



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE
MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGROINDUSTRIAS

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

TEMA:

**EVALUACIÓN DE TIEMPO Y TEMPERATURA DE FRITURA EN LA
CALIDAD NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE UN SNACK (HOJUELAS)
CON SOJA (*Glycine max*)**

AUTORES:

**ANDRÉS ALEXANDER MENDOZA ESPINOZA
JOSÉ RICARDO ROJAS LOOR**

TUTOR:

ING. EDMUNDO MATUTE ZEAS, Mg. A.

CALCETA, JUNIO 2017

DERECHOS DE AUTORÍA

Andrés Alexander Mendoza Espinoza y José Ricardo Rojas Loor, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual y su reglamento.

.....
ANDRÉS A. MENDOZA ESPINOZA

.....
JOSÉ R. ROJAS LOOR.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Edmundo Marcelo Matute Zeas certifica haber tutelado la tesis **EVALUACIÓN DE TIEMPO Y TEMPERATURA DE FRITURA EN LA CALIDAD NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE UN SNACK (HOJUELAS) CON SOJA (*Glycine max*)**, que ha sido desarrollada por **Andrés Alexander Mendoza Espinoza** y **José Ricardo Rojas Loor**, previa a la obtención del título de ingeniero agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
Ing. Edmundo M. Matute Zeas Mg. A.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO LA TESIS EVALUACIÓN DE TIEMPO Y TEMPERATURA DE FRITURAS EN LA CALIDAD NUTRICIONAL Y SENSORIAL DE UN SNACK (HOJUELAS) CON SOJA (*Glycine max*)**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Andrés Alexander Mendoza Espinoza y José Ricardo Rojas Loor , previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TESIS DE GRADO DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. EDITH MOREIRA CHICA. MG.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. RICARDO R. MONTESDEOCA MG.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
ING. ELY F. SACON VERA. Dr. C
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser la fortaleza en los tiempos de debilidad y por brindar una vida llena de aprendizajes y experiencias.

A nuestros padres por ser los apoyos necesarios en todo momento, por los valores inculcados y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López por brindar la oportunidad de una educación superior de calidad en la cual se han forjado conocimientos profesionales día a día,

A los familiares y amigos quienes fueron consejeros incansables para el constante progresar en esta meta impuesta, además brindar su apoyo moral sin condiciones para no decaer en los objetivos planteados.

A todos los catedráticos por ser parte de una formación profesional integra, que impartieron sus conocimientos prácticos con el objetivo único de preparar el camino del profesionalismo y lograr así concretarlos cada peldaño necesario para progresar constantemente.

Al Ing. Edmundo Marcelo Matute Zeas, que en conjunto con los distintos miembros de tribunal fueron una guía profesional en el cumplimiento y estructuración de esta investigación.

.....
ANDRÉS A. MENDOZA ESPINOZA

.....
JOSÉ R. ROJAS LOOR

DEDICATORIA

A Dios por permitirnos cumplir todas nuestras metas planteadas y por darnos salud vida y fuerza día a día para seguir adelante.

A nuestros padres, por su sacrificio y apoyo incondicional que nos han brindado día a día ya que son el pilar fundamental en nuestras vidas y personas muy importantes quienes con su esfuerzo, trabajo, constancia y dedicación supieron sacarnos adelante para llegar a ser una persona de bien, inculcándonos el respeto hacia los demás.

- ❖ **LA VIDA NO ES UNA CARRERA DE VELOCIDAD, SINÓ UNA CARRERA DE RESISTENCIA: ANDRÉS ALEXANDER MENDOZA ESPINOZA.**
- ❖ **LA DIFICULTAD PARA ALCANZAR TUS METAS SÓLO RADICA EN TU MENTE: JOSÉ RICARDO ROJAS LOOR.**

CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| PORTADA | i |
| DERECHOS DE AUTORÍA | ii |
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR | iii |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL..... | iv |
| AGRADECIMIENTO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| CONTENIDO | vii |
| CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS..... | ix |
| CONTENIDO DE GRÁFICOS | ix |
| RESUMEN..... | x |
| SUMMARY | xi |
| CAPÍTULO I. ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2. JUSTIFICACIÓN | 4 |
| 1.3. OBJETIVOS | 6 |
| 1.3.1. OBJETIVO GENERAL | 6 |
| 1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... | 7 |
| 1.4. HIPÓTESIS | 7 |
| CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO..... | 8 |
| 2.1. SNACK..... | 8 |
| 2.2. SOJA..... | 9 |
| 2.3. HARINA..... | 10 |
| 2.4. FRITURA..... | 11 |
| 2.5. TIEMPO DE FRITURA | 11 |
| 2.6. TEMPERATURA | 12 |
| 2.7. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS | 13 |
| 2.8. EVALUACIÓN SENSORIAL | 14 |
| 2.9. PRUEBAS DE DIFERENCIACIÓN POR ESCALAS | 14 |
| 2.9.1. TEST DE SCORING | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.9.2. TEXTURA | 16 |
| 2.9.3. SABOR | 16 |
| 2.9.4. COLOR | 16 |
| 2.10. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS | 17 |
| 2.10.1. GRASAS | 17 |
| 2.11. NORMATIVAS ECUATORIANAS PARA EL CONTROL Y ELABORACIÓN DE SNACKS FRITOS. | 18 |
| CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO | 19 |
| 3.1. UBICACIÓN | 19 |
| 3.2. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 19 |
| 3.3. FACTORES EN ESTUDIO | 19 |
| 3.3.1. NIVELES | 19 |
| 3.4. TRATAMIENTOS | 20 |
| 3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL | 20 |
| 3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL | 21 |
| 3.7. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE SNACKS (HOLUEJAS) CON SOJA..... | 22 |
| 3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL SNACK DE SOJA 23 | |
| 3.8. VARIABLES A MEDIR..... | 24 |
| 3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES..... | 24 |
| 3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES | 24 |
| 3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... | 25 |
| 3.10. TRATAMIENTO DE DATOS..... | 25 |
| CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 26 |
| 4.1. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS ANTES Y DESPUÉS DE TRATAMIENTOS DE FRITURA..... | 26 |
| 4.1.1. PORCENTAJE DE PROTEÍNAS DE LOS TRATAMIENTOS..... | 26 |
| 4.1.2. PORCENTAJE DE GRASAS DE LOS TRATAMIENTOS..... | 27 |

