

Productos de panadería y barras de cereal elaborados con mijo: evaluación organoléptica, nutricional y de aceptabilidad

Carrizo, Karen Ileana; Nader-Macías, Maria E. Fátima*

Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. Tucumán. Argentina.

*Dra. Nader- Macías M. E. Fátima. CERELA-CONICET. San Miguel de Tucumán, Argentina
C. E.: fnader@cerela.org.ar

Resumen

Este trabajo se realizó para estudiar las características nutricionales, la aceptabilidad y el grado de satisfacción del mijo triturado, mijo pelado y de diferentes productos que los emplean como materia prima. Para ello se elaboraron de manera artesanal cuatro alimentos, pastaflora (N.R.: del italiano Pasta Frolla), alfajores, galletitas dulces y barras de cereal, en los que se evaluaron sus características organolépticas y composición química. A partir de los resultados obtenidos de la cuantificación de macronutrientes se calculó el valor nutricional, que mostró un aumento calórico y de compuestos fenólicos en la pastaflora, destacándose también en el mijo triturado. En el caso del ácido fítico, la barra de cereal lo contiene en mayores concentraciones. Asimismo, se determinó la aceptabilidad y satisfacción de los productos elaborados en 100 habitantes de San Miguel de Tucumán, con edades entre 18 y 40 años, los que expre-

saron en una amplia mayoría que resultaron gustosos y aceptables para consumo.

Introducción

El mijo suele ser denominado como "cultivo del pobre" o "cultivo de subsistencia" pues esta gramínea se siembra, recolecta y consume en su mayor parte por grupos poblacionales más desfavorecidos. Es un pseudocereal que crece en tierras pobres, con poca lluvia, es muy resistente a la sequía y presenta la ventaja de que sus granos se almacenan sin dificultad durante largos períodos, incluso de algunos años. Los diferentes tipos de mijo se pueden agrupar en dos grandes categorías: el mijo perla (*Pennisetum americanum*) y los mijos "menores". En este último grupo se incluye el mijo común (*Panicum miliaceum*), que es el que se utilizó en este estudio por disponibilidad en nuestro país.



El mijo no sólo resulta un excelente alimento para aves, sino que puede convertirse en un original y apetitoso reemplazo de las pastas y el arroz. También se puede utilizar para elaborar preparaciones dulces. Posee un sabor suave, similar a la mantequilla, que al ser tostado expele un aroma a nueces, por lo que resulta un ingrediente apto para su inclusión en una gran variedad de preparaciones culinarias.

Millones de personas en el mundo que habitan las zonas tropicales semiáridas de Asia y África, de donde es originario, consumen mijo como alimento básico y fuente principal de energía, proteínas, vitaminas y minerales. A diferencia de otras regiones del mundo, en la Argentina es utilizado en los sistemas mixtos de producción y se lo destina a recursos forrajeros o como cosecha. Otros destinos del grano cosechado incluyen la alimentación para pájaros y la elaboración de cerveza, sin que se emplee frecuentemente como cereal de consumo humano (FAO, 2009. El sorgo y el mijo en la nutrición humana: www.fao.org).

Virtudes nutricionales y saludables

Desde el punto de vista de su uso para alimentación humana, se destaca que el mijo contiene proteínas ricas en aminoácidos esenciales, más completas que en otros cereales de mayor consumo. Es muy rico en hierro, calcio, fósforo, sodio, magnesio, zinc, manganeso, vitaminas A y del complejo B, por lo que se convierte en un alimento energético, vitalizante, digestivo y diurético. Es destacable que por su carencia en gluten es apto para pacientes celíacos (Palmetti, Néstor. Mijo: alimento humano básico: www.prama.com.ar/alimentos_saludables/mijo.htm).

