

## PRODUCTOS ELABORADOS CON SEMILLAS DE CHÍA Y SÉSAMO: COMPOSICIÓN QUÍMICA, ACEPTABILIDAD, SATISFACCIÓN Y CONOCIMIENTO SOBRE SUS PROPIEDADES NUTRICIONALES

### PRODUCTS MADE FROM CHIA AND SESAME SEEDS: CHEMICAL COMPOSITION, ACCEPTABILITY, SATISFACTION AND KNOWLEDGE ON THEIR NUTRITIONAL PROPERTIES

LUISELLA VIVIANA GÓMEZ Y MARÍA E. FÁTIMA NADER-MACIAS<sup>1</sup>

Cátedra de Microbiología y Parasitología - Facultad de Ciencias de la Salud Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San Miguel de Tucumán. Argentina. [fnader@cerela.org.ar](mailto:fnader@cerela.org.ar)

#### Resumen

**Introducción:** En las sociedades actuales es de primordial importancia la prevención de diversas enfermedades en edades tempranas y su tratamiento anticipado. Una de las estrategias aplicables es el consumo de una alimentación balanceada, en la que se sugiere se incluyan cereales integrales, ya que producen diferentes efectos beneficiosos como, por ejemplo, la protección frente a enfermedades cardiometabólicas. En este grupo de alimentos se incluyen las semillas de chía y de sésamo, que presentan una gran variedad de propiedades nutricionales, entre las que se sugiere su participación en la disminución del perfil lipídico y de la glucemia, entre otras funciones.

**Objetivos del trabajo:** Elaborar alimentos empleando como materia prima la combinación de semillas de chía y sésamo, determinar los caracteres organolépticos, la composición química (macronutrientes y compuestos fenólicos), el valor nutritivo, el grado de aceptabilidad, la satisfacción y el conocimiento sobre las propiedades nutricionales de los diferentes productos elaborados.

**Metodología:** El estudio es de tipo descriptivo-exploratorio, mientras que el diseño de la investigación es no experimental de corte transversal, se miden variables una sola vez en un momento único, independientemente unas de otras.

**Resultados y conclusión:** Los alimentos que se elaboraron exitosamente con y sin semillas de chía y sésamo fueron panes, biscuits y barras de cereal. Todos los productos presentaron características organolépticas muy satisfactorias. Los productos con semillas contienen un mayor valor calórico que los productos sin semillas y además evidenciaron un alto grado de aceptabilidad por parte de los encuestados, con un grado de conocimiento entre medio y bajo sobre las propiedades nutricionales de las semillas de chía y sésamo.

**Palabras clave:** semillas, chía, sésamo, características organolépticas, macronutrientes, antioxidantes, valor calórico.

English

Português

PRODUCTS MADE FROM CHIA AND SESAME  
SEEDS: CHEMICAL COMPOSITION,  
ACCEPTABILITY, SATISFACTION AND  
KNOWLEDGE ON THEIR NUTRITIONAL  
PROPERTIES

SUMMARY

**Introduction:** In current societies, the prevention and control of different diseases at an early age is of great importance. One of the applied strategies involves eating a balanced diet in which whole-grain cereals are recommended, since they have health benefits, such as the prevention of

PRODUTOS ELABORADOS COM SEMENTES DE  
CHIA E SÉSAMO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA,  
ACEITABILIDADE E CONHECIMENTO SOBRE  
SUAS PROPRIEDADES NUTRICIONAIS

RESUMO

**Introdução:** Nas sociedades atuais é de primordial importância a prevenção de diversas doenças em idades precoces e seu tratamento antecipado. Uma das estratégias aplicáveis é o consumo de uma alimentação balanceada, na qual se sugere que sejam incluídos cereais integrais, pois produzem diferentes efeitos benéficos como, por

cardiometabolic syndrome. In this food group, the chia and sesame seeds are included, because they show a wide variety of nutritional properties, including the decrease in the lipid profile and blood glucose level, among others.

**Objectives:** To produce foods by using a combination of chia and sesame seeds, while determining their sensory properties, chemical composition (macronutrients and phenolic compounds), their nutritive value, the degree of acceptability, satisfaction, and the level of knowledge about the nutritional properties of the different produced foods.

**Methodology:** This is a descriptive-exploratory study, while the design of the research is non-experimental cross sectional. Variables are measured once at a specific time, independently one of another.

**Results and conclusion:** Products made with and without chia and sesame seeds included bread, biscuits and cereal bars. All the products showed adequate sensory properties. The products containing seeds had a higher caloric value than those without seeds. Besides, they had a high degree of acceptability among participants, whose knowledge about the nutritional properties of the chia and sesame seeds was of medium and low level.

**Key words:** seeds, chia, sesame, sensory properties, macronutrients, antioxidants, caloric value

exemplo, a proteção contra doenças cardiometabólicas. Neste grupo de alimentos estão incluídas as sementes de chia e de sésamo, que apresentam uma grande variedade de propriedades nutricionais, uma delas é a sua participação na diminuição do perfil lipídico e da glicemia, entre outras funções.

**Objetivos do trabalho:** Elaborar alimentos empregando como matéria-prima a combinação de sementes de chia e sésamo, determinar os caracteres organolépticos, a composição química (macronutrientes e compostos fenólicos), o valor nutritivo, o grau de aceitabilidade, a satisfação e o conhecimento sobre as propriedades nutricionais dos diferentes produtos elaborados.

**Metodologia:** O estudo é de tipo descritivo exploratório, enquanto que o desenvolvimento da pesquisa é não experimental de corte transversal, são medidas variáveis uma única vez em um momento único, independentemente uma das outras.

**Resultados e conclusão:** Os alimentos que são elaborados com sucesso com e sem sementes de chia e sésamo foram pães, biscoitos e barras de cereal. Todos os produtos apresentaram características organolépticas muito satisfatórias. Os produtos com sementes contêm um maior valor calórico que os produtos sem sementes e também evidenciaram um alto grau de aceitabilidade por parte dos entrevistados, com um grau de conhecimento entre médio e baixo sobre as propriedades nutricionais das sementes de chia e sésamo.

**Palavras-chave:** sementes, chicha, sésamo, características organolépticas, macronutrientes, antioxidantes, valor calórico

## Introducción

La alimentación rica en cereales integrales y en alimentos de origen vegetal, con un bajo contenido en grasas totales y colesterol, pero alto en fibras solubles y ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados disminuye el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT). En este grupo de alimentos se incluyen las semillas de chía y de sésamo, las que presentan diversas propiedades nutricionales. Se han publicado diferentes trabajos que informan sobre los efectos benéficos del consumo de productos vegetales. Un grupo de investigadores mexicanos (Guevara Luz y cols, 2012) publican que el consumo de nopal, chía, soja y avena produce un descenso en las variables bioquímicas (triglicéridos séricos e intolerancia a la glucosa), lo que sugiere que las intervenciones en el estilo de vida que implican una dieta patrón específica para el tratamiento del síndrome metabólico, podría ser más eficaz si se consideran los alimentos locales y las variaciones genéticas de la población. El grupo de Makni y cols (2010) muestra que semillas ricas en áci-

dos omega 3 y 6 como la mezcla lino/sésamo y lino/maní constituyen una dieta hepatoprotectora e hipolipemiante, así como antioxidante, en base a los resultados de una investigación realizada en ratas. Sharma y cols (2012) realizaron una investigación sobre el sesamol (potente antioxidante natural y antiinflamatorio derivado de fenol de aceite de sésamo), y sus resultados sugieren que el sesamol atenúa el estrés oxidativo, la inflamación, la insulino-resistencia, la esteatosis hepática y la hipertensión en ratas. En el Departamento de Nutrición Comunitaria de la Facultad de Salud y Nutrición de Irán (Alipoor y cols., 2012) se realizó un estudio sobre los efectos de la semillas de sésamo sobre el perfil lipídico y el estado redox de pacientes con hiperlipidemia. Los resultados mostraron que una dieta con sésamo disminuye significativamente los niveles de colesterol sérico total, las lipoproteínas de baja densidad y los triglicéridos/HDL-C, y además se redujo la peroxidación lipídica. Truan y cols (2011) en Canadá publicaron un estudio en el que

compararon los efectos de los lignanos de semilla de ajonjolí (sésamo) y de semillas de lino en la reducción del crecimiento de los tumores de mama por altos niveles de estrógenos circulantes en ratones atímicos, ya que la linaza tiene un efecto reductor en el tumor de mama, posiblemente debido a su alto contenido de diglucósido secoisolariciresinol, lignanos y porque las semillas de sésamo son ricas en lignanos provenientes de la sesamina.

