7	(100)
<b>Coca- Cola</b>	0	(0)	5	(27,8)	13	(72,2)	0	(0)	18	(100)
<b>V del Sur</b>	5	(100)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	5	(100)
<b>Baggio</b>	8	(100)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	8	(100)
<b>Trio</b>	0	(0)	9	(100)	0	(0)	0	(0)	9	(100)
<b>Gold Mundo</b>	0	(0)	8	(100)	0	(0)	0	(0)	8	(100)
<b>Malvi</b>	0	(0)	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
<b>Fantoche</b>	2	(66,7)	1	(33,3)	0	(0)	0	(0)	3	(100)
<b>Okebon</b>	0	(0)	2	(100)	0	(0)	0	(0)	2	(100)
<b>Solita</b>	0	(0)	6	(100)	0	(0)	0	(0)	6	(100)
<b>Unilever</b>	6	(100)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	6	(100)
<b>Pepsico</b>	15	(100)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	15	(100)
<b>Pritty</b>	5	(100)	0	(0)	0	(0)	0	(0)	5	(100)
<b>Otro</b>	35	(38)	53	(57,6)	1	(1,1)	3	(3,3)	92	(100)

\* $p < 0,001$  para prueba de Chi2.

a Endulzantes

b No especificado

c No contiene

TABLA N°5

**Distribución de productos estudiados que contienen JMAF presentes en los supermercados.**

Supermercados	Contiene JMAF		Otros endulz. <sup>a</sup>		Endulz. <sup>a</sup> N/E <sup>b</sup>		N/C <sup>c</sup> endulz. <sup>a</sup>		Total		p=
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
<b>1</b>	83	(56,5)	56	(38,1)	6	(4,1)	2	(1,4)	147	(100)	0,002
<b>2</b>	76	(48,7)	70	(44,9)	10	(6,7)	0	(0)	156	(100)	0,078
<b>3</b>	83	(53,9)	58	(37,7)	10	(6,5)	3	(1,9)	154	(100)	0,001
<b>4</b>	74	(54)	53	(38,7)	10	(7,3)	0	(0)	137	(100)	0,002
<b>5</b>	36	(65,5)	11	(20)	8	(14,5)	0	(0)	55	(100)	0,000
<b>6</b>	79	(46,2)	79	(46,2)	13	(7,6)	0	(0)	171	(100)	0,009
<b>7</b>	75	(56)	49	(36,6)	7	(5,2)	3	(2,2)	134	(100)	0,001
<b>8</b>	96	(52,5)	73	(39,9)	12	(6,6)	2	(1,1)	183	(100)	0,001

a Endulzantes

b No especificado

c No contiene

## DISCUSIÓN

El informe de expertos<sup>1</sup> de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) sobre Dieta, Nutrición y Prevención de Enfermedades Crónicas<sup>1</sup>, describe cómo el JMAF ha reemplazando progresivamente al azúcar en la industria alimentaria, inicialmente en EEUU y paulatinamente en el resto los países industrializados. Al comparar el informe de expertos OMS/ FAO con los resultados de este estudio, se encuentra una coincidencia en la alta utilización de JMAF por parte de la industria alimentaria argentina. Sin embargo los resultados obtenidos sugieren que el azúcar sigue cumpliendo un rol importante en la elaboración de las galletitas. Esto se puede observar especialmente en galletitas de marcas no reconocidas, que probablemente son producidas por pequeñas industrias que no han modernizado su proceso de producción o se caracterizan por una producción tradicional. Argentina no cuenta con un registro accesible al público sobre los ingredientes que utilizan las empresas en los productos alimenticios. En primera instancia era la intención de los investigadores obtener la información de la utilización del JMAF en los productos seleccionados del Instituto Nacional de Alimentos (INAL). Luego de múltiples consultas fue evidente que estos datos no estaban disponibles, lo que motivó el estudio de productos en góndolas.

