

Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE CIENCIA DE LA SALUD

DESARROLLO DE UN
CEREAL PARA DESAYUNO FORTIFICADO CON SEMILLA DE CHÍA
Y AJONJOLÍ

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A OPTAR AL GRADO
ACADÉMICO DE
LICENCIATURA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

ORLY GABRIELA MUÑOZ LAPARRA

NO. CARNÉ 16005144

JUNIO 2020

INDICE

	Página
INDICE	ii
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
SUMARIO	3
OBJETIVOS	4
HIPÓTESIS	5
I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA MARCO TEÓRICO	
1. Cereal para el desayuno	6 – 7
2. Valor nutricional del cereal	8
3. Elaboración del cereal para desayuno	
3.1. Materias primas	
3.1.1. Cereales y sus harinas	9
3.1.1.1. Trigo	10
3.1.1.2. Maíz	11
3.1.1.3. Avena	12
3.1.2. Semillas	
3.1.2.1. Chía	13 – 14
3.1.2.2. Ajonjolí	14 – 15
3.1.3. Azúcar	16
3.1.4. Leudante	16
3.1.5. Huevo	17
3.1.6. Aceite	17
3.1.7. Sal yodada	17
3.1.8. Conservantes	
3.1.8.1. Sorbato de potasio	18

3.1.8.2. Benzoato de sodio	18
3.1.9. Antioxidante	
3.1.9.1. Ácido ascórbico	18
4. Importancia del cereal para desayuno en niños	19
5. Requerimiento proteico en niños	20
II. EXPERIMENTACIÓN	
1. Materiales	21
2. Equipos	21
3. Diagrama de flujo	22 – 23
4. Formulación	24
III. RESULTADOS OBTENIDOS	
1. Análisis Sensorial	25 - 27
2. Análisis Microbiológico	28
3. Análisis Químico Proximal	28
IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	28 – 29
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. BIBLIOGRAFÍA	33 – 34
VIII. ANEXOS	35

DEDICATORIA

A Dios, por renovar mis fuerzas y guiar mis pasos, por apagar mis temores y enseñarme a confiar cuando mi fe desmayaba. Gracias por confirmarme tu propósito en mí.

Mis padres por su amor inagotable y su vigor día a día, demostrarme la capacidad de cumplir lo que me propongo, por apoyarme en mis locuras y gracias a la paciencia. A su sabiduría, enseñanzas y valentía. Jorge y Orli, los amo, son las personas más importantes en mi vida, gracias a ustedes puedo concluir mi carrera universitaria y lo que está por venir.

Mis hermanas Berenice y Natalie, por creer en mí, por su apoyo e ideas en esta travesía, gracias por su ayuda y paciencia, las amo. Son las amigas de las cuales nunca me podré separar, gracias por su paciencia en siempre escucharme. Me siento agradecida y amada por Dios que sean parte de mi vida.

Mis abuelas Elena y Blanca que son los pilares de nuestra familia, les agradezco por eso y muchas cosas más. Por mantenerme en sus plegarias día a día y enseñarme la importancia de la determinación, de trabajo arduo para ser una persona de bien y caminar con la mirada en lo alto. Por eso y muchas cosas más las amo tanto.

Mi Abuelo Jorge, por enseñarme el valor de la fe y oración, que sin ellas tu no estarías el día de hoy aquí, siempre te amare.

Mis familiares que son parte importante en mi vida.

Gracias a todos los que creyeron en mí.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial al Doctor Rodolfo Solís, por la colaboración, la paciencia y el apoyo que me brindó para culminar mi proyecto y cumplir una de mis metas.

A la Universidad Galileo, por acogerme durante 9 semestres.

A mis catedráticos, por compartirme de su valioso conocimiento, para yo lograr culminar mi carrea universitaria y convertirme en una profesional.

Amigos de la Universidad por compartir bellos momentos y aprender aspectos valiosos de ellos en estos 5 hermosos años.

SUMARIO

Se elaboro un cereal para desayuno con un 24.52% de harina de trigo, 13.21% de harina de maíz y un 11.32% de harina de avena, aportando cada uno de ellos vitaminas del complejo B, un aporte en fibra y en hidratos de carbono con el fin de aportar energía, empleado como fuente de proteína las semillas de chía y semillas ajonjolí.

Adicionando un 22.64% en azúcar, 20.75% de huevo, 1.51% aceite de girasol, 0.57% de levadura, 0.19% de sal, un 0.38% colorante verde hoja y un 0.38% de esencia de limón y como medio conservante se agregó 0.01% de sorbato de potasio, 0.01% de benzoato de sodio y antioxidante un 0.01% de ácido ascórbico, con el fin prevenir el crecimiento de microorganismo y su deterioro del mismo.

Se formularon 3 muestras, en las cuales fueron elaboradas de igual manera y con los mismos ingredientes a diferencia del contenido en semillas de chía y ajonjolí, teniendo como muestra A 0.74%, muestra B 1.45% y muestra C 2.26%.

Cada muestra fue evaluada por un panel sensorial, por medio de los resultados de los panelistas, fueron sometidos a un análisis de varianza en el cual no hubo diferencia entre panelistas y muestras, posteriormente se realizó una evaluación Test Rango Múltiple de Duncan definiendo las posiciones de cada muestra.

Con la mejor muestra seleccionada por los panelistas, se realizó un análisis microbiológico de recuento aeróbico, hongos, levaduras, coliformes totales y *Salmonella*, basándonos en la norma COGUANOR NGO 34 196 Cereales para desayuno listas para servir, dando recuentos favorables.

Posteriormente se ejecutó un análisis químico proximal indicándonos un contenido de 4,129 kcal/kg de energía, 72.28% de carbohidratos solubles, 0.94% de cenizas, 0.52% fibra cruda, 11.19% de grasa, 4.92% de humedad y 10.15% de proteína, esto significa que el trabajo realizado permitió producir un cereal para desayuno con un bajo contenido en actividad de agua inhibiendo el crecimiento de microorganismo y un alto contenido en proteína, siendo un proceso importante para el consumo de los niños ayudando en su crecimiento y un buen desarrollo.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Elaborar un cereal para desayuno a base de avena, trigo y maíz fortificado con semillas de ajonjolí y chía.

Objetivo Especifico

- Determina el rango de edad apto para consumo en niños.
- Determinar el grado de aceptabilidad y preferencia por medio de un panel sensorial.
- Determinar la composición nutricional del cereal para desayuno mediante un análisis químico proximal.

HIPOTESIS

Hipótesis nula:

No se puede elaborar un cereal para desayuno a base de avena, trigo y maíz fortificado con semillas de ajonjolí y chía.

Hipótesis Verdadera:

Si se puede elaborar un cereal para desayuno a base de avena, trigo y maíz fortificado con semillas de ajonjolí y chía.

I. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Cereales para el desayuno

La fabricación industrial de los cereales para desayuno surgió a finales del siglo XIX, en el cual el primer cereal para desayuno adoptó el nombre de “Granula” fue creado en 1863 por James Caleb Jackson, en Dansville, Nueva York. El cereal no tuvo éxito dado a su falta de practicidad en su preparación, dado que al momento de su consumo era necesario dejarlo en remojo durante la noche anterior. 1

El proceso de elaboración de los cereales para desayuno ha tenido una mejoría a lo largo de la historia, incorporando procesos tecnológicos logrando aumentar la producción según la demanda y las necesidades de la población, basándose en sus características nutricionales y enfocado en los principios de una buena salud.