En trabajos previos de nuestro grupo de trabajo (Brandán, 2008) se elaboraron productos con semillas de sésamo y se determinó su composición química, nutricional, organoléptica y su aceptabilidad. Los resultados muestran que los productos con sésamo tienen un leve aumento del valor calórico respecto de los que no contienen semillas y que la concentración de proteínas y los compuestos fenólicos aumentaron considerablemente debido al agregado del sésamo.

Por otra parte, Medina A. (2010) realizó un estudio descriptivo de la composición nutricional y de ácidos grasos de chíá cultivada en Tucumán, sin tener en cuenta la posible influencia de los factores ambientales ni agronómicos, y las comparó con semillas de lino y quinoa. Además se investigó el nivel de conocimiento sobre la chíá que poseen los profesionales de nutrición de Tucumán, los alumnos de 4º año de la licenciatura en Nutrición y personas que concurren al supermercado. Se comprobó que existen diferencias significativas en la composición química de las semillas en estudio, ya que las de quinoa tienen mayor concentración en hidratos de carbono, las de lino mayor concentración de proteínas y las de chíá el mayor contenido en grasas y calorías. Los resultados mostraron que los profesionales de nutrición que atienden en Tucumán tienen un nivel de conocimiento suficiente sobre la chíá, que los alumnos de 4to año de la licenciatura en nutrición tienen un nivel de conocimiento insuficiente y que las personas que concurren al supermercado poseen un conocimiento nulo sobre la chíá, debido a que el 90% de las personas no las conocen.

Por otro lado, Ruberto (2010) realizó una investigación sobre semillas de chíá elaborando pan común, pan con chíá y magdalena con chíá. Los productos elaborados con la adición de chíá resultaron ser muy atractivos y gustosos a las personas encuestadas, quienes además demostraron tener un interés en comprar productos con chíá y elaborar preparaciones culinarias en base a estas semillas. Los panes con chíá presentaron similar contenido de carbohidratos y proteínas que los que no tienen chíá, al igual que su valor energético. En cuanto al test de preferencia al tipo de pan (con y sin chíá) no se detectaron diferencias significativas en la elección y se determinó también que la población no tiene conocimientos sobre la chíá.

## Objetivo general

Elaborar alimentos empleando como materia prima una combinación de semillas de chíá y sésamo, determinar sus caracteres organolépticos, composición química (macronutrientes y compuestos fenólicos), valor nutritivo, grado de aceptabilidad, satisfacción y conocimiento sobre las propiedades nutricionales de los diferentes productos elaborados con la combinación de las semillas de chíá y sésamo en una población determinada.

## Metodología

Este trabajo es un estudio exploratorio-descriptivo: es exploratorio porque lo que se pretende estudiar es algo novedoso y sirve para familiarizarse con fenómenos desconocidos, y es descriptivo, ya que apunta principalmente a evaluar los diversos componentes de un fenómeno dado, describe estos fenómenos de manera independiente, sin intención de establecer relaciones entre dos o más variables.

Asimismo, se aplicó un diseño mixto que presenta dos etapas: una etapa experimental, ya que se elaboraron productos con y sin la mezcla de semillas de chíá y sésamo. Luego, en los productos elaborados, se cuantificaron macronutrientes por métodos químicos (hidratos de carbono, proteínas, lípidos) y actividad antioxidante y compuestos fenólicos. Con estos resultados se realizó la valoración nutricional de los productos.

En una segunda etapa, no experimental, se realizó una manipulación deliberada de las variables, las que se midieron tal como se presentan en la naturaleza. Es transversal, ya que se recolectó información de los análisis de laboratorio y de encuestas en un único período de tiempo, las que se analizaron para conocer la aceptabilidad y satisfacción de las preparaciones elaboradas y su contenido en nutrientes, como también el grado de conocimiento sobre las propiedades nutricionales de las semillas.

Elaboración de los productos: Los alimentos que se elaboraron exitosamente y en los que se realizó la cuantificación de macronutrientes (por análisis químico) fueron: panes con y sin la adición de semillas de chíá y sésamo, biscuits con y sin semillas de chíá y sésamo, y barras de cereal con y sin semillas de chíá y sésamo. En las figuras N°1a, 1b y 1c se resumen las etapas de elaboración de los productos. Cabe destacar que los procesos de elaboración de los productos sin semillas fueron idénticos, sin el agregado de semillas.

FIGURA N°1A

**Diagrama de flujo de las preparaciones de panes con semillas**

- 1
  - Disolver la levadura con una pizca de azúcar en dos cucharadas de agua tibia.
  - Dejar leudar durante 5 minutos.
- 2
  - Formar una corona con harina y colocar en el centro de la preparación de la levadura, sal, aceite y suficiente agua.
  - Formar una masa que se adhiera a los dedos y agregar las semillas (60 gr de semillas de chía tostadas y 300 gr de semillas de sésamo blanco tostadas).
- 3
  - Trabajar la masa por unos minutos, colocarla en un recipiente, tapar con film y dejar leudar al doble.
  - Una vez leudada la masa, formar bollitos, colocarlos en asadera y dejar leudar nuevamente al doble.
- 4
  - Colocar los bollitos en la placa para horno y cocinar a temperatura media (180°C) durante 10 o 15 minutos o hasta dorar.
  - Retirar del horno y servir.

FIGURA N°1B

**Diagrama de flujo de las preparaciones de biscuits con semillas**

- 1
  - Mezclar todos los ingredientes y trabajar con las manos hasta unir. Se emplean 40 gr de semillas de chía y 200 gr de semillas de sésamo blanco previamente tostadas.
  - Colocar en una placa para horno cubierta con papel aluminio y aplacar con las manos hasta lograr una preparación de ½ cm de espesor aproximadamente.
- 2
  - Cortar los biscuits antes de llevar al horno, marcando las porciones en el tamaño deseado.
  - Pincelar con leche y llevar a horno suave (150°C), cocinar 10 minutos aproximadamente.
  - Retirar del horno y servir.

FIGURA N°1C

**Diagrama de flujo de las preparaciones de barras de cereal con semillas**

- 1
  - Colocar en un recipiente la avena, los copos de maíz el azúcar, las semillas tostadas (60 gr de chía y 300 gr de sésamo blanco) y la ralladura de limón.
  - Luego agregarle las claras de huevo previamente mezcladas con miel y la esencia de vainilla hasta formar una pasta.
- 2
  - Colocar en la asadera para horno rociada con aceite vegetal en aerosol y llevar a horno suave durante 20min.
  - Retirar del horno y en caliente cortar en cuadraditos. Dejar enfriar y servir.

