

## Formulación y elaboración de pastelillos tipo brownies con más fibra y menos calorías que los convencionales

*Alma Rosa Islas-Rubio, Anabel Hernández-Zepeda, Ana María Calderón de la Barca, Martha Nydia Ballesteros-Vásquez, María del Carmen Granados-Nevárez, Francisco Vásquez-Lara.*

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. Hermosillo, México.

**RESUMEN.** Se prepararon distintas formulaciones para pastelillos de chocolate (brownies) sustituyendo 15, 20 y 25% de la harina de trigo con inulina. Se evaluaron las características del batido de cada una de las formulaciones y se sometieron al proceso de horneado a 175 oC por 45 min. Después del horneado, los brownies se dejaron enfriar por 1 h y posteriormente se empacaron en charolas de poliestireno cristal y se les evaluó textura a los 1, 3, 7 y 15 días de almacenamiento a temperatura ambiente (25 oC) y 65% de humedad relativa. En base a las evaluaciones del batido y a las propiedades texturales de los brownies durante el almacenamiento, se seleccionó la formulación con 20% inulina como la mejor. Se analizó composición proximal y cuantificó fibra dietética total, soluble e insoluble, tanto al brownie control y al de 20% de inulina, como a un brownie comercial. El brownie con 20% de inulina presentó menor firmeza, gomosidad y masticabilidad que el control, mayor contenido de proteína y menor contenido de grasa (6,3 vs 26,3%) y aporte calórico (331,4 vs 467,9 kcal/100 g) con respecto al brownie comercial. El brownie con 20% de inulina mostró el doble de fibra dietética total y 22 veces más fibra soluble que el brownie control. La aceptabilidad del brownie con 20% inulina fue similar a la del brownie control. La incorporación de inulina en la elaboración de brownies permitió reducir el aporte calórico y aumentar el contenido de fibra soluble, sin afectar adversamente la textura de los pastelillos.

**Palabras clave:** Brownies, fibra dietética, inulina.

**SUMMARY.** **Formulation and elaboration of low-energy and high fiber-containing brownies.** Different formulations for chocolate pastries making (brownies) were prepared by substituting 15, 20, and 25% of the wheat flour by inulin. The batter characteristics of each formulation were evaluated and the batters were baked at 175 oC for 15 min. After baking, the brownies were allowed to cool, put into crystal polystyrene trays, and their texture after 1, 3, 7, and 15 days of storage at room temperature (25 oC) and 65% of relative humidity, was evaluated. Based on the evaluations of batter characteristics and brownies textural properties during storage, the formulation containing 20% of inulin was the best. Proximate analysis was determined, and total, soluble and insoluble dietary fiber were quantified for brownies control and 20% inulin ones, as well as commercial brownies. The brownies containing 20% inulin showed lower firmness, gumminess, and masticability than the control and higher protein and lower fat content (6,3 vs 26,3%) and caloric value (331,4 vs 467.9 kcal/100 g) in comparison to the commercial brownies. The brownie with 20% inulin had twice the total dietary fiber and 22 times more soluble fiber than the brownie control. The acceptability of the brownie with 20% inulin was similar to that of the control. The incorporation of inulin in the production of brownies allowed to reduce the caloric value and to increase the soluble fiber content without adverse effects in texture of the pastries.

**Key words:** Brownies, dietary fiber, inulin.

### INTRODUCCION

Los "brownies" son pastelillos dulces, pequeños, que tienen una cubierta de chocolate y pueden incluir en su interior trocitos de nuez, chocolate, mantequilla de cacahuete y una variedad de ingredientes. Su característica principal es que en el centro la masa aparenta estar húmeda, con una textura un tanto gomosa y tienen una superficie crujiente. Los brownies industrializados disponibles comercialmente son energéti-

camente densos y prácticamente no contienen fibra dietética (<http://www.nutritiondata.self.com/facts/baked-products/4930/2>).

De acuerdo a algunos especialistas, el consumo frecuente de productos con alta densidad energética como los brownies, está relacionado al problema epidémico de obesidad en el mundo. En el 2005, la Organización Mundial de la Salud señaló que 20 millones de niños menores de 5 años presentaban sobrepeso y al menos 400 millones de adultos presentaban obesidad (1). Las

estimaciones hechas por este mismo organismo en el año 2010 (2) indican que existen 42 millones de niños con sobrepeso, de los cuales 35 millones viven en los países en desarrollo.