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL DEL SNACK CON SOJA PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA LOS RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD DE UN SNACK CON SOJA.28

| | |
|---|----|
| CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | 31 |
| 5.1.CONCLUSIONES | 31 |
| 5.2.RECOMENDACIONES | 31 |
| BIBLIOGRAFÍA | 33 |
| ANEXOS..... | 40 |

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

| | |
|---|----|
| Cuadro 2. 1. Composición por cada 100g de soja | 10 |
| Cuadro 2. 2. Escala hedónica | 16 |
| Cuadro 3. 1. Detalle de los tratamientos..... | 20 |
| Cuadro 3. 2. Esquema ANOVA A*B+1 DCA..... | 20 |
| Cuadro 3. 3. Formulación para la elaboración de snack con soja (hojuelas) | 21 |
| Cuadro 4. 1. Características bromatológicas de la masa de snack con soja | 26 |
| Cuadro 4. 2. Características bromatológicas de los tratamietnos de temperatura y tiempo de fritura | 26 |
| Cuadro 4. 3. Prueba de kruskal-Wallis para aceptabilidad del snack con soja | 29 |
| Cuadro 4. 4. Prueba de subconjuntos homogéneos para textura | 29 |
| Cuadro 4. 5. Prueba de DUNNET | 30 |

CONTENIDO DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 4. 1. Media de los tratamientos de análisis de proteína | 27 |
| Gráfico 4. 2. Medias de los tratamientos de análisis de grasa..... | 28 |
| Figura 3. 1. Diagrama de procesos para la elaboración de snaks (hojuelas) con soja..... | 22 |

RESUMEN

Con el fin de establecer la aceptabilidad y calidad de un bocadillo con soja, se establecieron tres niveles de tiempo (15, 30 y 45 segundos) y dos niveles de temperatura (160, 180 grados Celsius). Kruskal Wallis indica que los atributos sensoriales (olor, aroma, sabor y calidad general) son estadísticamente significativos, y que los atributos sensoriales (olor, aroma, gusto y calidad general) igual a la diferencia de la textura que fue significativa, por lo que fue Aplicado Dunnet que muestra diferencia entre el tratamiento 3 siendo de menor placer según los jueces. Gráficos de barras estadísticos se realizaron para mostrar la pérdida de nutrientes, los valores de proteínas indican que hay una pérdida del 25 por ciento para los tratamientos a alta temperatura en la interacción con un tiempo de fritura más largo como se demostró en el tratamiento que fue 180 Celsius y una menor pérdida de tratamientos de menor agresividad Aproximadamente 12 por ciento en el tratamiento de 160 Celsius por 45 segundos, en cuanto a nutrientes La grasa que aumenta significativamente en comparación con los estándares del Instituto Ecuatoriano de Estandarización para Bocaditos no debe exceder un porcentaje mayor del 40 por ciento en esta característica. Se concluyó que la evaluación de tiempo y temperatura en alimentos fritos preserva nutrientes que pueden ser muy útiles, se reafirmó que a mayor temperatura menor ganancia de grasa pero mayor desnaturalización de proteínas.

Palabras claves: Fritura, crujencia, aceptabilidad, organoléptico, degustación.

SUMMARY

In order to establish the acceptability and quality of a snack with soybean, three time levels (15, 30 and 45 seconds) and two temperature levels (160, 180 degrees Celsius) were established. Kruskal Wallis indicates that the sensorial attributes (odor, aroma, taste and general quality) are statistically significant, and that the sensorial attributes (odor, aroma, taste and general quality) Equal to the difference of the texture that was significant, so it was applied Dunnet that shows difference between the treatment 3 being of lesser pleasure according to the judges. Statistical bar graphs were performed to show nutrient loss, protein values indicate that there is a 25 percent loss for high temperature treatments in interaction with a longer fry time as demonstrated in treatment that was 180 Celsius and a lower loss for treatments of lesser aggressiveness approximately 12 percent in the treatment of 160 Celsius for 45 seconds, as for nutrient Fat which increases significantly compared with the standards of the Ecuadorian standardization institute for Bocaditos should not exceed A percentage greater than 40 percent in this characteristic. It was concluded that the evaluation of time and temperature in fried foods preserves nutrients that can be very useful, it was reaffirmed that at higher temperature lower fat gain but higher protein denaturation.