El mijo es recomendable para personas con desgaste físico severo, como deportistas de alto rendimiento o que realicen mucha actividad física en su vida diaria. Asimismo, es aconsejable en mujeres embarazadas y en períodos de lactancia o en casos que se desee potenciar la regeneración celular, por su gran aporte de hierro. Su contenido en vitamina B1 (tiamina), B2 (riboflavina) y B9 (ácido fólico) es tres veces mayor a la de otros cereales y lo hace apropiado para regenerar y mantener saludable el sistema nervioso. Su consumo ayuda a quienes padecen estrés o debilidad. Es muy nutritivo en la dieta de los niños y personas mayores. Ayuda a combatir la anemia y los calambres musculares. Uno de sus componentes, el ácido silícico, tiene acción estimulante sobre el esmalte dental, tal como lo demuestra el estado de la dentadura de los africanos – grandes consumidores de mijo– y también sobre el cabello, las uñas, la piel y el tono intestinal, debido a que el silicio estimula la contracción y evita la distensión del colon. Modernamente se está introduciendo el aceite de semillas de mijo, que contiene ácidos grasos insaturados muy útiles para impedir el aumento de colesterol en la sangre y para combatir las dolencias

vacalin

que de ello provienen (Palmetti, Néstor. Mijo: alimento humano básico.: www.prama.com.ar/alimentos_saludables/mijo.htm).

Nishizawa y col. (1996) examinaron los efectos de la proteína del mijo proso sobre los niveles plasmáticos de lipoproteína de alta densidad (HDL) en animales de experimentación, demostrando que posee una función antiaterogénica al elevar los niveles colesterol-HDL en el plasma. Años más tarde estudiaron si podía emplearse como alimento preventivo en la lesión hepática. También evidenciaron que permite controlar favorablemente la diabetes y la obesidad, y actuar en la prevención de riesgo cardiovascular porque -además de elevar el HDL- aumenta los niveles de adiponectina, disminuyendo la glucemia e insulina en ratones obesos diabéticos tipo 2 (Park Ko; Ito Y.; Nagasawa T; Choi M.R.; Nishizawa N. 2008).

Aburai y col. (2007) demostraron que el ácido linoleico presente en el mijo actúa inhibiendo de forma competitiva a la enzima histona-deacetilasa, que ejerce un potente grado de citotoxicidad sobre la línea celular K562 de leucemia humana y también sobre células de cáncer de próstata, por lo que se sugiere que el mijo además podría ejercer algún tipo de actividad antitumoral. Rossi y Valli (2007) profundizaron los conocimientos sobre el mijo y destacan su carencia de gluten, lo que permitiría su incorporación en diferentes recetas aptas para la alimentación del paciente celíaco.

López y col. (2007) elaboraron de manera artesanal tres productos diferentes empleando mijo como materia prima: jugo, hamburguesas y mamul, y determinaron