La norma COGUANOR NGO 34 196 define un cereal para desayuno listo para servir, como un producto elaborado a partir de cereales y/o harinas de cereales, el cual ha sufrido un proceso de cocción y de fabricación tales, que el producto final resultante es apto para ser consumido sin necesidad de cocimiento adicional. 2

Existen numerosas variedades de cereales para desayuno, entre ellos podemos encontrar los siguientes:

1. Cereales inflados: son obtenidos por procesos industriales los cuales se rompe el endospermo y los granos se hinchan. Se elaboran con harinas refinadas de diversos granos, siendo ligeros y crujientes que otros cereales, pero contiene menos fibra.
2. Cereales aplastados, laminados, cilindrados o roleados: son preparados con granos limpios liberados de su recubrimiento y después de ser calentados o de tener un ligero tostado se laminan convenientemente.
3. Cereales en copos: empleando granos limpios, liberados de su recubrimiento por medios mecánicos o por tratamiento alcalino, cocinados con la adición de extracto de malta, jarabe de sacarosa o dextrosa y sal, secado, aplastado y tostados. Los copos se obtienen de harina refinada y contienen sal, azúcar y malta entre otros ingredientes, siendo fortificados con vitaminas y minerales con el propósito de compensar el efecto del refinado al que se someten las harinas.

4. Integrales y ricos en fibra: las variedades integrales se elaboran con el grano entero del cereal, su aporte nutritivo y de fibra es mayor en comparación con los cereales refinados.³

La variedad de alimentos y la frecuencia que se aconseja consumir para tener una alimentación equilibrada y conservar el estado de salud óptimo, en Guatemala se basa en la olla familiar, donde es la representación gráfica de los grupos de alimentos que sugieren la dosis aconsejable a consumir en nuestra vida cotidiana.⁴

Los cereales, granos y tubérculos se encuentran en el grupo 1, es el grupo de alimentos de los cuales se debe consumir en mayor proporción todos los días en cada tiempo de comida, en donde se encuentran en la franja inferior de la olla, estos alimentos contienen en mayor cantidad carbohidratos y fibra. Los cereales y sus productos como el pan, pastas y cereales para desayuno, entre otros, son abundantes en hidratos de carbono, que deben aportar más de la mitad de las energías para lograr realizar las actividades diarias.

Los cereales se consideran una fuente importante de energía, siendo una base fundamental para una alimentación equilibrada, se debe a su contenido de hidratos de carbono y su bajo contenido en grasas, aportando vitaminas, minerales, fibra y proteínas. Los cereales para desayuno al ser deficientes en grasas disminuyen el porcentaje de energía procedente de la misma, aumentando el consumo de los otros nutrientes.

En el punto de vista científico, los consumidores de cereal para desayuno en la primera ingesta del día suelen a cumplir con el perfil calórico recomendado, los cereales para desayuno ayudan a prevenir el sobrepeso y regulando los niveles de colesterol en la sangre, acompañado con una rutina de actividad física. Ciertos cereales contienen un alto porcentaje de fibra, ayudando a regular la función intestinal y prevención de trastornos digestivos comunes como es el estreñimiento, al estar fortificados con un alto porcentaje de minerales y vitaminas fomentan las recomendaciones diarias de la ingesta de alimentos nutritivos.

2. Valor nutricional del cereal

El consumo de cereal para desayuno incrementa el aporte de vitaminas, minerales, lípidos, proteínas y como mayor aporte de los cereales son los hidratos de carbono.

1. **Hidratos de carbono:** El principal carbohidrato en los cereales es el almidón, está compuesto por polímeros de D-glucosa, como lo es la amilosa y la amilopectina. Los hidratos de carbono son fuente principal de energía, los cereales para desayuno tienen un mayor porcentaje de hidratos de carbono que se absorben lentamente permitiendo liberar progresivamente energía manteniendo los niveles constantes de glucosa en sangre por más tiempo.
2. **Proteína:** Los cereales son fuente útil de proteínas, el mayor contenido de proteínas se encuentra en la capa de aleurona, salvado y germen y en menores proporciones en el endospermo.
3. **Lípidos:** Los cereales suelen ser bajos en grasa, el cereal con un mayor contenido en lípidos es la avena y es predominante en insaturados, los lípidos insaturados tienen beneficios ya que su consumo reduce el colesterol total y el LDL. Los ácidos grasos predominantes en los cereales son el linoleico y linolénico. Los lípidos se encuentran en mayor volumen en el germen y en la capa de aleurona.
4. **Vitaminas:** Los cereales son naturalmente ricos en vitaminas como las del complejo B, el contenido de las vitaminas es similar a los demás cereales, exceptuando el niacina siendo superior su contenido en el trigo, la avena tiene un alto contenido de vitaminas en comparación de los demás cereales.
5. **Minerales:** Los minerales más importantes en los cereales son el calcio y el hierro, difiere su cantidad en cada uno de los diferentes cereales, cada uno aportando minerales esenciales para el buen funcionamiento y el crecimiento de nuestro organismo.
6. **Fibra:** Contribuyen en la reducción de absorción de colesterol o bien en el efecto de saciedad, existiendo dos tipos de fibra:
 - 6.1. Fibra soluble: Se encuentra en los cereales integrales, facilitando el tránsito intestinal.
 - 6.2. Fibra insoluble: Reduce la absorción de colesterol y glucosa en el intestino, contribuyendo a la prevención de enfermedades cardiovasculares. 5

Actualmente, el consumo de cereales es mayor a cualquier otro alimento, se puede consumir en forma natural o procesada a partir de su transformación en harina.

3. Elaboración de cereal para desayuno

Para lograr la elaboración de nuestro cereal para desayuno se comienza con la selección de las materias primas, se continua con el proceso de elaboración y su almacenamiento.

3.1. Materias primas

3.1.1. Cereales y sus harinas

Los cereales pertenecen a la familia de las gramíneas, las semillas y el fruto forman prácticamente la misma estructura, en el grano, teniendo pocas diferencias entre los cambios que se producen. Son plantas anuales, es decir, que deben plantarse cada año, dado a sus características morfológicas tienen la capacidad de almacenarse su grano por periodos prolongados, sin alterar su composición y sus características.

Un grano de cereal está formado por tres partes diferenciadas, siendo:

- **Germen:** Se localiza en el centro o núcleo de la semilla y se encuentra unido al endospermo, contiene lípidos, pigmentos naturales, almidón, proteínas, enzimas y vitaminas fundamentales del grupo B.
- **Endospermo:** Contiene almidones, siendo una estructura harinosa que envuelve al embrión proporcionando los nutrientes necesarios para lograr un desarrollo eficaz.
- **Testa:** Es la capa exterior que recubre al grano y proporciona nutrientes y vitaminas.
- **Pericarpio:** Contiene de un 3 – 4% del peso total del fruto en ella podemos encontrar el epicarpio, mesocarpio y endocarpio.
- **Cáscara:** Es la capa más exterior de todas y tiene un cierto tipo de dureza para proteger a la semilla.

Los cereales aportan una gran fuente de energía debido a su alto valor energético. El contenido de los nutrientes de los cereales varía no solamente de una especie a otra, depende también de factores externos como el clima y el suelo. Los granos de cereales contienen bajo contenido de agua, logrando una eficaz conservación. Actualmente, el consumo de cereales es mayor que el de cualquier otro alimento. Se pueden consumir en su forma natural o procesados a partir de su transformación en harina. 6

Para poder realizar la elaboración de nuestro cereal usaremos harían de, trigo, maíz y avena.