Key words: Frying, crunchiness, acceptability, organoleptic, tasting.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La producción de soja ha atravesado severas crisis producto de diversas causas como el embate de la mosca blanca en 1995, cuyo riesgo de reincidencia desestimuló las siembras de soja en 1996 y en 1997 cuando se preveía una gradual recuperación; las previsiones sobre el Fenómeno de El Niño impidieron una mayor siembra, posterior a esto también debió enfrentar al Fenómeno de La Niña.

La demanda más importante de soja proviene desde la avicultura, debido a que la torta de soja representa alrededor del 15% al 20% de la composición de los alimentos balanceados, sólo superada por el maíz duro. Cabe resaltar que también es significativo el uso de la denominada "soja tostada" dentro de la industria avícola. Un 18% del peso del grano se transforma en aceite, mientras que el resto de usos como carne, leche o harinas de soja es marginal (Torres y Sarmiento, 2013).

Hidalgo (2015) indica que varios estudios incluido uno de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), señalan que la sustitución de la soja es muy difícil, porque no encuentran los productos que puedan reemplazarla, al no tener la misma calidad de proteína.

En Ecuador, la explotación de la soja a nivel comercial se inició en año 1973 con el cultivo de 1.227 hectáreas. En los últimos reportes se estima que se cultivan alrededor de 65.000 hectáreas, con un rendimiento promedio de 1400 a 1800 kg/ha, valor que se considera bajo si se tiene en cuenta el alto potencial de

rendimiento de 4.300 kg por ha, que poseen los cultivares proveniente del INIAP-Júpiter actualmente cultivados en las áreas soyeras.

En la provincia de Manabí los registros de producción datan de 15 a 20 años atrás, debido a que en la actualidad el cultivo ha sido remplazado por otros, probablemente de mayor acogida por los productores (Guamán R. 2007).

El costo de la producción tradicional del cultivo de la soja bordea los 438 dólares por Ha. la superficie cosechada de este cultivo en Ecuador alcanzó 31.000 Ha. lo cual devino en la producción de 61.000 TM, y dió como resultado un rendimiento promedio a nivel nacional de 1,97 TM/Ha. De acuerdo a los datos arrojados en el 2000 por el III CNA (3er Censo Nacional Agropecuario).

De acuerdo con datos más actuales el rendimiento a nivel nacional para el ciclo de verano del 2015 se determinó en 2.04 tm/ha. La provincia de mayor rendimiento fue Los Ríos con una producción de 2.16 toneladas por hectárea. Los cantones que se destacaron con un rendimiento superior a la media nacional fueron Baba y Vinces en Los Ríos y Urbina Jado en Guayas. En contraste, los cantones de menor rendimiento fueron Ventanas y Pueblo Viejo en Los Ríos y Milagro en Guayas según la investigación de (Aguirre y Sarauz, 2015).

Los snacks son alimentos que proveen alto valor energético y cantidades insignificantes de otros nutrimentos (Gatenby. 1997, citado por Bautista, M. 2010). Generalmente se elaboran con cereales y se fríen. El freído causa un efecto conservador que resulta de la destrucción térmica de los microorganismos y enzimas y una reducción en la actividad acuosa en la superficie del alimento. Los alimentos que son secados por freído (papas, botanas de maíz o trigo) y otros productos extruidos tienen una vida de anaquel de más de 12 meses (Fellows.1988 citado por Bautista, M. 2010).

Investigaciones realizadas por la Food and Agriculture Organization (2011) establecen que los snacks pueden ser fabricados con una amplia gama de

materias primas y procesos; el procedimiento más utilizado es la fritura, pero existen otros como la extrusión o el horneado. El proceso de fritura es un método de cocción, que se utiliza para obtener sabores y texturas únicos en los alimentos procesados, evitando el deterioro e inclusive obteniendo una apariencia más aceptable y agradable para los consumidores.

Moreira (2001) establece que los principales parámetros que influyen en las características bromatológicas y sensoriales son la temperatura y el tiempo de fritura. Otros parámetros a considerar son la forma del alimento y la relación entre el tamaño del producto y la superficie expuesta al medio circundante, por lo que Aguilera y Hernández (2000) citado por Higuera y Prado (2013) indican que la formación de una costra en la superficie del alimento no solo influye en la transferencia de masa y calor sino también tiene un marcado efecto en la absorción del aceite. Esta se forma por reacciones químicas tales como: deshidratación, reacciones no enzimáticas y cambios estructurales acelerados a altas temperaturas. Numerosos estudios demuestran que la absorción de aceite se localiza en la costra; la penetración de aceite en el interior de ella es afectada, generalmente, por el tiempo de fritura, tipo y calidad de aceite.