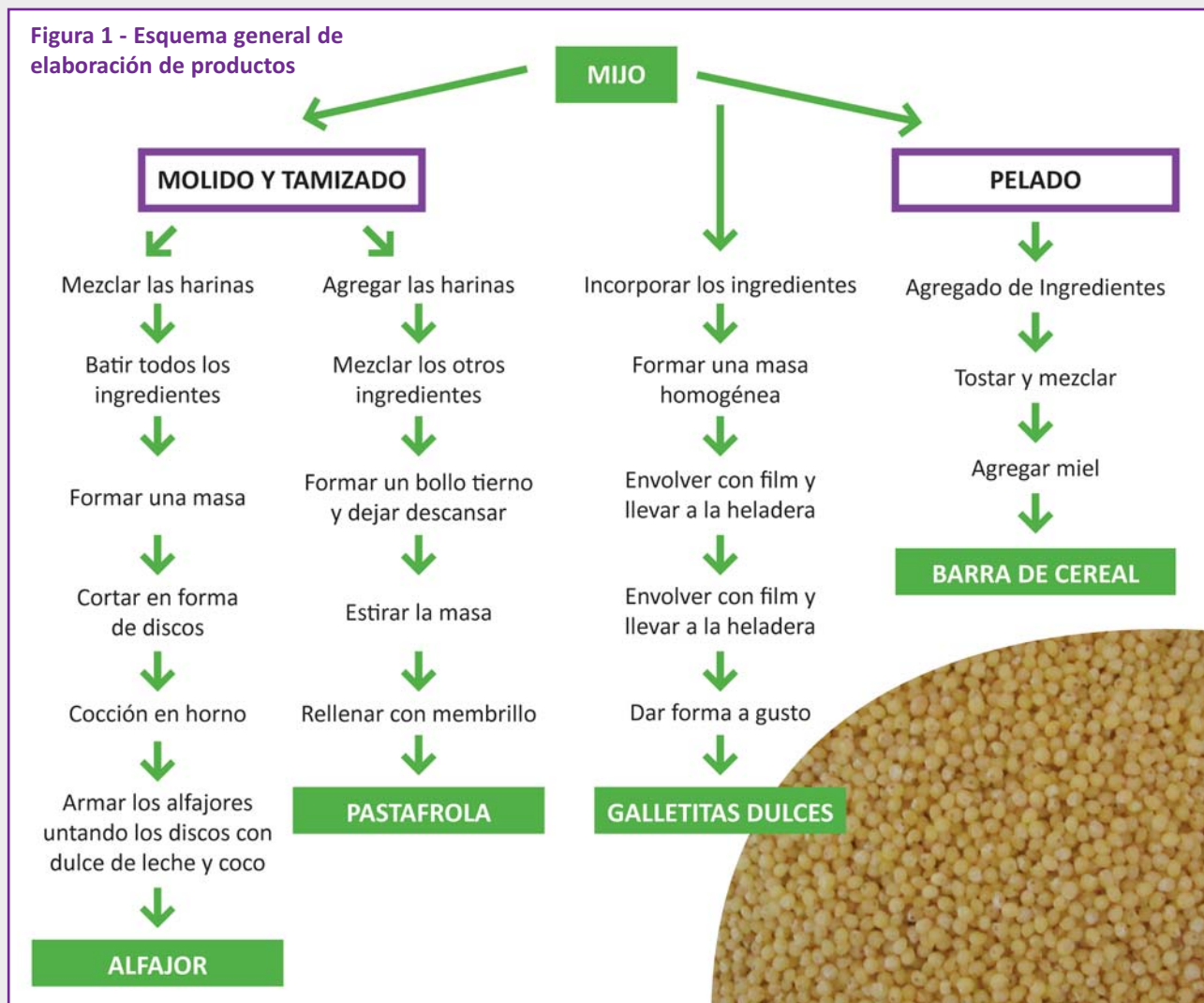
sus características organolépticas. Además realizaron la valoración nutricional de los productos elaborados y una evaluación microbiológica del jugo pasteurizado, demostrando que el número de microorganismos presentes es bajo y está dentro de los estándares microbiológicos, por lo cual es apto para consumo.

Tabla 1 - Tabla 1: Ingredientes empleados para elaborar los productos conteniendo harina de mijo

Ingredientes	Alfajor	Pastaflores	Galletitas dulces	Barra de cereal
Mijo molido	200 g	200 g	100 g	
Mijo pelado				130 g
Maní				80 g
Copos de maíz				130 g
Semilla de lino				40 g
Pasas de uva				
Fécula de maíz	200 g			
Harina de maíz		150 g	200 g	
Harina de arroz		50 g	100 g	
Yema de huevo	3 unid.	1 unid.		
Azúcar común	100 g	100 g	100 g	
Azúcar negra				50 g
Bicarbonato	10 g	10 g	10 g	
Esencia de vainilla	c/s	c/s	c/s	
Ralladura de limón	c/s	c/s	c/s	c/s
Coco rallado	c/s			c/s
Dulce de leche	15 g			
Aceite	40 cc	40 cc	40 cc	
Polvo de hornear	5 g			
Membrillo		400 g		
Miel				50 cc
Rendimiento	25 alfajores de 50 g c/u	8 porciones de 200 g c/u	50 galletitas dulces de 8 g c/u	50 barras de cereal de 25 g c/u

aconquija

Figura 1 - Esquema general de elaboración de productos



Objetivos

El objetivo general de este trabajo fue diseñar alimentos novedosos y realizar modificaciones de alimentos existentes empleando mijo como materia prima, estudiar sus características organolépticas, cuantificar sus macronutrientes y realizar la evaluación nutricional de los productos obtenidos, su aceptabilidad, grado de satisfacción en los consumidores y potencial aplicación en pacientes celíacos. También se trató de determinar el porcentaje de las RDA que cubren las porciones de los productos elaborados con mijo en base a una dieta de 2000 calorías.