3.1.1.1. Trigo

El trigo conocido por su nombre científico como *Triticum*, tiene como significado quebrado o triturado, haciendo referencia a la actividad que se debe de realizar para separar el grano de trigo de la cascara que lo recubre. Es uno de los cereales más sembrados, cultivados y procesados en toda la tierra, siendo uno de los alimentos más importantes en la actualidad.

El trigo forma parte importante para el desarrollo económico y cultural, teniendo una propiedad muy importante siendo el gluten permitiendo así la panificación. Nutricionalmente el trigo aporta un 61% de hidratos de carbono, 12% de proteína, 10% de fibra y solo un 2% de lípidos.

Entre los beneficios que podemos obtener son:

- Contiene vitaminas, siendo B1, B2, B3, B6, ácido fólico y vitamina E.
- A demás contiene minerales como fósforo, zinc, calcio y potasio.
- El germen de trigo no contiene purinas, siendo un alimento enfocado para las personas con un nivel alto de ácido úrico, evitando el agotamiento.
- Su contenido en potasio ayuda a lograr obtener una circulación adecuada y una regulación en la presión arterial.
- Dado a su alto contenido en proteína ayuda en el desarrollo muscular.⁷

El trigo por lo general es transformado en harina. Los estudios determinan que lo más importante del trigo es la proteína que se encuentra en el gluten, el cual permite obtener un material viscoso y elástico.

Valor nutricional

Tabla No.1

Valor nutritivo de los cereales	
Nutriente	Porcentaje
Energía	364 kcal.
Agua	11.92 g
Proteínas	10.33 g
Grasas	0.98 g
Carbohidratos	76.31 g
Fibra no digerible	2.7 g
Calcio	15 mg
Fosforo	108 mg
Hierro	4.64 mg
Sodio	2 mg

3.1.1.2. Maíz

El maíz es una de las bases de alimentación para los pueblos centroamericanos, es una planta adaptable y versátil por su diversidad de formas de preparación. 9

El maíz es el cereal más rico en grasa, son muy bajos en ácidos grasos insaturados siendo aconsejable para las personas con un exceso de colesterol en la sangre, proporciona energía por su contenido de carbohidratos, es deficiente en los aminoácidos esenciales como la lisina y triptófano.

Entre los beneficios que podemos obtener son:

- Su alto contenido en fibra regula la digestión.
- Mantiene los niveles adecuados de glucosa y de colesterol en el cuerpo, contiene vitamina B1 logrando disminuir la homocisteína, reduciendo los riesgos de sufrir enfermedades cardiovasculares.
- Contiene un nivel significativo de hierro, ayudando a prevenir la anemia.
- El maíz se considera un vegetal con almidón ya que contiene una gran cantidad de carbohidratos que le proporcionan energía a corto y largo plazo. El maíz es un carbohidrato complejo por lo que se digiere a un ritmo lento, lo que le proporciona niveles de energía equilibrados.10

La molienda de maíz permite extraer la harina de maíz elaborando muchos alimentos preparados, el maíz carece de gluten por lo que es adecuado para personas con enfermedad celiaca siendo intolerantes al gluten. 11

Valor nutricional

Tabla No.2

Valor nutritivo de los cereales	
Nutriente	Porcentaje
Energía	366 kcal.
Agua	11.6 g
Proteínas	8.5 g
Grasas	1.7 g
Carbohidratos	77.7 g
Fibra no digerible	7.4 g
Calcio	110 mg
Fosforo	84 mg
Hierro	2.9 mg
Sodio	3 mg

12

3.1.1.3. Avena

La avena su grano posee un gran valor nutricional por su contenido en fibra soluble, proteínas y aminoácidos esenciales, con un mayor porcentaje en lípidos y un alto contenido en ácidos grasos insaturados, su composición lipídica contiene ácido graso linoleico, ayudando al sistema circulatorio e inmunológico, su contenido en ácido oleico, siendo el segundo ácido graso de importancia en este cereal. A demás contiene un alto porcentaje en beta-glucano, siendo fibra soluble, dado a su viscosidad tiene la capacidad formar geles en el estómago, por medio de la formación de sus estructuras, el beta-glucano reduce la absorción de colesterol y equilibrando niveles de glucosa en sangre, tomando en cuenta las fibras solubles que contribuyen al equilibrio en la flora intestinal.¹³ Entre los beneficios que podemos obtener son:

- Aporta aminoácidos esenciales estimulando el hígado produciendo lectina.
- La fibra soluble ayuda a las personas diabéticas, favoreciendo la digestión del almidón logrando estabilizar los niveles de azúcar en sangre. Facilitando el tránsito intestinal y evita el estreñimiento.
- Contiene carbohidratos de absorción lenta, permitiendo saciedad más prolongado y un mayor control de los niveles de azúcar en sangre.
- Es una gran fuente de grasas insaturadas siendo el omega 6, permitiendo y logrando una disminución del colesterol dañino para la salud del ser humano.
- Contiene vitaminas del complejo B. ¹⁴

Valor nutricional

Tabla No. 3

Valor nutritivo de los cereales	
Nutriente	Porcentaje
Energía	389 kcal.
Agua	8.22 g
Proteínas	16.89 g
Grasas	6.9 g
Carbohidratos	66.27 g
Fibra no digerible	10.60 g
Calcio	54 mg
Fosforo	523 mg
Hierro	4.72 mg
Sodio	2 mg

15

3.1.2. Semillas

3.1.2.1. Chía

La chía conocida también como *Salvia hispánica*, es originaria de Centroamérica en especial nativa del sur de México y el norte de Guatemala. Siendo cultivada por los aztecas, mayas y otros indígenas mesoamericanos, llegó a ser uno de los principales alimentos, atribuyendo propiedades medicinales, culinarias, artísticas y cosméticas.¹⁶

La chía aporta grandes beneficios a la salud, más aún no se han identificado tóxicos, más aún cabe destacar que puede causar algunas reacciones alérgicas o hipersensibilidad, ya que contiene IgE la cual se relaciona con una reacción anafiláctica producida por la semilla, teniendo síntomas como hinchazón en la piel, no obstante, son muy pocos los casos descritos con este síntoma.¹⁷

La chía tiene un crecimiento anual con características desérticas ya que requiere poco riego, crece perfectamente en arena y suelos arcillosos, resiste los insectos, plagas y enfermedades, pero es sensible a las heladas.

Esta semilla es una planta oleaginosa constituida por 40% de aceites esenciales, 20 % de proteína, no posee colesterol y cuenta con minerales como calcio, hierro, magnesio, fósforo y zinc.

La semilla contiene ácidos grasos, fibra, aminoácidos, antioxidantes, vitaminas, minerales y una fuente importante de flavonoides, además no contiene gluten, por lo que apta para celíacos. Contiene antioxidantes como el ácido cafeico, clorogénico y cinámico.¹⁸

Entre los beneficios que podemos obtener son:

- Contiene fibra dietética la cual ayuda a regular el tránsito intestinal, aportando altas concentraciones de mucilagos, siendo un tipo de fibra soluble que crece en contacto con el agua.
- Contiene aminoácidos como el ácido glutámico, arginina, leucina, valina, serina, fenilalanina, entre otros, aportando en la formación de tejidos, enzimas, compuestos del organismo como la sangre, hormonas, anticuerpos y material genético.¹⁹
- Aporta un alto porcentaje de omega 3, el cual protege el corazón regulando la presión arterial y reduce el colesterol en sangre, siendo un

ácido esencial con propiedades antiinflamatorias, antitrombóticas y vasodilatadoras.