La temperatura y el tiempo de fritura son esenciales en las características del producto final como lo establece Suaterna (2008) la fritura de los alimentos, el corto tiempo que necesita el proceso de fritura y que la temperatura interna que alcanzan los alimentos no excede los 100°C, la retención de los nutrientes se ve favorecida, principalmente con relación a la retención de la proteína y de los minerales.

Sin embargo, la aplicación de este método a los alimentos conlleva a un aumento en el contenido calórico a expensas de la grasa. Adicionalmente, el aceite o grasa utilizada para la fritura influye tanto en el perfil de ácidos grasos como de colesterol de los alimentos. Este proceso de cocción, se utiliza para obtener sabores y texturas únicas en los alimentos procesados, evitando el deterioro e

inclusive obteniendo una apariencia más aceptable y agradable para los consumidores, por lo antes descrito se podría considerar que ¿La calidad de un snack de soja dependerá del tiempo y temperatura de fritura en la aceptabilidad organoléptica?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La soja está compuesta químicamente por hidratos de carbono (23,5%), proteínas de alto valor biológico (suponen el 37% de su composición aproximadamente), lípidos (2-3% de fosfolípidos, especialmente lecitina y ácidos grasos poliinsaturados) y fibra (12%). Contiene también saponósidos, vitaminas y minerales (P, Ca, Mg, Fe), enzimas, ácido fítico e isoflavonas (que son las sustancias que le confieren sus características especiales) (De Luis et al., 2007), lo que la convierte en una de las pocas plantas que proveen proteína de alta calidad con cantidad mínima de grasas saturadas y ayuda a la gente a sentirse mejor y a vivir más tiempo y con una mejor calidad de vida.

La demanda de los consumidores está impulsando a la industria alimentaria a desarrollar nuevas estrategias que permitan optimizar la seguridad y calidad nutricional de sus productos. En el caso particular del snacks con soja tipo hojuela (*glycyne max*), sus objetivos se centran en reducir el contenido en grasa y mejorar las cualidades sin alterar las características nutricionales y organolépticas del producto que definen este tipo de productos.

Se elaboró un snack tomando en cuenta los conceptos, físicos referentes a que la velocidad de transferencia de calor al alimento depende de la diferencia de temperaturas entre este y el aceite, por lo tanto la transferencia de calor en este tratamiento es por convección en la superficie y por conducción en el interior del mismo (Albis et al 2009) citado por Pérez y Morales (2013); químicos como la

desnaturalización proteica o la reacción de Maillard que genera el pardeamiento enzimático del producto dotándolo de un color dorado apetecible al consumidor.

Otro factor importante considerado fue la textura que según, Vascos y Cuellar (2011). Es un conjunto de propiedades que depende de la estructura del alimento, sensorialmente se compone de propiedades mecánicas, geométricas y de la humedad, relacionándose con la deformación, desintegración y flujo del alimento sometido a una fuerza y son medidos en función de la masa, el tiempo y la distancia.

En conformidad a los cambios físicos y químicos a llevarse a cabo en el snack (hojuelas) con soja durante la fritura, se elaboraron hojuelas triangulares con un espesor que permita la coloración dorada características de los snack y la formación de una costra crocante en la parte externa y la conservación de nutrientes, pérdida de humedad y ganancia de grasa que brindarán las características organolépticas en la parte interna del producto.

Debido al creciente interés que prestan los consumidores por el perfil nutricional de sus alimentos, los productos sometidos a fritura han ido perdiendo popularidad al asociarse su consumo a alimentos ricos en grasas.

Por otro lado como indica Tareke (2002), también es creciente la preocupación por la ingesta de compuestos carcinógenos que se encuentran en elevadas cantidades en diferentes alimentos de consumo habitual sometidos en su elaboración a altas temperaturas, tanto en frituras como horneados.

Esta situación ha llevado a las autoridades sanitarias y a la industria alimentaria a impulsar programas de investigación para la búsqueda de técnicas que permitan obtener productos más saludables desde el punto de vista nutricional, marcándose como objetivos principales la reducción del contenido en grasa en alimentos fritos en este sentido, la fritura con un control de tiempo y temperatura presenta un gran

potencial, ya que se pueden conservar nutrientes que estuviesen presentes en la materia prima sin presentar diferencias significativas en el producto final.

La presente investigación estuvo regida bajo los conceptos establecidos en Normas Técnicas, que se detallan en las siguientes páginas, para bocaditos de granos, cereales y semillas que establece los requerimientos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, granos y semillas horneados o fritos listos para consumo.

Los snacks en nuestra sociedad son productos de consumo masivo ya que son apreciados tanto por el mercado adulto como para el infantil por lo que justifica el hecho de elaborar un producto con similares características pero con mejores parámetros de calidad.

Se busca elaborar un producto que pueda ser consumido por una población desde los 5 años en adelante, tomando en cuenta que en la actualidad los snacks de cualquier tipo son una alternativa rápida para satisfacer al consumidor, que busca un producto que sea sencillo, rápido de consumir y además nutritivo lo que crea la necesidad de crear esta botana con el fin de proyectar el consumo de productos provenientes de la soja en el cantón Bolívar.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Establecer la aceptabilidad de un snack con soja (hojuelas) (*Glycine max*) mediante el control de tiempo y temperatura en la determinación de la calidad nutricional del producto.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comprobar la aceptabilidad del producto mediante análisis sensorial con panelistas no entrenados en cumplimiento a las normas legales y reglamentarias para snack con adición de soja.
- Determinar la temperatura ideal del aceite de fritura en el proceso de elaboración del snack con soja tipo hojuelas mediante análisis sensorial.
- Establecer las características nutricionales del snack (hojuelas) mediante análisis bromatológicos.
- Comprobar el tiempo óptimo requerido en el proceso de fritura de un snack (hojuelas) con soja mediante la aceptabilidad del producto.