Materiales y métodos

Elaboración de productos: se elaboraron diferentes productos alimenticios de manera artesanal, utilizando el mijo como ingrediente principal, mediante la modificación de recetas existentes. En los productos finales se evaluó el sabor, color, olor y textura. Las preparaciones elaboradas fueron: pastaflora, alfajores, galletitas dulces y barras de cereal, en los que el mijo se utilizó como pseudoharina, excepto en la barra de cereal que se elaboró con mijo pelado. Los ingredientes y la cantidad utilizada de cada uno se resumen en la tabla 1,

mientras que las etapas de su elaboración se presentan en la figura 1.

aranzana



Cuantificación de macronutrientes: en el grano de mijo con y sin cáscara y en sus subproductos se determinó la composición química, cuantificando hidratos de carbono, proteínas, compuestos fenólicos y ácido fítico. Los hidratos de carbono por el método colorimétrico de Dubois *et al.* (1956); las proteínas por el método de Lowry *et al.* (1951); los compuestos fenólicos por el método Singleton *et al.* (1999); y el ácido fítico por el método de Vaintraub y Lapteva (1988).

Valoración nutricional: para la determinación del valor nutritivo de los productos elaborados con mijo se realizó el cálculo de calorías por porción y por 100 g. Se utilizaron los datos experimentales obtenidos en el laboratorio de la composición química, los que se combinaron con una Tabla de Composición Química de la Universidad de Luján.

Determinación del grado de satisfacción y de aceptabilidad basado en las características organolépticas: se determinó en el mes de octubre del año 2009 a través de una encuesta autoadministrada a 100 personas de ambos sexos, de entre 18 y 40 años de edad, que residen en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

Metodología estadística: para realizar la prueba de satisfacción se utilizó una escala hedónica de tres puntos que va desde "me gusta" a "me disgusta". Para la prueba de aceptación se realizaron preguntas con respuestas cerradas (Si - No), relacionadas con la posible inclusión del producto en su alimentación habitual, si lo recomendaría y lo compraría. Para evaluar los resultados se empleó la prueba estadística de Chi cuadrado, con un nivel de confianza del 99,99%.

Resultados

La evaluación de la composición química del mijo y sus subproductos se muestra en la tabla 2, en la que se incluye la concentración de los diferentes macronutrientes y micronutrientes.

Al evaluar el contenido de hidratos de carbono (como azúcares totales y azúcares reductores) del mijo con cáscara, del mijo pelado y de los diferentes productos elaborados a partir de ellos, se observó que los alimentos que los contienen en mayores proporciones son el mijo triturado o con cáscara y la barra de cereal, luego le siguen la pastaflora, el mijo pelado, los alfajores y por último las galletitas dulces.

En cuanto a las proteínas, se observó que las contienen en mayor concentración la pastaflora y el mijo triturado, y en concentraciones similares el mijo pelado y la barra de cereal, luego el alfajor y las galletitas dulces. Con respecto a los compuestos fenólicos, la pastaflora y el mijo triturado contienen la mayor concentración; esto se debe a que la pastaflora tiene como ingrediente el membrillo, que es muy rico en tanino, y en el caso del mijo triturado contiene el salvado del grano y está menos modificado. Por último, el mayor contenido de ácido fítico se encuentra en el mijo triturado y en la barra de cereal, que fueron los productos menos sometidos al calor, ya que este nutriente es sensible a las altas temperaturas. Al rea-

Tabla 2 - Concentración de nutrientes en el mijo triturado, mijo pelado, pastaflora, alfajor, galletitas dulces y barra de cereal expresados en mg/g