- Dado a su alto contenido en calcio ayuda a mantener la masa y estructura ósea.
- Ayuda a prevenir la retención de líquidos y las infecciones en las vías urinarias como la cistitis.²⁰

Dado a sus diversos beneficios se promueve el consumo de la chía en la alimentación humana, por lo tanto, es considerable como un alimento completo y saludable, logrando ser un alimento funcional natural.

Actualmente la cantidad recomendada de la semilla de chía está permitida en Europa bajo la categoría de Novel Food, siendo en una alimentación se puede incluir un 5% en productos de cereal para desayuno, frutos secos, mezclas de semillas, productos de pan y horneado.²¹

Valor nutricional

Entre las propiedades nutricionales de la semilla de chía cabe destacar los siguientes nutrientes:

Tabla No. 4

Valor nutritivo de los cereales	
Nutriente	Porcentaje
Energía	490 kcal.
Agua	4.90 g
Proteínas	15.62 g
Grasas	30.75 g
Carbohidratos	43.85 g
Fibra no digerible	37.70 g
Calcio	631 mg
Fosforo	948 mg
Sodio	19 mg

22

3.1.2.2. Ajonjolí

La semilla de ajonjolí, *Sesamum indicum* L. o semilla de sésamo, siendo una planta anual, los principales países productores en Centroamérica son las regiones de Guatemala y Nicaragua. ²³

En Guatemala en 1982 el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola ICTA por medio de investigaciones realizadas recomiendan las siguientes variedades

dado a sus características de resistencia a las enfermedades y un buen rendimiento:

- Maporal: Mantiene una tolerancia a la pudrición negra de la base del tallo, floreciendo a los 40 días después de su siembra.
- Cuyumaqui: Mantiene una tolerancia a la pudrición negra de la base del tallo, floreciendo a los 39 días después de su siembra.
- Aceitera: Es menos tolerante a la pudrición de la base del tallo, floreciendo a los 38 días después de su siembra. 24

El ajonjolí dado a sus propiedades nutricionales es un producto agrícola comercializado tanto a nivel nacional como internacional.

Las semillas de ajonjolí tienen un alto contenido en ácidos grasos esenciales siendo el omega 3 y omega 6, favoreciendo la salud cardiovascular y son una buena fuente de hidratos de carbono, mejorando el tránsito intestinal y reduce la absorción del colesterol LDL.

Además, aportando vitaminas del complejo B, vitamina E, ácido fólico y minerales como el potasio, magnesio, zinc, fósforo y el calcio siendo el más importante.

Siendo una semilla codiciada en las industrias alimentarias por su alto contenido en aceites y proteínas, además con un sabor y olor agradable similar a la nuez.

Dado a su composición química la semilla de ajonjolí es un excelente alimento nutricional, Entre los beneficios que podemos obtener son:

- El ajonjolí es una oleaginosa que provee más hierro que el huevo y no contiene efectos dañinos a la salud.
- Contiene un alto porcentaje de lecitina, presentándose en forma emulsificante, permitiendo procesarla más fácilmente en el cuerpo humano, además disuelve la grasa y evita que se adhieran a las paredes arteriales.
- Contiene mayor potasio y fósforo en comparación con los plátanos y jugo de naranja.
- Su contenido en fibra es alto, por lo que regula el tránsito intestinal y acelerando su funcionamiento digestivo.
- Es una fuente nutritiva en su contenido de proteínas, ácidos grasos, carbohidratos, vitaminas y minerales esenciales para el organismo.

- Por su contenido en antioxidantes ayuda a la detención de los radicales libres que causan.
- Contienen metionina la cual ayuda al funcionamiento adecuado para la función del hígado.²⁵

Valor nutricional

Entre las propiedades nutricionales de la semilla de ajonjolí cabe destacar los siguientes nutrientes:

Tabla No. 5

Valor nutritivo de los cereales	
Nutriente	Porcentaje
Energía	573 Kcal.
Agua	4.69 g
Proteínas	17.73 g
Grasas	49.67 g
Carbohidratos	23.45 g
Fibra no digerible	11.80 g
Calcio	975 mg
Fosforo	629 mg
Hierro	14.55 mg
Potasio	468 mg
Sodio	11 mg

26

3.1.3. Azúcar

Los cereales para desayuno suelen comercializarse azucarados en especial lo que van dirigidos a niños, logrando la aceptación de los niños.

Siendo una fuente de energía de fácil y rápida asimilación necesaria para el organismo. Según la OMS el consumo elevado de azúcar añadido a alimentos o bebidas que contribuyen al incremento de triglicéridos circulantes en sangre, el sobrepeso y la obesidad, además de favorecer la formación de caries dentales. Por lo cual en se ha bajado el contenido de azúcar para transformarlos en opciones que no incrementen el aumento de peso corporal. ²⁷

3.1.4. Leudantes

Los agentes leudantes producen o incorporan gases con el fin de aumentar su volumen, mediante la producción de dióxido de carbono que se expanden, al

momento que la masa entre a temperatura altas el proceso se estabiliza y el aire quedara atrapado dentro de ella.

Empleando *Saccharomyces cerevisiae*, siendo la levadura más empleada como un suplemento dietético siendo un complemento alimentario, teniendo una calidad proteica ala, rica en fibra, vitaminas del complejo B, contiene los 8 aminoácidos esenciales, siendo los aminoácidos que logra sintetizar el ser humano y aporta minerales como el cromo y selenio. 28

3.1.5. Huevo

Es un alimento de origen animal, conformado por una yema central siendo 31% del peso del huevo, rodeado por el albumen o clara comúnmente conocido siendo el 58% y envuelto todo ello por una cáscara externa siendo el 11%.

Siendo un alimento funcional dado que aporta beneficios sobre la salud, contiene un alto nivel de proteína considerable altamente digestible, además aporta leucina desempeñando un papel fundamental en el control de la síntesis de tejido muscular y saciedad. Contiene grasas monoinsaturadas, aportando muchas vitaminas como A, D, B2, B12, ácido nicotínico, ácido pantoténico y biotina.29

3.1.6. Aceite

Empleando el aceite de girasol siendo el cuarto aceite de importancia a nivel mundial, debido a su bajo costo y a su calidad nutricional.

En la actualidad se ha seleccionado variedades con un contenido mayor en ácidos grasos monoinsaturados y en menor proporción los ácidos grasos poliinsaturados destacando el linoleico siendo el omega 6, los ácidos grasos que se encuentran en menor proporción son saturadas, dándole una comparación similar con el aceite de oliva, teniendo una mayor resistencia a la oxidación, siendo un aceite alto oleico. No contiene minerales y destaca su contenido en vitamina E. 30

3.1.7. Sal yodada

La sal yodada es sal común a la cual se ha añadido yodo de forma artificial. El yodo es uno de los oligoelementos indispensable para la vida, la deficiencia de este mineral ocasiona la enfermedad conocida como el bocio, en el cual se agotan las reservas de hormonas en la glándula, estimulándose está de forma que aumenta el volumen.31

Sin embargo, contiene sodio en forma de cloruro de sodio, siendo un mineral que el organismo necesita, por lo mismo el exceso de este mineral ocasiona hipertensión arterial y enfermedades cardiovasculares. Por lo cual en el cereal para desayuno se ha reducido la cantidad de sodio.³²

3.1.8. Conservantes

Son sustancias que al añadirse a los alimentos previenen su deterioro, para evitar la proliferación de los microorganismos, hongos y levaduras.