Por su parte, la fibra dietética es un componente de los alimentos de origen vegetal, que escapa a la digestión y tiene efectos fisiológicos que coadyuvan a paliar el problema de la obesidad (3). Además, disminuye el riesgo de otras enfermedades crónico-degenerativas, como las cardiovasculares (4), cáncer de colon (5) y diabetes tipo 2 (6).

En la búsqueda de soluciones prácticas a los problemas de salud globales, se están diseñando alimentos industrializados que además de aportar nutrientes, promuevan beneficios a la salud. Estos, son los llamados “alimentos funcionales o dietéticos”, como yogurts, jugos o zumos, productos de repostería y otros, que en su formulación incluyen entre otros componentes inulina, oligofruktosa y polidextrosa. La inulina y la oligofruktosa son fibra dietética (7); la primera, es un polisacárido que se extrae de la raíz de achicoria, cebolla, ajo, alcachofas y bananas (8). Sus subunidades son  $\beta$ -D-fructofuranosa y forman cadenas que por lo común terminan en sacarosa (9). La inulina es un probiótico con efecto bifidogénico porque promueve el crecimiento de bacterias benéficas, mientras que reprime las nocivas (10, 11). Además, la inulina presenta propiedades tecnológicas atractivas para el desarrollo de nuevos productos, especialmente aquellos destinados al control de peso (12).

Así, el propósito de este trabajo fue desarrollar un pastelillo tipo “brownie” bajo en densidad energética y rico en fibra dietética, como una alternativa saludable.

## MATERIALES Y METODOS

Los ingredientes utilizados para la elaboración de los brownies se listan en la Tabla 1. Todos los materiales fueron adquiridos del comercio local en Hermosillo, Sonora, México, excepto la inulina que fue donada por Beneo-Group (Megafarma, S.A. de C.V., México, D.F.).

### Características del batido

Se prepararon las formulaciones con las distintas concentraciones de inulina y sin inulina (100% harina de trigo), modificando la cantidad de agua utilizada. Se realizaron las mediciones de las ca-

racterísticas del batido usando el texturómetro TA-XT2 (Texture Technologies, Corp., Scarsdale, NY) con la celda de extrusión en reversa (A/BE) y el vaso de acrílico de 60 mm de diámetro y 75 mm de altura y un disco de acrílico de 40 mm de diámetro recomendados para esta prueba, que consistió en el análisis de perfil de textura (APT) en modo compresión. Los datos se obtuvieron siguiendo la guía del usuario del texturómetro TA-XT2 (13). Se utilizó el software para calcular la consistencia (g-s), adhesividad (g-s), cohesividad (adimensional) y elasticidad (adimensional) del batido (14). Los valores del APT son el promedio de triplicados. La velocidad de prueba fue de 1 mm/s y el umbral de fuerza y distancia de 1 g y 1 mm, respectivamente. El desplazamiento fue de 2 mm. De esta forma se estableció la cantidad óptima de agua a utilizar para cada una de las formulaciones.

### Elaboración de brownies

Se elaboraron los brownies por triplicado de acuerdo al procedimiento indicado en la Fig. 1, utilizando la cantidad óptima de agua determinada previamente para cada una de las formulaciones. Los brownies fueron horneados a 175 °C por 45 min en un horno National modelo C (National Mfg Co., Lincoln, NE).