**Población y Muestra:** El universo estuvo formado por una población adolescente y adulta de Barrio Sur de la ciudad de San Miguel de Tucumán (n=50), y por los productos elaborados con y sin semillas de chía y sésamo. Esta muestra fue voluntaria y anónima, obtenida por conveniencia y conformada por los que accedieron a la degustación y posteriormente a responder el cuestionario (Ver Anexo).

Los alimentos que se emplearon para la cuantificación de macronutrientes y la valoración nutricional fueron:

- Muestra N°1a y 1b: panes elaborados con y sin la mezcla de semillas de chía y sésamo.
- Muestra N°2a y 2b: biscuits elaborados con y sin la mezcla de semillas de chía y sésamo.
- Muestra N°3a y 3b: barras de cereal elaboradas con y

sin la mezcla de semillas de chía y sésamo.

-Muestra N°4: grupo de 50 personas que habitan en el barrio Sur, ubicado en la ciudad de San Miguel de Tucumán.

Características físicas y organolépticas: Para evaluar estas características (sabor, color, aroma y textura) se consignaron los resultados a través de la observación, apreciación personal y encuestas.

Composición química: Se tomaron 2,0 gr de muestra y se agrega 15 mL de agua destilada y se homogeneizó en una batidora eléctrica con cuchillas hasta la disgregación total del alimento. Posteriormente se centrifugó a 3000 rpm durante 10 minutos, se tomó una alícuota del sobrenadante y se realizaron diluciones. Todos los ensayos se realizaron por triplicado. Cada

valor se expresa como  $\pm$  la desviación estándar.

Contenido de carbohidratos totales: se realizó por el método colorimétrico de Dubois (1956).

Contenido de carbohidratos reductores: se aplicó el método colorimétrico de acuerdo a Somogyi y Nelson (1944).

Contenido de proteínas solubles de acuerdo al método de Bradford M. M., (1976).

Contenido de polifenoles totales: Se determinó mediante el reactivo de Folin Ciocalteau, Singleton, V. L. (1999).

Determinación de grasas totales: El alimento se hidrolizó primero con HCl concentrado a reflujo. Luego se filtró y el filtro con el residuo se lavó con agua y se secó en estufa. Luego se extrajo con éter etílico hasta agotamiento, se evaporó el solvente y se pesó. Se aplicó el método descrito por AOAC, edición 1980, 14.059.

**Valoración nutricional de los productos elaborados:** En base a los datos de la composición química de los diferentes productos, se calculó el valor nutritivo de cada uno de ellos y de las raciones correspondientes, por porción y por 100 gr.

**Encuesta:** La población encuestada fue un grupo de 50 personas que habitaban en el barrio sur, ubicado en la ciudad de San Miguel de Tucumán, durante el mes de Mayo de año 2012; fueron visitadas en su hogar para realizar las degustaciones y responder el cuestionario.

**Grado de satisfacción:** Se llevó a cabo a través de una prueba de satisfacción de los diferentes productos mediante una encuesta, en la que se aplicó una escala de tres puntos (me gusta, ni me gusta ni me disgusta y me disgusta) para obtener respuestas del tipo si les gusto o no a los encuestados. Se consideraron satisfac-

torias "con ambas", "con ninguna", "solo con" y "solo sin". Para las características organolépticas se realizó una degustación y luego se respondió un cuestionario donde se marcaron la/las opción deseadas.

**Grado de aceptabilidad de los productos:** Se obtuvo de una encuesta autoadministrada con preguntas cerradas de opción múltiple referidas al interés por adquirir los diferentes productos, su consumo, como también el interés por conocer las recetas y cuáles serían las razones que impedirían su consumo.

**Grado de conocimiento de las propiedades nutricionales de las semillas de chía y sésamo:** Se realizó un cuestionario cerrado de respuesta múltiple en el que se determinó el grado de conocimiento de la población sobre las propiedades nutricionales de las semillas de chía y de sésamo, por un cuestionario de 20 puntos, de los cuales solo 10 incluían las respuestas correctas. En base a la puntuación se determinó su grado de conocimiento.

### Resultados

Los alimentos que se elaboraron exitosamente fueron panes, biscuits, y barras de cereal con semillas de chía y sésamo. Se prepararon los mismos alimentos, pero sin el agregado de las semillas. Todos estos productos presentaron características organolépticas muy satisfactorias, las que se obtuvieron a partir de los resultados de las encuestas realizadas luego de una degustación, y se resumen en la tabla N°1. En la figura N°2a, b y c se muestran las fotografías de los productos elaborados.

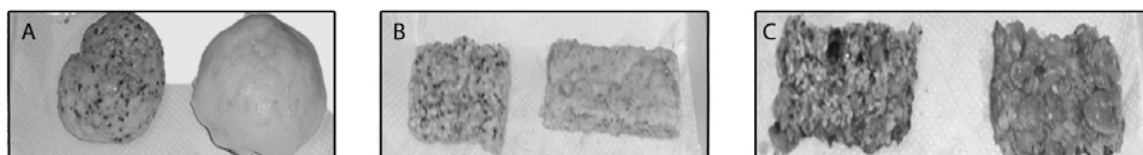
TABLA 1

**Características organolépticas de los productos elaborados con y sin semillas de chía y sésamo**

Caracteres Organolépticos	Productos					
	Pan		Biscuits		Barra de cereal	
	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas
<b>Color</b>	Beige	Blanco	Beige	Amarillo/beige	Marrón	Dorado
<b>Sabor</b>	Moderado	Suave	Moderado	Moderado	Intenso/moderado	Moderado
<b>Aroma</b>	Suave	Suave	Moderado	Moderado	Moderado	Suave
<b>Textura</b>	Granuloso	Esponjoso	Granuloso	Arenoso	Granuloso	Granuloso

FIGURA 2

**Fotografías de los productos elaborados con y sin semillas de chía y sésamo; Fig N°2a pan con semillas (izquierda) y pan sin semillas (derecha); Fig N°2b (en el centro) biscuit con semillas (izquierda) y biscuit sin semillas (derecha); Fig N°2c barra de cereal con semillas (izquierda) y barras de cereal sin semillas (derecha).**





**Cuantificación de macronutrientes:** Se evidenció que los biscuit con semillas son los que contienen una mayor concentración de hidratos de carbono y las semillas de sésamo la menor concentración; en cuanto a los azúcares reductores, las barras de cereal con semillas muestran un mayor contenido y las semillas de sésamo un menor valor. La mayor concentración de proteínas se obtuvo en las semillas de chía y la menor en barras de cereal sin semillas. En cuanto a los lípidos totales, las semillas de sésamo tiene la mayor concentración y el biscuit sin semillas resultó tener la cantidad más reducida.

Al evaluar los compuestos fenólicos, estos están en mayor concentración en las semillas de sésamo y en menor cantidad en el biscuit con semillas. La tabla N°2 resume los resultados obtenidos.

**Valoración nutricional:** A partir de la cuantificación de macronutrientes se realizó la valoración nutricional, la

que mostró que los alimentos elaborados con semillas de chía y sésamo tenían mayor valor calórico; el pan con semillas aporta 164.76 Kcal y sin semillas 145.64 Kcal presentando un aumento del 11.6% en el valor calórico total (VCT); los biscuits con semillas aportaron 91.24 Kcal y sin semillas 78.08 Kcal., evidenciando un aumento del 14.42%; las barras de cereales con semillas aportaron 96.94 kcal y sin semillas 73.92 Kcal lo que implicó un aumento del 23.75%. En la tabla N°3 se resumen los resultados obtenidos.