Los conservantes empleados fueron:

3.1.8.1. Sorbato de Potasio

El sorbato de potasio o sal de potasio del ácido sórbico es también conocido por el número E-202.

Es un agente antimicrobiano y antifúngica capaz de prevenir o retrasar el desarrollo de microorganismos como la levadura, las bacterias, el moho y los hongos.

El efecto del sorbato de potasio es inhibir el desarrollo de microorganismos patógenos como el *Clostridium botulinum*, *Salmonella* o estafilococo.

3.1.8.2. Benzoato de Sodio

El benzoato de sodio o benzoato de sosa es una sal de ácido benzoico conocido por el número E-211, posee un aspecto blanco, cristalino, gelatinoso o granulado. Es soluble en agua y ligeramente en alcohol, además es recomendada por la FDA en donde se refieren como «generalmente considerado seguro». El Comité Mixto FAO y OMS de Expertos en Aditivos Alimentarios (JECFA) ha evaluado el ácido benzoico y sus sales varias veces y encontraron que son aceptables para su uso en los alimentos.

Es usado como aditivo alimentario como conservante, con el objetivo de matar las levaduras, bacterias y hongos.³³

3.1.9. Antioxidante

3.1.9.1. Ácido Ascórbico

El ácido ascórbico también conocido como vitamina C conocido por el número E-300, actuando como conservador y antioxidante para prevenir el deterioro de los alimentos. La FDA establece que el ácido ascórbico como una sustancia segura para ser usada como un conservador químico, nutriente o suplemento.

4. Importancia del cereal para el desayuno en niños

El desayuno es el primer alimento en ingerir después de 8 a 12 horas de ayuno, en ese tiempo de ayuno sigue existiendo un gasto calórico, por lo cual es importante la primera comida del día, ya que se suministra al cerebro y al organismo los nutrientes necesarios para comenzar el día. Como primera comida, los expertos recomiendan tomar un 25% de energía necesaria.

Los beneficios que aportan los desayunos son los siguientes:

1. Mejora el rendimiento físico e intelectual.
2. Aporta un aumento calórico.
3. Mejora la calidad de alimentación.
4. Ayuda a una correcta distribución de las calorías a lo largo del día.
5. Ayuda a prevenir la obesidad.

Por lo cual los cereales para desayuno son una muy buena fuente de alimentación, contribuyendo en su crecimiento y a sus necesidades energéticas, ya que contiene vitaminas y minerales importantes para el crecimiento del niño.

Facilitando un consumo de calcio ya que, por la presentación del cereal para desayuno, se acostumbra a consumirlos a través de lácteos, ambos alimentos suelen consumirse combinados y ayudando producir una mejor absorción del calcio.

Contribuyen a la ingesta de fibra, teniendo un papel esencial en regular el tránsito intestinal, previniendo el padecimiento del estreñimiento, esto se debe a las materias primas empleada en su elaboración.

Contiene un nivel bajo en azúcar, proporcionando cantidades adecuadas para la alimentación de los niños, el azúcar ayuda a tener un mejor rendimiento intelectual que disminuye después de un ayuno prolongado.

El consumo del cereal para desayuno es manera muy practica para la alimentación de los niños. A partir de los 12 meses de edad de un niño es recomendable consumir cereales para desayuno que les aporten lo suficiente para su crecimiento. 34

5. Requerimiento proteico en niños

Las proteínas son macronutrientes importantes que los encontramos en los alimentos, siendo esenciales para el metabolismo, su función principal no es energética más bien es estructural, contribuyendo a la formación, desarrollo y renovación del organismo y desempeñan funciones en las células. Siendo macromoléculas que están formadas por carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno, se divide en unidades estructurales denominadas aminoácidos. Los alimentos que ingerimos nos aportan proteínas sin embargo se absorbe en forma de aminoácidos y cadenas cortas de péptidos después de su hidrólisis en el proceso de digestión. Los requerimientos de proteínas se determinan por las necesidades de nitrógeno total y de aminoácidos esenciales para mantener la integridad de los tejidos y compensar las pérdidas de nitrógeno corporal. En el caso de los niños las necesidades son mayores dado a la formación y velocidad en su crecimiento. Los requerimientos nutricionales se expresan como las cantidades de energía y nutrientes biodisponibles que niño debe de ingerir para satisfacer sus necesidades biológicas. Las proteínas son expresadas como gramos de proteína por kilogramo de peso, cada día los niños necesitan ingerir un promedio de 0.5 gramos de proteína por cada libra de peso, su requerimiento proteico aumentará conforme su crecimiento, al momento de alcanzar una edad adulta su requerimiento proteico se mantendrá uniforme. En el siguiente cuadro, por medio de un estudio realizado por INCAP, sobre las recomendaciones dietéticas diarias de los niños, determinaron lo siguiente:

Tabla No. 6

Edad	Peso Kg	Requerimiento promedio g/kg/d
3 – 5.9 meses	6.7	1.38
6 – 8.9 meses	8.3	1.25
9 – 11.9 meses	9.4	1.15
1 – 1.9 años	11.2	0.97
2 – 2.9 años	13.4	0.91
3 – 4.9 años	16.4	0.87
5 – 6.9 años	20.2	0.82
7 – 9.9 años	26.7	0.81
10 – 11.9 años	35	0.79