Si bien el CAA<sup>7</sup> exige a las empresas que utilizan JMAF en sus ingredientes que lo expliciten en sus etiquetas con la leyenda "contiene JMAF", no todas las empresas lo hacen. Por ejemplo, las bebidas carbonatadas fueron las que menos utilizaron JMAF en sus ingredientes. Sin embargo, es importante destacar que el 32,3% restante está compuesto por aquellas bebidas carbonatadas que en sus etiquetas declaraban endulzantes tales como "azúcares", "JMAF y/o azúcar", es decir no los identificaban claramente. Conociendo las grandes ventajas en costo-beneficio de la utilización del JMAF para la industria de bebidas, el porcentaje en bebidas carbonatadas podría ser muy superior al hallado en este estudio.

El uso de JMAF fue menor en la categoría de galletitas, las cuales se destacan por su crocancia, atributo que el JMAF no aporta por sus propiedades humectantes.<sup>4</sup> Quizás por esta razón se lo encontró en mayor proporción en la categoría de galletitas rellenas y alfajores, productos que se caracterizan por su suavidad y humedad.

El JMAF fue hallado generalmente en combinación con el azúcar en el análisis de galletitas, entre las posibilidades para su utilización se podría recordar que el JMAF es más redituable<sup>9</sup> que el azúcar. Otra de las posibles causas podría ser que ambos endulzantes juntos pueden lograr altos umbrales de dulzura. En una pre-

paración en la que se utilizan grandes cantidades de azúcar se obtienen galletitas de consistencia dura, en cambio, en combinación con JMAF se logra aumentar la dulzura y mantener una galletita de consistencia suave.

En relación con los supermercados, se encontró que en los más pequeños, es decir, en aquellos con menor variedad de productos, se hallaron mayores porcentajes de los que utilizaban JMAF como ingrediente en las tres categorías. En los supermercados más grandes y con más variedad, el porcentaje de productos que contenían JMAF era menor. Por lo antes dicho, se podría inferir que aquellas personas que compran exclusivamente en estos pequeños supermercados tienen mayor posibilidad de consumir productos que contienen JMAF que aquellos que compran en grandes supermercados. Esto podría ser un posible factor de riesgo para aquellas personas que consumen estos alimentos con frecuencia.

Durante el estudio comenzó a surgir el JMAF en envases chicos como una alternativa de endulzante para diabéticos en dietéticas y herboristerías, se recomienda realizar estudios experimentales que permitan aportar datos sólidos sobre el efecto del consumo de fructosa en la salud humana.

## CONCLUSIONES

Luego de analizar la presencia del endulzante JMAF en galletitas, bebidas y alfajores dentro de los supermercados, se puede concluir que la distribución del mismo varía dependiendo de los productos. Si bien se encontró que el JMAF estaba presente en todas las categorías de los productos estudiados, la mayoría de las bebidas son las que lo contenían en sus ingredientes, seguido por los alfajores y luego las galletitas.

1. Al estudiar los productos se pudo detectar que hubo menos variedad de endulzantes en las bebidas que en las galletitas, y en ellas se pudo distinguir una gran diversidad de combinaciones; dentro de las que más se repitieron estuvieron el azúcar, azúcar y JMAF, y azúcar y jarabe de glucosa.

2. Se pudo observar que las empresas más reconocidas y/o internacionales son las que más utilizaron JMAF como endulzante en sus productos. Estos están al alcance de la población, especialmente en establecimientos pequeños, que tienden a ofrecer productos de marcas reconocidas y menor variedad de los mismos.

El jarabe de maíz de alta fructosa es utilizado ampliamente por la industria alimentaria argentina. Se necesitan estudios que puedan describir la relación entre el consumo de fructosa y su efecto sobre la salud, debido a su extensa distribución en productos consumidos por adolescentes. Serían los adolescentes los más expuestos a las consecuencias revisadas en este estudio.