**Encuesta:** Con los datos recolectados en las encuestas se obtuvieron los siguientes resultados:

**Datos personales:** se sintetizan en la figura N°3, en la que se consigna la edad de los encuestados (parte A), ocupación de los encuestados (parte B) y sexo de los encuestados (parte C).

TABLA 2  
**Cuantificación de macronutrientes y compuestos fenólicos en alimentos elaborados con y sin semillas de chía y sésamo.**

Productos	H de C (gr/100 gr)	Azúcares reductores (gr/100 gr)	Proteínas (gr/100 gr)	Grasas (gr/100 gr)	Compuestos fenólicos (gr/100 gr)
Pan con semillas	55,7±2,5	39±5	19,7±0,5	12,7±0,9	0,25±0,3
Pan sin semillas	50,2±1,2	23,3±5,1	17,2±0,5	10,5±1,0	0,23±0,3
Biscuit con semillas	79±5	37±5	17,5±2,1	7,8±1,5	0,14±0,05
Biscuit sin semillas	68±5	34±5	15,2±2,5	6,4±1,1	0,58±0,20
Barras de cereal con semillas	69,5±5	55,6±3	13,5±0,5	16,9±1,0	0,25±0,05
Barras de cereal sin semillas	54,5±2,5	32±4	7,3±0,1	13,6±0,9	0,20±0,1
Semillas de chía	56±5	30±2	28±2	7,8±1,0	2,02±1,1
Semillas de sésamo	23,4±2,5	12,1±1,1	17,6±3,5	39,6±5,5	3,5±0,5

TABLA 3  
**Valoración nutricional de las diferentes preparaciones elaboradas con y sin semillas (expresadas en calorías Kcal.)**

Productos	Cada 100g de alimentos				Por porción (panes 40 gr, y biscuits y barras 20 gr)			
	HC Kcal	Pt Kcal	Grasas	Total	HC Kcal	Pt Kcal	HC Kcal	Pt Kcal
Pan con semillas	222.8	78.8	114.3	411.9	89.12	31.52	45.72	164.76
Pan sin semillas	200.8	68.8	94.5	364.1	80.32	27.52	37.80	145.64
Biscuits con semillas	316	70	70.2	456.2	63.2	14	14.04	91.24
Biscuits sin semillas	272	60.8	57.6	390.4	54.4	12.16	11.52	78.08
Barra de cereal con semillas	278	54	152.1	484.7	55.6	10.8	30.42	96.94
Barra de cereal sin semillas	218	29.2	122.4	369.6	43.6	5.85	24.48	73.92

FIGURA 3  
**Datos personales de los encuestados**

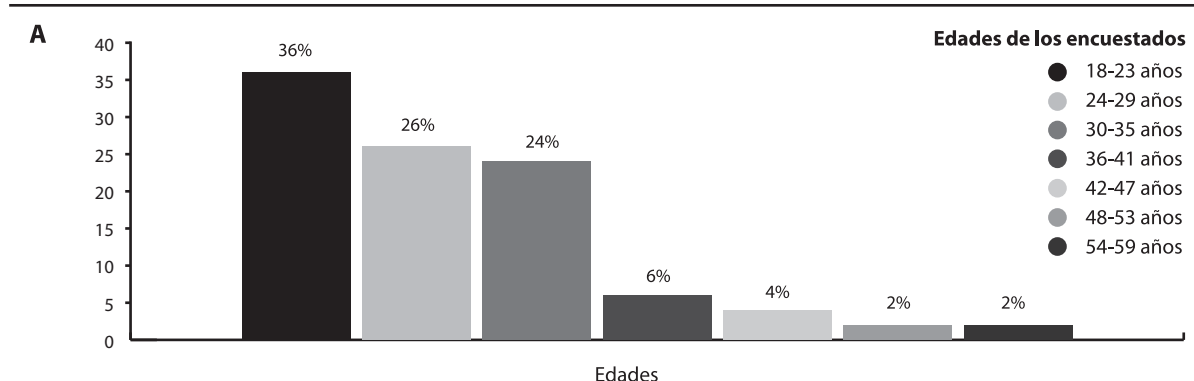
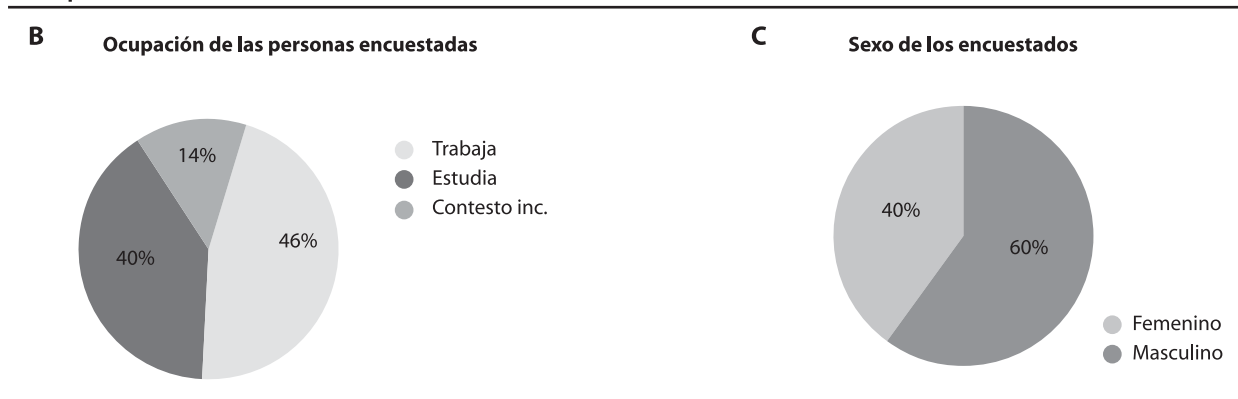


FIGURA 3

Datos personales de los encuestados



**Grado de satisfacción:** A la mayoría de los encuestados les gustó el pan con semillas, pero ni les gustó ni les disgustó el pan sin semillas. Los biscuits y las barras de cereal con y sin semillas resultaron ser de mayor

agrado para los encuestados. En la figura N°4 se resumen los resultados de las encuestas sobre satisfacción de los productos.

FIGURA 4

Prueba de satisfacción de los encuestados.