35

II. EXPERIMENTACIÓN

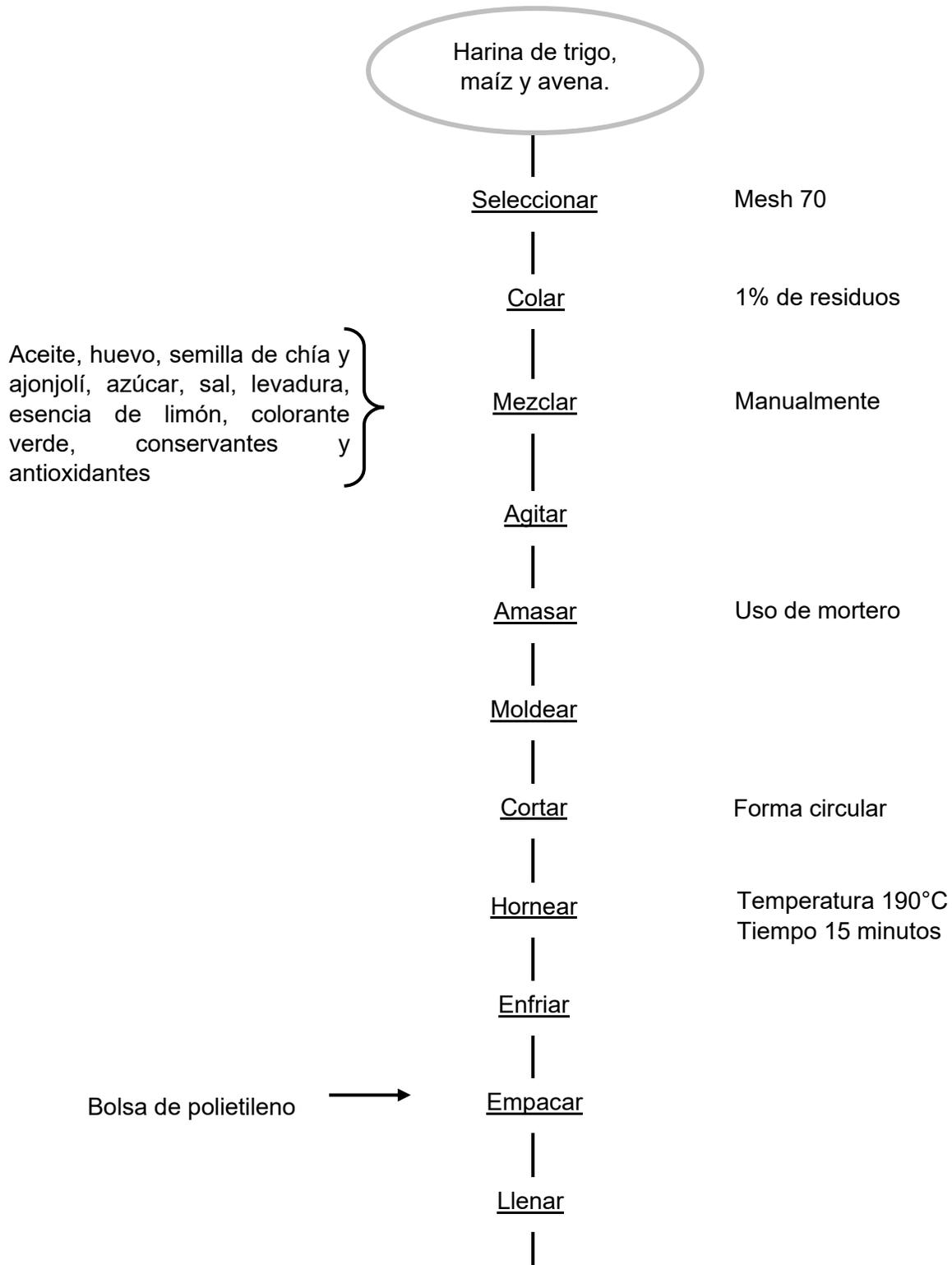
1. Materiales

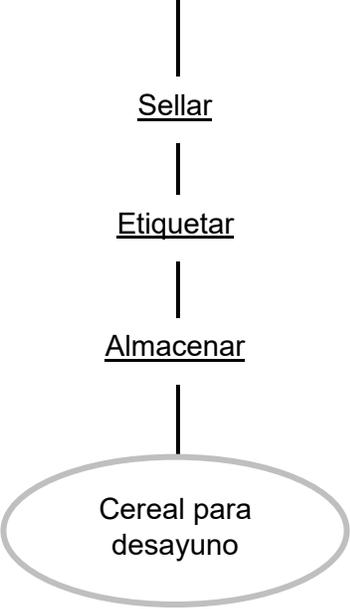
- Mesa de trabajo
- Tazón de plástico
- Tazas medidoras
- Mortero
- Bandeja rectangular de acero inoxidable
- Moldes circulares de acero inoxidable
- Colador

2. Equipos

- Estufa de gas propano
- Balanza semi analítica de 0.1 mg
- Termómetro 0 – 300°C

3. Diagrama cualitativo de flujo





4. Formulación del cereal para desayuno

Tabla No.6

No.1	Ingrediente	Porcentaje
1	Harina de Trigo	24.52%
2	Harina de Avena	11.32%
3	Harina de Maíz	13.21%
4	Semilla de Chía	2.26%
5	Semilla de Ajonjolí	2.26%
6	Azúcar	22.64%
7	Huevo	20.75%
8	Aceite de Girasol	1.51%
9	Levadura	0.57%
10	Sal	0.19%
11	Sorbato de potasio	0.01%
12	Benzoato de Sodio	0.01%
13	Ácido Ascórbico	0.01%
14	Colorante	0.38%
15	Esencia de limón	0.38%
Total		100%

III. RESULTADOS OBTENIDOS

1. Análisis sensorial

Se realizó el análisis sensorial el día 05 de mayo del 2020, en donde se proporcionó a degustar tres muestras a 10 jueces que formaron parte del panel de evaluadores representado como el 100%, un cereal para desayuno de harina de trigo, maíz y avena fortificado con semillas de chía y ajonjolí.

Tabla No.7 Ficha del panel sensorial

Fecha: 05/05/2020				
No. de panelista: 1				
Instrucciones: Prueba por favor las muestras, e indicar su nivel de agrado marcando una X en la escala que mejor describa su reacción para cada muestra.				
Punteo	Calificación	Muestra A	Muestra B	Muestra C
1	Excelente			
2	Bueno			
3	Regular			
4	Malo			
5	Muy Malo			

Cada una de las tres muestras contenía la misma cantidad de materia prima a diferencia de las cantidades añadidas de semillas de chía y ajonjolí, con una variación entre cada muestra.

Tabla No.8 Diferencia entre muestras

Semillas	Muestra A	Muestras B	Muestra C
Chía	0.74%	1.45%	2.26%
Ajonjolí	0.74%	1.45%	2.26%

Tabla No.9 Resultados obtenidos del panel sensorial

	Muestra A	Muestra B	Muestra C	Suma	Suma al cuadrado
Panelista 1	1	2	1	4	16
Panelista 2	3	2	1	6	36
Panelista 3	2	1	2	5	25
Panelista 4	2	1	1	4	16
Panelista 5	3	3	2	8	64
Panelista 6	1	2	3	6	36
Panelista 7	3	1	1	5	25
Panelista 8	2	3	2	7	49
Panelista 9	1	2	2	5	25
Panelista 10	1	1	2	4	16
Media	19	18	17	54	2916

$$2916/30 = 97.2$$

$$Ss \text{ muestras: } (1/10) (361+324+289) - 97.2 = 0.2$$

$$Ss \text{ panelistas: } (1/3) (16+36+25+16+64+36+25+49+25+16) - 97.2 = 5.46$$

Tabla No.10 Análisis de Varianza

Variable	Df	Ss	Ms	
Muestras	2	0.2	0.1	F* 0.16
Panelistas	9	5.46	0.60	F** 0.98
Error	18	11.14	0.61	-
Total	29	16.8	-	-

La tabla del 5% nos indica 3.55

Por lo que podemos decir lo siguiente, no hubo diferencia en muestras y no hubo diferencia entre panelistas.