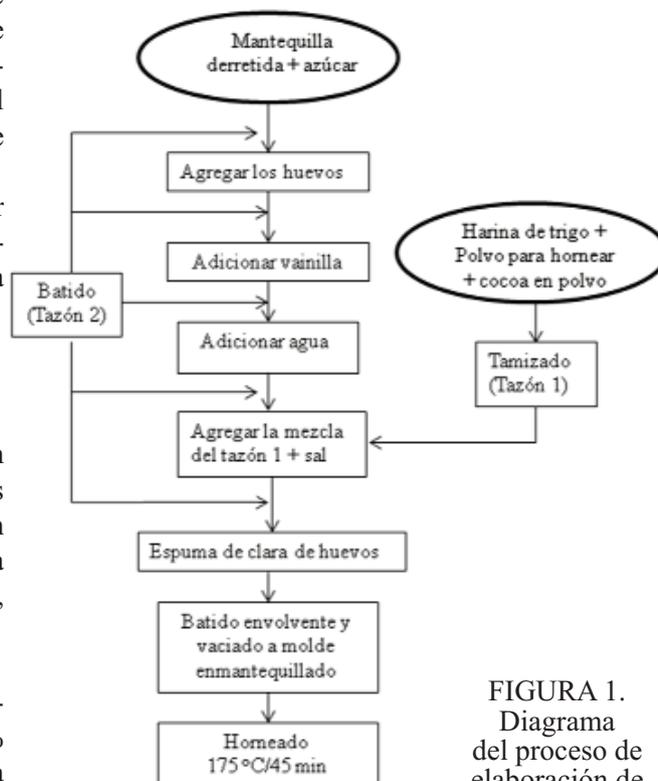


FIGURA 1. Diagrama del proceso de elaboración de los brownies

### ***Textura en los brownies***

La medición objetiva de textura se realizó en los brownies con 0% (referencia) y 20% inulina, utilizando el texturómetro TA-XT2 (Texture Technologies, Corp., Scarsdale, NY). Para la medición del APT de los brownies se utilizó el modo “fuerza en compresión”, una velocidad de prueba de 1,7 mm/s y el tiempo entre cada ciclo de compresión fue de 5 s, fuerza inicial 10 g y un desplazamiento de 7,5 mm. Se colocó la base del brownie hacia arriba y el aditamento cilíndrico (TA-4, 38 mm de diámetro y 20 mm de altura) especial para esta prueba se sujetó al cabezal del equipo, se dejó que bajara para comprimir la muestra y registrar la fuerza requerida para lograr la compresión. La fuerza máxima de la primera compresión representa la firmeza del brownie. Otros parámetros relevantes además de la firmeza fueron la gomosidad y masticabilidad medidos en los brownies almacenados al ambiente (25 oC, HR 65%) por 1, 3, 7 y 15 días. La gomosidad es la energía requerida para desintegrar un producto semisólido para ser digerido y está relacionada con la firmeza y cohesividad. La masticabilidad es la energía requerida para masticar un producto sólido para ser ingerido y se calcula a partir del producto de la firmeza, cohesividad y elasticidad. Para envasar, se utilizó un envase de poliestireno cristal similar al que se usa para el brownie industrializado comercial.

### ***Análisis proximal***

El análisis proximal de los brownies se realizó por triplicado de acuerdo a los procedimientos oficiales de la AACC (15) que se listan a continuación: Método 44-40, Método 46-13 (%N x 6,25), Método 08-01 y Método 30-20 para contenido de humedad, proteína, cenizas y grasa, respectivamente. Los carbohidratos totales se calcularon por diferencia.

### ***Contenido de fibra dietética total, soluble e insoluble***

El contenido de fibra dietética total, fibra soluble e insoluble se determinó solamente en los brownies adicionados con 20% de inulina y la referencia (0% sustitución) por el Método 991,43 de la AOAC (16), utilizando un juego de reactivos comerciales de Megazyme (Megazyme Intl., Irlanda) siguiendo las indicaciones del proveedor. Además, para los brownies con 20% inulina, se le adicionó a la fibra total medida, el contenido de fructanos de la inulina adicionada (Método 988,12, AOAC 1990), misma cantidad que se sumó a la fibra soluble.

### ***Análisis sensorial***

Se realizó una evaluación sensorial con 101 panelistas no entrenados (43 mujeres y 58 hombres) en un rango de edad entre 19-58 años. Se utilizó una prueba de discriminación 3AFC (alternative forced choice) para analizar si percibían diferencia entre el brownie con 20% inulina y el control. Además, se evaluó la aceptabilidad de las muestras utilizando una escala hedónica de 15 puntos. Los resultados se analizaron por los métodos de Ennis (17) y O'Mahony y Rosseau (18).

### ***Análisis estadístico***

Los resultados fueron analizados usando el paquete estadístico NCSS (19) versión 2000. Se realizó un análisis de varianza de una vía y se compararon las medias mediante la prueba de Tukey-Kramer, considerando una probabilidad de 0,05.