**Bibliografía**

- 1- WHO | Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases - Report of the joint WHO/FAO expert consultation [Internet]. [acceso 2010 Mar 4]; Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/trs916/download/en/index.html>
- 2- Análisis de la cadena de edulcorante [Internet]. [acceso 23 de junio de 2009]. Disponible en: <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/azucar/edulco/Edulcorantes.htm>
- 3- Medin R. Alimentos: Introducción técnica y seguridad. Buenos Aires: Turística de Mario Banchik; 2002.
- 4- Franco D. Productos de Maíz [Internet]. Alimentos argentinos. 2006 [acceso 23 de junio de 2009]. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r\\_32/cadenas/farinaeos\\_maiz.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/revistas/r_32/cadenas/farinaeos_maiz.htm)
- 5- Bright H, Utt M, McMaster G, Vetter JL. Efecto de la mezcla de azúcar y variables sobre cookie spread. 1983.
- 6- Gisslen Wayne. Profesional de pan. 2º ed. John Wiley y sons.
- 7- Código Alimentario Argentino [Internet]. 2004; [citado 23 de junio de 2009]. Disponible en: [http://www.anmat.gov.ar/codigoa/CAPITULO\\_X\\_Azucardos\\_actualiz\\_06-03.pdf](http://www.anmat.gov.ar/codigoa/CAPITULO_X_Azucardos_actualiz_06-03.pdf)
- 8- Esteller MS, Yoshimoto RMDO, Amaral RL, Lannes SCDS. Uso de açúcares em produtos panificados. Ciênc. Tecnol. Aliment. [Internet]. 2004 12 [acceso 19 de enero de 2010]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612004000400021&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010120612004000400021&script=sci_arttext)
- 9- Astiasarán I, Martínez A. Alimentos composición y propiedades. 2º ed. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana; 2000.
- 10- Park Y, Yetley E. Intakes and food sources of fructose in the United States. Am J Clin Nutr. 1993 Nov 1; 58(5):737-747.
- 11- Hallfrisch J, Ellwood KC, Michaelis OE, Reiser S, O'Dorisio TM, Prather ES. Effects of Dietary Fructose on Plasma Glucose and Hormone Responses in Normal and Hyperinsulinemic Men. J. Nutr. 1983 Sep 1; 113(9):1819-1826.
- 12- Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. J Am Diet Assoc. 2004;104:255-275.
- 13- Johnson RJ, Perez-Pozo SE, Sautin YY, Manitius J, Sanchez-Lozada LG, Feig DI, et al. Hypothesis: Could Excessive Fructose Intake and Uric Acid Cause Type 2 Diabetes? Endocr Rev. 2009 Feb 1; 30(1):96-116.
- 14- Wylie-Rosett J, Segal-Isaacson C, Segal-Isaacson A. Carbohydrates and Increases in Obesity: Does the Type of Carbohydrate Make a Difference? Obesity. 2004 Nov; 12:1245-1295.
- 15- Bray GA, Nielsen SJ, Popkin BM. Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity. Am J Clin Nutr. 2004 Apr 1; 79(4):537-543.
- 16- Elliott SS, Keim NL, Stern JS, Teff K, Havel PJ. Fructose, weight gain, and the insulin resistance syndrome. Am J Clin Nutr. 2002 Nov 1; 76(5):911-922.
- 17- Bieger WP, Michel G, Barwich D, Biehl K, Wirth A. Diminished insulin receptors on monocytes and erythrocytes in hypertriglyceridemia. Metab. Clin. Exp. 1984 Nov; 33(11):982-987.
- 18- Hollenbeck C. Dietary fructose effects on lipoprotein metabolism and risk for coronary artery disease. Am J Clin Nutr. 1993 Nov 1; 58(5):800-809.
- 19- Aeberli I, Zimmermann MB, Molinari L, Lehmann R, l'Allemand D, Spinaz GA, et al. Fructose intake is a predictor of LDL particle size in overweight schoolchildren. Am J Clin Nutr. 2007 Oct 1; 86(4):1174-1178.
- 20- Gaby AR. Adverse effects of dietary fructose. Altern Med Rev. 2005 Dec; 10(4):294-306.
- 21- Sanchez-Lozada LG, Tapia E, Jimenez A, Bautista P, Cristobal M, Nepomuceno T, et al. Fructose-induced metabolic syndrome is associated with glomerular hypertension and renal microvascular damage in rats. Am J Physiol Renal Physiol. 2007 Jan 1; 292(1):423-429.
- 22- Lorenzo J. Nutrición Pediátrica. 1ª ed. Rosario: Corpus libros; 2004.
- 23- Britos S. La alimentación infantil y el marketing de alimentos: Desafíos y Oportunidades [Internet]. [acceso 23 de junio de 2009]. Disponible en: <http://www.cesni.org.ar/presentaciones/192-LaalimentacioninfantilyelmarketingdealimentosDesafioyOportunidadesLicSergioBritos.pdf>
- 24- Endorsed by the American Academy of Pediatrics, Gidding SS, Dennison BA, Birch LL, Daniels SR, Gilman MW, et al. Dietary Recommendations for Children and Adolescents: A Guide for Practitioners: Consensus Statement From the American Heart Association. Circulation. 2005 Sep 27; 112(13):2061-2075.
- 25- Cudos AM, Diangelo AM, Mengarelli G. Percepción materna del estado nutricional y de la ingesta alimentaria de niños preescolares. [Internet]. 2007; [acceso 23 de junio de 2009]. Disponible en: [http://www.nutrinfo.com/pagina/info/percepcion\\_esta](http://www.nutrinfo.com/pagina/info/percepcion_esta)