Tabla No.11 Test de rango múltiple de Duncan

Muestras	Muestra A	Muestra B	Muestra C
Promedio	1.7%	1.8%	1.9%
Panelistas	10	10	10

$$Se = \sqrt{0.61/10}$$

$$\sqrt{0.061}$$

$$0.24$$

Tabla No. 12

	2	3
VP (5%)	2.97	3.12
RP	0.71	0.74

$$A - C = 1.7 - 1.9 = -0.2 < 0.74 \quad (R3)$$

$$A - B = 1.7 - 1.8 = -0.1 < 0.71 \quad (R2)$$

$$R1 = A$$

$$R2 = B$$

$$R3 = C$$

2. Análisis Microbiológico

Se baso en la norma COGUARNO NGO 34 196 Cereales para desayuno listos para servir, los análisis microbiológicos se realizaron en la empresa de Alimentos Los Conacastes, S.A. por medio del departamento de control de calidad. En el cual obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla No. 14

Microorganismo	Resultado	Dimensionales
Recuento aeróbico total	310	UFC/g
Recuento de hongos	<10	UFC/g
Recuento de levaduras	<10	UFC/g
Coliformes totales	<10	UFC/g
Salmonella	Ausencia	UFC/g

3. Análisis Químico Proximal

Los análisis químicos proximales se realizaron en la empresa de desarrollo de soluciones globales, laboratorio DSG. En el cual obtuvimos los siguientes resultados:

Tabla No.15

Análisis	Resultado	u.m	Metodología
Carbohidratos Solubles	72.28	%	Por fórmula
Cenizas	0.94	%	Gravimetría
Energía	4,129	Kcal/kg	Por fórmula
Fibra cruda	0.52	%	AOAC: 962.09
Grasa	11.19	%	Extracción Soxhlet
Humedad	4.92	%	Pérdida de secado en la estufa
Proteína	10.15	%	AOAC 976.05

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Dado a la puntuación de aceptación por nuestros 10 panelistas, se realizó un análisis de varianza y un análisis de prueba Rango Múltiple Duncan, en el cual a los 10 panelistas se les proporcionó 3 muestras del mismo producto, con diferentes variables entre cada muestra, teniendo una diversidad en nuestro contenido en semillas de chíá y semillas de ajonjolí, en la muestra A 0.74%, muestra B 1.45% y en la muestra C 2.26%, aplicando el porcentaje tanto en semillas de chíá y semillas de ajonjolí. Prefiriendo por los panelistas la muestra C con un contenido en semilla de chíá 2.26% y semillas de ajonjolí 2.26%.

Los resultados del análisis de varianza, basándonos en la tabla del 5% nos indica como resultado el 3.55, determinando que no existe diferencia entre muestras y no existe diferencia entre panelistas, por medio del análisis Prueba de Rango Múltiple de Duncan basándonos en la tabla del 5% se determinó que no existe diferencia entre rangos.

Se realizó un análisis microbiológico, basándonos en la norma COGUANOR NGO 34 196 Cereales para desayuno listados para servir, realizando los siguientes análisis microbiológicos:

1. Recuento aeróbico total
2. Recuento de hongos y levaduras
3. Coliformes totales
4. Salmonella

Cada análisis microbiológico realizado dio resultados favorables, basándose siempre de acuerdo con su norma respectiva.

Se realizó un análisis químico proximal, evaluando los siguientes parámetros:

1. Carbohidratos solubles
2. Cenizas
3. Energía
4. Fibra Cruda
5. Grasa
6. Humedad
7. Proteína

Teniendo como resultado en energía 4,129 Kcal/kg, proporcionando niveles altos de calorías, siendo beneficioso en niños para lograr realizar sus actividades cotidianas con una mejor destreza y lograr tener un buen rendimiento.

Uno de los puntos más importantes a evaluar en el cereal para desayuno es la humedad, dado que se determina la actividad de agua presente en el alimento, basándonos en la Tabla de Composición de Alimentos de Centroamérica el % de agua en los cereales para desayuno es de 2.18% – 6.72%, nuestro cereal tiene un 4.92% de humedad dándonos como referencia de un bajo contenido de actividad de agua, se puede decir que el producto tendrá una vida útil, logrando un mejor almacenamiento y sin proliferación de microorganismo.

Teniendo como resultado en proteína 10.15%, brindando resultados favorables, reconociendo que es un producto con un contenido aceptable de proteína cubriendo una parte en la demanda de los niños en su dieta alimenticia.

V. CONCLUSION

1. Se logro la elaboración de un cereal a partir de la harina de trigo, harina de maíz y harina de avena con semillas de chía y ajonjolí, demostrándonos que nuestra hipótesis verdadera ya que se obtuvo resultados satisfactorios en su elaboración.
2. Se determino que, a partir de los 12 meses de edad, un niño si es apto para el consumo de cereales para desayuno media vez no presente reacciones alérgicas al gluten, ya por medio del trigo se encuentra el gluten.
3. Se determino la preferencia entre cada muestra realizando un panel sensorial, a 10 panelistas, por medio de una prueba hedónica, que consistía en determinar el grado de aceptabilidad en una escala de 1 a 5, en donde 1 representaba la más alta puntuación y el 5 representaba la más baja puntuación. Determinando que la mejor muestra fue la C que contenía un 2.26% de semilla de chía y un 2.26% de semilla de ajonjolí.
4. Los análisis microbiológicos nos ayudaron a determinar que es un producto apto para su consumo, ya que cumple con la norma, manteniendo sus recuentos microbiológicos dentro de su parámetro permitido, teniendo en cuenta que fue un proceso adecuado e inocuo, cumpliendo así mismo con las buenas prácticas de manufactura.
5. Por medio de un análisis químico proximal se logró determinar que, es un producto con buenas propiedades nutricionales, dado a que su contenido proteico, siendo de 10.15% proporcionándole al consumidor buena fuente de proteína de origen vegetal proveniente de las semillas de chía y ajonjolí.
6. Se determino una actividad de agua baja, teniendo como resultado 4.92% de humedad, obteniéndose un recuento de microorganismos bajos y logrando tener un almacenamiento adecuado tendrá una vida útil prolongada.
7. Cada uno de los estudios realizados nos permitió determinar que el cereal para desayuno fortificado con semilla de chía y ajonjolí es apto para su consumo y brindándole beneficios nutricionales a los consumidores.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el consumo de cereales, dado a su aporte en hidratos de carbono y fibra, previniendo el estreñimiento y aportando energía para realizar las actividades cotidianas de una mejor manera.
2. Se recomienda a los padres de familia, que tengas las posibilidades económicas, cumplir con la diete nutricional del niño, optando por un mejor crecimiento y en un desarrollo intelectual.
3. A demás se les recomienda a los padres de familia leer la información nutricional de los productos alimenticios que consumirán sus hijos, estando informados de cuales beneficios absorberán ellos al momento de su consumo y de igual manera cuales perjudicarán la salud del niño.
4. Se recomienda que los niños consuman productos alimenticios bajos en azúcar, grasa y sodio ya que tiene daños en su salud en largo plazo como la diabetes, colesterol alto y enfermedades del corazón, siendo preferible y aconsejable el consumo de productos alimenticios altos en proteína, grasas buenas y fibra para lograr un mejor desarrollo y una salud adecuada.
5. Se recomienda el consumo de cereales para desayuno dado a que es un producto alimenticio que aportar energías y propiedades nutricionales beneficiosas para iniciar el día de una mejor manera.
6. Se recomienda a las industrias alimentarias, que producen cereales para desayuno, que sus productos tengan un contenido alto en proteínas y que sean bajas en sodio. Para aportar y mejorar la salud del consumidor.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Asociación Española de Fabricación de Cereales (AEFC), Cereales de desayuno nutrición y gastronomía, Editorial Evergráficas, S.L, 2010, página 8.
2. Comisión Guatemalteca de Normas, norma guatemalteca obligatoria, Cereales para desayuno listos para servir, COGUANOR NGO 34 196, 23 de junio 1992, página 1.
3. Ing. Alim. P. Lezcano, Cereales para el desayuno, cadenas alimentarias, página 27.
4. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Guías Alimentarias para Guatemala, Recomendaciones para una alimentación saludable, marzo 2012, página 14 – 15.
5. Asociación Española de Fabricación de Cereales (AEFC), Cereales de desayuno nutrición y gastronomía, Editorial Evergráficas, S.L, 2010, página 14 – 26.
6. Menchú M. Valor nutritivo de los Alimentos para Centro América y Panamá. Guatemala, INCAP, 1996
7. INCAP. Cereales y sus productos, cadena 6 modulo II, página 10-11
8. INCAP. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, segunda edición, 2012, página 48.
9. Acción ecológica, Maíz de alimento sagrado a negocio del hambre, 2004, página 9 y 27.
10. Gamiño F. Maíz, trigo y arroz. Los cereales que alimentan el mundo, 2013, página 36 – 37.
11. INTA, Maíz cadena de valor agregado, alternativa de transformación e industrialización, 2010, página 11.
12. INCAP. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, segunda edición, 2012, página 47.
13. Dendy V, Bogdan J. Cereales y productos derivados química y tecnología, primera edición, 2004, página 160 – 165.
14. INCAP. Cereales y sus productos, cadena 6 modulo II, página 11 – 12.
15. INCAP. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, segunda edición, 2012, página 46.
16. Carrillo C. Cuevas M. Valverde M. Horner R. Bugarín O, La chía como súper alimento y sus beneficios en la salud de la piel, Volumen 12, 2017, página 1.

