

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

RED BIBLIOTECARIA MATÍAS

DERECHOS DE PUBLICACIÓN

DEL REGLAMENTO DE GRADUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

Capítulo VI, Art. 46

“Los documentos finales de investigación serán propiedad de la Universidad para fines de divulgación”

PUBLICADO BAJO LA LICENCIA CREATIVE COMMONS

Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Unported.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



“No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.”

Para cualquier otro uso se debe solicitar el permiso a la Universidad

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO

FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA

“JULIA HILL DE O’SULLIVAN”



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

“ELABORACIÓN DE UNA PRE MEZCLA PARA PANCAKES, CON SEMILLA DE
CHAN, SALVIA HISPÁNICA L. COMO EMULSIFICANTE Y FORTIFICADOR APTA
PARA VEGANOS Y CELÍACOS”.

MONOGRAFÍA PRESENTADA PARA OPTAR AL TÍTULO DE

INGENIERO EN ALIMENTOS

POR

Luna Avelar, Carmen Elena

Vaglio Cañadas, Andrea Magaly

Asesor: Ing. Jorge Edmundo López Padilla

Antiguo Cuscatlán, La Libertad, julio de 2015.



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO

AUTORIDADES

Dr. David Escobar Galindo
RECTOR

Dr. José Enrique Sorto Campbell
VICERRECTOR
VICERRECTOR ACADÉMICO

Lic. María Georgia Gómez de Reyes
DECANA DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN
AGRÍCOLA "JULIA HILL DE O'SULLIVAN"

Lic. Lilian del Carmen Carreño
COORDINADOR DE LA CARRERA

TRIBUNAL CALIFICADOR

Lic. Lilian del Carmen Carreño
PRESIDENTE DEL JURADOR EVALUADOR

Lic. María Georgia Gómez de Reyes
Lic. Silvana Hernández
JURADO EVALUADOR

Ing. Jorge Edmundo López Padilla
ASESOR

ANTIGUO CUSCATLÁN, LA LIBERTAD, JULIO 2015

CARTA DE APROBACIÓN



UNIVERSIDAD DR. JOSÉ
MATÍAS DELGADO
EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola

ORDEN DE IMPRIMATUM

"ELABORACIÓN DE UNA PRE MEZCLA PARA PANCAKES, CON SEMILLA DE CHAN, SALVIA HISPÁNICA L. COMO EMULSIFICANTE Y FORTIFICADOR APTA PARA VEGANOS Y CELÍACOS"

PRESENTADA POR LA BACHILLER:

- ✓ CARMEN ELENA LUNA AVELAR
- ✓ ANDREA MAGALY VAGLIO CAÑADAS



Lic. Lilian Carmen Carreño

Coordinador de Comité Evaluador

Lic. María Georgía Gómez de
Reyes

Miembro de Comité Evaluador

Lic. Silvana Hernández

Miembro de Comité Evaluador

AGRADECIMIENTOS

CARMEN ELENA

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera y brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y mucha felicidad.

A mis padres July y Luis por apoyarme en mi educación y por colaborar conmigo en mis actividades del desarrollo como profesional.

A César, por ser una parte importante de mi vida, por su paciencia y amor cuando más lo he necesitado.

A mis hermanas, Flor por acompañarme en todo lo que he hecho durante toda mi vida y ser la amiga que siempre está junto a mí; a Fátima por hacerme feliz.

A Krissia, por ser mi mejor amiga y saber escucharme cuando más lo he necesitado y a mis amigos de la universidad, por hacer alegres e inolvidables muchos de los momentos de estudio y formar parte ahora de las personas especiales de mi vida.

ANDREA MAGALY

Agradezco a Dios y a mi familia y por sobre todo a mi Mama y mi hermano que sin ello esto no hubiera sido posible.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	i
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVOS	6
OBJETIVO GENERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	6
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	7
1. MARCO HISTÓRICO.....	7
HISTORIA DE LOS PANCAKES	7
HISTORIA DEL CHAN O CHÍA	8
HISTORIA DEL OJUSHTE	12
HISTORIA DEL AMARANTO.....	13
HISTORIA DE LA ENFERMEDAD CELÍACA.....	15
HISTORIA DEL VEGANISMO	16
2. MARCO NORMATIVO	18
NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA: NSO.17.08.07:04 “REQUERIMIENTOS DE ETIQUETADO PARA PRODUCTOS PREEMPACADOS.”	18
DEFINICIONES	18
NORMA GENERAL DEL CÓDEX RELATIVA A LOS ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES DESTINADOS A PERSONAS INTOLERANTES AL GLUTEN CÓDEX-STAN 118-1979.....	25
DE ACUERDO AL CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (CAA) ARTÍCULO 896 BIS.	30
DE ACUERDO CON LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE LOS ESTADOS UNIDOS Y LA F.A.O.	31

DE ACUERDO CON: EL PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS.	32
3. MARCO TEÓRICO.....	34
LA SEMILLA DE CHAN O CHÍA.....	34
OJUSHTE, BROSIMUM ALICASTRUM.....	42
EL AMARANTO.	45
VEGANISMO.....	47
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	49
DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	49
MATERIALES Y EQUIPO.....	50
MATERIA PRIMA Y ADITIVOS.....	50
UTENSILIOS.....	51
EQUIPO.....	52
FORMULACIONES.....	52
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.....	54
A. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA.....	54
B. INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.....	55
C. PESAJE.....	55
E. PULVERIZACIÓN DE LA SEMILLA DE CHAN.....	56
F. MEZCLADO DE TODOS LOS INGREDIENTES.....	56
G. ALMACENAMIENTO.....	56
H. ELABORACIÓN DE LOS PANCAKES.....	56
ANÁLISIS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICOS.....	58
DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL.....	58
DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ESTADÍSTICO.....	59
DESCRIPCIÓN DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS.....	59
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	66
DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	66
ANÁLISIS DE MERCADO.....	66
RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL.....	71

Análisis de resultados de las pruebas bromatológicas	80
ANÁLISIS DE COSTOS	81
CONCLUSIONES	83
RECOMENDACIONES	84
BIBLIOGRAFÍA.....	86
GLOSARIO	90

RESUMEN

Con la constante búsqueda e incorporación de alimentos funcionales a la industria alimentaria, nace la necesidad de investigar plantas productoras de comida poco conocidas, que podrían suplir las características y condiciones necesarias para poder satisfacer las necesidades nutricionales tanto de la población en general, como de segmentos de la población, cuyos requerimientos necesitan condiciones peculiares en la dieta, que les permitan llevar una vida práctica y saludable.

La semilla de chan Salvia hispánica, es una alternativa en la industria alimenticia, ya que tiene la aprobación ancestral , así como también el respaldo de numerosos estudios que indican que las concentraciones nutritivas de la semilla son más altas que las comúnmente utilizadas en la elaboración de harinas; es por ésta razón que se ha realizado una investigación aplicada a la industria de los pancakes utilizando la semilla de chan como ingrediente fortificador, además de otras harinas latinoamericanas para crear un producto apetecido por la población en general y nutritivo para todo público.

En el Capítulo I, se describe la problemática por la cual se ha realizado la investigación, mencionando la justificación del proyecto, así como también la delimitación del espacio en lo que se va a trabajar y los objetivos que se pretenden alcanzar al llevar a cabo la elaboración de la pre mezcla fortificada con semilla de chan (*Salvia hispánica L.*).

En el Capítulo II, en el marco referencial se inicia con la descripción del proceso histórico por el que ha pasado la evolución de los pancakes en la actualidad, donde se especifica que no se trata de un producto Americano, sino que proviene del continente europeo, pero que su popularidad se ha extendido por todo el mundo y es un alimento común principalmente como

desayuno. Se describe así mismo la historia de los principales fortificadores de la pre mezcla que se elaborará, donde se documenta el origen latinoamericano de la semilla de chan, ojushte y amaranto. Se comenta un poco la historia de la enfermedad celíaca y cuáles son las restricciones alimentarias de las personas con este padecimiento.

Se continúa con el marco normativo, donde se han plasmado las normas obligatorias para la elaboración de pancakes, así como también los requerimientos necesarios que debe contener la semilla de chan, según reglamentos de países que están utilizando a mayor escala la semilla de chan.

En el marco teórico se realiza una descripción de la botánica, propiedades, físicas, químicas y nutricionales de las semillas utilizadas en la elaboración de la pre-mezcla, así como también la importancia de su utilización en las dietas estrictas o con limitaciones como es el caso de los veganos y los celíacos.

En el Capítulo III, se describe la metodología utilizada al llevar a cabo la realización del proyecto de investigación, en cuanto a los análisis bromatológicos, procedimiento de elaboración del producto, análisis sensoriales y proceso de evaluación de resultados.

Al exponer el Capítulo IV, se hace la evaluación de los resultados obtenidos tanto con las pruebas bromatológicas como con las pruebas sensoriales, logrando un fundamento para poder realizar las conclusiones y recomendaciones exitosamente.

INTRODUCCIÓN

En una época en la que las condiciones nutricionales de la población en general son deficientes a pesar de tener seguridad alimentaria, es necesario crear mecanismos en los cuales los productos ingeridos sean realmente nutritivos y fuente energética que supla los requerimientos necesarios para lograr un equilibrio que convierta al alimento en fuente de salud.

Uno de los principales avances en la dieta alimenticia, es la investigación e incorporación de productos que contengan los suplementos necesarios para generar nutrición en los clientes de los productos elaborados. Se ha estudiado la agricultura precolombina, descubriendo las razones por las cuales los nativos prehispánicos utilizaban diversos productos que eran la fuente de su alimentación por medio de cultivos intensivos antes de la conquista española, llegando a la conclusión que muchos de éstos contaban con mayor cantidad de nutrientes y mejores propiedades que las establecidas por los conquistadores europeos. Una de las plantas que fue desplazada en este proceso fue la semilla de chan, que cuenta con propiedades alimenticias aptas para contrarrestar los males actuales en el incremento de ácidos grasos trans, por su alto contenido en ácidos grasos insaturados como el α -linolénico con el omega 3, que generalmente se encuentra en productos marinos como el salmón, pero que tienen cantidades comparables con la semilla de chan.

La comida más importante del día es el desayuno, por lo que se destaca la importancia de un adecuado consumo proteico y fuente energética, elaborando una alternativa para las personas con enfermedad celíaca o dieta vegana, donde se utilice la semilla de chan como parte de la materia prima, utilizándola como emulsificante y fortificador alimenticio; así

como otras harinas nativas de América Latina, como el ojushte y el amaranto que aportan propiedades nutricionales a la mezcla que se pretende realizar.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El propósito de este tema de investigación se establece en brindar a las personas veganas y celíacas una opción alimenticia mejorada en su valor nutricional por medio de la elaboración de una harina de pancakes fortificada con semilla de chan, que sea apta para veganos por no contener ninguna materia prima de origen animal y para celíacos por no poseer gluten en su composición.

Se han realizado estudios que destacan las propiedades nutritivas de la semilla de chan y cómo este puede utilizarse en la dieta humana ya que son una excelente fuente de fibra y antioxidantes, calcio, proteínas y ácidos grasos omega 3 de origen vegetal. Por lo que cabe señalar que este alimento contiene mayor cantidad de nutrientes que otros alimentos comunes.

Como principios nutritivos que necesitan las personas veganas y celíacos se encuentra: el agua, carbohidratos, grasas, vitaminas, minerales y aminoácidos esenciales, sin dejar de lado el requerimiento proteico ya que es imprescindible en la nutrición de éstas personas. Las necesidades de éstos nutrientes varían según su desarrollo nutricional en que se encuentra las personas veganas y celíacos, de igual forma el balance de nutrientes que exista en la alimentación.

Anteriormente en algunos países ya ha sido utilizada la semilla de chan para mejorar la calidad alimenticia, por su contenido nutricional, posee un elevado valor proteico y aminoácidos esenciales.

Luego de analizar las posibilidades de elaborar un producto que no existe en el mercado y que ofrezca al consumidor un alimento nutritivo y seguro sin aditivos perjudiciales a la salud incorporados al momento de su procesamiento con características propias, teniendo las determinantes anteriores en cuenta y con base a lo investigado se puede formular:

¿Cuál es el efecto de la fortificación y emulsificación, de la semilla de chan, aplicado en la elaboración de una pre mezcla para pancakes, apta para veganos y celíacos?

DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Este trabajo de investigación está delimitado por el tema “Elaboración de una pre-mezcla para pancakes, con semilla de chan, Salvia hispánica L. como emulsificante y fortificador apta para veganos y celíacos.”

Se elaborarán 2 formulaciones, de pre-mezcla, con diversos porcentajes de harinas, las cuales serán sometidas a un análisis sensorial por medio de una evaluación con escala hedónica en un focus group con 20 personas veganas, con alguna alergia o con padecimiento celíaco.

Posterior a eso, al producto mejor evaluado se le realizarán los respectivos análisis bromatológicos de humedad, proteína, grasa total y fibra.

Los resultados obtenidos se evaluarán con el método estadístico gráfico o diagramas circulares, también denominados de pastel, consisten en representar los datos estadísticos sobre un círculo, donde cada variable se indica en un sector de éste y su frecuencia determina el tamaño del sector

Espacio: Antigua Cuscatlán, Universidad Dr. José Matías Delgado, Facultad de Agricultura e Investigación Agrícola “Julia Hill de O’ Sullivan”.

Tiempo: 27 de febrero al 31 de mayo del 2015.

Muestra: 20 personas con edades entre 18 a 50 años, con enfermedad celíaca, con intolerancia a alguno de los componentes de los pancakes tradicionales o con dieta vegana. Así como 85 personas a las que se les han efectuado encuestas en línea.

JUSTIFICACIÓN.

La semilla de chan cuenta con propiedades altamente nutricionales pudiendo ser combinada con diversos alimentos, aportando sus peculiares características, que la vuelven un alimento muy completo originario de América Latina, pero que en el transcurso de los siglos ha ido perdiendo importancia tanto en la siembra como en el consumo.

La necesidad de un mejoramiento nutricional para la población en general plantea un reto para la Ingeniería alimentaria, ya que con los avances en la tecnología y el desarrollo de un mundo globalizado, las posibilidades del consumo de comida rápida aumentan indiscriminadamente, alimentos que generalmente son elaborados con grandes cantidades de colesterol, azúcar, carbohidratos y con tóxicos incorporados en el cultivo y procesamiento; son consumidos por la mayoría de las personas, creando consecuencias tan catastróficas como las estadísticas de los índices de cáncer, hipertensión arterial y diabetes que día con día se presentan incluso en los miembros más jóvenes de la sociedad; es por esa razón que se requiere de la elaboración de productos alimenticios prácticos, saludables y por supuesto que contribuyan a la verdadera nutrición y no sean parte de la red de alimentos altamente contaminantes y que desencadenen serias enfermedades con su consumo.

Algunos sectores de la población como las personas veganas o las que únicamente anhelan consumir alimentos sanos, desean experimentar con plantas poco explotadas pero con milenios de utilización ancestral, garantizando una nutrición muchas veces no ofrecida por las grandes industrias de la comida; adicionalmente existe otro grupo del mercado que ha sido abandonado y son las personas celíacas, que por padecer intolerancia al gluten tienen muy limitados los productos preparados pues la base de los mismos generalmente es el trigo.

El chan, es una semilla que tiene la capacidad de proveer al organismo de ácidos grasos esenciales, antioxidantes, proteínas, calcio y otros nutrientes importantes en la dieta humana y que por razones de falta de recursos económicos en zonas pobres del país, el acelerado ritmo de vida generalizado, las bajas posibilidades de conseguir alimentos balanceados o simplemente la pérdida de la identidad cultural han llevado a un mal balance en la composición nutricional diaria de casi todo sector de la sociedad sin importar su condición económica, dejando olvidando algunos compuestos que son necesarios para el pleno desarrollo de la salud.

Es por ello que se pretende elaborar una pre mezcla para pancakes fortificados con semillas de chan, que sean aptos para veganos por no contener ninguna materia prima de origen animal y celíacos por no poseer gluten en su composición, además de ser un alimento seguro por no utilizarse aditivos perjudiciales a la salud incorporados al momento de su procesamiento.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar una pre mezcla para pancakes, con semilla de chan como emulsificante, fortificador y su evaluación apta para veganos y celíacos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Formular un producto nuevo para el impulso de la agroindustria de la semilla de chan (*Salvia hispánica l.*) en El Salvador.
- Identificar un producto terminado, saludable sin materia prima de origen animal y libre de gluten para garantizar el uso seguro a personas veganas y celíacos.
- Analizar con la realización de pruebas bromatológicas y sensoriales la elaboración de los pancakes para garantizar la inocuidad y aceptación general del producto.

CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

1. MARCO HISTÓRICO

HISTORIA DE LOS PANCAKES

“La evidencia arqueológica sugiere que las variedades de pancakes o crepes son probablemente los tipos más tempranos y más extendidos de alimentos de cereales que comían las sociedades prehistóricas mediante el cual la semilla seca -rica en carbohidratos-, se muele en harinas y se mezcla con los líquidos disponibles -ricos en proteínas-, por lo general, la leche y los huevos. Se cocinaban en piedras calientes o en ollas de barro poco profundas sobre un fuego abierto para formar un producto alimenticio muy nutritivo”.¹

Estas mezclas simples de leche, harina, huevos y especias fueron llamadas "alita dolcia" (del latín, "otro dulce") por los antiguos romanos. Dependiendo de la proporción de los ingredientes y el método de cocción, el producto final podía tener una aproximación a las crepes, buñuelos, omelettes o tortillas. Algunos eran dulces (con frutas, frutos secos, miel), otros fueron salados (queso, pescado, carne). Estas recetas antiguas son también familiares de los waffles, pasteles, panecillos, buñuelos y donas. Los arqueólogos a menudo coinciden en que se servían varias formas de pancakes como el primer producto cereal que combinaba harina y las proteínas disponibles para formar una comida altamente nutritiva.¹

Los pancakes surgieron formalmente en el siglo IV después de Cristo, en la época de Semana Santa que se comía en la época estipulada de ayuno en la cuaresma (período de cuarenta días

¹ ABC Digital. Editorial Azeta S. A. Los pancakes o panqueques.

reservado a la preparación de la muerte y resurrección de Jesús) en la tradición se excluía el consumo de carne por los católicos e igualmente tomar alimentos como huevos, leche, queso y manteca. En este momento nacen los pancakes, pues ante la necesidad de tomar algún alimento y debido a las restricciones que tenían, se hacía una pasta con harina de trigo y con agua, la cual se extendía en capas finas sobre piedras calientes para cocinarlos. Más adelante se quitaron algunas prohibiciones y la iglesia autorizó incluir en la dieta de abstinencia: huevos, leche, azúcar y manteca y se comenzaron a cocinar los pancakes en sartenes. ²

HISTORIA DEL CHAN O CHÍA

Mesoamérica es considerada uno de los principales centros de origen y domesticación de especies vegetales. La agricultura se adoptó después que en el Viejo Mundo, tal vez mil años más tarde. En el Valle de Tehuacán, México, hay evidencia de la agricultura desde el año 9000 a.C. Alrededor del año 3400 a.C., se llevó a cultivo el maíz, el chan o chía, el amaranto, el zapallo, el poroto, los chiles, la palta, el zapote y varios tipos de calabazas.³

Se enumera a la semilla de chan como uno de los tributos pagados a los aztecas por las naciones vencidas, con el fin de salvar sus vidas y evitar la destrucción de sus ciudades y propiedades.⁴

Tenochtitlán, la capital del Imperio Azteca, recibía entre 5000 y 15000 toneladas de chía anualmente como tributo de los pueblos conquistados.³

² Pancakes Factory. *Historia del pancakes*

³ AYERZA, Ricardo. Chía, Redescubriendo un olvidado alimento de los aztecas. 2006

⁴ Historia de los indios de Nueva España e islas de la tierra firme; Duran, Fray Diego, siglo XVI.