Nutrientes		Productos	Mijo triturado	Mijo pelado	Pastaflora	Alfajor	Galletitas dulces	Barra de cereal
Azúcares totales mg/g de muestra	Fracción soluble		475.0	283.4	372.04	232.08	144.38	457.8
	Fracción insoluble		196	87	120.2	95.4	58.6	115
Azúcares reductores mg/g de muestra	Fracción soluble		253	95	96	109.42	50.10	185.54
	Fracción insoluble		56	21	56.3	28.4	18.6	45.3
Proteínas mg/g	Fracción soluble		30	28	37	26	15	32
	Fracción insoluble		19.7	16	17	15	9	12
Grasas	Total		3.9	3.9	4	5	15	9.6
Compuestos fenólicos mg/g	Fracción soluble		0.35	-	0.36	0.283	0.20	0.23
	Fracción insoluble		Mínimo	-	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo
Contenido de Ácido Fítico mg/g	Fracción soluble		120	-	15	10	21	36
	Fracción insoluble		Mínimo	-	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Mínimo

Tabla 3 - Composición nutricional del alfajor con mijo, en 100 g y por porción

Cantidad	Calorías			Total
	HC	P	G	
100 g	130.9 kcal	16.4 kcal	45.1 kcal	192.4 kcal
50 g	65.4 kcal	8.2 kcal	22.55 kcal	96.15 kcal

Tabla 4 - Composición nutricional de la pastaflora con mijo en 100 g y por porción

Cantidad	Calorías			Total
	HC	P	G	
100 g	196.8 kcal	21.6 kcal	36.25 kcal	254.65 kcal
200 g	393.6 kcal	43.2 kcal	72.5 kcal	509.3 kcal

Tabla 5 - Composición nutricional de las galletitas dulces con mijo, en 100 g y por porción

Cantidad	Calorías			Total
	HC	P	G	
100 g	81.16 kcal	9.6 kcal	134.5 kcal	225.26 kcal
34 g (5 unidades)	21.59 kcal	3.26 kcal	45.7 kcal	70.58 kcal

Tabla 6 - Composición nutricional de la barra de cereal con mijo, en 100 g y por porción

Cantidad	Calorías			Total
	HC	P	G	
100 g	229.12 kcal	17.6 kcal	86.4 kcal	333.12 kcal
25 g	57.28 kcal	4.4 kcal	21.6 kcal	83.28 kcal



lizar las valoraciones nutricionales de los diferentes productos elaborados en base de mijo, se determinó que por cada 100 g del producto se aportan 192,4 kcal en el alfajor, 254,6 kcal en la pastaflora, 225,3 kcal en las galletitas y 333 kcal en la barra de cereal, tal como se muestra en las tablas 3, 4, 5 y 6.

Al evaluar los resultados de las encuestas, la prueba de satisfacción determinó que los productos elaborados con mijo resultan satisfactorios. Existe un predominio en la escala "me gusta", existiendo una mayor preferencia por el alfajor y la barra de cereal, tal como se muestra en la tabla 7.

ledevit

Tabla 7 - Prueba de satisfacción de productos elaborados con mijo

Productos	Grado de satisfacción	Frecuencia	%
Pastafrola	Me gusta	76	76
	Ni me gusta ni me disgusta	11	11
	Me disgusta	13	13
Alfajor	Me gusta	95	95
	Ni me gusta ni me disgusta	4	4
	Me disgusta	1	1
Galletitas dulces	Me gusta	60	60
	Ni me gusta ni me disgusta	24	24
	Me disgusta	16	16
Barra de cereal	Me gusta	84	84
	Ni me gusta ni me disgusta	7	7
	Me disgusta	9	9

La prueba de aceptabilidad definió que los productos elaborados con mijo fueron catalogados como aceptables, evidenciándose un gran interés en incluir el producto en la alimentación habitual, comprarlos y recomendarlos, tal como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8 - Prueba de aceptación de los productos elaborados con mijo

Preguntas	Aceptación	Porcentajes
Incluirían el producto en su alimentación habitual	Si	77%
	No	23%
Lo recomendarían	Si	87%
	No	13%
Lo comprarían	Si	75%
	No	25%
Le interesaría realizar preparaciones con este producto	Si	28%
	No	72%

Discusión

Este trabajo se inició con la idea de realizar preparaciones empleando como materia prima el mijo -un pseudocereal rico en nutrientes y libre por naturaleza de prolaminas tóxicas- dirigido principalmente a la población de pacientes celíacos, a fin de incorporar los productos elaborados con mijo en su alimentación, y realizando un aporte de una variante en la dieta a través de técnicas culinarias prácticas y sencillas. A medida que se avanzó en la investigación, en la que se profundizaron los conocimientos sobre el mijo y la enfermedad celíaca, se presentaron diversos inconvenientes que no permitieron estudiar la aplicación del mijo en la alimentación de esa población específica.