1.4. HIPÓTESIS

El tiempo y la temperatura de fritura influyen significativamente en la calidad nutricional y sensorial requerida de un snacks (hojuelas) con adición de soja.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. SNACK

Los aperitivos o “snacks” son alimentos ingeridos como entremés, han sido ideados para ser consumidos por placer o como complemento energético o nutritivo, pero no constituyen por sí mismos ninguna de las principales comidas del día; una gran variedad de alimentos como: cereales, tubérculos, carne, pescado, etc pueden ser industrialmente transformados en snacks (García, 2008 citado por Revelo, 2010)

Según Bouma (1996) citado por Valdivieso (2014) indica que los snacks son productos que se obtienen por la modificación de almidones en su paso por el extrusor donde es sometido a temperatura, presión y cizallamiento mecánico además de estar acondicionado a cierta humedad. La modificación de almidones hace que el producto se expanda y adquiera nuevas características de palatabilidad lo que lo hace muy agradable para el consumidor de diferentes edades.

Los snacks ya sean elaborados a partir de frutas, hortalizas o leguminosas tienen un importante repunte en el diario vivir de la mayoría del ser humano debido a los cambios alimenticios acelerados por factores como trabajo prolongado, estudios intensivos entre otros aspectos, hacen de este alimento más apetecidos para su consumo; investigaciones recientes de Clementz y Delmoro (2011) sobre snacks frutales indican que la comodidad que establece este tipo de producto hace que el consumidor actual lo prefiera por su valor nutritivo que aporta y por estar dentro de la tendencia de alimentos saludables.

Otras investigaciones sobre elaboración de snacks saludable y nutritivos recaen en utilizar quinua y maíz, con el objetivo de dar hincapié a alternativas para

aprovechar cereales, hortalizas o leguminosas (en donde forma parte la soja) de la zona de nuestro país y poder reducir el consumo excesivos de alimentos perjudiciales para la salud (Repo-Carrasco *et al.*, 2011).

Un grupo de investigadores de la Universidad Nacional de La Plata, de la Comisión de Investigaciones Científicas (CIC) y del CONICET desarrollaron una fórmula que permite la elaboración de “snacks saludables”, producto crocante de grano entero a base de soja, mediante un innovador proceso de deshidratación/tostado; el producto podrá ser incorporado a la dieta de personas de toda edad, en función de sus requerimientos nutricionales y según prevén el nuevo snack de soja podría competir en el mercado con el maní tostado “de cervecería”, y luego de una mejora adicional con el maní salado y las garrapiñadas, no sólo por su estructura similar sino porque además el producto de soja tiene mayor contenido de proteínas y menor proporción de aceite que el maní (Giner y Torres, 2012).

2.2. SOJA

Russell *et al.*, (2006) citado por Vanegas *et al.*, (2009) hacen referencia a que la soja es un producto de alto valor biológico que ha ganado reconocimiento por parte del consumidor y por la asociación que se hace a los beneficios para la salud mientras que Alfonso (2006) en su revisión literaria indica que la soja es una fuente rica en proteínas que se emplea en la dieta como ingrediente o como producto principal, ya que aporta un excelente valor nutritivo por sus distintas propiedades funcionales en los sistemas alimentarios, dentro de los que se incluyen la emulsificación, la gelación, la formación de espuma y la capacidad de retención de agua.

Otros investigadores como Stauffer, 2002 citado por Pérez, 2009 indican que la soja es un alimento muy completo y nutritivo, constituye la legumbre seca de

mayor valor energético; los frijoles de soja son ricos en proteína y su contenido de aceite es más alto que los granos de cereales y de la mayoría de las legumbres, por lo tanto son una buena fuente de calorías.

En comparación con el resto de legumbres, la soja aporta mayor cantidad de calcio, hierro, yodo, magnesio, potasio y fósforo, además de ácido fólico y otras vitaminas como B1, B2, B3 y B6 la soja por cada 100g.