Con respecto a los Mayas, no existe evidencia que la chía fuera cultivada en el apogeo de su civilización (800 a.C. a 900 d.C), aunque la existencia de un intenso comercio entre los centros Teotihuacanos y Mayas durante varios siglos hacen suponer que también era utilizada por este pueblo precolombino, el cual ocupó una gran parte de México, Guatemala, Honduras y El Salvador. Además era utilizada como parte de la medicina precolombina, refiriéndose como un grano enormemente energético y el segundo cultivo de los aztecas en importancia después del maíz según el Códex Barberini, el cual fue escrito originalmente en nahuatl por un médico indígena llamado Martín de la Cruz. La semilla de chía empezó a ser usada para la alimentación humana alrededor del año 3500 a.C. y toma importancia por ser uno de los cultivos básicos en el centro de México y América central entre los años 1500 y 900 a.C.³

Entre 2600 y 2000 a.C. fue cultivada en el Valle de México por las civilizaciones teotihuacanas toltecas, antes de que los aztecas llegaran allí. La chía constituyó uno de los componentes principales de la dieta azteca. Las civilizaciones precolombinas en general usaron la chía como materia prima para hacer medicinas y compuestos nutricionales, e incluso pinturas.³

Fue usada por los aztecas pura, como alimento o mezclada con otros, en agua, como bebida, molida, como harina, incluida en medicinas como crema en las quemaduras, como alimento para aves, prensada para obtener el aceite que se usaba como base para pinturas faciales y corporales, y para obtener estatuas y pinturas religiosas de los elementos climáticos. La harina de chía se almacenaba como reserva para muchos años, y se cargaba fácilmente en los viajes largos por ser un alimento enormemente energético. Adicional a eso se ofrecía chía a los dioses durante las ceremonias religiosas.³

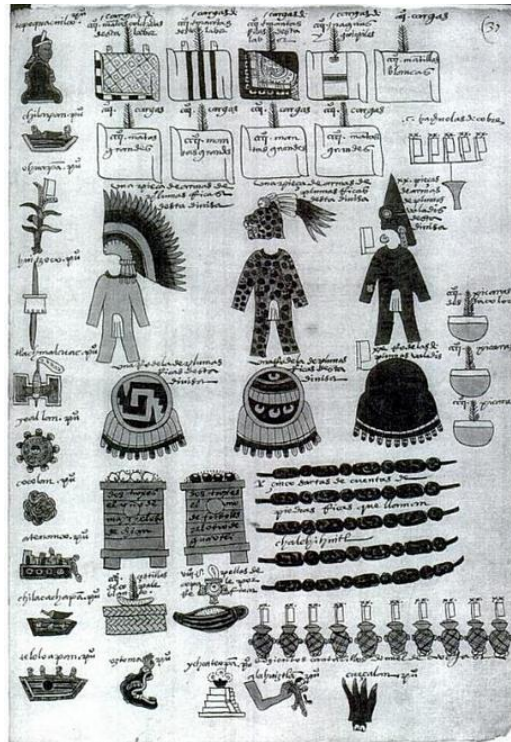


Figura 1. Tributos que pagaban las naciones conquistadas por los aztecas. ⁵

Cuando los conquistadores invadieron América, las tradiciones de los nativos fueron suprimidas y la mayor parte de su agricultura intensiva y de su sistema de comercialización destruídos hasta casi su extinción, utilizándose eventualmente por las comunidades latinoamericanas para la preparación de refrescos de limón, a partir de cosechas escondidas en los patios de las casas y sobreviviendo principalmente en las áreas montañosas de México y Guatemala. Siendo esa la razón por la que ésta semilla llegó al siglo XXI sin haber incorporado los cambios necesarios para adaptarse a la producción moderna. No llegó más allá de sobrevivir solo como materia prima para preparar una bebida ancestral, consumida por unos pocos grupos étnicos; ya que ésta no recorrió el mismo camino que sus antiguos

⁵ Ésta página enumera los tributos como el maíz, porotos, chíá, amaranto y otros artículos que pagaban las naciones conquistadas a los aztecas, e incluye el nombre de los lugares y las cantidades pagadas a cada uno. Códice Mendoza, cortesía de la Biblioteca Bodleian, Universidad de Oxford.

compañeros el maíz, porotos, tomates y cacao, y por lo tanto no es uno de los componentes de las dietas modernas.³

Durante muchos años las semillas de chía fueron comercializadas solamente en algunos mercados. En 1965 la chía comenzó a estar disponible en comercios dietéticos del sudeste de California y Arizona⁶ y hacia finales de los años 1980 se comenzó a comercializar como un alimento para mascotas, incrementándose la demanda de las semillas y posibilitando la venta mayoritaria de su producción. En 1991 se inició el Proyecto Regional del Noroeste de Argentina, con el fin de identificar y llevar a producción comercial nuevos cultivos industriales, los que pudieran ayudar a diversificar la producción agrícola e incrementar las ganancias de los agricultores de dicha región. Desde su comienzo, organizaciones privadas y gubernamentales de los Estados Unidos y de Argentina han trabajado en este proyecto en forma cooperativa. Durante el curso del mismo, la chía fue identificada como la especie más promisoría, siendo cultivada comercialmente. Paralelamente, los resultados de las investigaciones científicas acerca de los efectos negativos de las grasas saturadas, los ácidos grasos trans y el desbalance entre los ácidos grasos ω -6 y ω -3 en la dieta occidental, así como los beneficios del consumo de ácidos grasos ω -3 para prevenir la ocurrencia de enfermedades cardiovasculares, depresión, cáncer y otras patologías comenzaron a ser cada vez de mayor interés. Asimismo, la información sobre la chía -fuente natural de este tipo de ácidos grasos, antioxidantes y fibra dietética- acrecentó las expectativas en torno a su cultivo. En virtud de ello, su uso como alimento comenzó a expandirse fuera de México³. Actualmente, su cultivo se ha extendido a otras áreas como Australia y el Sudeste de Asia⁷. La composición química

⁶ Hicks S (1966). Desert plants and people. Naylor Company, San Antonio, USA

⁷ Jamboonsri y col., 2012

y el valor nutricional asociado le confieren un gran potencial para incorporarla en los mercados alimenticios e industriales.⁸

HISTORIA DEL OJUSHTE

Es nativa de Mesoamérica y su distribución se extiende desde México hasta Perú pasando por las islas del Caribe. Históricamente, todas las partes del *B. alicastrum* de árboles ha sido utilizada por seres humanos, incluso los frutos, las semillas ("nuez"), corteza, madera, hojas, y látex. La semilla, en particular, es ampliamente reconocida por su valor nutritivo. Además, diversas partes de la planta también se han utilizado en la medicina popular, con el uso de látex y / o de semillas como una decocción galactagogue (lactancia estimulante) siendo una parte de la dieta habitual de las poblaciones nativas de América Central y del Sur. El nombre *Brosimum* proviene de la palabra griega *brosimos*, que significa "comestible".⁹

El *Brosimum alicastrum*, es uno de los árboles dominantes de las selvas de México y Centroamérica, y posiblemente fue una de las principales fuentes de alimento para los mayas del período clásico (del 250 al 900 d.C.). Los mayas como pueblo agricultor y cazador, reconocieron el valor de ésta especie, al apreciar los valores nutritivos de la semilla, lo productivo de las cosechas, su importancia como fuente de alimento para las especies de caza, y la resistencia ambiental que tiene en comparación con otros cultivos anuales. Algunos estudios sugieren que ésta especie no sólo fue usada por los mayas, sino que también pudo haber sido deliberadamente protegida y cultivada por su semilla y por su importancia como fuente de alimento para el venado.¹⁰ En épocas pre-colombinas los bosques de *B. alicastrum*

⁸ CAPITANI, Marianela. Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía

⁹ ROMERO, Castellano Xiomara. Guía Técnica de Ojushte

¹⁰ Puleston, 1968, Demarest, 2004, Masson y Lopez *et al*, 2008

posiblemente servían como “bosques alimenticios” y quizá fueron claves para la seguridad alimentaria de estas culturas. Algunos antropólogos suponen que al utilizar el *B. alicastrum* como alimento y para asegurar la disponibilidad permanente de una fuente de carne (venado), éstas culturas lograron alcanzar poblaciones mucho más densas y sanas que con los agroecosistemas actuales basados en el maíz. Esto se debe a que el *B. alicastrum* es mejor alimento que el maíz, y a que produce cuatro veces más por hectárea que el maíz. Por ésta razón, en regiones con presencia de *Brosimum*, a menudo los adultos mayores hablan de cómo la semilla los salvó de alguna hambruna en el pasado. Tradicionalmente los frutos de este árbol eran colectados para ser consumidos crudos o para elaborar jugos o mermeladas, y las semillas secas eran mezcladas con maíz para fabricar masa de tortillas¹¹. Las ramas eran podadas con machete para alimentar a venados en cautiverio o semicautiverio, esta práctica aún se realiza en Yucatán y Mérida, en México.¹²

Actualmente la importancia cultural y tradicional del *Brosimum* ha perdido fuerza por las presiones económicas y sociales que conducen a la sobreexplotación de la tierra debido a la pobreza, la preferencia por los monocultivos, la migración a las ciudades, entre otras actividades; distanciando a los pueblos de la naturaleza y dejando en el olvido conocimientos ancestrales.⁹

HISTORIA DEL AMARANTO.

El Amaranto es uno de los cultivos más antiguos de Mesoamérica: los Mayas, los Aztecas, los Incas, pueblos recolectores y cazadores, lo conocían. Los primeros datos de esta planta

¹¹ Peters et al, 1982

¹² VOHMAN Erika y MEINERS Manfred. Manual de Buenas Practicas sobre la propagación, reforestación y aprovechamiento de *Brosimum Alicastrum*

datan 10 mil años, según algunos investigadores, y otros, como Juan Manuel Vargas, de la Universidad de Sonora, señala que “las muestras arqueológicas del grano de amaranto o *Amaranthus cruentus*, hallados en Tehuacan, Puebla, se remontan al año 4.000 a.C., e indican que probablemente se originó en América Central y del Sur”. El amaranto fue una planta que dentro de las actividades agrícolas de los pueblos prehispánicos pugnaba en importancia con el maíz y el frijol. Era consumida tanto en forma vegetal como cereal, y la producción del grano estuvo en su máximo apogeo durante los períodos Maya y Azteca en Centroamérica. La situación cambió cuando llegaron los españoles que prohibieron su cultivo y su consumo por considerarla “pagana”. Casi lograron erradicarla. Algunos estudiosos sostienen que se trató de una estrategia militar para mantener a la población débil y conquistarla más fácilmente, pues el amaranto era un alimento de guerreros.¹³

Los Mayas quizás fueron los primeros en usar el amaranto, "xtes", como cultivo de alto rendimiento, apreciando especialmente su valor alimenticio. Los Aztecas lo conocían como “huautli” y lo ligaban con sus ritos religiosos. Y los Incas lo denominaron “kiwicha” (pequeño gigante) y lo respetaban principalmente por sus poderes curativos. La palabra “amaranto” viene del griego y significa “planta que no se marchita”.¹³

Con la finalidad de erradicar el consumo del amaranto en América, los españoles a su llegada prohibieron la siembra y ordenaron la quema de los sembríos existentes. Desde aquel entonces el cultivo de ésta planta ha quedado en letargo y para las generaciones de hoy es un alimento casi desconocido.¹⁴

¹³ Asociación Mexicana del Amaranto. Historia del Amaranto

¹⁴ Galarza, Ivan; Falcón, Santiago. Amaranto, Alternativa Nutricional.

Según datos obtenidos en la provincia de Imbabura, del cantón Cotacachi, el consumo de amaranto fue suprimido ya que se le consideraba un alimento muy energético que daba ventaja a los Incas frente a los colonizadores; y con justa razón, en 1975 fue declarado por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos como uno de los 36 alimentos vegetales más completos prometedores del mundo.¹⁵

HISTORIA DE LA ENFERMEDAD CELÍACA.

Conocida en los últimos tiempos como la «enfermedad irlandesa», la celiaquía ha pasado por distintas fases a lo largo de la historia, hasta hoy.¹⁶

Las primeras descripciones sobre celíacos fueron realizadas en la segunda mitad del siglo segundo después de Cristo, por Areteo de Capadocia médico helenístico - romano, coetáneo de Galeno. En ella Areteo hacía referencia a sujetos desnutridos, con deposiciones abundantes y malolientes, que empeoraban cuando ingerían trigo, un cereal cultivado por la humanidad desde hace sólo 15.000 años. La palabra griega que empleó para identificar a los pacientes fue *koiliakos* (de la cual deriva 'celíaco'), que originariamente significa 'los que sufren del intestino'.¹⁶

No es hasta diecisiete siglos después donde encontremos una descripción más precisa sobre la celiaquía. En 1884, Louis Dühring describe por primera vez la Dermatitis Herpetiforme (o enfermedad de Düring Brocq); y ya en 1888 Samuel Gee en Gran Bretaña, profetiza que «la regulación de la alimentación es la parte más importante del tratamiento». Entre 1921 y 1938 las investigaciones de la intolerancia celíaca se encaminan hacia una intolerancia a los hidratos

¹⁵ Codagnone, 2011

¹⁶ Nutrición dietas: Celíacos. Historia

de carbono. En 1950, el pediatra holandés Williem Kare Dicke, en su tesis doctoral, fue quien demostró que si se excluía el trigo, la avena y el centeno, la enfermedad celíaca mejoraba drásticamente. Si se sustituían por arroz y maíz, el apetito volvía, la absorción de grasas mejoraba y la diarrea grasa desaparecía; se percató de este hecho durante la II Guerra Mundial, ante la falta de aprovisionamiento de productos derivados del trigo. Tras la guerra al volver a disponer de estos productos, el índice de afectados por la enfermedad, retornó al mismo nivel que había previamente a la guerra.¹⁶

En 1954, Paully describió por primera vez la lesión intestinal: atrofia vellositaria. En 1958, Cyrus L. Rubin y sus colaboradores, demostraron que la patología en el niño y el adulto era la misma enfermedad. En 1960, los médicos especialistas en Dermatología comienzan a relacionar la Dermatitis Herpetiforme, con la Atrofia Vellositaria, ya que con la ausencia de gluten se notaba mejoría en los pacientes. En 1980, Michael Marsh, y colaboradores, enfatizaron el rol del sistema inmune y la presencia del daño intestinal de la enfermedad.¹⁶

HISTORIA DEL VEGANISMO

Esta corriente nació en 1944 cuando 25 personas, lideradas por Elsie Shrigley y Donald Watson, decidieron llevar el vegetarianismo de una forma más restrictiva y se cambiaron de nombre: formaron un grupo que criticó no solo del uso de la carne, sino también del consumo de otros productos derivados de los animales como lácteos y huevos ya que para ellos la producción de éstos alimentos también contribuía al sufrimiento animal. Dicho grupo (después de ser llamados a sí mismos veganos) se reunieron en Londres para realizar un conversatorio y así compartir el conocimiento obtenido con sus experiencias personales de vivir con una dieta que rechaza no sólo la carne, sino también el resto de productos

animales (miel, mantequilla, queso, yogurt y huevos). La primera sociedad vegana fue fundada en febrero de 1944 en Inglaterra y se enviaba un boletín a los miembros. Éste fue reemplazado en el verano de 1946 por la revista trimestral *The Vegan*, que todavía se publica. Más y más personas se han unido alrededor del mundo, con diferentes grados de conocimiento y experiencia. En 1960 la *American Vegan Society* se creó en Málaga, Nueva Jersey, USA, publicando la revista *Ahimsa*.¹⁷

La palabra veganismo tiene un significado donde se sostiene la doctrina de que los humanos debemos vivir sin explotar a los animales. Ésta definición está escrita, con esas mismas palabras textuales, en la Constitución de la Sociedad Vegana, es importante recalcar que uno de los resultados de ésta definición es que hace del veganismo un principio. Un principio del cual ciertas prácticas naturalmente se extienden, pero es en sí mismo un principio, y no conjunto de prácticas.

¹⁷ Murillo Sáenz; Salazar. *El Veganismo*.

2. MARCO NORMATIVO

NORMA SALVADOREÑA OBLIGATORIA: NSO.17.08.07:04

“REQUERIMIENTOS DE ETIQUETADO PARA PRODUCTOS PREEMPACADOS.”

CAMPO DE APLICACIÓN.

Los productos preempacados deben ser etiquetados de acuerdo con esta norma antes de ser ofrecidos a la venta, excepto que ya estén sujetos a otras leyes o regulaciones específicas.

Los productos preempacados con contenido variable no son considerados en esta norma.

Esta norma no cubre regulaciones nacionales existentes, establecidas por razones de salud, seguridad, impuestos o por otros propósitos, tales como fecha límite de venta, uso o temperatura de almacenaje; sin embargo el etiquetado debe ser tomado en cuenta apropiadamente. Declaraciones de ingredientes en la etiqueta del paquete o información nutricional en productos alimenticios, ya sea obligatorias o no, no son cubiertas en esta norma.

DEFINICIONES

- **Área Principal de Exhibición:** la parte de un paquete que es más probable que sea expuesta, presentada, mostrada o examinada bajo condiciones normales y tradicionales de exhibición.
- **Cantidad Neta:** la cantidad del producto identificado en el paquete excluyendo el envoltorio y cualquier otro material empacado con dicho producto.

• **Empaque:** para el propósito de esta norma, el término "empaque" incluye cualquier recipiente o envoltura que contenga algún producto de consumo para su entrega o exhibición a los consumidores, pero no debe incluir:

• Envolturas internas de los productos no previstos para ser vendidos individualmente al consumidor.

- Empaques o embalajes de cualquier producto al por mayor o en cantidades para fabricantes, empacadores, procesadores, mayoristas o distribuidores.
- Empaques auxiliares o envolturas externas utilizadas para entregar productos empacados a clientes minoristas, si tales recipientes o envolturas no llevan material escrito correspondiente a cualquier producto particular.
- Empaques utilizados como cajas de exhibición conteniendo productos empacados para la venta al por menor, cuando el mismo recipiente no está previsto para ser vendido.
- Empaques auxiliares, envolturas transparentes o cargadores para recipientes cuando no llevan material escrito, impreso o gráfico que obstruya la información.

• **Etiqueta:** cualquier material escrito, impreso, gráfico pegado, aplicado, adjunto, fundido, formado o moldeado o estampado o que aparezca en un paquete que contenga cualquier producto para propósitos de marca, identificación, para dar cualquier información con respecto al producto o al contenido del paquete. Sin embargo, una etiqueta de inspección u otro texto no promocional pegado o que aparece en un producto no debe ser considerado como una etiqueta que requiere la información de la etiqueta prescrita por esta norma.

- **Paquete de consumidor:** un paquete que es producido o distribuido para la venta al consumidor final a través de agencias de ventas u otros medios.
- **Paquete de no consumidor:** cualquier paquete elaborado únicamente para uso industrial, institucional o distribución al mayoreo.
- **Persona(s):** ambos singular o plural, como el caso demande, incluyendo individuos, sociedades, corporaciones, compañías y asociaciones.
- **Producto preempacado:** producto de cualquier tipo, empacado y sellado en ausencia del comprador, y cuyo contenido no puede ser alterado sin abrir el paquete o dejando en éste, alteraciones visibles.

IDENTIDAD DEL PRODUCTO

El área principal de exhibición en un preempacado debe llevar una especificación de la identidad del producto a menos que el envoltorio sea transparente, de modo que la interpretación del producto sea fácilmente identificable. La identidad del producto debe ser una característica llamativa del área de principal exhibición, como también el tamaño del símbolo para que sea fácil de leer y entender. La identidad del producto será en términos de al menos una de las siguientes designaciones en el orden de preferencia listado:

- a) El nombre especificado o requerido por cualquier ley o regulación nacional aplicable.
- b) El nombre común o usual del producto.
- c) El nombre genérico u otro término descrito apropiado tal como una especificación que incluya una declaración de función del producto.

IDIOMA

La etiqueta debe ser redactada en idioma español.

Cuando la etiqueta esté redactada en otro idioma, debe agregarse una etiqueta complementaria, que contenga la información que exige esta normativa. La etiqueta complementaria no podrá ser menor del tamaño del espacio que ocupe la información que se sustituye.

FECHA DE VENCIMIENTO

La etiqueta de productos preempacados perecederos debe indicar claramente la fecha de vencimiento del producto.

NOMBRE Y LUGAR DEL NEGOCIO DEL FABRICANTE, EMPACADOR, DISTRIBUIDOR O IMPORTADOR

La etiqueta del producto preempacado debe especificar visiblemente el nombre y domicilio del negocio de la persona responsable para cualquiera de los siguientes aspectos: fabricación, empaque, distribución, importación ó venta del producto. Cuando el producto no es fabricado ó empacado por la persona cuyo nombre aparece en la etiqueta, el nombre debe ser calificado por una frase que revela la conexión que la persona tiene con el producto, por ejemplo: fabricado para, distribuido por, comercializado por o importado por. La declaración del negocio con dirección de correo completa, será en acuerdo con las leyes nacionales y el código postal ó podría ser representada por un indicador (tal como número de código) si es permitido por las regulaciones nacionales.

CANTIDAD NETA DECLARADA DEL PRODUCTO PREEMPACADO

Un producto preempacado llevará una declaración de la cantidad neta del producto en el área principal de exhibición. La declaración puede ser ubicada en cualquiera de las localizaciones siguientes: en el lugar inicial del empaque, distribución o importación. Los requisitos y excepciones para preempacados mezclados y pequeños deben estar de acuerdo con las regulaciones nacionales. La cantidad neta será expresada en términos de la unidad completa más grande de masa, volumen, longitud, área o una combinación de estas unidades.

Dependiendo de los requerimientos nacionales y aduaneros, la declaración de cantidad neta para un producto específico podría ser expresada de la siguiente manera:

- Volumen, (en una temperatura de referencia especificada de acuerdo con las regulaciones nacionales). Si el producto es líquido o viscoso. Normalmente la temperatura de referencia no aparecería sobre la etiqueta.
- Masa, si el producto es sólido, semisólido o viscoso, una mezcla de sólido y líquido, o la parte sólida de una mezcla de un sólido y un líquido.
- La longitud en micrómetros es usada principalmente para expresar el grosor menor a 1 mm para algunos productos tales como películas de polietileno.
- Las cantidades basadas en unidades de medida ampliamente usadas por el consumidor en general y el comercio, si tales cantidades proveen información precisa y adecuada al comprador; por ejemplo, la declaración de contenido de un líquido por masa o de un sólido, semisólido o producto viscoso por volumen o cuenta numérica pueden ser usados.