El mijo, por naturaleza, no contiene gluten, pero existe la posibilidad de una contaminación cruzada, definida como un proceso mediante el cual un alimento libre de gluten pierde ese status debido a que entra en contacto con "alguna sustancia" no libre de gluten, lo que puede ocasionar síntomas severos en personas con intolerancia al gluten al consumir el producto (www.anmat.gov.ar). Para evitar la contaminación cruzada se deben tomar medidas preventivas efectivas durante todo el ciclo productivo de un producto: cosecha, transporte y procesado y almacenamiento hasta el momento de su comercialización, y el producto debe estar rotulado como "libre de gluten". Para comprobar la condición de libre de gluten, se deben utilizar aquellas técnicas que la Autoridad Sanitaria Nacional evalúe y acepte. Estos productos se rotularán con la denominación del producto que se trate seguido de la indicación "libre de gluten", debiendo incluir además la leyenda "Sin TACC" en las proximidades de la denominación del producto con caracteres de buen realce, tamaño y visibilidad. Para ello es necesario que se cumplan ciertas condiciones que establece el CAA:

- Un análisis que avale la condición de "libre de gluten" otorgado por un organismo oficial o entidad con reconocimiento oficial.
- Programa de Buenas Prácticas de Manufactura, con el fin de asegurar la no contaminación con derivados de trigo, avena, cebada y centeno en los procesos, desde la recepción de las materias primas hasta la comercialización del producto final.

Cabe resaltar que en nuestro país no se considera al mijo como un alimento de consumo humano, sino que se lo destina como recurso forrajero o como cosecha, que incluye la alimentación a pájaros o elaboración de la cerveza. Por esas razones, no se incluye al mijo dentro del grupo de "alimentos farináceos-cereales y harinas derivados" destinados a la alimentación humana en el Código Alimentario Argentino. Debido a ello, en el mercado no se encuentra rotulado nutricio-

nalmente, lo que hace dificultoso el acceso de este cereal a la población celíaca. En base a las consideraciones citadas, para que un alimento sea libre de gluten, no sólo es fundamental que por naturaleza lo sea, sino también es importantísima la detección de la contaminación cruzada en toda la línea de producción, para evitar así los riesgos que implica para la población de pacientes celíacos.

Por estas razones no se pudo realizar la degustación en la población celíaca, pero se proyecta trabajar en áreas que permitan que desde el CAA se considere al mijo como un alimento humano, para que de esta manera pueda ser rotulado cumpliendo los análisis por los organismos oficiales (ANMAT-INAL) y de Buenas Prácticas de Manufacturas (BPM) y se certifique así como alimento libre de gluten.

Características organolépticas y aplicaciones culinarias

El mijo presenta un sabor agradable, al ser tostado expele un aroma "anuezado", y al ser horneado a mantequilla, lo que brinda facilidad para combinarlo con otros ingredientes de sabor más suave o más fuerte, aportando el mijo un matiz fino que no cansa al paladar al no dominar su sabor en el plato.

Durante la búsqueda de antecedentes realizada en el presente trabajo, se encontró información referida al análisis de macronutrientes de otras preparaciones dulces, las cuales fueron utilizadas como eje de comparación de los productos de esta investigación. El alfajor de mijo aporta por cada 100 g de alimento 192 kcal y 96 kcal en la porción de 50 g. Al compararlos con los resultados del mamul con mijo (una masa dulce), se observa que por cada 100 g de este producto se aportan 553 Kcal (la porción de 50 g con 266 kcal). Se comprueba que el alfajor de mijo contiene 177% menos de calorías, por lo que resulta así un alimento hipocalórico en relación al mamul (López y col., 2008). El alfajor de mijo contiene como ingrediente aceite en vez de manteca, lo que lo hace más saludable por su origen vegetal, y aporta ácidos grasos insaturados. Puede ser incluido en las colaciones o refrigerios escolares acompañando a las infusiones, leche, licuados, yogur, etc.