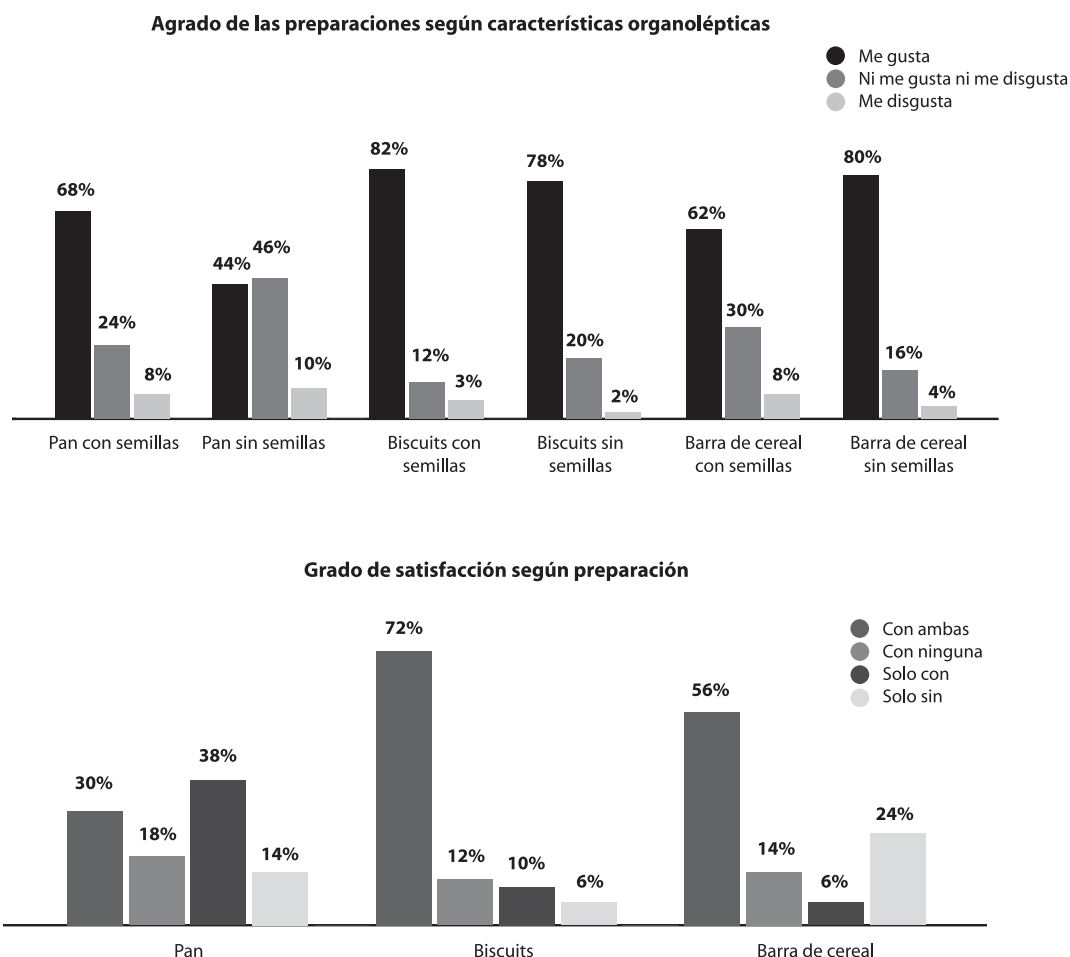
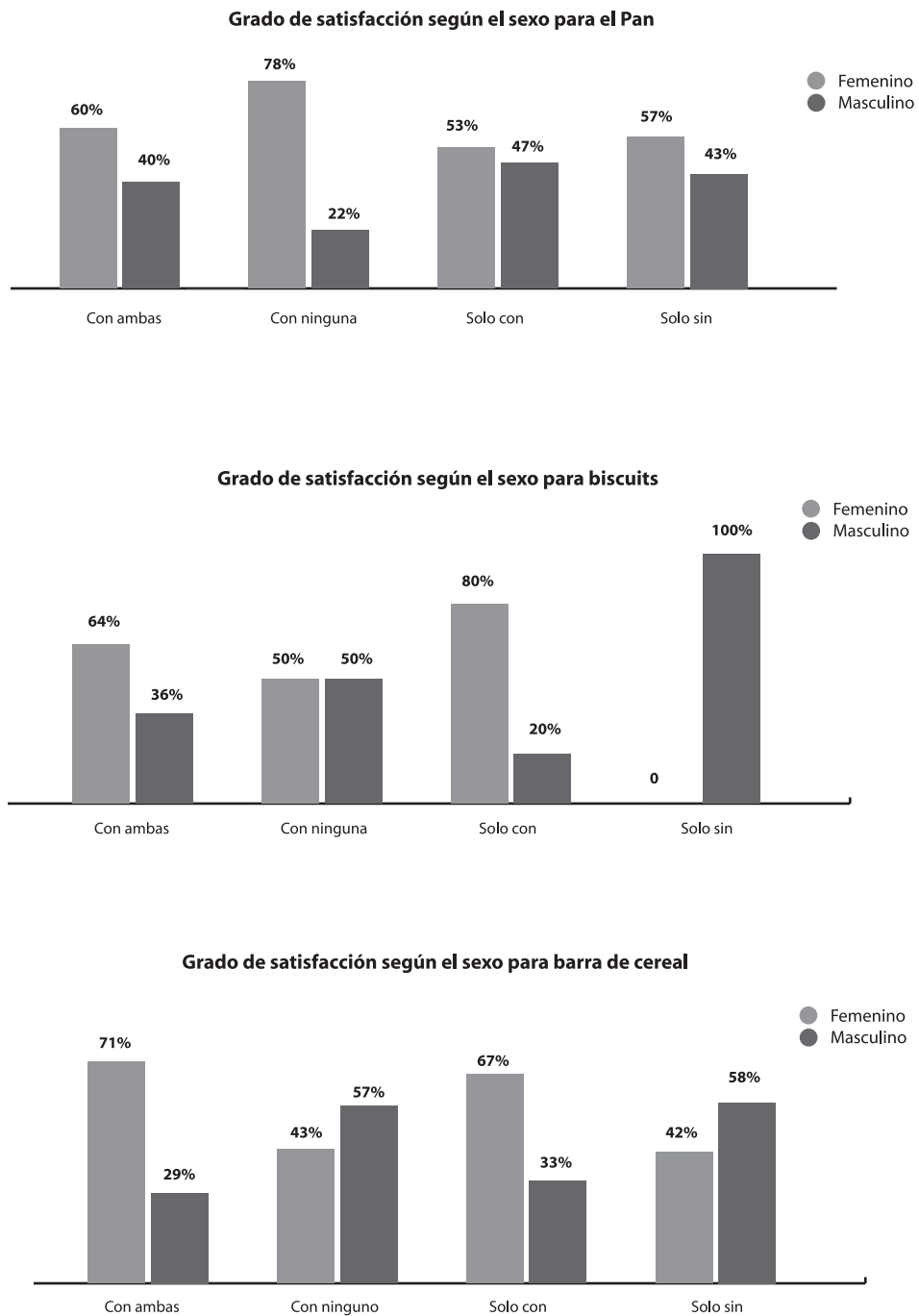


FIGURA 4 (CONTINUACIÓN)  
Prueba de satisfacción de los encuestados.



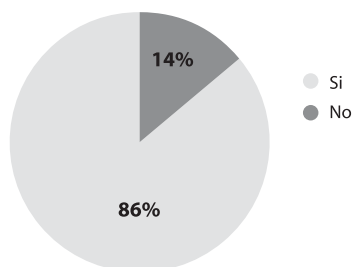
**Grado de aceptación de los productos:** Los resultados indican que la mayoría de los encuestados aceptan los productos con semillas y predominó una gran

aceptación en ambos sexos, mientras que el sexo masculino evidenció un mayor porcentaje de rechazo a los productos. Los resultados se sintetizan en la figura N°5.