En el caso del producto empacado en un recipiente diseñado para entregar el producto bajo presión, la declaración deberá indicar la cantidad neta en masa que será expelida cuando se siguen instrucciones de uso. La cantidad expelida está incluida en la declaración de cantidad neta. La declaración de cantidad deberá ser en kilogramos, gramos o miligramos.

La declaración de una cantidad en términos de unidad deberá ser expresada en números enteros.

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las declaraciones de cantidades menores a un número entero, pueden contener fracciones, con no más de tres cifras decimales. Las declaraciones de la cantidad neta deben aparecer con un tipo de letras y números remarcado, legible con facilidad o impresas de tal forma que contraste visiblemente con el fondo y con cualquier otra información en el paquete. Sin embargo, cuando el valor de la cantidad neta es fundida, estampada o moldeada en la superficie del paquete, cualquier otra etiqueta de información requerida debe ser colocada visiblemente en cualquier lugar, en la superficie del paquete o en una etiqueta.

La declaración de cantidad neta deberá ser en letras y números, en un tipo de tamaño mínimo establecido en relación, ya sea al área principal de exhibición del paquete o de la cantidad del contenido del paquete.

Importancia de los números en las etiquetas. En general, el número usado en una etiqueta debe ser mostrado con tres cifras del sistema decimal. Tres excepciones son permitidas:

a) Cantidades debajo de 100 g, 100 ml, 100 cm³, 100 cm², 100 cm, podrán ser mostradas con dos cifras.

- b) Cualquier cero final a la derecha de la marca decimal no necesita ser expresado.
- c) Si la cantidad es menor que uno, será mostrado en el sistema decimal con la cifra cero precediendo la marca decimal. Las declaraciones tales como medio kilogramo no son aceptadas.

PRÁCTICAS NO PERMITIDAS

Nivel de llenado. Los paquetes serán llenados de tal manera que el comprador no pueda ser engañado con respecto a la cantidad o identidad del producto que contiene, tomando en consideración cualquier práctica de producción reconocida y aceptada que pudiera ser necesaria para el fabricante o empacador

Diseño de empaque y exhibición. Los paquetes serán fabricados, contruidos o exhibidos de tal manera que el comprador no pueda ser engañado con respecto a la cantidad o identidad del producto contenido en él.

Si el producto preempacado es etiquetado en uno o más lugares del paquete, la información en todas las etiquetas, deben ser equivalentes y de acuerdo con los requisitos de esta norma.

NORMA GENERAL DEL CÓDEX RELATIVA A LOS ALIMENTOS PARA REGÍMENES ESPECIALES DESTINADOS A PERSONAS INTOLERANTES AL GLUTEN CÓDEX-STAN 118-1979.

CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente Norma se aplica a los alimentos para regímenes especiales que se han formulado, procesado o preparado para cubrir las necesidades dietéticas especiales de las personas intolerantes al gluten.

DESCRIPCIÓN

Definiciones

Los productos regulados por la presente Norma son los siguientes:

- ✓ Alimentos exentos de gluten

Los alimentos exentos de gluten son alimentos dietéticos que:

- a) Están constituidos por, o son elaborados únicamente con, uno o más ingredientes que no contienen trigo (es decir, todas las especies de *Triticum*, como el trigo duro, la espelta y el kamut), centeno, cebada, avena o sus variedades híbridas, y cuyo contenido de gluten no sobrepasa los 20 mg/kg en total, medido en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor.
- b) Están constituidos por uno o más ingredientes procedentes del trigo (es decir, todas las especies de *Triticum*, como el trigo duro, la espelta y el kamut), el centeno, la cebada, la avena o sus variedades híbridas que han sido procesados de forma especial para eliminar el

gluten, y cuyo contenido de gluten no sobrepasa los 20 mg/kg en total, medido en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor.

ALIMENTOS PROCESADOS DE FORMA ESPECIAL PARA REDUCIR EL CONTENIDO DE GLUTEN A UN NIVEL COMPRENDIDO ENTRE 20 MG/KG Y 100 MG/KG

Éstos alimentos están constituidos por uno o más ingredientes procedentes del trigo (es decir, todas las especies de *Triticum*, como el trigo duro, la espelta y el kamut), el centeno, la cebada, la avena¹ o sus variedades híbridas que han sido procesados de forma especial para reducir el contenido de gluten a un nivel comprendido entre 20 mg/kg y 100 mg/kg en total, medido en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor. Las decisiones relativas a la comercialización de los productos descritos en esta sección podrán adoptarse a nivel nacional.

DEFINICIONES AUXILIARES

Gluten

A los efectos de la presente Norma, se entiende por “gluten” una fracción proteínica del trigo, el centeno, la cebada, la avena¹ o sus variedades híbridas y derivados de los mismos, que algunas personas no toleran y que es insoluble en agua y en 0,5M NaCl.

Prolaminas

Por prolaminas se entiende la fracción del gluten que puede extraerse con etanol al 40-70%. Laprolamina del trigo es la gliadina, la del centeno es la secalina, la de la cebada es la hordeína y la de la avena¹ es la avenina.

No obstante, es habitual referirse a la sensibilidad al gluten. Por lo general se considera que el contenido de prolamina del gluten es del 50 %.

COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD

En los productos a los que se hace referencia exentos de gluten no deberá ser superior a 20 mg/kg en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor.

En los productos a los que se hace referencia para reducir el contenido de gluten a un nivel comprendido entre 20 mg/kg y 100 mg/kg no deberá ser superior a 100 mg/kg en los alimentos tal como se venden o distribuyen al consumidor.

Los productos regulados por la presente Norma que sustituyan a alimentos básicos importantes deberían suministrar aproximadamente la misma cantidad de vitaminas y minerales que los alimentos originales a los que sustituyen.

Los productos regulados por la presente Norma deberán prepararse con especial cuidado con arreglo a buenas prácticas de fabricación (BPF) a fin de evitar la contaminación con gluten.

ETIQUETADO

Además de las disposiciones generales sobre etiquetado que figuran en la Norma general para el etiquetado de los alimentos preenvasados (CÓDEX STAN 1-1985) y en la Norma general para el etiquetado y declaración de propiedades de alimentos preenvasados para regímenes especiales (CÓDEX STAN 146-1985) y de toda otra disposición específica sobre etiquetado que figure en una norma del Códex aplicable al alimento concreto de que se trate, se aplicarán las siguientes disposiciones para el etiquetado de los “alimentos exentos de gluten”:

- ✓ En el caso de los productos descritos, el término “exento de gluten” deberá aparecer en la etiqueta muy cerca del nombre del producto.

- ✓ El etiquetado de los productos descritos con un contenido de gluten a un nivel comprendido entre 20 mg/kg y 100 mg/kg debería regularse a nivel nacional. No obstante, éstos productos no deben denominarse “exentos de gluten”. Los términos empleados en las etiquetas de esos productos deberían indicar la verdadera naturaleza del alimento y deberán aparecer en la etiqueta muy cerca del nombre del producto.

- ✓ Un alimento que por su naturaleza sea apto para su uso como parte de una dieta exenta de gluten no deberá designarse “para regímenes especiales”, “para dietas especiales” o con otro término equivalente. No obstante, en la etiqueta de dicho alimento podrá declararse que “este alimento está exento de gluten por su naturaleza”, siempre y cuando el alimento se ajuste a las disposiciones que regulan la composición esencial de los alimentos exentos de gluten establecidas y siempre que dicha declaración no confunda al consumidor. Podrán establecerse reglas más detalladas, con el fin de evitar confundir al consumidor, a nivel nacional.

MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

Descripción general de los métodos

- La determinación de la cantidad de gluten presente en los alimentos e ingredientes deberá basarse en un método inmunológico o en otro método que ofrezca como mínimo la misma sensibilidad y especificidad.
- El anticuerpo utilizado debería reaccionar a las fracciones de las proteínas de los cereales que son tóxicas para las personas intolerantes al gluten y no deberían reaccionar a otras proteínas de los cereales ni a otros constituyentes de los alimentos o ingredientes.
- Los métodos utilizados para la determinación deberían validarse y calibrarse en relación con material de referencia certificado, de haberlo.
- El límite de detección debe ser el apropiado con arreglo a la norma técnica y a los métodos más avanzados. Dicho límite debería ser igual o inferior a 10 mg/kg.
- El análisis cualitativo que indique la presencia de gluten deberá basarse en métodos pertinentes (p. ej. métodos de ensayo con sustancias inmunoabsorbentes unidas a enzimas [ELISA] o basados en el ADN).

MÉTODO DE DETERMINACIÓN DEL GLUTEN

Método de ensayo con sustancias inmunoabsorbentes unidas a enzimas (ELISA) R5 Méndez.

DE ACUERDO AL CÓDIGO ALIMENTARIO ARGENTINO (CAA)

ARTÍCULO 896 BIS.

Se denomina semillas de chía a las semillas sanas, limpias y bien conservadas de *Salvia hispánica* L., de color marrón oscuro, tamaño muy pequeño y de buena fluidez, con aroma suave, agradable y propio de la semilla. El máximo contenido de agua permitido (determinado a 100- 105°C) es de 7%, con un mínimo de 33% de materia grasa, menos de 0,5% de semillas dañadas y libres de insectos vivos. Las semillas no deben contener más de 1% de materias extrañas, de las cuales el material mineral debe ser inferior a 0,25%, mientras que los insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y/u otras impurezas de origen animal no deben superar el 0,1% (Código Alimentario Argentino, 2008).

En el año 2009, se incorporó al CAA el Artículo 1407 bis, en el cual se incluyó con la denominación de harina de chía al producto proveniente de la molienda de la semilla de chía (*Salvia hispánica* L.), debiendo presentar esta última características de semilla sana, limpia y bien conservada, que haya sido sometida a prensado para la remoción parcial o prácticamente total del aceite que contiene.

A nivel internacional, la semilla de chía es considerada como un suplemento dietario por la FDA (Food and Drug Administration). En este sentido, en el año 2009, quedó autorizada en el mercado comunitario (Unión Europea) la comercialización de semillas de chía (*S. hispánica*) y semillas de chía trituradas, para ser utilizadas como un nuevo ingrediente alimentario en productos de panadería con un contenido máximo de semillas de chía del 5%

(Comisión de las Comunidades Europeas, 2009). Además, la industria alimentaria de diversos países, incluyendo Reino Unido, Canadá, Chile, Australia, Nueva Zelanda y México, utilizan la semilla de chía o su aceite en la elaboración de productos tales como cereales para el desayuno, jugos de frutas, tortas, yogur, entre otros (Borneo y col., 2010). Actualmente, es posible encontrar semillas de chía en alimentos destinados al consumo humano y animal, utilizándola en la elaboración de panes, galletitas, barras energéticas, suplementos dietarios, bebidas energéticas y aceite. Además, se han logrado obtener productos de origen animal enriquecidos con ω -3, tales como huevos, pollo, carne bovina, chorizo, jamón, leche y quesos, los cuales presentan atributos sensoriales aceptables por parte del consumidor.

DE ACUERDO CON LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE LOS ESTADOS UNIDOS Y LA F.A.O.

En 1979, el amaranto fue seleccionado como “el mejor cultivo potencial para explotación económica y nutricional a gran escala”. El mismo estudio técnico clasificó al amaranto como “el mejor alimento de origen vegetal para consumo humano”. La calidad de la proteína del amaranto, por su perfil de aminoácidos esenciales, permite la elaboración de una gran gama de productos terminados de alto valor nutricional, buena aceptación entre los consumidores y excelente relación de costo-beneficio en términos nutricionales.

El amaranto es un grano que, al igual que el maíz y trigo, puede ser empleado para el autoconsumo. Con las técnicas tradicionales de transformación, se puede obtener una harina integral usada en los alimentos tradicionales de la población de bajos recursos.

**DE ACUERDO CON: EL PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE
NORMAS ALIMENTARIAS COMITÉ DEL CODEX SOBRE
ETIQUETADO DE LOS ALIMENTOS.**

28ª reunión

Ottawa, Canadá, 9 - 12 de mayo de 2000

**ANTEPROYECTO DE DIRECTRICES PARA EL USO DEL TÉRMINO
“VEGETARIANO”**

Se propone que los términos se consideren como declaraciones de propiedades condicionales, en cuyo caso las definiciones de las distintas categorías de "vegetariano" se podrán incorporar bajo la Sección 5.

Declaraciones de propiedades condicionales de las Directrices Generales del Codex sobre Declaraciones de Propiedades. (CAC/GL 1-1979 (Rev. 1-1991)).

La redacción propuesta es la siguiente:

En (viii) Por “vegetariano” se entiende todo ingrediente multicelular derivado de plantas, algas, hongos y bacterias. Se excluye todo ingrediente de carne y productos pecuarios obtenidos de la matanza de un animal, tales como gelatina, grasas animales, caviar, huevas, etc. Pero podrán incluirse la miel, los alimentos lácteos producidos sin utilizar productos secundarios de la matanza, así como los huevos sin fertilizar procedentes de animales vivos. En las declaraciones de propiedades según las cuales un producto alimenticio es idóneo para

los vegetarianos se podrá especificar el tipo de vegetariano añadiendo a la palabra "vegetariano" uno de los prefijos siguientes o una combinación de los mismos:

- "Lacto" - significa que en la dieta vegetariana están incluidos la leche y los productos lácteos, pero están excluidos los productos preparados con cuajo animal.

- "Ovo" - significa que en la dieta vegetariana se incluyen los huevos no fertilizados (preferentemente de crianza al aire libre) y los productos derivados de los huevos.

- "Melo" - significa que la dieta vegetariana incluye la miel.

“Estricto” - significa que en la dieta vegetariana se incluyen ingredientes multicelulares derivados de plantas, hongos, algas y bacterias, pero se excluye todo ingrediente o aditivo de origen animal. (En inglés, se podrá emplear el término “Vegan” en lugar del término “Strict vegetarian”).

3. MARCO TEÓRICO

LA SEMILLA DE CHAN O CHÍA

BOTÁNICA Y JERARQUÍA TAXONÓMICA

La chía, *Salvia hispanica* L., es una especie que pertenece a la familia de aromáticas como la menta, el tomillo, el romero y el orégano.³

Tabla 1. Jerarquía taxonómica de la chía.

Jerarquía	Descripción
Reino	<i>Plantae</i> - Planta
Subreino	<i>Tracheobionta</i> – Planta vascular
División	<i>Magnoliophyta</i> – Angiosperma
Clase	Magnoliopsida – Dicotiledónea
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	Lamiales
Familia	<i>Lamiaceae</i> – Menta
Género	<i>Salvia</i> L – Salvia
Especie	<i>Salvia hispanica</i> L.

Fuente: Corporación Universitaria Lasallista. ¹⁸

Su planta tiene una altura entre un 1,0 y 1,5 metros, y sus tallos son ramificados, de sección cuadrangular con pubescencias cortas y blancas. Las hojas opuestas con bordes aserrados miden de 80 a 100 cm de longitud, y 40 a 60 mm de ancho. Sus flores de color azul intenso o blancas se producen en espigas terminales.³

¹⁸ Jaramillo, Yamilé. La chía (*salvia hispanica* L.), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables. P. 10

Las semillas son ovales, suaves, brillantes y miden entre 1,5 y 2,0 mm de longitud. Según la variedad, su color puede ser blanco o negro grisáceo con manchas irregulares que tienden a un color rojo oscuro.³

COMPOSICIÓN QUÍMICA, ASPECTOS NUTRICIONALES DE LA SEMILLA DE CHÍA Y SU BIODISPONIBILIDAD.

La chía es una semilla oleaginosa que además de su alto contenido de Omega-3 presenta en su composición otros componentes de gran interés para la nutrición humana, como la fibra, las proteínas, los antioxidantes, las vitaminas y algunos minerales.⁸

Tabla 2: Energía y composición centesimal correspondiente a diversos granos.

Grano	Energía kcal/100g	Proteínas	Lípidos	%		
				Carbohidratos	Fibra	Cenizas
Arroz ¹	358	6,5	0,5	79,1	2,8	0,5
Cebada ¹	354	12,5	2,3	73,5	17,3	2,3
Avena ¹	389	16,9	6,9	66,3	10,6	1,7
Trigo ¹	339	13,7	2,5	71,1	12,2	1,8
Maíz ¹	365	9,4	4,7	74,3	3,3	1,2
Chía ^{2,3}	550	19-23	30-35	9-41	18-30	4-6

Fuente: Universidad Nacional de La Plata, Ivana Marianela.⁸

Al compararse la composición de la semilla de chan con respecto a los cinco cereales mayormente cultivados a nivel mundial (arroz, cebada, avena, trigo, maíz), se observa que ácidos grasos poliinsaturados en la semilla de chía. La semilla de chía contiene entre un 0,25 y 0,38 gaceite/gsemilla, donde los mayores constituyentes son los triglicéridos, en el que los ácidos grasos poli-insaturados están presentes en altas concentraciones .⁸

El contenido de aceite presente en la semilla de chía es de alrededor de 33%, el cual presenta el mayor porcentaje de ácido α -linolénico conocido hasta el momento (62 - 64%) (Ayerza,

1995) así como el tenor más elevado (82,3%) de ácidos grasos esenciales (ácidos α -linolénico y linoleico), seguido por el cártamo, el lino y el girasol con 75, 72 y 67%, respectivamente. Los aceites de colza y de oliva presentan un alto nivel de ácidos grasos insaturados (67 y 82%, respectivamente) debido al gran contenido de ácido oleico aunque con un bajo tenor de ácidos grasos poliinsaturados (27 y 11%, respectivamente).⁸

Actualmente, se disponen en el mercado de cuatro fuentes de ácidos grasos ω -3. Las dos más importantes en cuanto a su volumen de producción son las asociadas al pez “menhaden” (*Brevoortia tyrannus*) y la semilla de lino, mientras que las restantes están constituidas por la semilla de chía y las algas marinas.⁸

Tabla 3: Composición acídica de diversas fuentes de ácidos grasos ricos en ω -3

Aceite	Ácido graso (% del total de ácidos grasos)										
	14:0	16:0	16:1 ¹	18:0	18:1 ²	18:2 ³	18:3 ⁴	20:4 ³	20:5 ⁴	22:5 ⁴	22:6 ⁴
Pez “Menhaden”	8,0	15,2	10,5	7,8	14,5	2,1	1,5	1,2	13,2	4,9	8,6
Algas	4,2	14,5	27,6	0,8	5,4	2,3	1,7	4,7	27,7	-	-
Chía	-	6,9	-	2,8	6,6	19,0	63,8	-	-	-	-
Lino	-	5,5	-	1,4	19,5	15,0	57,5	-	-	-	-

14:0: ácido mirístico; 16:0: ácido palmítico; 16:1: ácido palmitoleico; 18:0: ácido esteárico; 18:1: ácido oleico; 18:2: ácido linoleico; 18:3: ácido α -linolénico; 20:4: araquidónico; 20:5: ácido eicosapentanoico (EPA); 22:5: docosapentanoico (DPA); 22:6: ácido docosahexanoico (DHA); ¹ ω -7; ² ω -9; ³ ω -6; ⁴ ω -3

Fuente: Universidad Nacional de La Plata, Ivana Marianela.⁸

Según el contenido de ácidos grasos reportados existe una alta coherencia entre los rangos tanto para los ácidos grasos saturados como los insaturados. Entre los ácidos grasos saturados se destaca que el ácido palmítico C16:0 se encuentra en una relación 2:1 con el ácido esteárico, C18:0, respectivamente. Los resultados encontrados de los ácidos grasos insaturados versan sobre tres principalmente: ácido α -linolénico (C18:3n- 3), ácido linoleico (C18:2n- 6) y ácido

erúxico (C18:1n- 9), siendo el α -linolénico el de mayor abundancia en la semilla de chía, lo que representa una importancia nutricional destacable porque éste participa como precursor de otros ácidos grasos esenciales y además da origen a ciertas prostaglandinas, Leucotrienos y Tromboxano con actividad antiinflamatoria, anticoagulante y antiagregante .¹⁷

Tabla 4: Funciones de los Eicosanoides

Eicosanoide	Función
Tromboxano A ₂	Agregación plaquetaria Vasoconstricción
Tromboxano A ₃	Biológicamente inactivo
Prostaglandinas I ₂	Antiagregación plaquetaria
Prostaciclina I ₂	Vasodilatación
Prostaglandinas I ₃	Antiagregación plaquetaria
Prostaciclina I ₃	Vasodilatación
Leucotrienos B ₄	Efecto proinflamatorio Estimulación de la quimiotaxis Adhesión celular
Leucotrienos B ₅	Efecto antiinflamatorio Inhibición de la quimiotaxis Inhibición de la adhesión celular

Fuente: Universidad Nacional de La Plata, Ivana Marianela. ⁸

ÁCIDOS GRASOS OMEGA-3.