La barra de cereal con mijo de 25 g aporta 83 kcal, la barra con semilla de sésamo de 20 g aporta 54 kcal (Brandan, Nader, 2009). Es decir, la barra de cereal con mijo contiene un 35% más de calorías que las barras con sésamo. Pero si se comparan con las barritas que se expenden en el mercado (como por ej. la de Cereal Mix granola) su contenido energético es menor, ya que estas últimas aportan 100 kcal en una porción de 25 g. Por otra parte, la barra de cereal con mijo es una buena opción en pacientes con constipación por su contenido en fibras insolubles, lo que permite que se acelere el tránsito intestinal. También se puede incluir en la alimentación de un deportista, ya que por su contenido

en hidratos de carbono previene la fatiga muscular y regenera los depósitos de glucógeno.

Dado que no se encontraron antecedentes de otros productos dulces similares a los que se elaboraron en esta investigación, se utilizaron para comparar los productos existentes en el mercado que no contienen mijo. En el caso de la pastaflora con mijo, aporta 255 kcal por 100 g de alimento (509 kcal por porción de 200 g), la que se comparó con la pastaflora de mercado que no se encuentra rotulada nutricionalmente. Se calcularon las calorías de este producto utilizando la tabla de composición química de la Universidad de Luján, de donde se obtuvo que aporta 353 kcal por porción de 200 g. Se concluye que la pastaflora con mijo contiene 31% más de calorías, por lo que resulta más energética que la tradicional, lo que puede resultar de la combinación del mijo triturado con otras harinas como la de

dore



maíz y arroz, que aportan mayor contenido de hidratos de carbono complejos y proteínas a la preparación. La pastaflora con mijo también podría incluirse en el desayuno, colación o merienda, aportando más energía al escolar y a deportistas para mejorar su rendimiento intelectual y físico.

En el caso de las galletitas dulces, existen diferentes variedades en el mercado que se encuentran rotuladas nutricionalmente. Se seleccionaron aquellas con características similares, por lo que se incluyeron las Azucaradas sabor vainilla como eje de comparación. Las galletitas dulces con mijo aportan 207 kcal por cada 100 g (71 kcal por porción de 34 g) y las galletitas Azucaradas aportan 444 kcal por 100 g (151 kcal por porción de 34 g). Se concluye que las galletitas dulces con mijo contienen 113,9% menos calorías que las galletitas azucaradas. Es importante destacar que las galletitas dulces con mijo tienen un mayor contenido en grasas de origen vegetal, por lo que aportan ácidos grasos insaturados, y que los hidratos de carbono son complejos en su gran mayoría, con un buen aporte en fibra, por lo que resulta recomendable su consumo en diabéticos, obesos y dislipémicos.

En la tabla 9 se pueden observar las diferencias en calorías entre los distintos productos y en la figura 2 se incluye el gráfico con los datos en forma porcentual, obtenidos de la comparación entre los distintos productos alimenticios.

Conclusiones

Todas las preparaciones elaboradas con mijo podrían incluirse en diversas dietas. En base a los estudios realizados por otros investigadores sobre la calidad de los macronutrientes y micronutrientes presentes en el cereal y en sus subproductos, se podría sugerir su consumo prolongado en diferentes grupos de personas, por ej.:

- Por su contenido en hierro y ácido fólico los productos elaborados a partir de mijo podrían ser consumidos en mujeres gestantes para evitar la anemia y prevenir malformaciones del sistema nervioso del feto.
- Por su alto contenido en magnesio, el mijo sería un cereal apropiado para deportistas, además de combatir el agotamiento, aliviaría los calambres musculares y fortalecería los músculos.
- Por ser un cereal rico en hierro, se recomendaría en casos de debilidad física, fatiga, anemia y falta de ánimo.