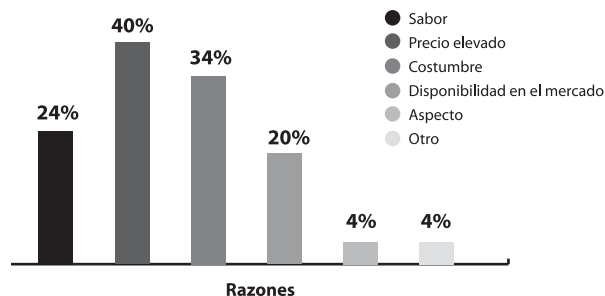


FIGURA 5  
**Grado de aceptación de los productos elaborados**

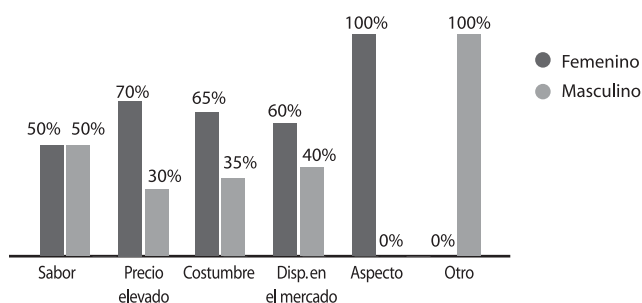
**Interés por adquirir los productos degustados**



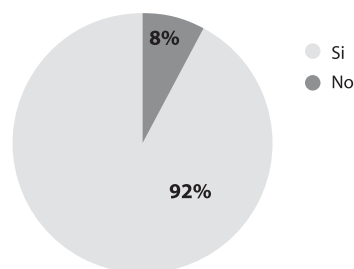
**Razones que impedirían el consumo de productos con semillas de chia y sésamo**



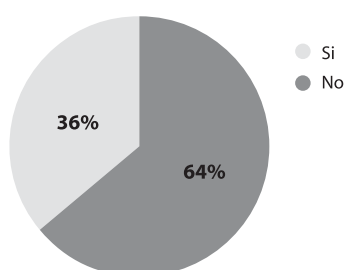
**Razones que impedirían el consumo de estos productos**



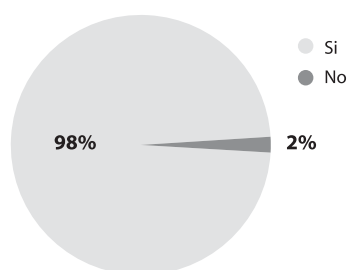
**Interés por conocer las recetas de las preparaciones**



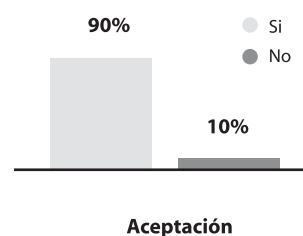
**Compra de productos que contengan semillas de chia y sésamo**



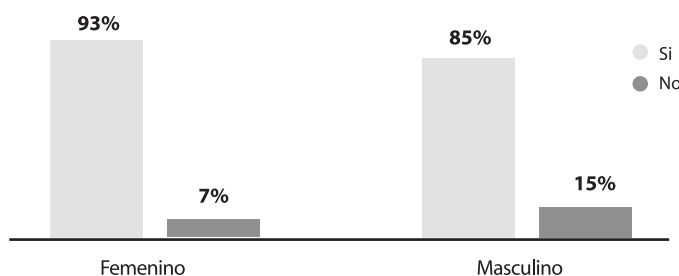
**Adopción de productos con semillas de chia y sésamo para el hogar al conocer sus beneficios en la salud**



**Grado de aceptación de los productos con semillas**



**Grado de aceptación de los productos según el sexo**



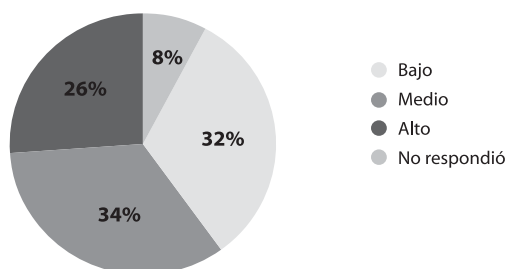
**Grado de conocimiento sobre las propiedades nutricionales de las semillas de chía y sésamo:** La mayoría de los encuestados expresó tener un grado

de conocimiento medio y bajo sobre sus propiedades, lo que se resume en la figura N°6.

FIGURA 6

**Grado de conocimiento sobre las propiedades nutricionales de las semillas**

**Grado de conocimiento sobre las propiedades nutricionales de las semillas**



## Discusión

El Código Alimentario Argentino, en su artículo 896 bis incluye la comercialización de semillas, harinas y aceites de chía, mientras que en el caso de las semillas de sésamo solo se incluyen las semillas y aceites en el artículo 897 bis (FAO, 2012), aunque las dos semillas evidencian diferentes propiedades benéficas. En este trabajo se elaboraron distintas preparaciones culinarias con una combinación de semillas de chía y sésamo, de tal manera de combinar sus propiedades o características benéficas. Los que resultaron exitosos desde el punto de vista organoléptico fueron: panes, biscuits y barras de cereal con semillas de chía y sésamo. Paralelamente se elaboraron los mismos productos sin el agregado de semillas, para poder determinar las diferencias existentes, y el aporte de las semillas. Al evaluar sus características organolépticas, se determinó que la incorporación de las semillas modificó notablemente el color, el sabor, el aroma y la textura de los alimentos preparados. El pan con semillas de chía y sésamo presentó un color beige más oscuro que el pan sin semillas, debido a la incorporación de las semillas al alimento. En cuanto al sabor, las semillas de chía y sésamo tostadas aportaron un sabor característico, similar al de la nuez o el de las almendras, que resultó muy agradable. El aroma se mantuvo suave, ya que no se modificó cuando los productos fueron sometidos a calor. La textura se modificó, ya que resultó ser un pan menos esponjoso que el pan sin semillas, pero similar en volumen y tamaño.

El biscuit con semillas mostró también color beige por las semillas de chía y sésamo. El sabor y el aroma de los biscuits con y sin semillas fue similar, debido al corto tiempo de cocción aplicado. La textura del biscuit con

semillas fue más granuloso por la incorporación de las semillas.

En cuanto a las barras de cereal, estas se diferenciaron en el color debido a la presencia de las semillas de chía y sésamo (que las oscurecen), el sabor de las barras fue dulce, pero con un sabor característico por las semillas tostadas. El aroma de las barras con semillas fue más fuerte debido a las semillas tostadas y a la textura obtenida en ambas barras fue similar, ya que presentaron una textura granulosa.

Las semillas de chía y sésamo están disponibles en el mercado en diversas presentaciones como: semillas, harinas, aceites o en productos elaborados con estas semillas como hogareñas, Granix®, Frutigran®, pan Bimbo®, barras de cereal (Cereal mix®, Granix®, etc) o adicionarse a preparaciones como ensaladas (ya sea espolvoreando, cocinándolas o utilizando aceite de estas). Pueden además incorporarse a caldos, yogures, jugos, aguas, pueden agregarse en postres como gelatina, tortas, budines o a comidas saladas.

Las encuestas realizadas en este trabajo mostraron un alto grado de satisfacción y una aceptabilidad elevada. Al comparar la composición química de los diferentes productos, se encontraron algunas diferencias, ya que los productos elaborados con semillas de chía y sésamo evidenciaron un aporte calórico mayor, así como un incremento de compuestos fenólicos respecto de los productos elaborados sin semillas de chía y sésamo. Estos resultados demuestran que la chía y el sésamo son semillas con un valor calórico alto.

En cuanto a las recomendaciones diarias alimentarias (RDA) se puede observar que:

-La porción de un pan con semillas cubre un 8.2% de las RDA de una dieta de 2000 Kcal para un adulto, mientras que una porción de pan sin semillas cubre el 7.2%.

-La porción de un biscuit con semillas cubre un 4.6% de las RDA de una dieta diaria de 2000 Kcal para un adulto, mientras que una porción de biscuit sin semillas cubre el 3.9%.

-La porción de una barra de cereal con semillas cubre un 4.8% de las RDA de una dieta de 2000 Kcal para un adulto, mientras que una porción de barra de cereal sin semillas cubre el 3.7%.

Al comparar la composición química de las semillas de chí y sésamo con otros cereales y pseudocereales, se pueden determinar sus propiedades nutricionales, las que sirven de fundamento de porqué fueron seleccionadas para su inclusión en los estudios realizados en este trabajo. En la tabla N°4 se resume la composición química de diferentes cereales, en las que se observan las diferencias más destacadas.