Los ácidos grasos omega-3 son aquellos que se derivan del ácido α -linolénico, donde éste actúa en el cuerpo humano como un sustrato para la transformación del ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), mediante la acción de las enzimas de saturación y elongación.¹⁹ El ácido α -linolénico a pesar de ser el principal precursor del DHA y EPA desarrolla una mínima conversión, de allí la importancia del consumo de alimentos que se conviertan en una fuente directa de EPA y DHA.¹⁸ Las fuentes

¹⁹ Alabdulkarim. Role of some functional lipids in preventing diseases and promoting health.

de alimentos más ricas en Omega-3 son los aceites de pescado, en especial los de aguas frías, en estos animales se pueden encontrar en forma de EPA y DHA debido al consumo de los pescados del fitoplancton.²⁰

Mientras que una de las mejores fuentes vegetales reportadas es el aceite de chía (<60%), seguido por la linaza (57%) por la colza, la soja, el germen de trigo y las nueces (entre el 7 y el 13%).²⁰

IMPORTANCIA DEL ÁCIDO EICOSAPENTAENOICO (EPA) Y ÁCIDO DOCOSAHEXAENOICO (DHA).

Debido a que el ácido alfa linolénico es precursor de EPA y DHA y deben ser suministrados por la dieta, esto debido a que pueden tener funciones potenciales individuales en la función de organismo humano, puesto que los suplementos enriquecidos con EPA mejoraron significativamente la angustia psicológica y los síntomas depresivos durante las transiciones de la menopausia y se han indicado como un agente anti-inflamatorio anti-caquexia efectiva.²¹ Por otro lado, el DHA es esencial para el crecimiento y el desarrollo funcional del cerebro en bebés, además de ser requerido en el mantenimiento de la función normal del cerebro en adultos.²²

ÁCIDOS GRASOS OMEGA-6

Los ácidos grasos Omega-6 derivan del ácido linoleico (LA) el cual por medio de enzimas desaturadas y elongadas va a ser precursor de ácido graso Gamma Linoleico (GLA) el cual se

²⁰ Travieso (2010). Ácidos grasos omega-3 y prevención cardiovascular

²¹ Lucas (2009). Ethyleicosapentaenoic acid for the treatment of psychological distress

²² Horrocks(1999). Health Benefits of Docosahexaenoic Acid (DHA).

encuentra en algunos aceites vegetales y ácido araquidónico (AA) que es uno de los ácidos grasos más importantes asociados a los fosfolípidos de membrana, además puede ser oxidado a una variedad de compuestos eicosanoides importantes en la señalización célula – célula.¹⁸

A diferencia de los ácidos grasos Omega-3, los Omega-6, por lo general va a ser generadores de prostaglandinas, Tromboxano y Leucotrienos ((PGE1, PGE2, PGI2, TXA2, LTB4) estimulantes del sistema inmune, vasoconstrictores y procoagulantes, con perfil por tanto potencialmente proinflamatorio, proalergizante y deletéreo a nivel cardiovascular.²³

BALANCE OMEGA-6 / OMEGA-3

En el período paleolítico, los humanos se caracterizaban por tener una dieta baja en calorías por el consumo de grasas (20 – 25%), un consumo bajo en grasas saturadas (<6%) y el consumo de ácidos grasos trans que llegó a ser prácticamente despreciable.²⁴

Debido a que la alimentación de estos humanos estaba basada en alimentos ricos en Omega-3 como vegetales, pescado, huevo, bayas lograron mantener en equilibrio adecuado entre Omega-6/ Omega-3, lo que contribuyó en forma significativa a la evolución humana, influyendo y permitiendo el desarrollo cerebral o cognitivo de las especies.²⁵

La importancia de la relación Omega-3/Omega-6 para la salud humana también es bien conocido, ya que muchos estudios antropológicos, nutricionales y genéticos indican que una relación de ácidos grasos muy bajo promueve la patogénesis de muchas enfermedades, incluyendo enfermedad cardiovascular, cáncer, osteoporosis, así como enfermedades

²³ Silveira Rodríguez et al., 2003

²⁴ Eaton SB, 1996

²⁵ Crawford MA, 2000

inflamatorias y autoinmunes, mientras que el aumento de los niveles de ácidos grasos poliinsaturados Omega-3 (PUFA) ejercen efectos supresores. Mientras que una relación de Omega-3/Omega-6 más alta es deseable con el fin de reducir el riesgo de algunas enfermedades crónicas.²⁶

En la actualidad, con la aparición de la revolución industrial, dónde por ejemplo, la dieta occidental tiene un valor calórico proveniente de las grasas que se encuentra por encima de la recomendada (30 -35%), donde se observa un mayor consumo de grasas saturadas (>10%), ácidos grasos Omega-6 y de esta forma se produce un desbalance en la relación Omega-6/Omega-3, llegando incluso a relaciones 20–30:1, respectivamente y donde el aumento en dieta de grasas trans también ha sido significativo.²⁷ Una de las razones del aumento en el porcentaje de grasas saturadas en las dietas es debido al confinamiento y el contenido excesivo de energía de alimento para el ganado. Además, el contenido de ácido graso Omega-6 aumentó considerablemente como resultado del incremento (hasta 70%) de granos ricos en Omega-6 y aceites provenientes de los mismos.²⁸ Siendo éstas algunas razones por las cuales el balance Omega-6/Omega-3 se ha ido perdiendo, además porque los alimentos que son ricos en Omega-3 no se consumen, a menudo por falta de conocimiento ya que se encuentran presentes en alimentos como la semilla de chan.

PROTEÍNAS Y AMINOÁCIDOS CONTENIDOS EN LA SEMILLA DE CHAN.

La semilla de chan contiene aproximadamente un 20% de proteína, nivel que resulta más alto que el que contiene algunos cereales tradicionales como el trigo (13,7%), el maíz (9,4%), el

²⁶ Simopoulos, 2002, 2008

²⁷ C. Gomez Candela, 2011

²⁸ Kang, 2005

arroz (6,5%), la avena (16,9%) y la cebada (12,5%). Las semillas de chan además de tener un alto contenido de proteínas se han hecho interesantes comparada con otras semillas como el trigo, la avena, la cebada y el centeno por no tener gluten. Si se hace un análisis del contenido de sus aminoácidos, se puede encontrar que el aporte de lisina es relativamente alto y la cisteína y metionina se pueden comparar favorablemente con otras semillas oleaginosas.³

Los aminoácidos de la chía no tienen factores limitantes en una dieta para adultos, lo cual significa que ésta puede ser incorporada en la dieta humana y ser mezclada con otros granos, a fin de producir una fuente equilibrada en proteínas.³

VITAMINAS Y MINERALES.

La semilla de chía se ha caracterizado por ser una buena fuente de vitaminas y minerales del complejo B como la Niacina, tiamina y ácido fólico, así como Vitamina A. Además la semilla de chan es una fuente excelente de calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro, zinc y cobre con un bajo contenido de sodio.³

Tabla 5: Contenido de vitaminas y elementos esenciales en semillas y harina desengrasada de chía.

<i>Nutriente</i>	<i>Chía</i>	
	<i>Semilla entera</i>	<i>Harina desengrasada</i>
	<i>Macroelementos (mg/100 g)</i>	
Calcio	714	1180
Potasio	700	1100
Magnesio	390	500
Fósforo	1067	1170
	<i>Microelementos (mg/100 g)</i>	
Aluminio	2,0	4,3
Boro	---	1,4
Cobre	0,2	2,6
Hierro	16,4	20,4
Manganeso	2,3	6,8
Molibdeno	0,2	---
Sodio	---	2,9
Zinc	3,7	8,5
	<i>Vitaminas (mg/100 g)</i>	
Niacina, B3	6,13	11,30
Tiamina, B1	0,18	0,79
Riboflavina, B2	0,04	0,46
Vitamina A	44 IU	---

Fuente: Instituto Nacional de Alimentos (2003). Brown (2003)²⁹

Dentro de los microelementos reportados se destaca que los niveles de hierro encontrados en las semillas de chan y en la harina remanente después de extraer el aceite son muy elevados y representan una cantidad inusual para la semilla que, comparada con otros productos tradicionales conocidos como fuentes ricas de hierro, presenta, cada 100g de porción comestible, 6; 1,8 y 2,4 veces más cantidad de hierro que la espinaca, las lentejas y el hígado vacuno, respectivamente.¹⁸

OJUSHTE, BROSIMUM ALICASTRUM

El ojusste es un árbol de 30 a 45 metros de altura y hasta 150 cm. de diámetro a la altura del pecho. Su tronco es recto con contrafuertes grandes y bien formados, ramas ascendentes y

²⁹ Brown J. (2003)

luego colgantes. Posee una copa amplia, densa y redondeada. Su corteza es lisa, pero frecuentemente escamosa en piezas grandes y cuadradas, con lenticelas dispuestas en filas horizontales. Es de color gris clara a gris parda. Exuda un látex de color blanco a cremoso ligeramente dulce.¹²

El *Brosimum* es tolerante a la sombra y forma parte del dosel superior de la selva, siendo de los árboles más altos del bosque tropical.¹²

El *B. alicastrum*, además de ser una especie primaria/secundaria de la selva tropical tiene un valor alimenticio elevado. Es mucho más nutritivo, productivo y resistente que el maíz, el trigo, el arroz, la yuca, el sorgo y el plátano. Produce 5 veces más comida, 10 veces más proteína, hierro y vitaminas B, 20 veces más folato y 150 veces más calcio por hectárea que el maíz, sin incurrir en tanta inversión. Por eso es una excelente alternativa alimenticia ante las opciones más tradicionales que a menudo tienden a provocar desnutrición, falta de desarrollo físico y mental y daños ecológicos.¹²

Tabla 6: Contenido nutricional de la semilla de *B. alicastrum*

Contenido	Cantidad
Proteína	12-14 %
Calcio	200-250 mg/100
Hierro	4-5 mg/100
Folato	1-1.2 mg/100
Vitamina B 2 (Riboflavina)	1 – 1.5 mg/100
Vitamina B 6 (Niacina)	0.7 mg/100
Vitamina E	3 – 4 _ ATE/100
Vitamina C	40 – 50 mg/100
Zinc	2 mg/100
Fibra	14 – 16 mg/100

Fuente: The Equilibrium Found.¹²

El *B. alicastrum* presenta excelentes cualidades nutritivas, ya que cuenta con proteínas y aminoácidos esenciales que el cuerpo necesita para su óptimo funcionamiento. Posee dos aminoácidos potencializados: el triptófano, que ayuda al organismo a elaborar sus propias proteínas y es esencial para el cerebro, ya que se convierte en serotonina, un neurotransmisor cerebral. Este neurotransmisor favorece la regulación del sueño y funciona como antidepresivo, combate la ansiedad provocada por el stress. El triptófano se metaboliza mejor con adecuados niveles de vitamina B6 (Piridoxina) la cual se encuentra también en buenas cantidades en el *B. alicastrum*.

Por otra parte, la vitamina B_6 incrementa el rendimiento muscular y la producción de energía, ya que ayuda al cuerpo a producir energía a partir de las grasas acumuladas, ésta vitamina ayuda a evitar espasmos musculares nocturnos y favorece la absorción del hierro.

El hierro también está presente en estas semillas, es un micronutriente muy importante para combatir la anemia. La ventaja de ésta fuente de hierro es que el cuerpo la absorbe fácilmente. Además el *B. alicastrum* también es fuente de folato, éste unido al hierro forma un efecto sinérgico que ataca la anemia.

El folato es indispensable para mujeres en edad reproductiva, el consumo adecuado de folatos y su absorción previenen malformaciones genéticas del tubo neurotransmisor (columna bífida).

Las semillas también son una fuente de calcio, en mujeres el calcio previene la aparición de osteoporosis. Por último, es una excelente fuente de fibra que ayuda a regular las funciones digestivas, ayudando a mantener limpio el tracto digestivo. ¹²

MEDICINA

Sus hojas pueden ser utilizadas en infusión para infecciones de pecho y asma así como la corteza es usada como tónico. Posee muchos beneficios para la salud como bajar la presión alta, evita el estreñimiento, incrementa la producción de leche en las mujeres lactantes, previene la anemia, artritis y la osteoporosis.⁹

EL AMARANTO.

El amaranto pertenece a la familia de las Amaranthaceas, su género *Amaranthus* contiene más de 70 especies, de las cuales la mayoría son nativas de América y solo quince provienen de Europa, Asia, África y Australia, cuyas características varían mucho dependiendo del medio en el que crecen. El amaranto puede consumirse casi desde la siembra, en forma de germinado, de hojas tiernas en ensalada, o molidas para servirse en forma de sopa. Además no contiene gluten, así que es apto para el consumo de los celíacos.¹⁴

Posee aproximadamente un 16% de proteína, un porcentaje un poco más alto que el de los cereales tradicionales: el maíz; el arroz y el trigo. Sin embargo, su importancia no radica en la cantidad sino en la calidad de la misma con un excelente balance de aminoácidos.¹⁴

Tiene un contenido importante de lisina, 16,6%, aminoácido esencial en la alimentación humana, que comúnmente es más limitante en otros cereales. Junto a otros aminoácidos este grano es comparable en valor nutricional con la leche (lisina 16,5%), lo que lo hace ideal para niños y mujeres en estado de gestación.¹⁴

Tabla 7: Composición química de la semilla de amaranto, análisis basado en 100 gramos de parte comestible.

Características	Contenido
Proteínas (g)	12-19
Carbohidratos (g)	71,9
Lípidos (g)	6,1 – 8,1
Fibra (g)	3,5 – 3,3
Cenizas (g)	3,0- 3,3
Energía (kcal)	391
Calcio (mg)	130-164
Fósforo (mg)	530
Potasio (mg)	800
Vitamina C (mg)	1,5

Fuente: Galarza, Ivan; Falcón, Santiago. Universidad Técnica del Norte. ¹⁴

Tabla 8: Comparación de las proteínas de amaranto con otros cereales

CULTIVO	PROTEÍNA %
Amaranto	13.6 - 18.0
Cebada	9,5-17,0
Maíz	9,4-14,2
Arroz	7,5
Trigo	14-17
Centeno	9,4 14,4

Fuente: Galarza, Ivan; Falcón, Santiago. Universidad Técnica del Norte. ¹⁴

El grano requiere un previo tostado, esto con la finalidad de mejorar las características organolépticas y su digestibilidad. Al tostar el grano se reduce la cantidad de grasa. En forma de harina, se lo usa como materia prima para hacer tortillas, pan, galletas, tortas, batidos, coladas, barras energéticas, bizcochos e infinidad de productos de sal y dulce. Las hojas y

tallos se los consume como ingredientes de ensaladas, las hojas contienen gran cantidad de hierro, vitamina C y B.¹⁴

VEGANISMO

La palabra Vegano o vegan, en inglés, deriva del latín —*vegetus* que significa robusto o vigoroso y a su vez viene de la palabra vegetarianismo eliminando las cinco letras centrales, diferenciándose así de los vegetarianos que consumen leche o huevos, el veganismo es un estilo de vida basado en el respeto hacia todo ser sintiente y no sólo se refleja en su alimentación exenta de cualquier producto del reino animal, sino que también en cómo vive su ética. El veganismo es una filosofía y un estilo de vida que se abstiene por completo del uso o consumo de productos de origen animal, la actitud de los veganos suele derivarse de un posicionamiento moral que rechaza el especismo producto del antropocentrismo y del teocentrismo, y por otro lado está a favor de los derechos animales productos del sensocentrismo.³⁰ Otras razones para volverse vegano son las preocupaciones medioambientales, de salud o motivos religiosos.¹⁷

En la práctica, esto implica que la dieta es restrictiva, sin ningún tipo de carne (incluyendo pollo y pescado) ni alimentos derivados de animales, como leche, huevos, gelatina entre otros, además a vestirse con tejidos de origen animal, como la lana, el cuero y seda como ejemplos. Tampoco usan cosméticos, maquillaje ni medicamentos donde se utilicen animales para su elaboración, ni asisten a espectáculos en los que se usen animales como corridas de toros,

³⁰ Especismo: existencia de una discriminación moral basada en la diferencia de especie animal.

Antropocentrismo: Concepción filosófica que considera al ser humano como centro de todas las cosas y el fin absoluto de la creación

Teocentrismo: Doctrina que considera a Dios o a la divinidad centro de la realidad y de todo el pensamiento y actividad humana

Sensocentrismo: planteamiento ético o cosmovisión que sostiene que todo ser con capacidad para sentir, es decir, con capacidad para tener experiencias subjetivas, merece consideración moral

circos con animales, zoológicos entre otros. Otras actividades especistas rechazadas por el veganismo son: la caza, la compra y venta de animales.¹⁷

El veganismo no es una dieta, por lo tanto no puede estar incluido dentro del vegetarianismo. Además, siendo el vegetarianismo una dieta que acepta expresamente el consumo de ciertos productos animales no puede ser en ningún caso compatible con el veganismo. Un vegano no puede llevar una dieta vegetariana, puesto que una dieta vegetariana puede expresamente incluir productos que el veganismo rechaza radicalmente. Lo único que el veganismo tiene en común con el vegetarianismo es una dieta sin cadáveres. Los veganos por el contrario no comen ningún tipo de alimento de origen animal, de forma que además de no comer carne ni pescado, también renuncian a productos como la leche, los huevos, la mantequilla y la miel. Su alimentación se basa en verduras, frutas, cereales, legumbres, frutos secos y demás alimentos que procedan del mundo vegetal. Principios éticos del veganismo.¹⁷

Como principio esencial de la corriente vegana está la cuestión de la buena relación entre humanos y animales. El veganismo es un modo de vida que evita la explotación de la población animal y del suelo. El veganismo es esencialmente una doctrina de libertad. Busca liberar a los animales tiene un derecho moral a considerar a los animales bajo un fin propio.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología de la investigación se llevará a cabo en tres etapas principales. Estas etapas se mencionan y se resumen a continuación.

La primera etapa es la de investigación, donde se recopiló información para ser utilizada en la elaboración de la pre mezcla para pancakes. Se reunió todo tipo de bibliografía, desde documentos de investigación, libros, tesis y sitios web con el fin de conocer las técnicas que son utilizadas y los criterios que debe cumplir este alimento, y también se conocieron las propiedades del chan y las demás harinas que serán utilizadas en la elaboración del producto final.

La información que se obtuvo de todas estas fuentes bibliográficas será de vital importancia para la investigación. Ésta es la base de la elaboración y de la formulación de la pre mezcla para pancakes. Una de las razones más importantes por las cuales se investigó previamente es para marcar las dificultades a las que se puede enfrentar el desarrollo de la investigación.

La segunda etapa se destinó a la búsqueda de la materia prima. Primero se revisó el mercado y las distintas opciones para comprar los materiales. Para esta parte del proceso, se ha contactado a personas que trabajan la semilla de chan, así como las demás harinas fortificadoras para poder obtenerlo de una fuente confiable y segura. Luego se prosiguió con

la elaboración de la pre mezcla para pancakes, con distintas formulaciones, variando los porcentajes de semilla de chan, maíz, arroz, ojushte y amaranto.

Se elaboraron dos formulaciones distintas para los pancakes; éstas diferirán en el porcentaje de chan agregado al producto, así como el edulcorante utilizado.

Luego las formulaciones, se presentaron a un panel de 20 jueces no entrenados con enfermedad celíaca o con dietas estrictas. Esto último constituye la tercera etapa. Para dicho proceso se presentaron a los jueces hojas de evaluación para que éstos comparen las características sensoriales de olor, color, apariencia, sabor y textura mediante una escala hedónica de nueve puntos, que va desde el criterio me gusta extremadamente hasta me disgusta extremadamente.

Posteriormente la investigación se considera descriptiva, también conocida como investigación estadística, ya que describe los datos y características del fenómeno en estudio. La descripción se utilizó para el análisis de datos promedios y otros cálculos estadísticos de las encuestas empleadas en la realización del análisis sensorial.

Al producto que obtuvo mejor puntaje se le realizarán análisis de porcentaje de proteína y cenizas.

MATERIALES Y EQUIPO

La investigación contará con el equipo y material necesario para elaborar la pre mezcla de pancakes.

MATERIA PRIMA Y ADITIVOS.

- Harina de maíz

- Harina de arroz
- Almidón de yuca
- Semillas de chan
- Ojushte nixtamalizado
- Harina de amaranto
- Sal
- Dulce de panela molido
- Polvo de stevia
- Agua
- Sustitutos de leche apta para veganos
- Aceite vegetal

UTENSILIOS.

- Cuchillos
- Rodillo
- Gabacha blanca
- Redecilla
- Mascarilla
- Tazas y cucharas medidoras
- Depósitos
- Colador o tamiz

EQUIPO.

- Estufa
- Ollas y cacerolas
- Balanza
- Procesador de alimentos
- Licuadora
- Refrigeradora o cuarto frío

Para el desarrollo de un determinado producto se necesita implementar una formulación específica basada en cálculos matemáticos porcentuales que derivan de una receta para la preparación de alimentos. Éste proyecto tiene como objetivo elaborar una pre mezcla para pancakes con semilla de chan. Se tomarán como 100% el peso total de las harinas base a evaluar maíz, arroz, amaranto y ojushte, con respecto a lo cual se calculará el porcentaje de cada uno de los demás ingredientes incluyendo el porcentaje en estudio de chan. Se escogerán los porcentajes más adecuados y mediante reglas de tres simples se transforman a cantidades exactas.