## **RESULTADOS**

### ***Características del batido***

Se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las características del batido de las distintas formulaciones (Tabla 2). La consistencia y la adhesividad del batido disminuyeron al incrementar la proporción de inulina. El batido de la formulación con 25% inulina mostró una mayor cohesividad y elasticidad que el resto de las formulaciones, pero sin ser significativa ( $p > 0,05$ ) la diferencia. Esto pudo deberse a la alta variabilidad en las mediciones, lo que a su vez está influida por la heterogeneidad de las muestras.

### ***Textura en los brownies elaborados***

Los brownies elaborados con cada una de las formulaciones presentaron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en sus características texturales durante el almacenamiento al ambiente por 15 días (Tabla 3). La firmeza de los brownies elaborados con 20% inulina fue menor en comparación con la del brownie control, independientemente del tiempo de almacenamiento. Esto indica que la velocidad de envejecimiento fue menor para el brownie con 20% inulina. La humedad en el brownie con 20% inulina fue similar a la del control. En base a las evaluaciones del batido y a las propiedades texturales de los brownies durante el almacenamiento, se seleccionó la formulación con 20% de inulina por presentar las mejores características.

### ***Composición química de los brownies***

La composición proximal y la contribución de la fibra total, soluble e insoluble en los brownies elabo-

TABLA 1.  
Ingredientes utilizados en la elaboración de los brownies sin (0%) y con 20% de inulina.\*

Ingrediente	Brownies 0% Inulina	Brownies con 20% de inulina
Inulina	-	45 g
Harina de trigo	225 g	180 g
Azúcar	450 g	450 g
Cocoa en polvo	85 g	85 g
Margarina	60 g	60 g
Polvo para hornear	½ cucharadita	½ cucharadita
Sal	½ cucharadita	½ cucharadita
Vainilla	1 cucharadita	1 cucharadita
Huevos	2	2
Claros de huevo	4	4
Jarabe de maíz	-	16,8 mL
Lecitina de soya	-	11,25 mL
Agua	120 mL	182 mL

\* Las cantidades utilizadas son las requeridas para 15 porciones.

TABLA 2.  
Características del batido de las formulaciones utilizadas para la elaboración de los brownies\*.

Formulación (Trigo:Inulina)	Consistencia (g s)	Adhesividad (g s)	Cohesividad	Elasticidad
100:00	168,9 <sup>b</sup>	153,2 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>
85:15	100,7 <sup>ab</sup>	83,6 <sup>ab</sup>	0,60 <sup>a</sup>	0,97 <sup>a</sup>
80:20	85,8 <sup>a</sup>	64,8 <sup>a</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,92 <sup>a</sup>
75:25	71,8 <sup>a</sup>	44,4 <sup>a</sup>	0,67 <sup>a</sup>	1,59 <sup>a</sup>

\*Los valores son el promedio de triplicados. Letras distintas en una misma columna indican diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

TABLA 3.  
Composición química de los brownies sin (0%) y con 20% de inulina y de los industrializados\*.

Componente químico g/100g	Brownies comerciales	Brownies sin inulina	Brownies con 20% inulina
Humedad	9,01 ± 0,2 <sup>a</sup>	21,6 ± 0,2 <sup>c</sup>	20,5 ± 0,1 <sup>b</sup>
Proteína	4,7 ± 0,1 <sup>a</sup>	6,8 ± 0,1 <sup>c</sup>	6,3 ± 0,1 <sup>b</sup>
Grasa	26,3 ± 0,4 <sup>c</sup>	5,1 ± 0,2 <sup>a</sup>	6,3 ± 0,0 <sup>b</sup>
Cenizas	1,3 ± 0,1 <sup>a</sup>	1,3 ± 0,0 <sup>a</sup>	1,2 ± 0,1 <sup>a</sup>
Carbohidratos totales <sup>‡</sup>	58,7**	65,2**	65,7**
De los cuales:			
Fibra dietaria total	-	2,98 ± 0,1 <sup>a</sup>	6,63 ± 0,4 <sup>b</sup>
Fibra soluble	-	0,19 ± 0,1 <sup>a</sup>	4,38 ± 0,2 <sup>b</sup>
Fibra insoluble	-	2,79 ± 0,1 <sup>b</sup>	2,25 ± 0,1 <sup>a</sup>

\* Los valores son el promedio de triplicados ± la desviación estándar. Letras distintas en el mismo renglón indican diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

<sup>‡</sup>Calculados por diferencia.

radados, se presenta en la Tabla 4. El brownie comercial tiene un alto porcentaje de grasa (26,3%) en comparación con el control y el brownie con 20% inulina. El contenido de fibra dietética total entre el control y el brownie con 20% inulina se duplicó; mientras que el contenido de fibra soluble fue 22 veces mayor en el brownie con 20% inulina.