[do\\_nutricional\\_ingesta\\_alimentaria\\_ninos\\_preescolar-res.pdf](#)

- 26- Pedrozo, W, Castillo Rascón M, Bonneau G, Ibáñez de Pianesi M, Castro Olivera C, Jiménez S, et al. Síndrome metabólico y factores de riesgo asociados con el estilo de vida de adolescentes de una ciudad de Argentina, 2005. Rev. Panam Salud publica. 2008 Sep 30; 24(3):149-160.
- 27- Schulze MB, Manson JE, Ludwig DS, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC, et al. Sugar-Sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Women. JAMA. 2004 Aug 25; 292(8):927-934.
- 28- Centro de estudios sobre nutrición infantil [Internet]. [acceso 19 de junio de 2010]. Disponible en: [www.cesni.org.ar/pdfs\\_home/Encuestasobrehabitosalimentarios.pdf](http://www.cesni.org.ar/pdfs_home/Encuestasobrehabitosalimentarios.pdf)
- 29- Lezcano E. Galletitas Industriales [Internet]. [acceso 23 de junio de 2009] Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/farina/Galletitas\\_indust\\_2006/galletitas\\_industriales.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/0-3/farina/Galletitas_indust_2006/galletitas_industriales.htm)
- 30- Alfajores [Internet]. [acceso 13 de septiembre de 2009]. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/revistas/r\\_4\\_2/cadenas/Golosinas\\_Alfajores.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/revistas/r_4_2/cadenas/Golosinas_Alfajores.htm)
- 31- Bebidas Gaseosas [Internet]. [acceso 13 de septiembre de 2009]. Disponible en: [http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/bebidas/Ficha\\_gaseosas\\_04/Gaseosas.htm](http://www.alimentosargentinos.gov.ar/03/bebidas/Ficha_gaseosas_04/Gaseosas.htm)

---

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

CAA: código alimentario argentino  
JMAF: jarabe de maíz de alta fructosa  
SM: síndrome metabólico

## AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente por haberme permitido llegar hasta esta instancia.  
A los que me guiaron en este proceso, Dr. Mesa, Lic. Carrasco, Lic. Escudero.  
A mi familia por animarme a no bajar los brazos.  
A Leonel Toumanián por su compañía y apoyo incondicional en todo momento.  
A mis amigos más cercanos que me sostuvieron.



ANEXO  
 INSTRUMENTOS  
 Planilla de Supermercado  
 SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**GALLETITAS SIMPLES DULCES**

Marcas	Variedad	Gusto	Endulzante	Empresa dueña	% GR	% GL

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**GALLETITAS RELLENAS**

Marcas	Relleno	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**GALLETITAS SURTIDAS**

Marcas	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**OBLEAS**

Marcas	Relleno	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**BEBIDAS CARBONATADAS**

Marcas	Gusto	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**BEBIDAS SABORIZADAS**

Marcas	Gusto	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**JUGOS AZUCARADOS**

Marcas	Gusto	Endulzante	Empresa dueña

SUPERMERCADO: \_\_\_\_\_

**ALFAJORES**

Marcas	Gusto	Endulzante	Empresa dueña