FORMULACIONES

Se elaboraron dos formulaciones distintas para los pancakes; éstas diferirán en el porcentaje de chan agregado al producto, así como el edulcorante utilizado nombrándose de la siguiente manera.

Tabla 9: Porcentaje de semilla de chan molida con la que se fortificaron las muestras de pancakes.

Fórmula	Porcentaje de chan	Edulcorante
A	40.01%	Stevia
B	20%	Azúcar morena

*Para la formulación del pancake, el 100% lo representa la suma de las harinas bases utilizadas (arroz, amaranto, maíz y ojushte); para el porcentaje del resto de los ingredientes se tomó dicha suma como el 100% y el peso del ingrediente correspondiente como “X” y se llevó a cabo una regla de tres.

*Para el caso de la formulación del pancake muestra “B” es necesario disminuir el porcentaje de agua para lograr una textura adecuada, compensando la disminución de chan en la mezcla.

Tabla 10: Formulación obtenida en la preparación de la “Muestra A”

Ingrediente	Cantidad en tbs o tsp	Cantidad en gramos	Porcentaje
Harina de arroz	½ tbs	12.5 gr	40.01%
Harina de amaranto	½ tbs	12.5 gr	40.01%
Harina de maíz	½ tsp	4.16 gr	13.31%
Harina de ojushte	¼ tsp	2.08 gr	6.66%
Total harinas base		31.24 gr	100%
Chan Molido	½ tbs	12.5	40.01%
Stevia en polvo	1/16 tsp	0.52 gr	1.66%
vainillina	1/16 tsp	0.52 gr	1.66%
Bicarbonato de sodio	½ tsp	4.16 gr	13.31%
Aceite vegetal	1/4 tsp	1.33 gr	4.26%
Leche de almendras	8.5 tbs	144.5 gr	462.55%

Tabla 11: Formulación obtenida en la preparación de la “Muestra B”

Ingrediente	Cantidad en tbs o tsp	Cantidad en gramos	Porcentaje
Harina de arroz	½ tbs	12.5 gr	40.01%
Harina de amaranto	½ tbs	12.5 gr	40.01%
Harina de maíz	½ tsp	4.16 gr	13.31%
Harina de ojushte	¼ tsp	2.08 gr	6.66%
Total harinas base		31.24 gr	100 %
Chan Molido	1/4 tbs	6.25 gr	20%
Azúcar	½ tbs	12.5 gr	40.01%
Bicarbonato de sodio	½ tsp	4.16 gr	13.31%
Aceite vegetal	1/8 tsp	0.67 gr	2.13%
Leche de almendras	6 tbs	102 gr	326.50%

Para obtener los porcentajes se utilizaron las siguientes equivalencias :

- 1 (tbs) cucharada de harina y azúcar: 25 gramos
- 1 cucharada de leche: 17 gramos
- 1 cucharada de aceite: 16 gramos
- 1 cucharadita (tsp): 1/3 de 1 cucharada

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

A. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

La semilla de chan se obtuvo en una tienda de especias en el municipio de Antigua Cuscatlán, el cual es cultivado en Guatemala.

El ojushte en polvo se obtuvo por medio de la Ingeniera Nidia Lara, quien trabaja en proyectos sobre este cultivo en la asociación AGAPE. La harina de amaranto, fue traída desde Guatemala, con un contacto personal que reside en dicho país. La harina de maíz, almidón de yuca, junto a la sal, el aceite, se obtuvieron en un supermercado de Antiguo Cuscatlán. La stevia utilizada como edulcorante se obtuvo de Stevia Way y el dulce de panela se obtuvo de un Trapiche ubicado en San Antonio del Monte.

B. INSPECCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Los ingredientes que se adquirieron, fueron revisados cuidadosamente con el fin de poder detectar, previa utilización de los mismos, alguna anomalía en los empaques, estado de presentación, fechas de vencimiento, etc.

C. PESAJE

Teniendo los porcentajes de la receta, se realizaron los cálculos correspondientes para transformarlos a gramos. Se calibró la balanza en la cual se pesaron cada una de las cantidades respectivas de los ingredientes.

Primeramente se pesaron las harinas de arroz y de maíz, luego se pesaron las semillas de chan, el ojushte en polvo (semilla de ojushte nixtamalizada), la harina de amaranto, el almidón de yuca, la sal, el dulce de panela y la stevia; éstos últimos ingredientes se adicionaron con el fin de resaltar el sabor

D. MEZCLA Y TAMIZADO DE LOS INGREDIENTES EN POLVO

Se mezclaron los ingredientes en polvo de la receta: harina de arroz, harina de maíz, almidón de yuca, ojushte, amaranto y sal. Ésto se realizó con el fin de obtener una masa homogénea.

E. PULVERIZACIÓN DE LA SEMILLA DE CHAN

Se colocaron en un procesador de alimentos, donde la semilla de chan se transformó en un polvo con textura gruesa, para generar en la mezcla la consistencia de una harina integral suave.

F. MEZCLADO DE TODOS LOS INGREDIENTES

Se colocaron todos los ingredientes en el procesador de alimentos, con la herramienta plástica para mezcla de puré.

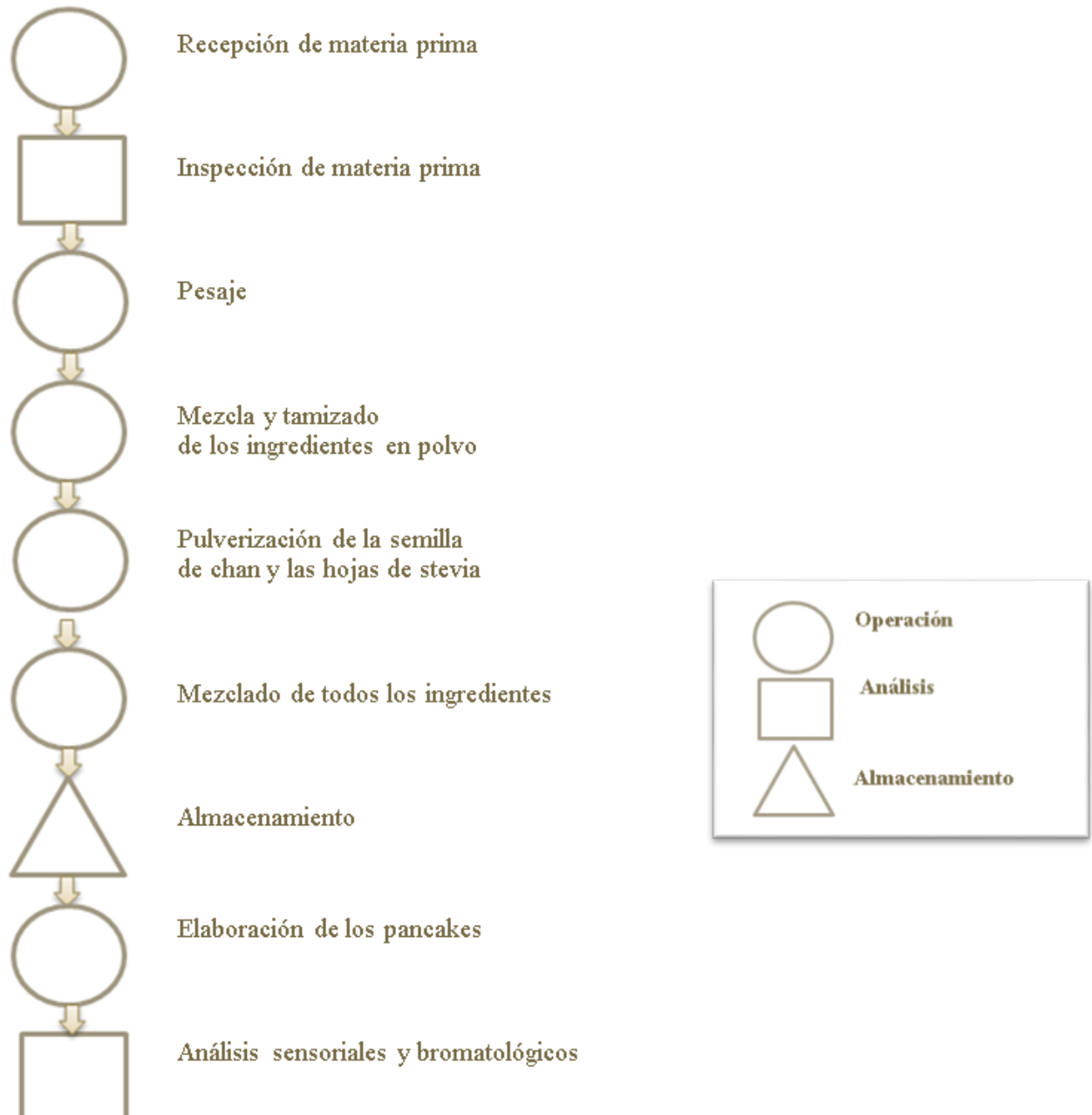
G. ALMACENAMIENTO

Se colocó la harina en una bolsa de plástico para alimentos, sellándose con una selladora manual que funciona con calor. Se guardó en un lugar seco durante una semana a una temperatura entre 25-30°C.

H. ELABORACIÓN DE LOS PANCAKES.

Los pancakes se preparan añadiendo a la mezcla leche de soja, almendra, arroz o cualquiera que sea apta para veganos y mezclando vigorosamente; dejar que el preparado se hidrate durante 2 minutos; no se requiere el uso de huevos en la preparación. Se vierten aproximadamente 25 gramos de la mezcla a una cacerola caliente previamente engrasada, se dejan cocinar hasta que no se vean partes húmedas en la superficie.

Esquema 1: Flujograma del proceso de elaboración de la pre mezcla para pancakes con semilla de chan (Salvia hispánica L.)



ANÁLISIS SENSORIALES Y BROMATOLÓGICOS

Los productos se sometieron a una evaluación sensorial por 20 personas con edades de los 18 años en adelante, principalmente que sufren enfermedad celíaca, intolerancia a alguno de los componentes de los pancakes, personas veganas y público en general, quienes determinaron la calidad percibida mediante una escala hedónica de 9 puntos, evaluando las características de sabor, color, olor, textura y apariencia de las 2 formulaciones. Posteriormente a la evaluación individual se realizó un focus group, para conocer las experiencias grupales e identificar los comentarios de cada uno de ellos. Luego el mejor de los dos pancakes elaborados, se someterán a análisis bromatológicos de proteínas (Kjeldahl) y cenizas.

DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS SENSORIAL

Un análisis sensorial es una evaluación de los alimentos que se realiza con los sentidos.

En éste caso, se evaluaron dos muestras distintas para identificar cual es el pancake que tiene una mayor aceptación, valorando porcentajes diferentes de harina para la elaboración; el análisis se realizó con un panel de 20 personas, definiendo la intensidad de las propiedades sensoriales de cada uno. Las variables a medir son olor, textura, sabor, color y apariencia por medio de una escala hedónica cuyos parámetros de evaluación son de 1 a 9, siendo los siguientes:

1= Me gusta muchísimo

2=Me gusta mucho

3=Me gusta moderadamente

4=Me gusta ligeramente

5=No me gusta ni me disgusta

6=Me desagrada ligeramente

7= Me desagrada moderadamente

8=Me desagrada mucho

9= Me desagrada muchísimo

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO ESTADÍSTICO

MÉTODO ESTADÍSTICO GRÁFICO CIRCULAR

Los resultados obtenidos mediante las encuestas fueron ordenados y analizados mediante gráficos o diagramas circulares, también denominados de pastel, consisten en representar los datos estadísticos sobre un círculo, donde cada variable se indica en un sector de éste y su frecuencia determina el tamaño del sector

Se utilizaron con el objetivo de captar y registrar información importante sobre el objeto de investigación a cumplir. En este caso sobre la semilla de chan, que se empleó para el desarrollo del producto, que fue analizado posteriormente.

DESCRIPCIÓN DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS

DETERMINACIÓN DE PROTEÍNAS POR EL MÉTODO KJELDAHL

El método se basa en la destrucción de la materia orgánica con ácido sulfúrico concentrado, formándose sulfato de amonio que en exceso de hidróxido de sodio libera amoníaco, el que se destila recibiendo en: (a) Ácido sulfúrico donde se forma sulfato de amonio y el exceso

de ácido es valorado con hidróxido de sodio en presencia de rojo de metilo, o (b) Ácido bórico formándose borato de amonio el que se valora con ácido clorhídrico.³¹

Material y equipo

- Balanza analítica, sensibilidad 0.1 mg
- Equipo Kjeldahl
- Manto calefactor
- pHmetro
- Material usual de laboratorio³¹

Reactivos

- Ácido sulfúrico concentrado, p.a.
- Sulfato de potasio o sulfato de sodio, p.a.
- Sulfato cúprico, p.a.
- Solución de hidróxido de sodio al 15 %. Disolver 150 g de NaOH y completar a 1 litro.

Solución de ácido sulfúrico 0.1 N. Tomar 2.7 ml de H₂SO₄ concentrado y completar a 1 litro, luego estandarizar con Na₂CO₃ anhidro p.a.

- Solución de hidróxido de sodio al 30 %. Disolver 300 g de NaOH y completar a 1 litro.
- Solución indicadora de rojo de metilo al 1 % en etanol. Disolver 1 g de rojo de metilo en 100 ml de etanol (95 %).

³¹ Instituto de Salud Pública de Chile

- Solución de hidróxido de sodio 0.1 N. Tomar 4 g de NaOH y enrasar a 1 litro con agua recientemente hervida y enfriada. Valorar con ácido succínico.
- Ácido bórico al 3 %. Disolver 30 g de ácido bórico y completar a 1 litro.
- Indicador de Tashiro: rojo de metilo al 0.1 % y azul de metileno al 0.1 % en relación de 2:1, en alcohol etílico.
- Solución de ácido clorhídrico 0.1 N. Tomar 8.3 ml de HCl concentrado y enrasar a 1 litro.
- Valorar con Na_2CO_3 anhidro. ³¹

Procedimiento

1. Realizar la muestra en duplicado.
2. Efectuar un ensayo en blanco usando una sustancia orgánica sin nitrógeno (sacarosa) que sea capaz de provocar la reducción de los derivados nítricos y nitrosos eventualmente presentes en los reactivos.
3. Pesar al 0.1 mg. alrededor de 1 g de muestra homogeneizada (m) en un matraz de digestión Kjeldahl.
4. Agregar 3 perlas de vidrio, 10 g de sulfato de potasio o sulfato de sodio, 0.5 g de sulfato cúprico y 20 ml de ácido sulfúrico concentrado.
5. Conectar el matraz a la trampa de absorción que contiene 250 ml de hidróxido de sodio al 15 %. El disco poroso produce la división de los humos en finas burbujas con el fin de facilitar la absorción y para que tenga una duración prolongada debe ser limpiado con regularidad antes del uso. Los depósitos de sulfito sódico se eliminan con ácido clorhídrico.

6. Cuando la solución de hidróxido de sodio al 15 % adicionada de fenolftaleína contenida en la trampa de absorción permanece incolora debe ser cambiada (aprox. 3 análisis).³¹
7. Calentar en manta calefactora y una vez que la solución esté transparente, dejar en ebullición 15 a 20 min. más. Si la muestra tiende a formar espuma agregar ácido esteárico o gotas de silicona antiespumante y comenzar el calentamiento lentamente.
8. Enfriar y agregar 200 ml de agua.
9. Conectar el matraz al aparato de destilación, agregar lentamente 100 ml de NaOH al 30 % por el embudo, y cerrar la llave.
10. Destilar no menos de 150 ml en un matraz que lleve sumergido el extremo del refrigerante o tubo colector en:
 - a. 50 ml de una solución de ácido sulfúrico 0.1 N, 4 a 5 gotas de rojo de metilo y 50 ml de agua destilada. Asegurar un exceso de H_2SO_4 para que se pueda realizar la retrotitulación. Titular el exceso de ácido con NaOH 0.1 N hasta color amarillo.
 - b. 50 ml de ácido bórico al 3 %. Titular con ácido clorhídrico 0.1 N hasta pH 4.6 mediante un medidor de pH calibrado con soluciones tampón pH 4 y pH 7, o en presencia del indicador de Tashiro hasta pH 4.6
11. Cada cierto tiempo es necesario verificar la hermeticidad del equipo de destilación usando 10 ml de una solución de sulfato de amonio 0.1 N (6.6077 g/l), 100 ml de agua destilada y 1 a 2 gotas de hidróxido de sodio al 30 % para liberar el amoníaco, así como también verificar la recuperación destruyendo la materia orgánica de 0.25 g de l(-)-Tirosina. El contenido teórico en nitrógeno de este producto es de 7.73 %. Debe recuperarse un 99.7 % ³¹

Cálculo y expresión de resultados

$$\%N = \frac{14 * N * V * 100}{m * 1000}$$

$$\%Proteína = \frac{14 * N * V * 100 * Factor}{m * 1000}$$

Donde:

V: 50 mL H_2SO_4 0.1 N - gasto NaOH 0.1 N o gasto de HCl 0.1 N

m: masa de la muestra, en gramos. ³¹

Factor:

- 6.25: para carne, pescado, huevo, leguminosas y proteínas en general
- **5.7 : para cereales y derivados de soya**
- 6.38: leche
- 5.55: gelatina
- 5.95: arroz

Repetibilidad del método: La diferencia entre los resultados de dos determinaciones efectuadas una después de otra, por el mismo analista, no debe exceder 0.06 % de Nitrógeno o 0.38 % de proteína. ³¹

DETERMINACIÓN DE CENIZA³²

El método aquí presentado se emplea para determinar el contenido de ceniza en los alimentos o sus ingredientes mediante la calcinación. Se considera como el contenido de minerales totales o material inorgánico en la muestra.³²

Materiales y equipo.

- Crisoles de porcelana.
- Mufla.
- Desecador.

Procedimiento

1. En un crisol de porcelana que previamente se calcinó y se llevó a peso constante, se colocó de 2.5 a 5g de muestra seca.
2. Se colocó el crisol en una mufla, calcinándolo a 550°C por 12 horas, dejando enfriar y pasándolo a un desecador.
3. Cuidadosamente se pesó nuevamente el crisol conteniendo la ceniza.³²

Cálculos

A = Peso del crisol con muestra (g)

B = Peso del crisol con ceniza (g)

C = Peso de la muestra (g)

³² FAO. Análisis Proximales

Contenido de ceniza (%) = $100((A - B)/C)$

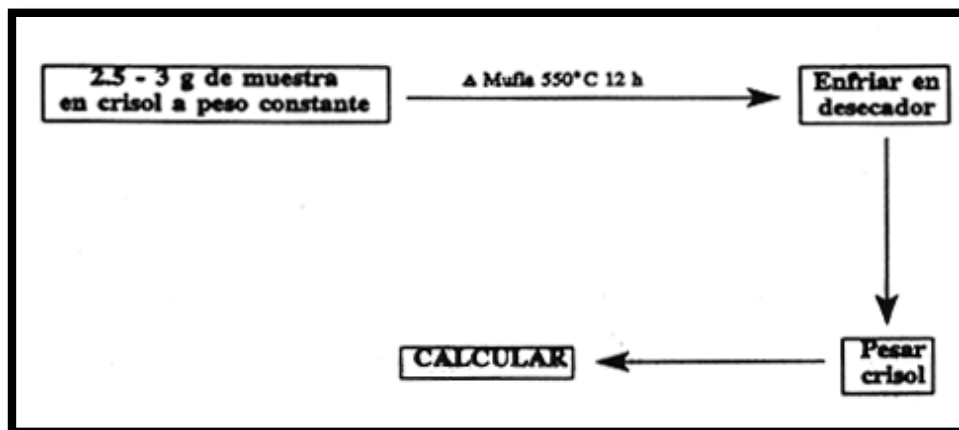


Figura 2: Determinación del contenido de ceniza en ingredientes alimenticios.

Fuente: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ³²

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

De los estudios y análisis realizados, se interpretaron los resultados y a continuación se presentan de forma resumida y ordenada en éste capítulo. Dichos estudios, son específicamente una encuesta en línea para medir el grado de aceptación que tendría el público ante el lanzamiento de un pancakes apto para veganos y celíacos, pruebas sensoriales y análisis bromatológicos: de proteínas y cenizas. De igual manera se interpreta la aplicación estadística del método de gráfico circular (el cual permite comparar varias medidas en diversas situaciones, muy ligado por tanto al diseño de experimentos y siendo la base del análisis donde intervienen muchas variables).

ANÁLISIS DE MERCADO

La demanda de personas veganas y celíacas a los preparados de harinas para pancakes es nula o extremadamente baja, puesto que para su preparación es necesaria la adición de ingredientes de origen animal como la leche, los huevos y los aditivos que traen consigo las premezclas para elaborar pancakes y en el caso de los celíacos su consumo es un atentado para la salud por el contenido de trigo presente en ellas.