#### Evaluación sensorial

El 51% de los panelistas detectó una ligera diferencia entre el brownie con 20% inulina y el control. De acuerdo a los comentarios emitidos por los panelistas, la mínima diferencia puede atribuirse a la textura. Por otra parte, no hubo diferencia significativa entre la aceptabilidad del brownie con 20% inulina ( $10,9 \pm 0,9$ ) y la del brownie control ( $10,1 \pm 0,9$ ).

## DISCUSION

### Características del batido y textura de los brownies

La evaluación de las propiedades del batido elaborado con los distintos niveles de sustitución de la harina de trigo por inulina, permitió seleccionar el más adecuado para lograr un brownie con menor aporte calórico, sin comprometer su textura. Con esto, se pretende mantener la aceptabilidad del consumidor, evitando el rechazo que se ha presentado para otros productos en donde parte del almidón se sustituyó por fibra (12). El envejecimiento de los productos de panificación se caracteriza por un incremento en la firmeza de la miga y una pérdida de frescura (9). El brownie con 20% inulina mostró una menor velocidad de envejecimiento que el brownie control, lo cual se relaciona con la capacidad de retención de humedad de la inulina (9), que influye también para que no aumente la firmeza (20, 21). Además, la inclusión del jarabe de maíz y la lecitina de soya coadyuvaron a que se obtuvieran estas características tanto en el batido

TABLA 4.  
Resultados del análisis de perfil de textura y contenido de humedad de los brownies durante el almacenamiento al ambiente\*.

Formulación (Trigo:Inulina)	Tiempo (días)	Firmeza (g)	Gomosidad	Masticabilidad	Humedad (%)
100:00	0	314,7 <sup>b</sup>	157,0 <sup>b</sup>	134,9 <sup>b</sup>	-
85:15	0	186,7 <sup>a</sup>	89,5 <sup>a</sup>	76,1 <sup>a</sup>	-
80:20	0	149,3 <sup>a</sup>	71,8 <sup>a</sup>	59,6 <sup>a</sup>	-
75:25	0	179,7 <sup>a</sup>	88,1 <sup>a</sup>	75,1 <sup>a</sup>	-
100:00	1	269,9 <sup>d</sup>	126,8 <sup>c</sup>	106,7 <sup>c</sup>	20,3 <sup>a</sup>
85:15	1	159,3 <sup>c</sup>	73,7 <sup>b</sup>	61,0 <sup>b</sup>	20,4 <sup>a</sup>
80:20	1	99,2 <sup>a</sup>	48,1 <sup>a</sup>	39,2 <sup>a</sup>	19,8 <sup>a</sup>
75:25	1	128,7 <sup>b</sup>	61,0 <sup>ab</sup>	50,2 <sup>b</sup>	20,4 <sup>a</sup>
100:00	3	275,2 <sup>b</sup>	128,9 <sup>b</sup>	108,5 <sup>b</sup>	-
85:15	3	196,1 <sup>a</sup>	86,6 <sup>c</sup>	68,9 <sup>a</sup>	-
80:20	3	152,5 <sup>a</sup>	65,7 <sup>c</sup>	52,3 <sup>a</sup>	-
75:25	3	174,0 <sup>a</sup>	82,2 <sup>c</sup>	68,0 <sup>a</sup>	-
100:00	7	418,9 <sup>d</sup>	184,5 <sup>d</sup>	146,9 <sup>d</sup>	18,1 <sup>a</sup>
85:15	7	187,8 <sup>b</sup>	86,2 <sup>b</sup>	68,9 <sup>b</sup>	19,8 <sup>b</sup>
80:20	7	132,3 <sup>a</sup>	60,2 <sup>a</sup>	48,4 <sup>a</sup>	19,7 <sup>b</sup>
75:25	7	274,3 <sup>c</sup>	118,2 <sup>c</sup>	91,2 <sup>c</sup>	19,1 <sup>b</sup>
100:00	15	371,3 <sup>b</sup>	172,7 <sup>b</sup>	136,9 <sup>c</sup>	17,0 <sup>a</sup>
85:15	15	355,0 <sup>b</sup>	153,0 <sup>b</sup>	118,1 <sup>bc</sup>	18,0 <sup>a</sup>
80:20	15	233,9 <sup>a</sup>	95,2 <sup>a</sup>	71,3 <sup>a</sup>	17,8 <sup>a</sup>
75:25	15	340,4 <sup>b</sup>	155,6 <sup>b</sup>	120,7 <sup>bc</sup>	18,1 <sup>a</sup>