Cuadro 2. 1. Composición por cada 100g de soja

| NUTRIENTE | CANTIDAD/100gr | NUTRIENTE | CANTIDAD/100gr |
|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|
| Agua | 10,00 g | Ac. Fólico | 375,00 ug |
| Grasas | 17,70 g | Flúor | 0,36 mg |
| Fibras | 12,50 g | Calcio | 226,00 mg |
| Carbohidratos | 33,50 g | Magnesio | 280,00 mg |
| Proteínas | 35,10 g | Fósforo | 730,00 mg |
| Cenizas | 6,20 g | Potasio | 1797,00 mg |
| Energía | 429,00 kcal | Hierro | 8,40 mg |
| Vitamina A | 95,00 UI | Sodio | 2,00 mg |
| Vitamina E | 13,30 mg | Cobre | 2518,00 ug |
| Vitamina K | 190,00 ug | Selenio | 60,00 ug |
| Vitamina B2 | 0,31 mg | Yodo | 6,00 ug |
| Vitamina B3 | 2,20 mg | Manganeso | 2800,00 ug |
| Vitamina B1 | 1,10 mg | Zinc | 4,89 ug |

Fuente: Pérez 2009

2.3. HARINA

La harina es el polvo fino que se obtiene del cereal molido u otros alimentos ricos en almidón. Por tanto, el denominador común de todas las harinas es el almidón. Se puede conseguir harina de varios cereales, como el centeno, cebada, maíz o avena, sin embargo, la más habitual es la procedente del trigo. Su elaboración no es sencilla: en ella intervienen varios factores que, controlados, permiten obtener una gran variedad de alimentos seguros, como pan, pasta o cereales (Morato, 2009).

Según el Codex Alimentario (1985) define a la harina de trigo como el producto elaborado con grano de trigo común *Triticum aestivum L.*, o trigo ramificado, *Triticum compactum Host*, o combinaciones de ellos por medio de procedimientos de trituración o molienda en los que se separa parte del salvado y del germen, y el resto se muele hasta darle un grado adecuado de finura.

2.4. FRITURA

La fritura es una de las técnicas más antiguas y utilizadas en el procesamiento de alimentos. En la actualidad, los alimentos fritos gozan de una popularidad cada vez mayor en el mundo y son aceptados por personas de todas las edades. La preparación de estos productos es fácil y rápida y su aspecto y sabor corresponden con los deseados por el consumidor (Carmenza *et al.*, 2013).

La fritura es un proceso físico-químico complejo, en el cual el producto a freír (papas, carne, pescado, productos empanados, etc.) se introduce crudo o cocido en el aceite durante determinado tiempo a temperaturas entre 175-195°C, para favorecer una rápida coagulación de las proteínas de la superficie del producto y provocar una casi impermeabilización del mismo, la que controla la pérdida de agua desde su interior, convirtiéndose en vapor (Valdivieso, 2014).

Los principales parámetros que influyen en la pérdida de agua y la absorción de aceite son la temperatura y el tiempo de fritura. Otros parámetros a considerar son la forma del alimento y la relación entre el tamaño del producto y la superficie expuesta al medio circundante (Moreira, 2001 citado por Higuero y Prado, 2013).

2.5. TIEMPO DE FRITURA

El mismo autor del párrafo anterior indica que el producto frito posee una estructura distintiva. Su parte externa es una superficie que contribuye al impacto

visual inicial debido a su tostado, presentando un color entre dorado y pardo, resultante de las reacciones de las proteínas y los azúcares por acción del calor, el pardeamiento no enzimático (Reacción de Maillard) y de los azúcares al sufrir la caramelización, dando lugar a un producto con aspecto agradable.

En grado de oscurecimiento del alimento frito depende más del tiempo y la temperatura de freído en combinación con la composición química del producto, que dé la composición del aceite utilizado en la fritura. Los procesos que ocurren también producen los sabores deseados y dan lugar a una capa crujiente superficial como consecuencia de la deshidratación del alimento durante el freído. El calor reduce el contenido de humedad de esta capa hasta 3% o menos y la humedad desprendida es la causante del vapor generado durante el proceso.

Para lograr un proceso de fritura adecuado es necesario sumergir el alimento en un medio líquido que pueda mantener una temperatura constante y alta sin que se pierdan las características nutricionales del mismo por efecto del calentamiento (Moncada, 2007 citado por Avalos, 2014).

2.6. TEMPERATURA

El aceite debe mantenerse a una temperatura máxima de 180°C, si los alimentos se fríen a una temperatura demasiado baja, estos atrapan más grasa. El agua que es aportada por los alimentos que se fríen en el aceite aumenta la disociación de los ácidos grasos que se produce durante el calentamiento (Gill, 2010 citado por Higuero y Prado, 2013).

Según Yamsaengsung y Moreira (2002) citado por Higuero y Prado (2013) el contenido de aceite se ve afectado también por la temperatura a la que se enfríe el producto. Para lo cual, se sugiere evitar un cambio brusco de temperatura durante

la etapa de enfriamiento del producto, con el fin de que éste no absorba mucha cantidad de aceite.

El tiempo de permanencia del producto en la freidora para lograr el desarrollo de un color adecuado, el asentamiento correcto de algunos rebozados y la obtención de texturas adecuadas, depende de la temperatura utilizada. Altas temperaturas aceleran el proceso de fritura, pero también el de descomposición del aceite. Temperaturas más bajas desarrollan colores más claros, provocan mayor absorción de aceite y hacen lento el proceso. Esta situación implica llegar a encontrar una óptima relación tiempo-temperatura de fritura para cada producto y proceso. Alimentos ricos en hidratos de carbono, específicamente azúcares reductores generan acrilamida, sustancia demostrada como genotóxica y carcinogénica en investigaciones realizadas con animales, la misma surge durante la reacción de Maillard.