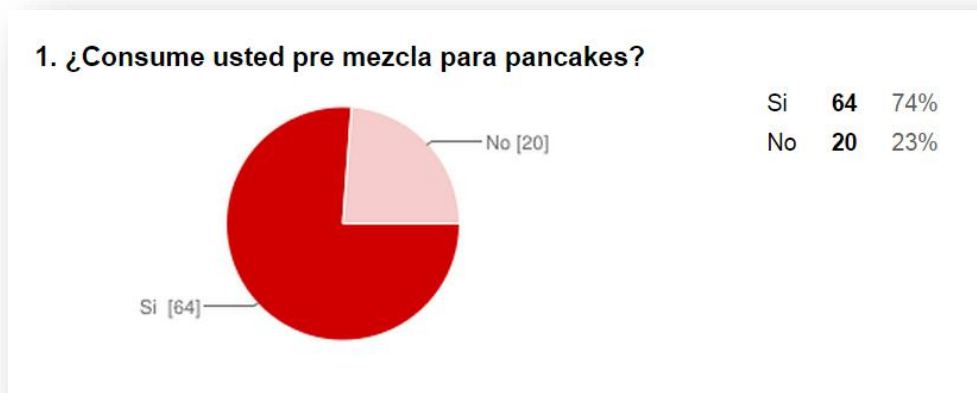
Se tomaron como clientes potenciales a las personas económicamente activas desde los 18 a 70 años, es decir, un aproximado de 2,976,308 personas, según el último censo realizado por la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC), lo que representa un 51.8% de salvadoreños.

Con la investigación de mercado realizada mediante 85 encuestas en línea, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto al consumo de pancakes en general. (Consultar anexo 1)

Interrogante 1

El 74% de la población respondió que si consume pre mezcla para elaborar pancakes, por lo tanto se tiene que una alta cantidad poblacional tiene la costumbre de consumir pancakes y es parte habitual de su alimentación; por lo tanto se observa que entre el público general que no posee ninguna limitación o intolerancia alimenticia tiene gran aceptación hacia el consumo de pancakes.

Gráfico 1: Porcentaje de personas encuestadas que consumen pancakes



En la interrogante 1 se planteaba si consumía o no pancakes, donde casi el 75% de la población respondió que SI y un 25% respondió que NO y siguiendo esta pregunta, se especificaba que si su respuesta era no, que estableciera la razón; por lo que las respuestas que se obtuvieron fueron las siguientes:

Soy celíaca

Porque son caros

Celiaquía

No me gusta mucho su sabor

Soy vegetariana

Tiene leche y huevo

Contiene ingredientes de origen animal

El sabor no me gusta

Ingredientes no veganos

Porque casi no como pancakes

Soy vegetariana, los ingredientes que traen comúnmente las masas para pancakes que me caen muy pesadas.

Diabetes tipo 2

Porque contienen trigo

No consumo pancakes son demasiado caros

No estoy acostumbrado

No se que es eso

Porque no hay de la que suelo consumir, de hecho ni siquiera he visto en Centroamérica

No es un alimento que consuma a menudo.

No lo puedo comer por el trigo

No he encontrado ingredientes para hacerlos

Porque no se a que se refiere con "pre-mezcla" para pancakes.

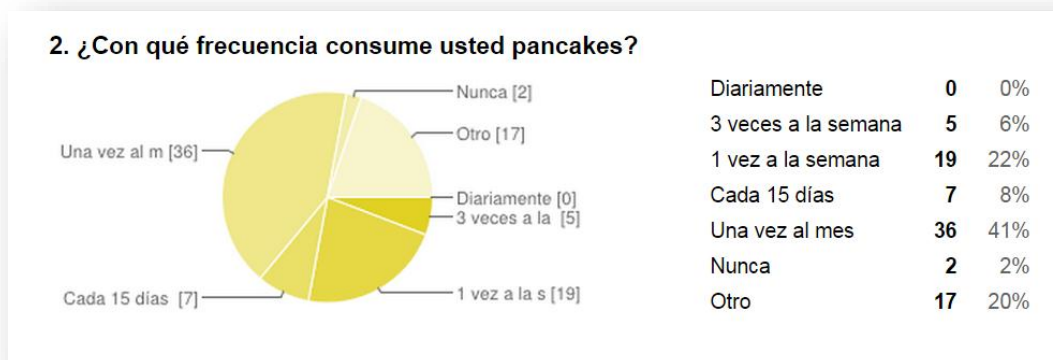
En la tabla anterior, se demuestra que un gran porcentaje de la población que marco la opción de no consumir pancakes lo hacen porque padecen alguna enfermedad que se los impide como el celiaquismo o por su dieta alimentaria vegana o vegetariana; mientras que otros establecen que es por elevado costo que tienen las harinas que son aptas para su consumo.

Interrogante 2

Frecuencia con que consume pancakes

Con los resultados obtenidos se calcula que aproximadamente un 68% de la población consume pancakes al menos una vez al mes, y específicamente se observa que el 22% de los encuestados consume pancakes una vez a la semana, observándose que la demanda es alta con respecto a la compra de premezclas de este tipo.

Gráfico 2: Frecuencia con que las personas encuestadas consumen pancakes

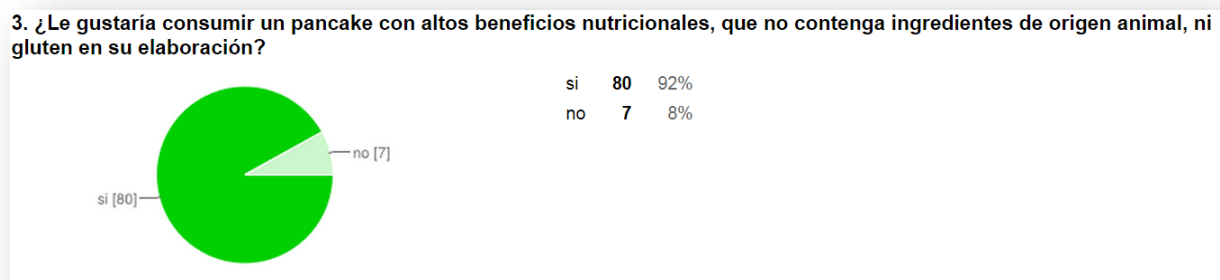


Interrogante 3

¿Le gustaría consumir un pancake con altos beneficios nutricionales, que no contenga ingredientes de origen animal, ni gluten en su elaboración?

El 92% de la población general a la que se encuestó respondió que les gustaría consumir un pancake con altos beneficios nutricionales y que además no contenga gluten ni ingredientes de origen animal. Por lo que se demuestra que un alto porcentaje de la población estaría dispuesto a consumir un producto vegano y libre de gluten.

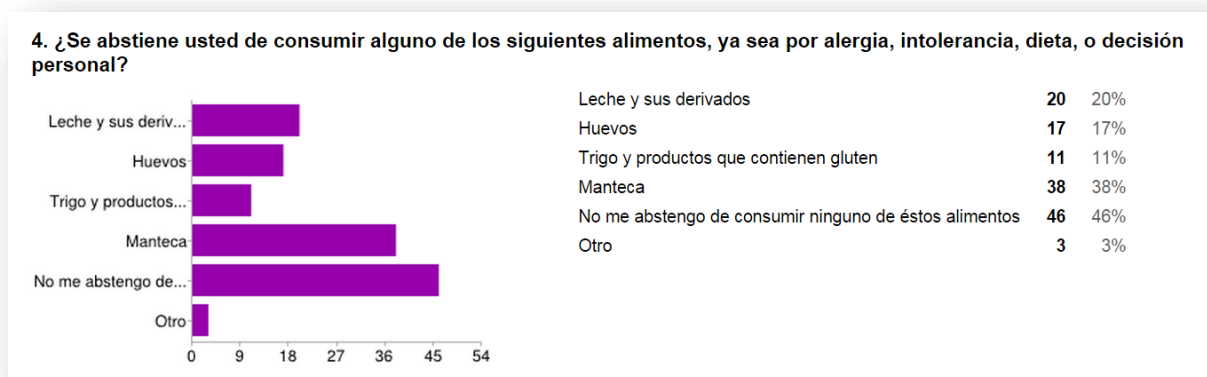
Gráfico 3: Interrogante donde se conoció el interés de la población en consumir un pancake libre de productos de origen animal ni gluten.



Interrogante 4

Productos que se abstiene de consumir la población encuestada

En la pregunta, se manifiesta que el 54% de los encuestados se abstiene de consumir algún producto de origen animal, así como también de productos que contienen gluten, por lo que se concluye que los pancakes convencionales no son aptos para la mayoría de personas de la muestra, ya sea por enfermedad, dieta o decisión personal como lo es el veganismo.

Gráfico 4: Productos de los que se abstiene de consumir la población encuestada

RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

Como se conoce, las pruebas organolépticas son valoraciones cualitativas de un producto basada en la apreciación por medio de los sentidos, haciéndolas difíciles de medir, sin embargo en esta oportunidad este análisis nos permitió conocer la aceptabilidad que el público tiene del nuevo producto, pero sobre todo, nos permitió determinar cuál de las dos muestras presentaba mejores características. Para conocer la aceptación de la pre-mezcla para pancakes con semilla de chan se realizó un análisis sensorial con personas con padecimiento celíaco, veganos, con alguna intolerancia a los componentes de los pancakes convencionales, público en general y empleados de la Empresa Cadejo Brewing Company. Tomándose como un panel evaluador a 20 personas. Mediante el método de escala Hedónica se calificaron los siguientes atributos:

- Color
- Sabor
- Olor

- Textura
- Apariencia
- Aceptación

Tabla 12: Códigos de las muestras para la evaluación sensorial

Muestra	Porcentaje de chan	Edulcorante
A	40.01%	Stevia
B	20%	Azúcar morena

Se presentaron a los 20 panelistas 2 muestras diferentes de pancakes, donde se variaron los porcentajes de chan empleados en la mezcla, así como el edulcorante utilizado.

Tabla 13: Resultados obtenidos en la muestra A y sumatoria de aceptabilidad total de todos los atributos.

Escala	Color	Sabor	Textura	Olor	Apariencia	Sumatoria
Me gusta muchísimo	5	6	5	2	6	24
Me gusta mucho	5	8	9	10	1	33
Me gusta moderadamente	4	1	2	1	5	13
Me gusta ligeramente	1	1	2	2	1	7
Ni me gusta ni me disgusta	1	0	2	1	1	5

Me desagrada ligeramente	0	2	0	1	2	5
Me desagrada moderadamente	2	2	0	1	1	6
Me desagrada mucho	1	0	0	1	1	3
Me desagrada muchísimo	1	0	0	1	2	4
Total	20	20	20	20	20	100%

Se logró verificar que la muestra que obtuvo una mayor calificación fue la A, ya que el 33% de la población que realizó el análisis afirmó que el producto le gusta mucho, seguido del segundo mayor porcentaje que es del 24% donde confirman que les gusta muchísimo. Es por ello que se toma como la muestra ganadora y por ende la que califica para hacer las pruebas de laboratorio.

Gráfico N° 5: Sumatoria de aceptabilidad en la muestra A, tomando en cuenta todos los atributos evaluados color, sabor, textura, olor y apariencia.

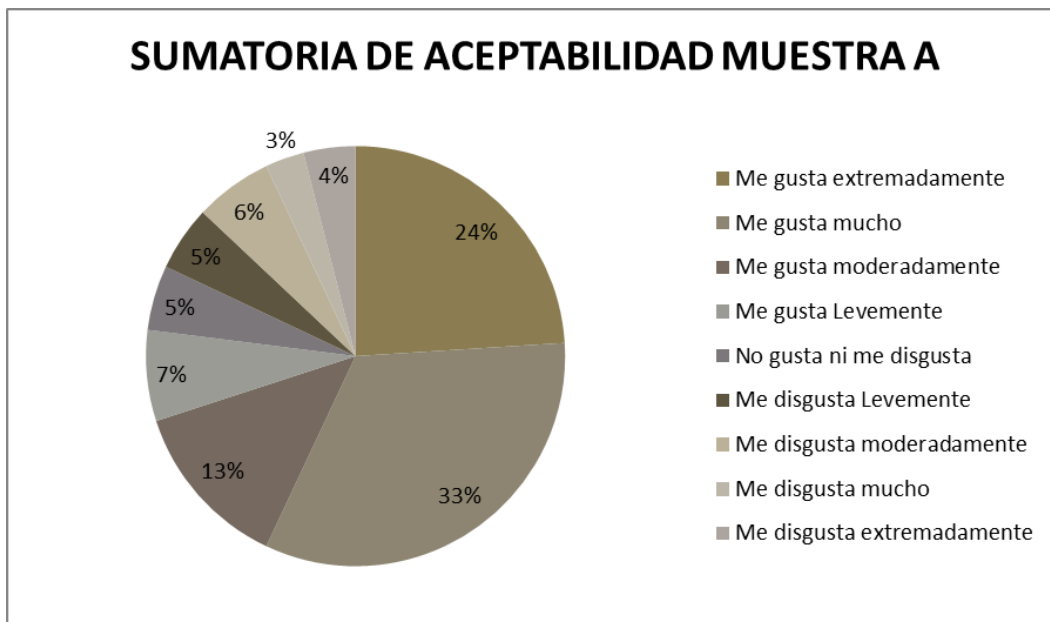


Gráfico N° 6: Resultados del panel evaluando el color en la muestra A

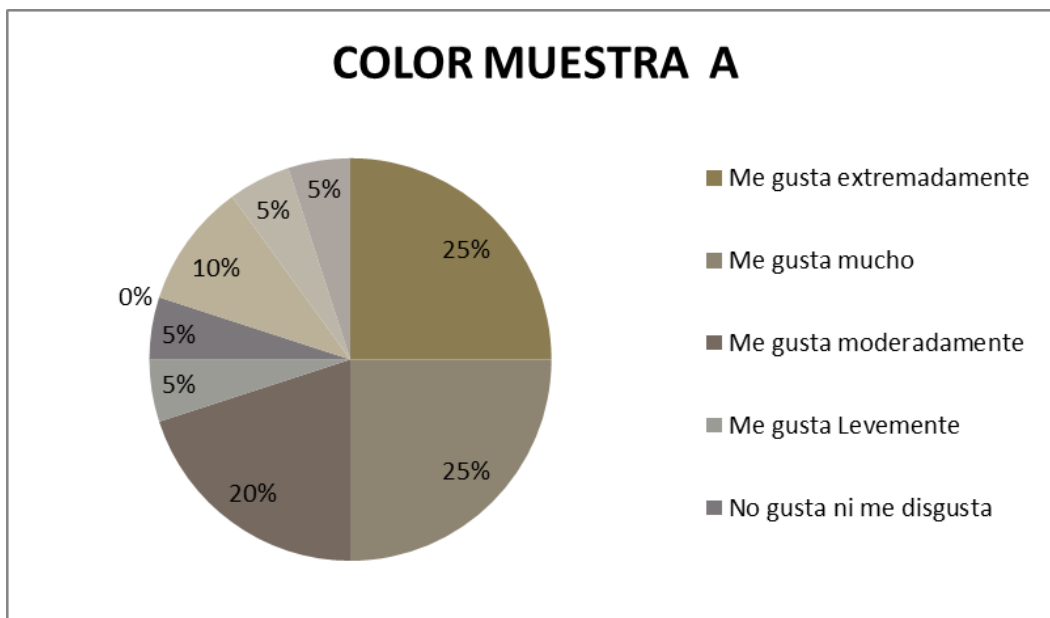


Gráfico N°7: Resultados del panel evaluando el sabor en la muestra A

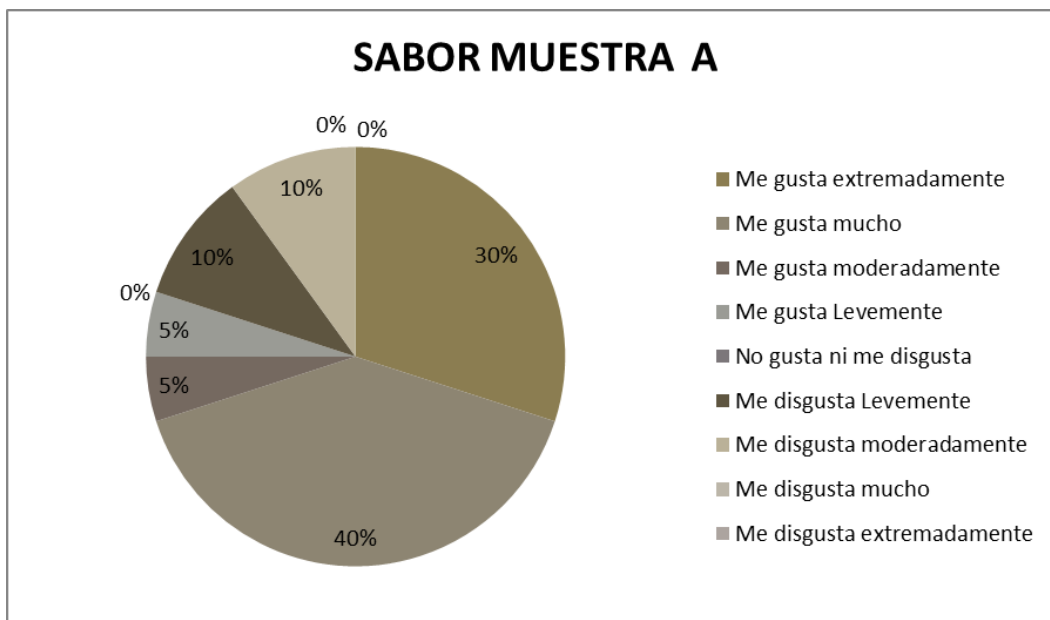


Gráfico N° 8: Resultados del panel evaluando la textura en la muestra A

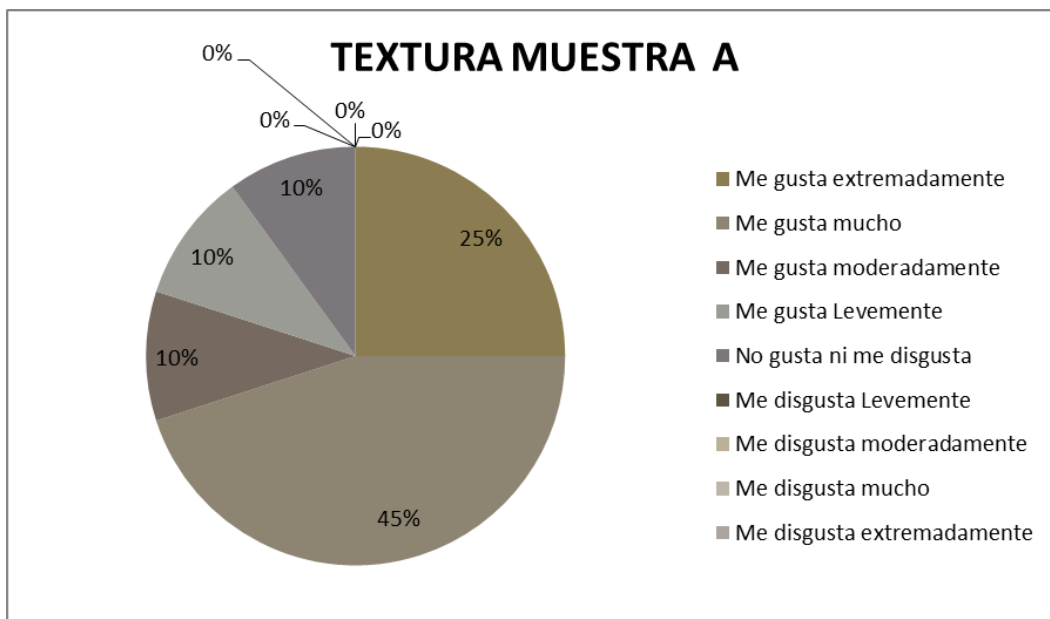


Gráfico N° 9: Resultados del panel evaluando el olor en la muestra A

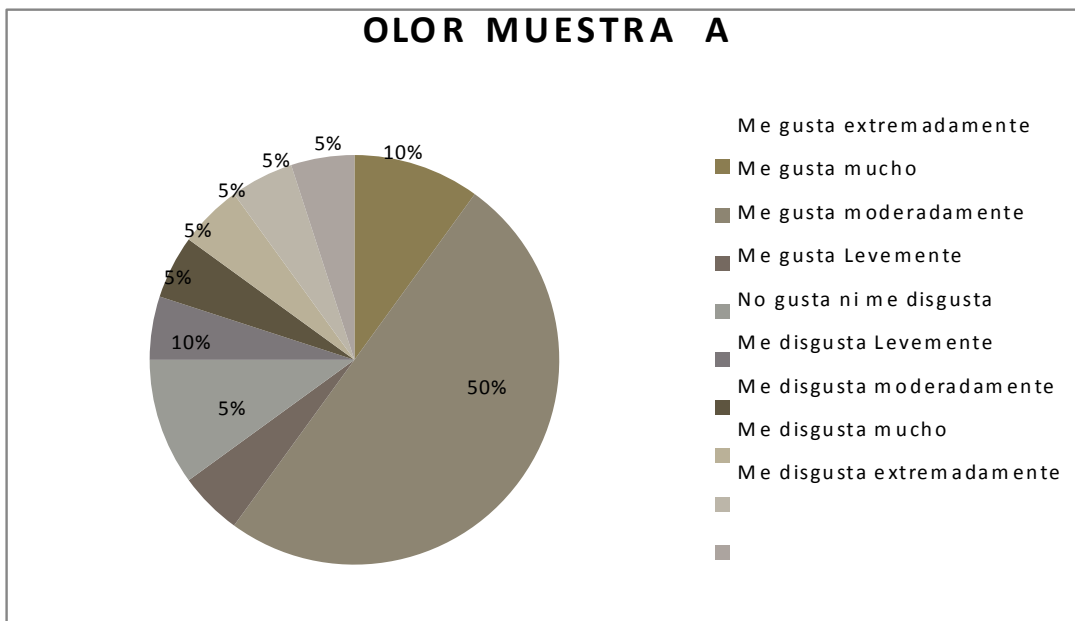


Gráfico N° 10: Resultados del panel evaluando apariencia en la muestra A

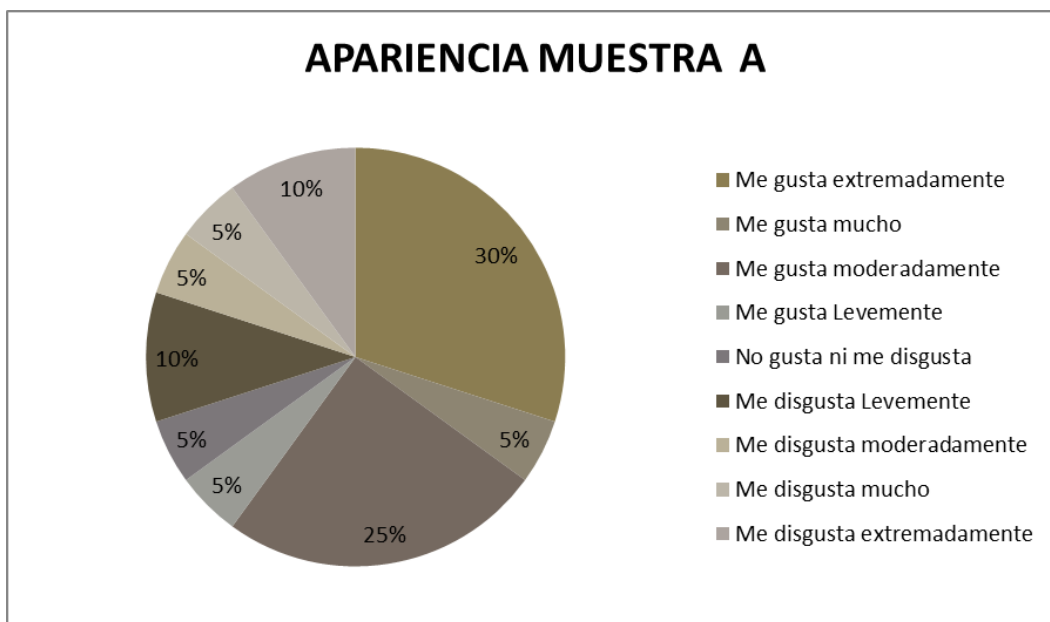


Tabla 14: Resultados obtenidos de la muestra B y sumatoria de aceptabilidad de todos los atributos.