\* Letra distinta en la misma columna y tiempo de almacenamiento indica diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

como en los brownies, ya que también el jarabe de maíz contribuye al cuerpo y palatabilidad de los brownies (7). La lecitina de soya por su propiedad emulsificante ayuda a la incorporación de todos los ingredientes (22) y a la disminución de la retrogradación del almidón (21), mejorando la textura de los brownies.

#### **Composición química de los brownies**

La estimación del aporte calórico de los brownies presentó valores cercanos entre el control y el brownie con 20% inulina (328 vs 331,4 kcal/100 g). Así cada porción de 60 g de brownie aporta solamente 198,8 kcal, mientras que el brownie comercial los superó con al menos 136 kcal/100 g; esto es, en un 41%. Estas estimaciones se realizaron considerando el resultado del análisis proximal y el aporte de 2 kcal/g de inulina,

que sería el máximo (11) que aportaría vía su fermentación anaeróbica en el colon. La mayor aportación de fibra soluble del brownie con 20% inulina reviste importancia en la salud por su asociación con la reducción de colesterol en plasma y la modulación de la respuesta glicémica (23). Incluso en sujetos normolipidémicos, la inulina tiene efectos favorables en sus triglicéridos séricos (24). De esta forma, el brownie con 20% inulina podría catalogarse como alimento funcional (25).

#### **Evaluación sensorial**

La diferencia percibida entre los brownies con inulina y los que no la tienen, fue mínima; esto, de acuerdo a los panelistas, pudiera atribuirse a una ligera diferencia en textura. Sin embargo, ambos brownies fueron igualmente aceptables.