2.7. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

El propósito de freír alimentos es otorgarle a estas características especiales de textura, color y gusto (sabor y olor). El color y la textura en los productos fritos están influenciados por las condiciones del proceso, en especial por el tiempo, la temperatura del aceite, presión del sistema y el tipo de aceite, así como por las características físicas del cultivar (Castellanos, et al 2012).

En estudios como el de Carmenza *et al.*, (2013) sobre un snack de banano indica que los cambios organolépticos característicos por el método aplicado que fue la fritura como el color y la formación de una costra en su superficie, esto permite tener una noción de los resultados que podrían aparecer en el snack de soja.

2.8. EVALUACIÓN SENSORIAL

La evaluación sensorial es una valiosa herramienta para resolver problemas de aceptación de un producto, para mantener la calidad, para la elaboración de nuevos productos y la investigación de mercados; los atributos de calidad de un producto puede ser determinados por paneles sensoriales o pruebas de laboratorio y los cambios que pueden ser percibidos sensorialmente por el consumidor incluyen color y cambios en el sabor, aroma y textura (Crujencia) (Arias, 2008).

Y Cutulle *et, al.* (2012) asegura que estas evaluaciones, comprenden un grupo de técnicas de medición que han sido probadas en institutos de investigación y en plantas productoras de alimentos. Los ensayos de aceptabilidad pretenden.

2.9. PRUEBAS DE DIFERENCIACIÓN POR ESCALAS

Según describen Sancho, et al. (1999), es un tipo de prueba adecuado para conocer que variantes de una fórmula son las mejor aceptadas. O cuál es el mejor de un conjunto de diferentes productos o vinos. Con este tipo de pruebas, si se desea hacer un cálculo estadístico, es necesario disponer de al menos 4 muestras, ya que para valores inferiores, es más apropiado realizar pruebas triangulares o dúo-trío. Una gran ventaja de esta clase de ensayos es que se pueden realizar con catadores poco experimentados ya que sólo se les pide que ordenen los productos por preferencias.

Según el sistema empleado para su valoración, estas pruebas se pueden clasificar en:

- Grading. Cuando la clasificación se hace por grados o categorías.
- Rating: Cuando las categorías están numeradas secuencialmente.

- Ranking: Cuando estas categorías están ordenadas de mayor a menor o viceversa

2.9.1. TEST DE SCORING

En este tipo de pruebas a cada categoría se le asigna un número de puntos. (Tanteo 0 puntuación).

- **ESCALA HEDÓNICA VERBAL:** Estas escalas presentan a los jueces una descripción verbal de la sensación que les produce la muestra. Deben contener siempre un número impar de puntos, y se debe incluir siempre el punto central “ni me gusta ni me disgusta” que corresponde al valor de indiferencia. A este punto se le asigna generalmente la calificación de cero. A los puntos por encima del valor de indiferencia se les otorgan valores numéricos positivos, indicando que las muestras son agradables; en cambio, a los puntos por debajo de este valor se les asignan valores negativos, correspondiendo a calificaciones de disgusto. Esta forma de asignar el valor numérico tiene la ventaja de que facilita mucho los cálculos, y es posible conocer al primer vistazo si una muestra es agradable o desagradable. Cuando se evalúa una o dos muestras deben usarse pequeñas puntuaciones, mayor número de muestras requieren una puntuación mayor. En el cuestionario no se indican los valores numéricos, sino sólo las descripciones. Cuando se tienen más de dos muestras, o cuando es muy probable que dos o más muestras sean agradables (o las dos sean desagradables) para los jueces, es necesario utilizar escalas de más de tres puntos. La escala puede ampliarse a cinco, siete o nueve puntos, simplemente añadiendo diversos grados de gusto o disgusto, como, por ejemplo: “me gusta (o me disgusta) ligeramente” y “me gusta moderadamente”, etc.

Cuadro 2. 2. Escala hedónica

| ESCALA HEDÓNICA DE NUEVE PUNTOS | |
|--|--------------|
| DESCRIPCIÓN | VALOR |
| Me gusta muchísimo | +4 |
| Me gusta mucho | +3 |
| Me gusta bastante | +2 |
| Me gusta ligeramente | +1 |
| Ni me gusta ni me disgusta | 0 |
| Me disgusta ligeramente | -1 |
| Me disgusta bastante | -2 |
| Me disgusta mucho | -3 |
| Me disgusta muchísimo | -4 |

Fuente: Anzaloua, (1994) citado por Parraga y Zambrano (2014).

2.9.2. TEXTURA

Con tiempos de fritura corto y temperatura de freído elevadas, la dureza del producto final se puede dar por la rápida formación de la costra, lo cual evita el desplazamiento del agua desde interior del alimento hacia la superficie del mismo, quedando atrapada en las paredes del producto y ocasiona fragilidad (Bertrand, 2006 citado por Albis *et, al* 2008).

2.9.3. SABOR

Investigaciones recientes de Giner y Torres (2012) explican que el nuevo snack de soja tiene muchas posibilidades de ser comercializado, ya que las pruebas de degustación superaron las expectativas que ellos esperaban.