Escala	Color	Sabor	Textura	Olor	Apariencia	Sumatoria
Me gusta muchísimo	0	0	0	0	0	0
Me gusta mucho	0	0	0	0	0	0
Me gusta moderadamente	0	0	0	0	0	0
Me gusta ligeramente	1	0	0	0	0	1
Ni me gusta ni me disgusta	2	3	5	15	1	26
Me desagrada ligeramente	0	5	5	1	2	13
Me desagrada moderadamente	2	2	0	1	1	6
Me desagrada mucho	5	10	10	2	1	28
Me desagrada muchísimo	10	0	0	1	15	26
Total	20	20	20	20	20	100%

Gráfico N° 11: Sumatoria de aceptabilidad en la muestra B, tomando en cuenta todos los atributos evaluados color, sabor, textura, olor y apariencia.

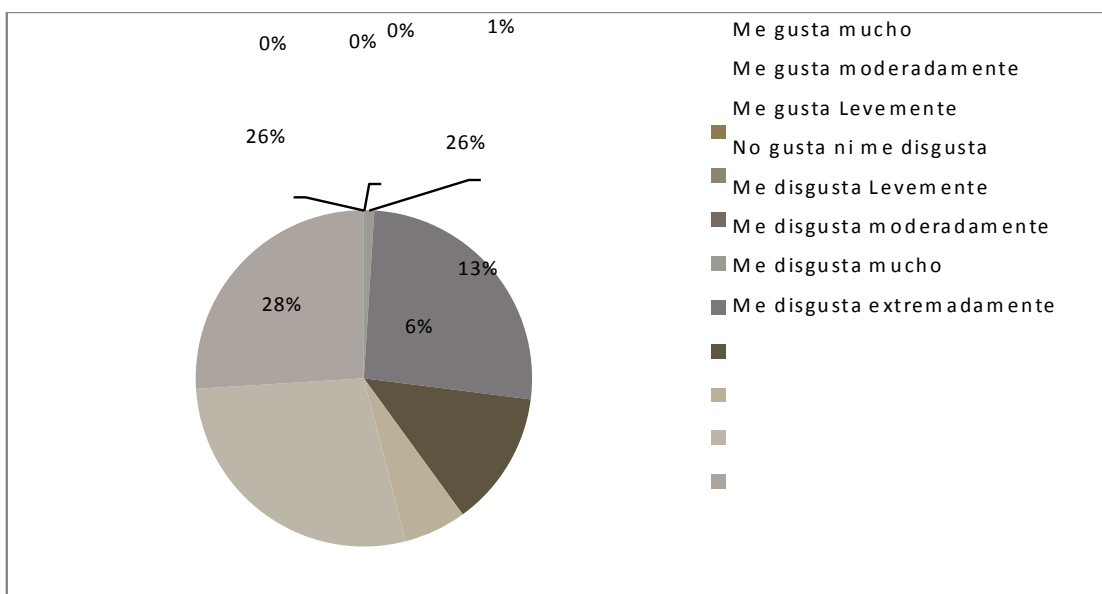


Gráfico N° 12: Resultados del panel evaluando el color en la muestra B

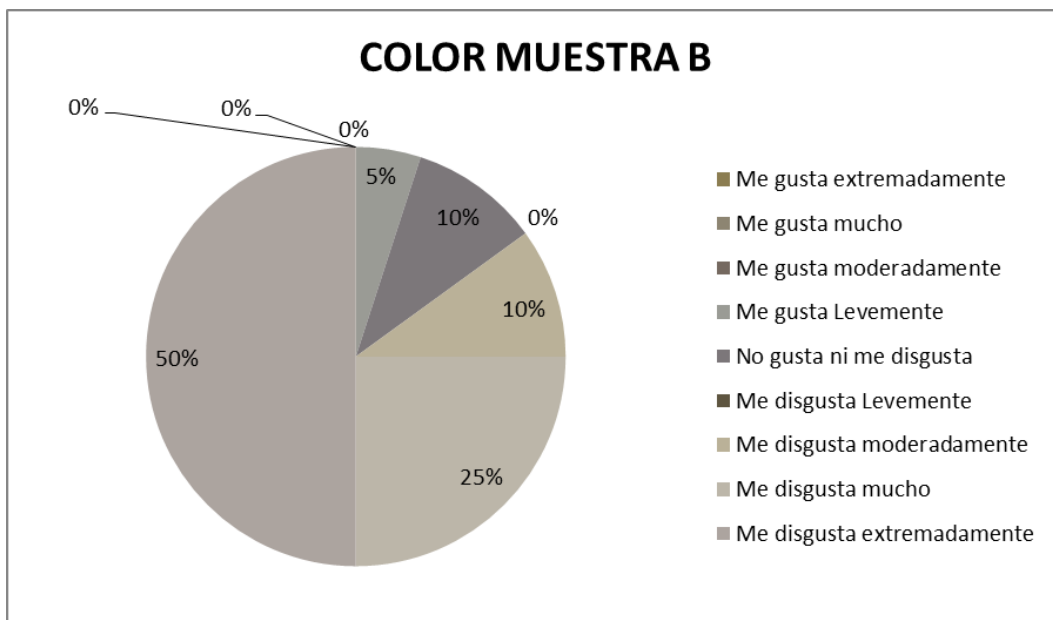


Gráfico N° 13: Resultados del panel evaluando el sabor en la muestra B

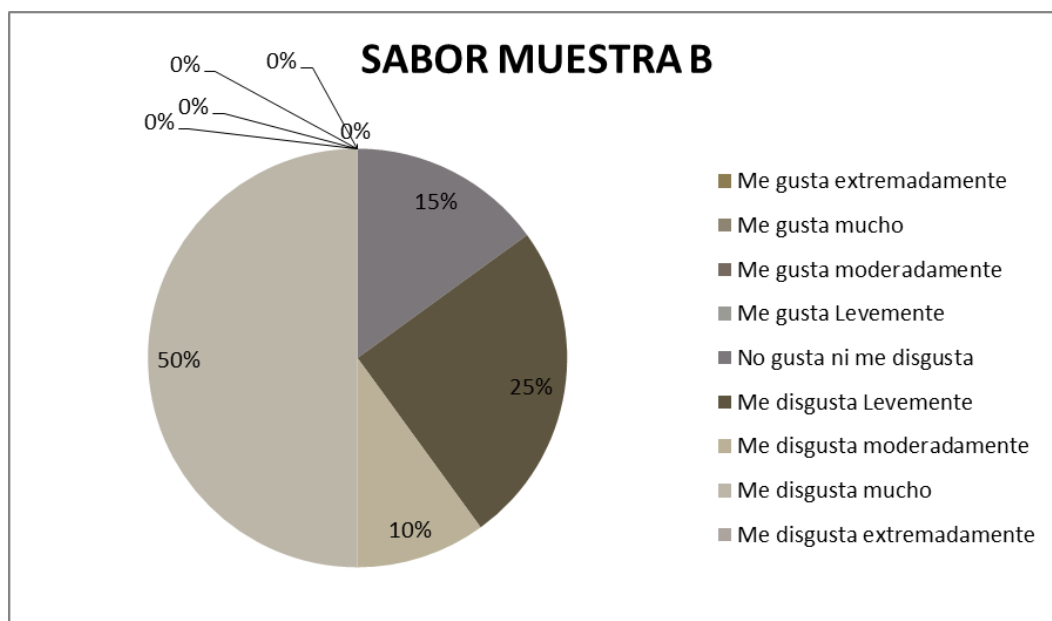


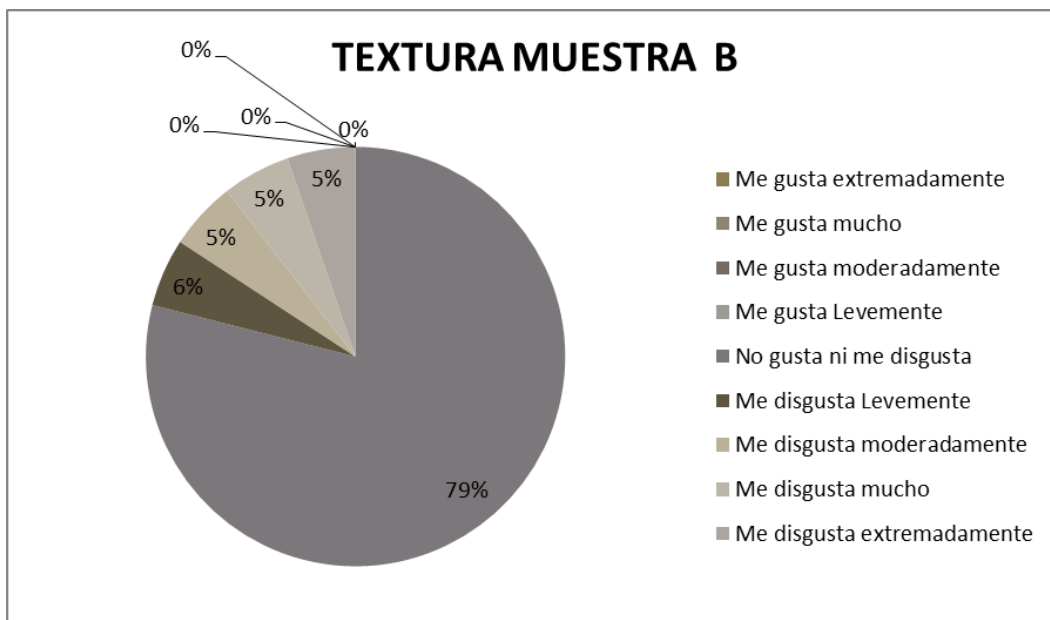
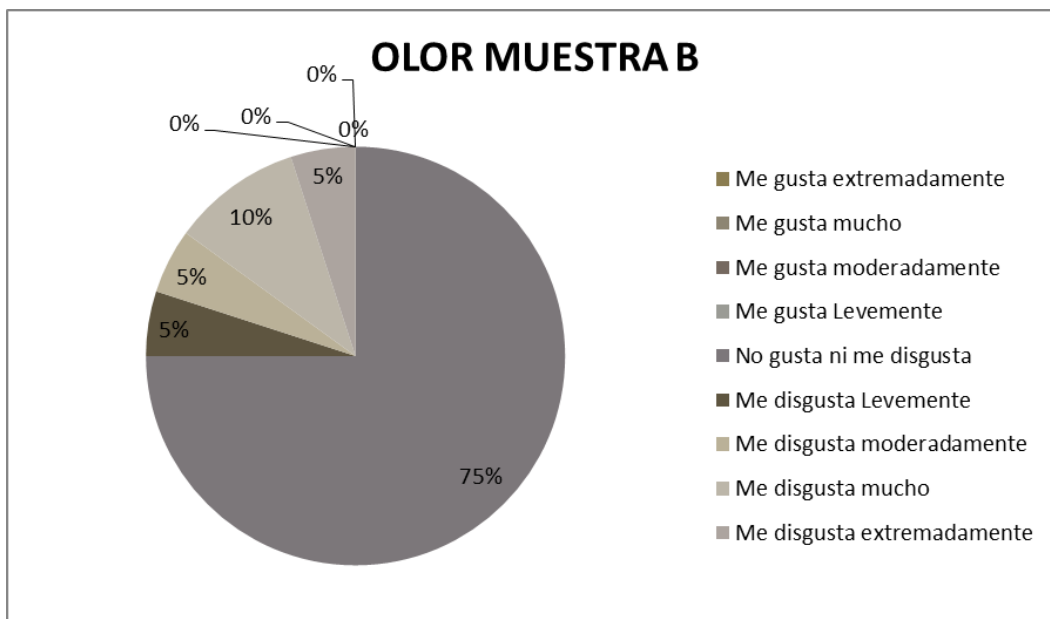
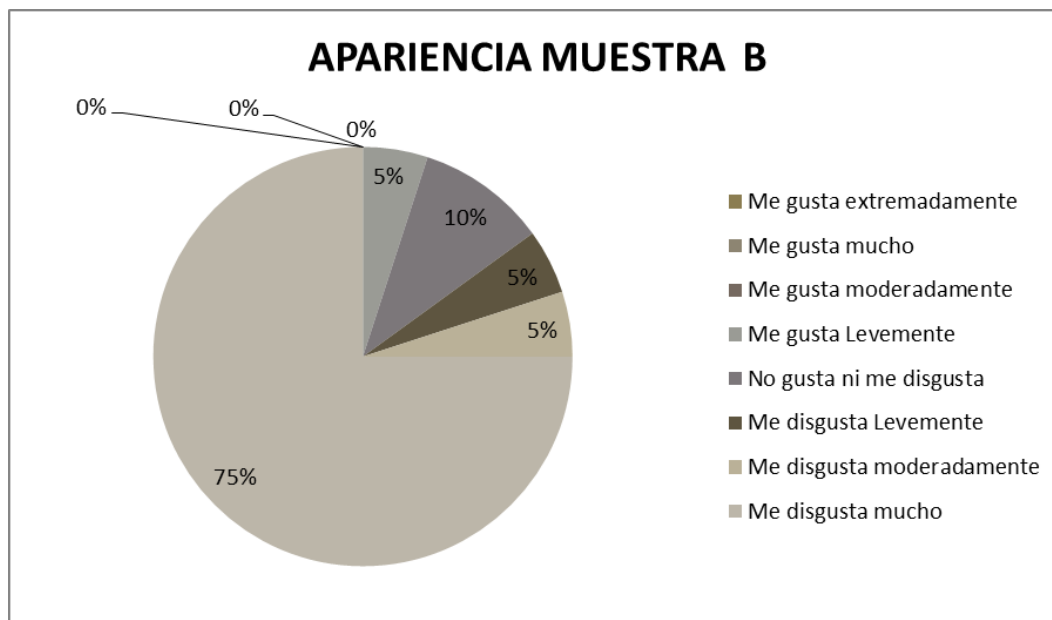
Gráfico N° 14: Resultados del panel evaluando la textura en la muestra B**Gráfico N° 15:** Resultados del panel evaluando el olor en la muestra B

Gráfico N° 16: Resultados del panel evaluando apariencia en la muestra B



ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS BROMATOLÓGICAS

Los análisis bromatológicos realizados, tienen como finalidad el cumplimiento de las normas salvadoreñas obligatorias en cuanto a los parámetros de proteínas, ceniza y humedad; que brindan al consumidor la información necesaria para verificar el porcentaje diario que está consumiendo con cada porción. Así mismo, se comprueba el aporte nutricional en cuanto a los parámetros mencionados, comprobándose científicamente la mezcla de los ingredientes con que ha sido elaborado el pancake. Se llevaron a cabo los análisis de humedad con una estufa de 105° C, proteína cruda con el método de Kjeldhal y cenizas con una mufla a 550°C obteniéndose los siguientes resultados. Ver anexo

Tabla 15: Resultados obtenidos en las pruebas bromatológicas

Análisis realizado	Resultados en 100%
Humedad	68.81 g
Proteína cruda	4.47 g
Cenizas	1.23 g

ANÁLISIS DE COSTOS

A continuación se presenta el análisis de los costos en los que se incurrió en la elaboración del pancake para veganos y celíacos con un 40.01% de semilla de chan con el que se fortificó y con stevia como edulcorante; ya que fue la muestra ganadora en la prueba de aceptación realizada a los 20 panelistas.

Tabla 16: Costos para la producción de 1 libra de pre mezcla para pancakes fortificados con semilla de chan.

INGREDIENTES	%	grs	PRESENTACIÓN	PRECIO (\$)	PRECIO POR GRAMO (\$)	COSTOS (\$)
Harina de Arroz	40.01%	12.5g	1lb=453.59g	\$1.35	\$0.003	\$0.04
Harina de Amaranto	40.01%	12.5g	1lb=453.59g	\$5.00	\$0.011	\$0.14
Harina de Maíz	13.31%	4.16g	1lb=453.59g	\$1.20	\$0.003	\$0.012
Harina de ojushte	6.66%	2.08g	1lb=453.59g	\$5.00	\$0.011	\$0.023
Total de Harinas	100%	31.24g	-----	----- ---		
Chan Molido	40%	12.5g	1lb=453.59g	\$5.00	\$0.011	\$0.14

Stevia en polvo	40.01%	12.5g	250g	\$3.50	\$0.014	\$0.18
Vainillina	6.66%	0.52g	250g	\$2.50	\$0.01	\$0.005
Bicarbonato en polvo	6.66%	0.52g	375g	\$4.00	\$0.011	\$0.006
Sub-Total		57.28g		\$28	\$0.074	\$0.53

Se puede observar que el costo por cada pancake es de \$0.53, ya que aproximadamente salen 8 pancakes por cada libra de mezcla.

Tabla 17: Costo del pancake por presentación de 1 libra (454 gramos)

PRESENTACION FINAL (1LB)	CANTIDAD A USAR	CANTIDAD DE PRODUCTO POR LIBRA	COSTO POR UNITARIO	COSTO POR LIBRA
453.59g	57.28g	7.92	\$0.53	\$4.20

Tabla 18: Costo del empaque del producto

COSTO DE EMPAQUE	CANTIDADES	PRESENTACIÓN	COSTO	COSTO UNITARIO
Bolsa empaque	1000	1lb	9	0.009
viñeta	1000	3x3	\$125.00	0.125
Sub-Total				\$0.134

Finalmente el costo total de la libra de pancake para veganos y celíacos es de \$4.33, sin tomar en cuenta los costos fijos y variables, a lo que se incrementa un 30% del precio anterior; quedando en un valor de \$1.29 los costos fijos y variables. Llegando a un costo final de **\$5.62**.

CONCLUSIONES

- La muestra más aceptada por los panelistas en el análisis sensorial fue aquella con un mayor contenido de chan en la mezcla, esto se debió a que por no contener huevo, la textura resultó ser más similar al pancake tradicional al incorporarse un mayor contenido de la semilla, pues se le proporcionó una mayor emulsificación, así también el contenido de chan agregado permitió que la mezcla fuera más suave y esponjada que la muestra B.
- En la muestra B presentada a los panelistas, se obtuvo una menor calificación en cuanto a la textura de la muestra, ya que por contener menos chan en la mezcla, ésta era un poco más quebradiza puesto que no se logró mantener una emulsión adecuada.
- Por los ingredientes que componen la premezcla para pancakes, el color es mucho más oscuro que en los pancakes convencionales donde la harina de trigo ha sido clarificada; y al percibir esta diferencia, los panelistas atribuyen el color a que la muestra otorgada se debe haber cocinado demasiado. Y al agregarle a la muestra B dulce de panela, el color se vuelve más oscuro, es por esa razón que se le otorgó una mayor calificación a la muestra A, que fue endulzada con Stevia.