17. Mayer E, Welfriend S. Allergic contact dermatitis caused by *Salvia Offi cinalis* extract. *Contact Dermatitis*. 2011; página 237-238
18. Alvarado-Rupflin DI. Caracterización de la semilla del Chan (*Salvia hispánica L.*) y diseño de un producto funcional que la contiene como ingrediente. *Revista UVG*. 2011, página 43-49.
19. Naclerio F. Utilización de las proteínas y aminoácidos como suplementos o integradores dietéticos. *PubliCE Standard*. 2007.
20. Franco B. La chía, alimento alternativo para consumo humano, *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, página 3-4.
21. Solchem, *Salvia Hispánica L. (Chía)*, Ver 1-1503217, página 2.
22. INCAP. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, segunda edición, 2012, página 30.
23. Cadena Agroindustria, IICA, Ajonjolí, 2004, página 12.
24. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola, ICTA, El cultico de ajonjolí, 1982, página 2 y 3.
25. Morán F. Galán J. Granda V. Guillén J. Manual de manejo el cultivo del ajonjolí clase de manejo de agroquímicos, 2001, página 2 – 5.
26. INCAP. Tabla de composición de alimentos de Centroamérica, segunda edición, 2012, página 31.
27. Gaviria A. Ruiz F. Burgos G. El azúcar en la alimentación, página 6 – 7.
28. Soriano J. Legarreta I. Levadura como complemento alimentario para humanos, página 126 – 135.
29. Gil P. Barroeta A. Garcés C. El huevo como alimento funcional y sus componentes, 2016, página 1 – 3.
30. Agüero S. García J. Catalán J. Aceites vegetales de uso frecuente características y propiedades, 2015, página 12.
31. Teca Salud, Sal yodada, sal de vida, página 35 – 36.
32. Tamarit A. Vallada E. Bonet V. Beneficios del uso de sal yodada en niños de edad escolar, 2017, página 2 – 4.
33. Elmadfa. I, Muskat E, Fritzsche D. Guía de los aditivos, colorantes y conservantes, RBA, 1999, Página 30 - 32
34. Franch M. Donat E. Alvarez A. Manual Práctico de Nutrición en Pediatría, 2007, página 58 – 60.
35. Torún, Benjamín. Menchú, María Teresa. Elías, Luiz, G. GUATEMALA. INCAP/OPS Recomendaciones Dietéticas Diarias del INCAP, 1996, página 23 – 24

VIII. ANEXOS

No. 1 certificado de análisis microbiológico



CERTIFICADO DE ANALISIS
DEPTO. CONTROL DE CALIDAD
ALIMENTOS LOS CONCASTES, S.A.

Nombre del Producto	Cereal para desayuno de harina de trigo, maíz y avena con semillas de chia y ajonjolí		
Numero de Lote	Cantidad de Muestra	500 gr	
Recipiente/Empaque	Cantidad Manufacturada		
Código de Producto	Fecha Inicio Analisis	15/05/2020	
Fecha de Producción	Fecha Fin de Analisis	22/05/2020	
Responsable de recolección de muestra	Gabriela Muñoz Laparra (Solicitante)		

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS		
ANÁLISIS REALIZADO	RESULTADO	DIMENSIONALES
Recuento aeróbico total	310	UFC/g
Recuento de hongos	<10	UFC/g
Recuento de levaduras	<10	UFC/g
Coliformes Totales	<10	UFC/g
Salmonella	Ausencia	UFC/g

*Unidad de Referencia: (BMM) Capítulos 4 y 5. AFPA 04, 04 Capítulos 0 y 30

Observaciones:
Los resultados satisfacen los criterios microbiológicos establecidos por las especificaciones de la norma guatemalteca COGUANOR NGO 34 196, cereales para desayuno lista para servir.
UFC: Unidades Formadoras por Colonia

Ultima Linea**



ALIMENTOS LOS CONCASTES, S.A.
Adner Carballa
Control de Calidad

No.2 Resultados de análisis químico proximal



LABORATORIO DE
DESEAROLLO DE SOLUCIONES QUÍMICAS
25 Avenida 15-50 zona 7, Guatemala
Tel: (502) 2442-4816, (502) 2439-8809

Informe de Resultados: 2020-0061
Fecha: 18/02/2020

(NO-PROBIO)

Cliente:	Gabriel Muñoz	Referencia:	R 01032
Dirección:	Ciudad	Fecha y Hora Recibido:	18/02/2020 12:00
Orden:	Gabriel Muñoz	Lugar de Muestreo:	Industria por el Cliente
Fecha de Recepción:	18/02/2020		

Código	Descripción	Unidad	Resultado	LD/LC	Metodología	Fecha de Actualización
13737	Cereal para Desayuno					
13737	Proteína	%m	72.28	N/A	Por Gravedad	18/02/2020
13737	Carbohidrato Solubles (SLA)	%m	0.54	0.10	Gravimetrico	18/02/2020
13737	Grasa	%m	6.209	0.10	Por Gravedad	18/02/2020
13737	Fibra Cruda	%m	0.52	0.10	AOAC 992.09	18/02/2020
13737	Humedad	%m	11.19	0.10	Estimación directa	18/02/2020
13737	Proteína	%m	4.92	0.10	Por peso por secado en la estufa	18/02/2020
13737	Proteína	%m	10.13	0.10	AOAC 992.09	18/02/2020

** U.M. = unidad de medida LD/LC = Límite de Detección/Cuantificación ND = No detectable el LD/LC.

Los resultados en esta página corresponden únicamente a las bases sometidas a examen. Prohíbese la modificación o reproducción parcial de este informe sin el consentimiento expreso de DSG. Cualquier comentario o reclamo se entregará por el cliente. Se le recomendará la información de la muestra. En caso de los resultados que no sean los esperados por el cliente.



Justo Carlos Guzmán Soto
Ingeniero Químico
Categoría No. 1716

ULTIMA LINEA

Pág. 1 de 1