Tabla 9 - Comparación de calorías entre los productos elaborados con mijo en esta investigación con otros similares

Productos elaborados en este trabajo	Productos empleados para comparación	% de diferencias en calorías
Pastaflora con mijo 509,3 Kcal	Pastaflora sin mijo 353 Kcal	30,68%*
Alfajor con mijo 96,15 Kcal	Mamúl 266 Kcal	-176,8%
Galletitas dulces con mijo 70,58 Kcal	Galletitas Azucaradas 151 Kcal	-113,9%
Barra de cereal con mijo 83,28 Kcal	Barra de cereal de sésamo 54 Kcal	35,36%

san ignacio

- Por su contenido en compuestos fenólicos, podría prevenir enfermedades degenerativas.
- Por su contenido en fibras, podría emplearse en pacientes obesos -ya que produce sensación de saciedad- y en diabéticos, ya que permitiría un mejor control de la glucemia.
- Por su contenido en proteínas libres de prolaminas tóxicas se podría recomendar en pacientes celíacos.

Las consideraciones descriptas permiten evaluar el consumo de los productos novedosos elaborados en el presente trabajo y fundamentan la importancia de la difusión de los resultados obtenidos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto "Diseño de alimentos regionales novedosos en base a productos regionales poco difundidos con propiedades benéficas para el consumidor" (Res 1049-99 UNSTA). Los resultados de este manuscrito son parte del trabajo de tesis de Licenciatura en Nutrición de la Lic. Carrizo, Karen, en la UNSTA.

Bibliografía

Aburai N; Esumi Y; Koshino H; Nishizawa; Kimura K. Inhibitory activity of linoleic acid isolated from proso and Japanese millet toward histone deacetylase. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2007.
 Anzaldúa-Morales, Antonio. La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y en la práctica. Editorial Acirbia, S.A. Zaragoza, España. 1994.
 Dubois, M. et al. *Analytical Chemistry.* 28, 350-356. 1956.
 Hernández Sampieri, R; Fernández collado C; Baptista L. ¿Cómo se originan las investigaciones? Editorial interamericana de México, 1998.

López Silvia; Núñez de Kairuz Martha; Nader-Macías María E. Fátima. Evaluación nutricional, microbiológica y sensorial de mijo y productos elaborados a partir de harina de mijo. *Revista La Alimentación Latinoamericana.* Vol. 273, pág. 54-59. 2008.
 Lowry, et al. *The Journal of Biological Chemistry* 193, 265-275. 1951.
 Nishizawa N; Togawa T; Park KO; Sato D; Miyakoshi Y; Inagaki K; Ohmori N; Ito Y; Nagazawa T. Dietary Japanese millet protein ameliorates plasma levels of adiponectin, glucose, and lipids in type 2 diabetic mice. Department of Biological Chemistry and food Science, faculty of Agriculture, Iwate University, Morioka, Japan. 2008.
 Nishizawa N, Sato D, Ito Y, Nagasawa T, Hatakeyama Y, Choi YY, Wei YM. Effects of dietary protein of proso millet on liver injury induced by D-galactosamine in rats. *Biosci Biotechnol Biochem.* 2002.
 Park KO; Ito Y; Nagazawa T; Choi MR; Nishizawa N. Effects of dietary Korean proso-millet protein on plasma adiponectin, HDL cholesterol, insulin levels, and gene expression in obese type 2 diabetic mice. *Biosci biotechnol biochem.* 2008.
 Rossi Paula, Valli Carina. Incorporación del mijo en la alimentación del paciente celíaco. Universidad Nacional de Entre Ríos. 2007.
 Singleton et al. Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol* 299:152-178. 1999.
 Vaintraub and Lapteva. Colorimetric determination of phytate in unpurified extracts of seeds and the products of their processing. *Anal. Biochem.* 175:227-230.1988.
 Sitios de Internet: www.enbuenasmanos.com/articulos/muestra.asp?art=627
 Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. Enfermedad celíaca y alimentos en Argentina. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/consumidores/alimentos/celíacos_y_alimentos.pdf. Visita realizada en mayo del año 2010.
 Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación. El sorgo y el mijo en la nutrición humana. Disponible en: www.fao.org. Visita realizada en octubre del año 2009.
 Palmetti, Néstor. Mijo: alimento humano básico. Disponible en: www.prama.com.ar/alimentos_saludables/mijo.htm. Visita realizada en octubre del año 2009.

indual