## CONCLUSIONES

La sustitución de un 20% de harina de trigo por inulina, permitió reducir el contenido de grasa en el pastelillo tipo brownie sin afectar adversamente su textura y aceptabilidad e incrementar al doble el contenido de fibra dietética total y 22 veces el de fibra soluble. El pastelillo desarrollado podría formar parte de los nuevos productos en el mercado, con tendencia a una dieta saludable para la población en general.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la M.C. Armida Rodríguez Félix por la revisión del manuscrito.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Programas y Proyectos. Sobrepeso y Obesidad. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/index.html>. Consultada en Febrero 15, 2008.
2. Organización Mundial de la Salud. Programas y Proyectos. Estrategia global em dieta, actividad física y salud. Sobrepeso y Obesidad en La Infancia. Disponible en: <http://www.who.int/dietphysicalactivity/childhood/en/> Consultada en Mayo 14, 2010.
3. Slavin JL. 2005. Dietary fiber and body weight. *Nutrition* 2005;21:411-418.
4. Jones JM. Dietary fiber or whole grains or both?. In: Salovaara H, Gates F, Tenkanen M, editors. *Dietary fibre components and functions*. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers;2007. p. 13-30.
5. Pins JJ, Kaur H. A review of the effects of barley  $\beta$ -glucan on cardiovascular and diabetes risk. *Cereal Foods World* 2006;51(1):8-11.
6. Murakami K, Sasaki S, Okubo H. Effect of dietary factors on incidence of type 2 diabetes: a systematic review of cohort studies. *J. Nutr. Sci. Vit.* 2005;51(4):292-310.
7. Franck A, De Leenheer L. Inulin. In: Vandamme EJ, De Baets S, A. Steinbuchel A. editors. *Biopolymers Vol 6, (Polysaccharides II, Polysaccharides from Eukaryotes)*. Weinheim, Germany: Wiley-VCH; 2002. p. 439-479.
8. Van Loo J, Coussement P, De Leenheer L, Hoebregts H, Smits G. On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the western diet. *Food Sci. Nutr.* 1995;35(6):525-552.
9. BeMiller JN. *Carbohydrate chemistry for food scientists*. 2nd. ed. St. Paul, MN; 2007. p. 255-262.
10. Wand X, Gibson GR. Effects of the in vitro fermentation of oligofructose and inulin by bifidobacteria growing in the human large intestine. *J. Appl Bacteriol* 1993;75(4):373-380.
11. Roberfroid MB, van Loo JA, Gibson GR. The bifidogenic nature of chicory inulin and its hydrolysis products. *J. Nutr.* 1998;128:11-19.
12. Meyer D. Inulin for product development of low GI products to support weight management. In: Salovaara H, Gates F, Tenkanen M, editors. *Dietary fibre components and functions*. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers;2007. p. 257-269.
13. Anonymous. *User Guide to TA-XT2 Texture Analyzer*. Texture Expert. Windows version 1.0. Stable Micro Systems. Texture Technologies Corp., Scarsdale, NY; 1997.
14. Bourne MC. Principles of objective texture measurement. In: Bourne MC, ed. , *Food texture and viscosity: concept and measurement*. New York: Academic Press; 1982. p. 44-117.
15. AACC. *Approved methods of the american association of cereal chemists*. Methods 08-01, 30-20, 44-40, 46-13. 9th Ed. The Association, St. Paul, MN; 1995.
16. AOAC International. *Official methods of analysis of AOAC International*. Method 991.43. Total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods. Enzymatic-gravimetric method, 17th ed. AOAC Intl., Gaithersburgs, Maryland; 2000, Chap. 32:7-10.
17. Ennis DM. The power of sensory discrimination methods. *J. Sens. Stud.* 1993;8:353-370.
18. O'Mahony M, Rosseau B. Discrimination testing: a few ideas, old and new. *Food Quality and Preferences* 2002;14:157-164.
19. NCSS. *Quick start & self help manual*. NCSS 2000 Statistical system for windows. Kaysville, Utah; 1998.
20. Rogers DE, Zeleznak KJ, Lal CS, Hosney RC. Effect of native lipids, shortening, and bread moisture on bread firming. *Cereal Chem.* 1988;65:398.
21. Gray JA, Bemiller JN. Bread staling: molecular basis and control. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2003; 2:1-21.
22. Serna Saldívar SRO. *Manufactura y control de calidad de productos basados en cereales*. AGT Editor, S.A., México, D.F.; 2003. p. 154-155.
23. Guillon F, Saulnier L, Robert P, Thibault JF, Champ M. Chemical structure and function of cell walls through cereal grains and vegetable samples. In: Salovaara H, Gates F, Tenkanen M, editors. *Dietary fibre components and functions*. The Netherlands: Wageningen Academic Publishers;2007. p. 31-64.
24. Williams CM, Jackson KG. Inulin and oligofructose: effects on lipid metabolism from human studies. *Br J*

Nutr 2002;87(Suppl 2):S261-S264.

25. Floros JD, Newsome R, Fisher W, Barbosa-Canovas GV, Chen H, Dunne CP, German JB, Hall RL, Heldman DR, Karwe MV, Knabel SJ, Labuza TP, Lund DB, Newell-McGloughlin M, Robinson JL, Sebranek, JG, Shewfelt RL, Tracy WF, Weaver CM, Ziegler GR. Feeding the world today and tomorrow: The importance of food science and technology. An IFT scientific review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 2010;9:572-599.

Recibido: 15-09-2011

Aceptado: 04-06-2012

---

**COMPLETE YOUR ARCHIVOS LATINOAMERICANOS  
DE NUTRICION. ALAN. COLLECTION**



Dear subscriber:

We are offering the opportunity to complete your ALAN collection at *discounted* prices

Just inform us of your missing issues (Volume and Number) by writing to

**EDITORIAL OFFICE**

**Apartado 62778**

Chacao

**Fax:** (58-212) 286.0061

Caracas 1060

Venezuela

**email:** [info@alanrevista.org](mailto:info@alanrevista.org)

You will receive availability confirmation and a price quotation

---