RECOMENDACIONES

- Para contrarrestar la ausencia de huevo como emulsificante en la mezcla se recomienda añadir entre el 35% al 55% de chan como una cantidad adecuada para la sustitución del huevo, puesto que si se añade una menor cantidad a la recomendada, no se logra alcanzar una consistencia adecuada.
- Es necesario mencionar en el marketing la variedad de harinas que posee la mezcla y resaltar sus propiedades beneficiosas, para crear consciencia de las virtudes nutricionales de utilizar las harinas lo más integrales posibles y con el menor porcentaje de aditivos, para hacer del conocimiento de las personas que el color oscuro de las harinas significa que ha tenido menores procesos industriales y por lo tanto su contenido nutricional es mayor.
- Al gobierno de El Salvador se le recomienda impulsar la explotación de la Semilla de Chan Salvia hispánica l. ya que el aporte económico para el país sería de alto impacto debido a sus innumerables beneficios y su gran gama de posibles usos.
- A las entidades responsables del crecimiento económico en el país se le sugiere investigar más esta planta y sus bondades para luego capacitar al sector emprendedor del país con la elaboración y formulación de nuevos productos basados en dicha

semilla y así tener un mayor aprovechamiento de sus propiedades nutricionales y económicas.

- Impulsar el uso de La Semilla de Chan no solo en la sociedad celfaca y vegana si no en la población general ya que es libre de gluten y no es derivado animal.
- A la población salvadoreña, que aumente el consumo y/o incluir en su dieta la Semilla de Chan, que sin duda brindan al consumidor una mejora notable en su salud y bienestar.

BIBLIOGRAFÍA

1. ABC DIGITAL. EDITORIAL AZETA S. A. *Los pancakes o panqueques*. [En línea]. [Consulta: 25 de marzo de 2015] Disponible en: <<http://www.abc.com.py/articulos/los-pancakes-o-panqueques-155915.html>>
2. PANCAKES FACTORY. *Historia del pancakes*. [En línea]. [Consulta: 25 de marzo de 2015] Disponible en: <<http://pancakesfactorybogota.blogspot.com/2010/08/historia-del-pancakes.html>>
3. AYERZA Ricardo, COATES Wayne. *Chía, Redescubriendo un olvidado alimento de los aztecas*. Editorial del Nuevo Extremo S.A., 2006 P. 49-87. ISBN: 987-1068-94-8
4. DURÁN, Fray Diego. *Historia de las Indias de Nueva España e islas de la tierra firme*. México: j.m Andrade y E. Escalante, 1867. ISBN : 3273451
5. ANÓNIMO Tenochtitlan. *Códice Mendoza*. Mexico. 1541
6. HICKS. S. *Desert plants and people*. Naylor Company, San Antonio, USA
7. JAMBOONSRI W, Phillips TD, Genève R.L, Cahill JP, Hildebrand *Extending the range of an ancient crop, Salvia hispanica L. – a new w3 source*. Gen Res Crop Evol. 1966. 59 (2) 171-178. DF (2012).
8. CAPITANI, Marianela Ivana. *Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía (Salvia hispanica L.) Aplicación en tecnología de alimentos*. Tesis Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Exactas, Departamento de Química. 2013.
9. ROMERO CASTELLANO, Xiomara G., Moreno Peraza, Josué A., Estrada, William Josué Miguel. “*Guía Técnica de Ojushte: (Brosimum Alicastrum): una alternativa ante el cambio climático*”. [En línea] CATIE. [Consultado el 2 de abril de 2015 San Salvador] Disponible en <http://biblioteca.catie.ac.cr/descargas/Castellano_et_al_Guia_Tecnica.pdf>

10. PULESTON, D.E. "*Brosimum alicastrum as a Subsistence Alternative for the Classic Maya of the Central Southern Lowlands*". Tesis de maestría, University of Pennsylvania, Filadelfia. USA. 1968.
11. PETERS, Ch. y PARDO TEJEDA. *Brosimum alicastrum (Moraceae): Uses and Potential in Mexico. Economic botany*. 1981. 36 (2), pp 166-175. Versión consultada 1982.
12. VOHMAN Erika, y MEINERS Manfred. *Manual de buenas prácticas sobre la propagación, reforestación y aprovechamiento de Brosimum alicastrum (MASICA)*. The Equilibrium Found. Conservation, Food and Health Foundation.
13. ASOCIACIÓN MEXICANA DEL AMARANTO. *Historia del Amaranto*. [En línea] [Consulta: 2 de abril de 2015] <<http://www.amaranto.com.mx/elamaranto/historia/historia.htm>>
14. GALARZA, Ivan; FALCÓN, Santiago. *Amaranto, Alternativa Nutricional*. Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Gastronomía. Ecuador. 2013.
15. CODAGNONE, F. *Cukmi, la comida es la segunda cosa más divertida del mundo*. [En línea] Obtenido de entrevista cukmi, en al Año internacional de la quinua, 7 de Julio de 2011. [Consulta: 2 de abril de 2015] Disponible en: <<http://cukmi.com/2013-ano-internacional-de-la-quinua/>>.
16. NUTRICIÓN DIETAS: CELIACOS. *Historia*. [En línea] [Consulta: 2 de abril de 2015] Disponible en: <<http://nutricion-dietas.aulafacil.com/celiacos-dietas-nutricion/curso/Leccion12.htm>>
17. MURILLO SÁENZ, Andrea; SALAZAR, Kimberly. *El Veganismo*. Universidad Hispanoamericana. Ética Profesional. Heredia, 1 de agosto de 2014.
18. JARAMILLO, Yamilé. *La chía (salvia hispanica L.), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables*. Año 2013. Tesis Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ingenierías Especialización en Alimentación y Nutrición.

19. ALABDULKARIM, B., Bakeet, Z. A. N., & Arzoo, S. (2012). *Role of some functional lipids in preventing diseases and promoting health*. Journal of King Saud University - Science, 24(4), 319-329.
20. TRAVIESO, J. C. F. (2010). *Ácidos grasos omega-3 y prevención cardiovascular*. (Spanish). Revista CENIC Ciencias Biologicas, 41(1), 3-15.
21. LUCAS M, A. G., MÉRETTE C, POULIN MJ, Dodin S. (2009). *Ethyleicosapentaenoic acid for the treatment of psychological distress and depressive symptoms in middle-aged women: a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial*. The American Journal of Clinical Nutrition, 89(2), 641 - 665.
22. HORROCKS, L. A., & YEO, Y. K. (1999). *Health Benefits of Docosahexaenoic Acid (Dha)*. Pharmacological Research, 40(3), 211-225.
23. RODRÍGUEZ Silveira, M. B., Monereo Megías, S., & Molina Baena, B. (2003). *Alimentos funcionales y nutrición óptima: ¿Cerca o lejos?* Revista Española de Salud Pública, 77, 317-331.
24. EATON SB, E. S. r., Konner MJ, Shostak M. (1996). *An evolutionary perspective enhances understanding of human nutritional requirements*. Journal nutrition, 6(126), 1732 - 1740.
25. CRAWFORD MA, B. M., Broadhurst CL et al. (2000). *Evidence for the unique function of docosahexaenoic acid during the evolution of the modern hominid brain*. Lipids (34), 39- 47.
26. SIMOPOULOS, A. P. (2002). *The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids*. Biomedicine & Pharmacotherapy, 56(8), 365-379.
27. C. GÓMEZ CANDELA, L. M. B. L. a. V. L. K. (2011). *Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health*. Nutritional recommendations . Nutricion hospitalaria, 26(2), 323 - 329.
28. KANG, J. X. *Balance of omega-6/omega-3 essential fatty acids is important for health. The evidence from gene transfer studies*. World Review of Nutrition and Dietetics(95), 93 -102. (2005).

29. BROWN J . Chia seed and meal data. International Flora Technologies, Inc.,Gilbert, Ariz, I p (2003).
30. ZAMUDIO, Teodora. Posiciones eco-éticas. Historia de los Bio-derechos y del Pensamiento bioético. [En línea]. [Consulta: 25 de mayo de 2015]. Disponible en <<http://www.bioetica.org/cuadernos/contenidos/ecoetica.htm>>
31. LUCERO. O,(2005). *Técnicas de Laboratorio de Bromatología y Análisis de Alimentos*. Xerox, Riobamba-Ecuador.74.p
32. FAO. *Análisis Proximales*. [En línea] [Consulta: 25 de mayo de 2015]. Disponible en <<http://www.fao.org/docrep/field/003/ab489s/ab489s03.htm>>

Otras fuentes de utilidad:

- ALBALA, Ken. *Pancake A Global History*. Reaktion Books,October 2008 P. 7-14 ISBN: 9781861893925

GLOSARIO ³³

- **Harina:** Polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón.

- **Amaranto:** Conjunto de granos pertenecientes a los “granos andinos”, de la especie *Amaranthus caudatus* L. y a otras especies de color blanco, crema, rosado o anaranjado.

- **Taxonomía:** Proviene del vocablo griego que significa “ordenación”. Se trata de la ciencia de la clasificación que se aplica en la biología para la ordenación sistemática y jerarquizada de los grupos de animales y de vegetales.

- **Semilla de Chía:** La chía es una semilla comestible de la planta *Salvia hispánica* de la familia de la menta que crece en abundancia en el sur de México, extendiéndose su cultivo a muchas otras partes del mundo como a Australia, actualmente uno de los principales productores. A pesar de la reciente popularidad, las pequeñas semillas negras y blancas fueron un componente principal de las dietas aztecas y mayas en la época precolombina y fueron la ración básica de supervivencia de los guerreros aztecas.

³³ Todos los conceptos fueron obtenidos del libro *La Ciencia de Los Alimentos de A a la Z*. Miguel Calvo Rebollar y Emilia Sevillano.

- **Humedad:** Se denomina humedad al agua que impregna un cuerpo o al vapor presente en la atmósfera. El agua está presente en todos los cuerpos vivos, ya sean animales o vegetales, y esa presencia es de gran importancia para la vida.

- **Cenizas:** Conjunto de minerales que no arden ni se evaporan. Después de calcinarlo, es más fácil hacer un análisis detallado de cada mineral.

- **Fibra:** Parte de las plantas comestibles que resiste la digestión y absorción en el intestino delgado humano y que experimenta una fermentación parcial o total en el intestino grueso. Esta parte vegetal está formada por un conjunto de compuestos químicos de naturaleza heterogénea (polisacáridos, oligosacáridos, lignina y sustancias análogas).

- **Método Kjeldahl:** Proceso de análisis químico para determinar el contenido en nitrógeno de una sustancia química y se engloba en la categoría de medios por digestión húmeda. Se usa comúnmente para estimar el contenido de proteínas de los alimentos.

- **Proteína:** Las proteínas son macromoléculas compuestas por carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. La mayoría también contienen azufre y fósforo. Las mismas están formadas por la unión de varios aminoácidos, unidos mediante enlaces peptídicos.

- **Análisis sensorial:** Análisis normalizado de los alimentos que se realiza con los sentidos. Se suele denominar "normalizado" con el objeto de disminuir la subjetividad que pueden dar la evaluación mediante los sentidos. La evaluación sensorial se emplea en el control de calidad de ciertos productos alimenticios, en la comparación de un nuevo producto que sale al mercado, en la tecnología alimentaria cuando se intenta evaluar un nuevo producto.

- **Maíz:** Planta cereal de tallo macizo, recto y largo, hojas grandes, alargadas y alternas, flores masculinas agrupadas en racimo y femeninas agrupadas en mazorcas que reúnen hasta un millar de semillas dispuestas sobre un núcleo duro.

- **Celíacos:** Personas que presentan una intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada, centeno y probablemente avena que se presenta en individuos genéticamente predispuestos, caracterizada por una reacción inflamatoria, de base inmune, en la mucosa del intestino delgado que dificulta la absorción de macro y micronutrientes.

- **Emulsificador:** Sustancia que hace posible una emulsión sirviendo como agente dispersante al adicionarse en la mezcla de dos fases no miscibles entre sí.

- **Premezcla:** Mezcla uniforme de uno o más micro ingredientes con un diluyente y/o un vehículo. Las premezclas son utilizadas para facilitar la dispersión uniforme de los micro ingredientes en una mezcla mayor.

ANEXOS

Anexo 1: Formato de encuesta que se formuló en línea para conocer la aceptación de un nuevo pancake apto para personas veganas y celíacas.



Pancakes de Chan para veganos

Estudio de mercado para conocer la aceptación de la población hacia una nueva harina para pancakes apta para veganos y celíacos.

***Obligatorio**

Sexo *

- Femenino
- Masculino

Edad *

- Menor a 18 años
- 18 a 30 años
- 30 a 45 años
- 45 a 60 años
- Mayor a 60 años

1. ¿Consume usted pre mezcla para pancakes? *

- Si
- No

Si su respuesta es negativa, explique ¿Por qué?

2. ¿Con qué frecuencia consume usted pancakes? *

- Diariamente
- 3 veces a la semana
- 1 vez a la semana
- Cada 15 días
- Una vez al mes
- Nunca
- Otro:

3. ¿Le gustaría consumir un pancake con altos beneficios nutricionales, que no contenga ingredientes de origen animal, ni gluten en su elaboración? *

- si
- no

4. ¿Se abstiene usted de consumir alguno de los siguientes alimentos, ya sea por alergia, intolerancia, dieta, o decisión personal? *(seleccione)

- Leche y sus derivados
- Huevos
- Trigo y productos que contienen gluten
- Manteca
- No me abstengo de consumir ninguno de éstos alimentos
- Otro:

5. ¿Conoce usted la semilla de chan o chía? *

- Si
- No

6. ¿Conoce usted las propiedades nutricionales del consumo regular de semilla de chan? *

- Si
- No

7. ¿Compraría una pre mezcla para pancakes elaborada con semillas de chan? *

- Si
- No

8. ¿Conoce los beneficios de consumir productos integrales? *

- Si
- No

9. ¿Compraría usted una harina para pancakes sin conservantes ni saborizantes artificiales? *

- Si
- No

10. ¿Le gustaría comprar pre mezcla para pancakes integral? *

- Si
- No

11. ¿Preferiría una pre mezcla para pancakes endulzada con panela o como tradicionalmente se comercializa con azúcar glass? *

- Panela
- Azúcar glass
- Otro:

12. ¿Le interesaría adquirir una mezcla para pancakes endulzado con un edulcorante artificial? *

- Si
- No

13. ¿En qué establecimiento compraría usted una pre mezcla para pancakes nutritivos? *

- Supermercados
- Tiendas y minimercados
- Tiendas especializadas de salud integral
- Gasolineras
- Otro:

14. Conoce alguna marca de pancakes apta para veganos y celíacos. *

- Si
- No

Si su respuesta es si, podría escribir la marca

15. ¿En qué presentación desearía adquirir una pre mezcla integral para pancakes? *

- 226.8 g (8 onzas) aproximadamente 5 pancakes
- 454 g (16 onzas) aproximadamente 10 pancakes
- 907 g (32 onzas) aproximadamente 20 pancakes

15. ¿En qué presentación desearía adquirir una pre mezcla integral para pancakes? *

- 226.8 g (8 onzas) aproximadamente 5 pancakes
- 454 g (16 onzas) aproximadamente 10 pancakes
- 907 g (32 onzas) aproximadamente 20 pancakes

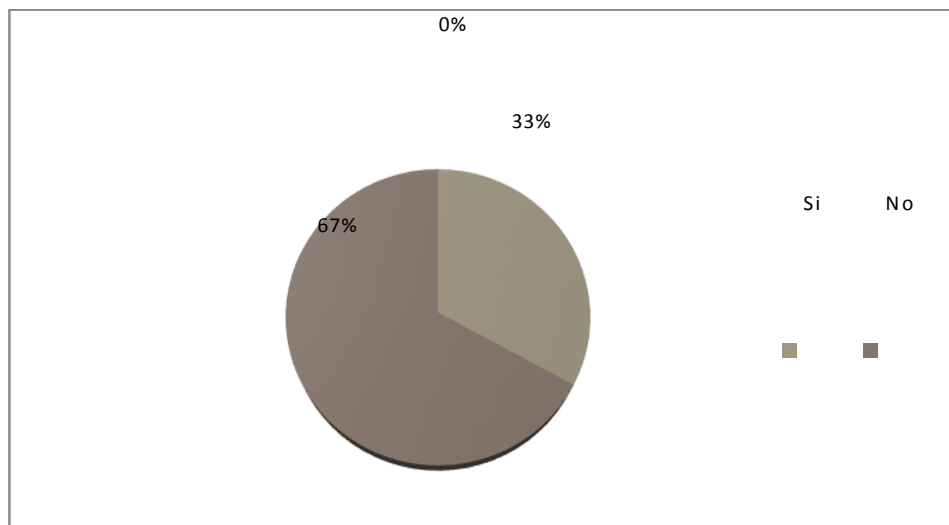
16. Pagaría usted los siguientes precios por una presentación de: *

		Si	No
8 onzas	\$1.75	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 onzas	\$2.75	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32 onzas	\$3.75	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Anexo 2: Respuestas dadas en el Focus group ante la interrogante donde se comprueba que el 100% de los participantes consume pancakes.



Anexo 3: Conocimiento de los participantes sobre si existe una pre mezcla de pancakes en el mercado que sea apta para veganos o celíacos.



Anexo 4: Disponibilidad de los participantes a adquirir una pre mezcla de pancakes con semilla de chan.



Anexo 5: Fotografías de las pruebas experimentales realizadas para la elaboración de la mezcla para pancakes con semilla de chan.



1. Inspección de materia prima



2. Pesaje de las harinas en la balanza calibrada en gramos



3. Tamizado y mezclado de los ingredientes



4. Preparando para agregar la leche de almendras



5. Mezclado de las harinas y la leche



6. Cocimiento del pancake



7. Pancake terminado

Anexo 6: Cartilla hedónica presentada a los panelistas para la evaluación sensorial.

UNIVERSIDAD DR. JOSÉ MATÍAS DELGADO
FACULTAD DE AGRICULTURA E INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA JULIA HILL O´SULLIVAN

Nombre del juez: _____ Edad: _____

Sexo F M Fuma SI NO Toma café SI NO Consume alcohol SI NO

Ha comido en las últimas dos horas: SI NO

INSTRUCCIONES: Se le presentarán 2 muestras de pancakes , pruébelos e indique en la tabla el nivel de agrado en cada característica. Trate de identificar los ingredientes de la muestra.

Muestra A

Escala hedónica	Aspecto	Color	Olor	Sabor	Textura
Gusta muchísimo					
Gusta mucho					
Gusta moderadamente					
Gusta ligeramente					
Ni gusta ni disgusta					
Desagrada ligeramente					
Desagrada moderadamente					
Desagrada mucho					
Desagrada muchísimo					

1. ¿Puede identificar la muestra? _____

2. Observaciones _____

Muestra B

Escala hedónica	Aspecto	Color	Olor	Sabor	Textura
Gusta muchísimo					
Gusta mucho					
Gusta moderadamente					
Gusta ligeramente					
Ni gusta ni disgusta					
Desagrada ligeramente					
Desagrada moderadamente					
Desagrada mucho					
Desagrada muchísimo					

1. ¿Puede identificar la muestra? _____

2. Observaciones _____

Anexo 7: Fotografías tomadas durante la evaluación sensorial en Terraza Interna

Cadejo Brewing Company



Anexo 8: Análisis bromatológicos realizados en la elaboración de un pancake donde se le añadió leche de almendras a la mezcla, la cual fue cocinada posteriormente.



Laboratorio de Química Agrícola
San Andrés, Km. 33 1/2 carretera a Santa Ana
Tel.: 2397-2200 ext. 269

San Andrés, 30 de Junio de 2015

DATOS GENERALES

Solicitante: Carmen Elene Luna Avelar
 Recolección: 22/06/2015
 Muestra: Pancake
 Recibido: 22/06/2015

No Análisis: **270**

RESULTADO

<i>ANÁLISIS</i>	<i>BASE HUMEDA P/P</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>Metodología</i>
<i>Humedad</i>	68.81	<i>g/100g de muestra</i>	<i>Estufa a 105°C</i>
<i>Proteína Cruda</i>	4.47	<i>g/100g de muestra</i>	<i>Método Kjeldhal</i>
<i>Cenizas</i>	1.23	<i>g/100g de muestra</i>	<i>Mufla a 550°C</i>
			<i>Métodos Oficiales de la A.O.A.C 15ª edición 1990.</i>

Este informe de análisis corresponde a una muestra recibida por el laboratorio, el proceso del muestreo ha sido responsabilidad del interesado.

Químicos Analistas: Lic. Amanda de Arévalo
 Lic. Héctor Shunico
 Lic. Luis Reyes Valiente

Lic. Luis Reyes Valiente

Jefe Interino del Laboratorio de Química Agrícola