Los resultados obtenidos se podrán aplicar para fundamentar la inclusión de las semillas de chí y sésamo y los alimentos elaborados exitosamente en diferentes planes nutricionales, de acuerdo a los requerimientos de los diferentes grupos de personas.

TABLA 4

**Composición química aproximada de diferentes granos de cereales en 100 gr de porción comestible**

Cereales y pseudocereales	Calorías (Kcal)	Carbohidratos (gr)	Proteínas (gr)	Grasas (gr)	Fibra (gr)	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Hierro (mg)
<b>Trigo</b>	297.6	56.9	12.7	2.2	12.6	80	274	274
<b>Arroz</b>	344.4	74.3	6.4	2.4	3.5	6	92	0.8
<b>Maíz</b>	323.1	62.4	8.7	4.3	11	6	267	1.7
<b>Avena</b>	347.6	60.1	12.4	6.4	10.3	49	407	4.1
<b>Mijo</b>	329.8	66.3	5.8	4.6	8.5	-	-	-
<b>Amaranto</b>	391	71.8	12-19	6.1-8.1	3.5-5.0	130-164	530	3.9
<b>Chía</b>	406.2	56	<b>28</b>	7,8	38	714	1.057	16,4
<b>Girasol</b>	570	18.8	22.8	30-48	49.6	-	6.4	8.9
<b>Calabaza</b>	570	13g	27	-	45	-	-	-
<b>Lino</b>	530	28.9	18.3	41	42.2	-	-	-
<b>Sésamo</b>	520.4	23.5	17.7	52	49.7	<b>1.100</b>	2.7	10,4
<b>Quinoa</b>	374	66.3	13.6	5.8	1.9	56	242	7.5

Fuente: Mydearbody, Nieto, C. 1990, Tratado de nutrición, tomo 2.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto "Diseño de productos novedosos en base a productos regionales o de escasa difusión", de la UNSTA. Es el resumen de la tesina de licenciatura de la Lic. Luisella Viviana Gómez.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1- Torresani Ma. E, Somosa Ma. I, Cuidado nutricional cardiometabólico, Buenos Aires, Argentina (1° ed.), librería akadia editorial, 2011:1-2: 1-130.
- 2- Palmetti, N. (2011). Alimentos saludables. Córdoba: PRAMA.
- 3- Guevara-Cruz M, Tovar AR, Aguilar-Salinas CA, Medina-Vera I, Gil-Zenteno L, Hernández-Viveros I, López-Romero P, Ordaz-Nava G, Canizales-Quinteros S, Guillén Pineda LE, Torres N. (enero 2012). Un patrón de dieta como el nopal, la semilla de chí, la proteína de soya, avena y reduce los triglicéridos en suero y la intolerancia a la glucosa en pacientes con síndrome metabólico. J Nutr. 142 (1):64-9.
- 4- Makni M, H Fetoui, Garoui el m, NK Gargouri, H Jaber,
- 5- Makni J, T Boudawara, Zeghal N. Agosto (2010). Hipolipemiente y la dieta hepatoprotectora mezcla de semillas ricas en ácidos grasos omega-3 y omega-6 ácidos grasos. Food Chem. Toxicol. 48 (8-9):2239-46.
- 6- Sharma AK, Bharti S, J Bhatia, Nepal S, S Malik, Ray R, S Kumari, Arya DS. (2012). Sesamol alivia inducida por la dieta en el síndrome cardiometabólico a través de las ratas hasta la regulación de PPAR, PPAR y e-NOS. J Nutr Biochem.
- 7- Alipoor B, Haghghian MK, Sadat BE, Asghari M. (23 de enero 2012). Efecto de la semilla de sésamo en el perfil lipídico y el estado redox en pacientes hiperlipidémicos. Int J Food Sci Nutr. Extraído el 16 de abril de 2012 desde <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22263599>.

- 8- Truan JS, JM Chen, Thompson LU.2012. Efectos comparativos de los lignanos de semilla de ajonjolí y semillas de lino lignanos en la reducción del crecimiento de los tumores de mama humanos (MCF-7) en los altos niveles de estrógenos circulantes en ratones atímicos. *Nutr Cancer* ; 64 (1) :65-71.
- 9- Brandán, Luciana (2008). Productos elaborados con semillas de sésamo: estudio de su composición química, nutricional, organoléptica y aceptabilidad. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San miguel de Tucumán. Argentina.
- 10- Medina de Monteros C, Analía. (2010). Chía: la semilla del pasado y del futuro. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San Miguel de Tucumán. Argentina.
- 11- Ruberto, María Salomé (2010). Valoración nutricional y caracterización físico química de productos de panadería con adición de chia. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San Miguel de Tucumán. Argentina.
- 12- Dubois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K., Rebers, P. A., & Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical Chemistry*, 28, 350–356.
- Somogyi, M. (1945). A new reagent for the determination of sugar. *Journal of Biological Chemistry*, 160, 61–68.
- 13- Nelson, N. (1944). A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. *Journal of Biological Chemistry*, 153, 375–380.
- 14- Bradford, M. M. (1976). Rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72, 248-254.
- 15- Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R. M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Method in Enzymology*, 299, 152-178.
- 16- FAO. (2012). Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Recuperado el 31 de Julio de 2012, de Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación: [www.fao.org](http://www.fao.org).
- 17- Corporación Internacional Chía S.A. . (2007). Corporación Internacional Chia S.A. (2007). Chiacorp. Recuperado el 21 de Mayo de 2012, de Chiacorp: [http://www.chiacorp.com/esp\\_home.htm](http://www.chiacorp.com/esp_home.htm). Recuperado el 21 de Mayo de 2012, de Chiacorp: [http://www.chiacorp.com/esp\\_home.htm](http://www.chiacorp.com/esp_home.htm)
- 18- Gil, Ángel. Tratado de nutrición. Madrid. España. Medicina panamericana. 2010. Pág. 95-127.
- 19- Nieto, C. 1990. El cultivo de amaranto (*Amaranthus spp*) una alternativa agronómica para Ecuador. INIAP, EE. Santa Catalina. Publicación Miscelánea.
- 20- Asociación Naturland. (2012). Naturland. Recuperado el 11 de Mayo de 2012, de Naturland: [www.naturland.de/fileadmin/mdb/documents/publication/español/anjonjoli.pdf](http://www.naturland.de/fileadmin/mdb/documents/publication/español/anjonjoli.pdf)
- 21- Bueno, M., Dipacio, O., Barolo, M., Busilacchi, H., Quiroga, M., & Severin, C. (2010). Análisis de la calidad de los frutos de *Salvia hispanica L.* (Lamiaceae) comercializados en la ciudad de Rosario (Santa Fe, Argentina). *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, vol. 9 , 221-227.
- 22- Cámara Paraguaya de Exportaciones de Cereales y oleaginosas . (2010). Resumen de preferencias arancelarias negociadas para el sésamo y la salsa de sésamo. Programa de inserción al comercio internacional , 6-8.
- 23- Corporación internacional chía S.A. (s.f). Recuperado el 11 de Mayo de 2012, de Corporación internacional chía S.A: [http://www.chiacorp.com/esp\\_home.htm](http://www.chiacorp.com/esp_home.htm)
- 24- El bazar natural. (2010). Semillas de chía. Recuperado el 15 de Mayo de 2012, de Semillas de chía: <http://www.semillasdechia.com/index.html>  
La gaceta. (11 de Mayo de 2012). Apuntan al desarrollo agronómico de la chia como una alternativa de diversificación .
- 25- Falasca S., A. A. (2010). Las potenciales áreas productivas de sésamo (*sesamus indicum L*) en Argentina materia prima para biodiesel . *Avances en energías renovables y medio ambiente* , Vol 14.
- 26- Farber, P. B. ,199 Preguntas Sobre Marketing y Publicidad. bogota, Colombia. Grupo Editorial Norma, 2003, pag. 37.
- 27- Ferrari, Florencia (2011). Diseño de productos elaborados con quinoa como materia prima Evaluación organoléptica , nutricional y aceptabilidad, en comparación con productos sin quinoa. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San Miguel de Tucumán. Argentina.
- 28- De Girolami D., Fundamento de valoración nutricional y composición corporal, Buenos Aires, Argentina (1 ed.), El Ateneo,2003.
- 29- De Girolami D., González C., Clínica y terapéutica en la nutrición del adulto, Buenos Aires, Argentina (1 ed.), El Ateneo, 2008.
- 30- Gordillo, María Belén (2011). Seitan como ingrediente de alimentos novedosos y su caracterización. Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino. San Miguel de Tucumán. Argentina.
- 31- Hernández Sampieri, R., Fernández Callado, C., Baptista, L. P., Metodología de la Investigación, México, MC Graw Hill, 1996:30-34.

**ANEXO**

**CUESTIONARIO CERRADO DE OPCIÓN MÚLTIPLE**

El objetivo del proyecto es elaborar productos con semillas de chía y sésamo, así como conocer la composición físico-química, cuantificar macronutrientes y antioxidantes y grado de aceptabilidad de los diferentes productos elaborados con semillas de sésamo y chía, de manera comparativa con los mismos productos sin la adición de las semillas. Este cuestionario es realizado por un alumno de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino para desarrollar su tesina de licenciatura en nutrición. La información que nos brinda es anónima.

Su participación es muy importante, desde ya muchas gracias.

**Datos personales**

Sexo: M  F

Edad:

Ocupación: Trabaja  Estudia  Desempleado  Otros

Prueba de satisfacción:

1. Después de haber degustado los productos, y teniendo en cuenta el color, sabor, aroma, aspecto y textura, marque con una cruz la respuesta correcta:

Tipo de producto	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta
Pan con semillas			
Pan sin semillas			

Tipo de producto	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta
Biscuit con semillas			
Biscuit sin semillas			

Tipo de producto	Me gusta	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta
Barra con semillas			
Barra sin semilla			

Características organolépticas

2. Teniendo en cuenta las características organolépticas, marque con una cruz lo que considere adecuado a cada preparación:

Productos	Pan		Biscuit		Barra de cereal	
	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas
<b>Color</b>						
Marrón						
Amarillo						
Blanco						
Beige						
Dorado						
Otro						

Productos	Pan		Biscuit		Barra de cereal	
	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas	Con semillas	Sin semillas
<b>Características organolépticas</b>						
<b>Sabor</b>						
Intenso						
Moderado						
Suave						
Otro						
<b>Aroma</b>						
Intenso						
Moderado						
Suave						
Otro						
<b>Textura</b>						
Fibroso						
Arenoso						
Granuloso						
Esponjoso						
Suave						
Otro						

#### Conocimiento sobre sus propiedades nutricionales

3. Se presenta un listado de opciones, en el cual se citan aspectos relacionados con las propiedades nutricionales de las semillas de chía y sésamo, marque con una cruz la o las opción/es que considere adecuada/s:

1. Disminución del perfil lipídico		11. Incremento de peso	
2. Aumento del perfil lipídico		12. Descenso de peso	
3. Aumento de la glucemia		13. Poseen antioxidantes	
4. Disminución de la glucemia		14. No poseen antioxidantes	
5. Favorece el tránsito intestinal		15. Aportan calcio	
6. Dificulta el tránsito intestinal		16. No aportan calcio	
7. Mayor saciedad		17. Reconstituyente muscular	
8. Mayor apetito		18. No es reconstituyente muscular	
9. Aportan $\Omega 3$ y $\Omega 6$		19. Incorporan fosforo	
10. No aportan $\Omega 3$ y $\Omega 6$		20. No incorporan fósforo	

#### Prueba de aceptabilidad

4. ¿Tendría usted interés por adquirir los productos que recién probó?

Si (...) No (...)

5. De las siguientes opciones marque con una cruz, ¿Qué determinaría o impediría el consumo o adquisición de este producto?

Sabor	
Precio elevado	
Costumbre	
Disponibilidad en el mercado	
Aspecto	
Otros	

6. ¿Le gustaría a usted conocer las recetas que se utilizaron para elaborar los panes, galletas y barra de cereal con semillas de chía y sésamo?

Si (...) No (...)



7.¿Suele comprar usted productos que contienen semillas de chía y sésamo para su hogar?

Si (....)      No (....)

8.Si le dijera que los productos elaborados con estas semillas son beneficiosos para su salud, ¿usted los adoptaría en su alimentación?

Si (....)      No (....)

## CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

**Título del protocolo:** "Productos elaborados con semillas de chía y sésamo: composición química, aceptabilidad, satisfacción y conocimientos sobre las propiedades nutricionales"

**Investigador principal:** Luisella V. Gómez

**Lugar donde se realizará el estudio:** \_\_\_\_\_

**Nombre del participante:** \_\_\_\_\_

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento.

### 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Se pretende realizar este estudio para aportar información sobre la elaboración de alimentos con la combinación de semillas de chía y sésamo, así poder conocer su composición, si son aceptados, si satisface y si se conocen sus propiedades nutricionales.

### 2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

**A usted se le está invitando a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivos:** elaborar alimentos empleando como materia prima la combinación de semillas de chía y sésamo. Determinar la composición química, el valor nutritivo, grado de aceptabilidad, satisfacción y conocimiento acerca de las propiedades nutricionales de los diferentes productos elaborados con la combinación de las semillas de sésamo y chía.

### 3. BENEFICIOS DEL ESTUDIO

Se podrá conocer la composición química de los productos elaborados con y sin la combinación de semillas de chía y sésamo, los nutrientes que aportan al organismo y saber si son aceptados por los participantes. Con este estudio se podrá conocer de manera clara si usted acepta los productos elaborados con la combinación de semillas de chía y sésamo, como también si conoce las propiedades nutricionales de los mismos.

### 4. PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO

En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos, costumbres y gustos. También se le pedirá realizar degustaciones de los productos elaborados con semillas de chía y sésamo.

### 5. RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO

Si es alérgico a las semillas de chía y sésamo, se le recomienda no hacerlo.

### 6. ACLARACIONES

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para Usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, -aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, pudiendo informar o no, las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.

- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada participante, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

### 7. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante o del padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador

He explicado al Sr(a).\_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que he leído y conozco la normatividad correspondiente para realizar investigación con seres humanos y me apego a ella.

Una vez concluida la sesión de preguntas y respuestas, se procedió a firmar el presente documento.

\_\_\_\_\_  
Firma del investigador

\_\_\_\_\_  
Fecha

### DE REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO

Título del protocolo: "Productos elaborados con semillas de chía y sésamo: composición química, aceptabilidad, satisfacción y conocimientos sobre las propiedades nutricionales"

**Investigador principal:** Luisella V. Gómez

Lugar donde se realizará el estudio: \_\_\_\_\_

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Por este conducto deseo informar mi decisión de retirarme de este protocolo de investigación por las siguientes razones:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Si el participante así lo desea, podrá solicitar que le sea entregada toda la información que se haya recabado sobre él, con motivo de su participación en el presente estudio.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante o del padre o tutor

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Testigo

\_\_\_\_\_  
Fecha