2.9.4. COLOR

El color de la costra se debe a diferentes reacciones químicas tales como caramelización, reacciones no enzimáticas (reacción de Maillard) y cambios estructurales acelerados por las altas temperaturas del aceite de fritura, que influye en la coloración, sabor y textura de los diferentes alimentos además, es el principal factor de calidad que tiene el consumidor a la hora de aceptar o rechazar

un producto. Este factor en los alimentos depende fundamentalmente de la reacción de Maillard entre los azúcares reductores y aminoácidos que juega un papel importante en el proceso de coloración oscura (Lucas, 2011).

2.10. CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS

Los procesos culinarios que implican el uso de calor son evidentemente los más destructivos y van a depender de la forma de cocción (temperatura/tiempo), el tipo de alimento y composición química del mismo.

Así nutrientes de tanta importancia como pueden ser las proteínas o el almidón sufren modificaciones durante el cocinado. Otros tales como la vitamina C, de carácter marcadamente termosensible, experimentan pérdidas por acción del calor y oxidación durante el cocinado, y algunos pueden perder por procesos de lixiviación en el líquido cocinado.

La mayoría de datos publicados sobre el contenido de nutrientes de los alimentos, se refieren al alimento en crudo. Sin embargo, muchos de ellos requieren tratamiento culinario previo a su consumo en el que se producen cambios de su valor nutritivo. Por tanto es esencial conocer los cambios de la composición que se producen en el alimento durante los diferentes procesos culinarios con objeto de establecer la aportación real de nutrientes del alimento a nuestra dieta diaria (Fennema 2000, citado por Suárez., *et al* 2004).

2.10.1.GRASAS

De acuerdo con Cajamarca e Inca (2012), los lípidos son alimentos de gran importancia no sólo por su gran valor energético, sino también por el contenido de vitaminas liposolubles y ácidos grasos esenciales. Una dieta normal debería

contener alrededor de 60g por día, lo que constituye cerca del 30% de las calorías totales necesarias.

La fritura ha sido un método muy empleado para la elaboración de snacks, ya que produce aromas y texturas únicas. Sin embargo, debido a razones nutricionales, son necesarios snacks más sanos y menos grasos (Carvalho, 2013).

2.11. NORMATIVAS ECUATORIANAS PARA EL CONTROL Y ELABORACIÓN DE SNACKS FRITOS.

Para el cumplimiento de los parámetros básicos de calidad se aplicó la norma NTE INEN 2 561:2010 que incluye otras normativas los cuales fueron socializados por parte de los investigadores y colaboradores del taller de frutas y vegetales y los talleres de harinas y balanceados de la ESPAM MFL, los cuales llenaron una hoja de registro con la finalidad de evidenciar el cumplimiento de las mismas (ver anexos) cabe recalcar que se socializaron los parámetros que están en estudio en esta investigación a continuación se detallan las normas aplicadas.

- Norma Técnica Ecuatoriana 2561-2010. Bocaditos De Productos Vegetales. Requisitos.
- Norma Técnica Ecuatoriana 2570-2011. Bocaditos De Granos, Cereales Y Semillas. Requisitos

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El desarrollo de esta investigación se realizó en el taller de frutas y vegetales de la carrera de Agroindustrias, al igual que los análisis de laboratorio que se realizaron en el área de bromatología y microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ubicado en el Campus Politécnico, sitio El Limón, parroquia Calceta, Cantón Bolívar, Provincia de Manabí.

3.2. DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación tuvo una duración de 9 meses a partir de la aprobación del proyecto de tesis.

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

Factor A: tiempo de fritura.

Factor B: temperatura del aceite.

3.3.1. NIVELES

Para el factor A: tiempo de fritura

a1: 15 s

a2: 30 s

a3: 45 s

Para el factor B: temperatura del aceite.

b1: 160 °C

b2: 180 °C

3.4. TRATAMIENTOS

Cuadro 3. 1. Detalle de los tratamientos

| TRATAMIENTO | CÓDIGOS | DESCRIPCIÓN |
|-------------|---------|----------------------------------|
| T1 | a1 b1 | Snack de soja por 15 s. a 160 °C |
| T2 | a1 b2 | Snack de soja por 15 s. a 180 °C |
| T3 | a2 b1 | Snack de soja a por 30 s. 160 °C |
| T4 | a2 b2 | Snack de soja por 30 s. a 180 °C |
| T5 | a3 b2 | Snack de soja por 45 s. a 160 °C |
| T6 | a3 b2 | Snack de soja por 45 s. a 180 °C |
| Testigo | T | HOJUELAS TIPO NACHOS |

Fuente: Los autores

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental que se utilizó en la investigación diseño factorial con bloqueo completamente al azar de $A * B + 1$ el método aplicado fue el análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo en base al test de Scoring con 3 réplicas por cada tratamiento con un testigo comercial por el cual se determinó el grado de aceptabilidad mediante la utilización de un panel sensorial con jueces no calificados, en donde se encontró la diferencia significativa entre las cualidades del producto.

Donde se establece que H_0 no existe diferencia significativa entre tratamientos, H_1 al menos uno de los tratamientos presenta diferencia significativa.

Cuadro 3. 2. Esquema ANOVA $A*B+1$ DCA

| Fuente de Variación | Grados Libertad |
|---------------------|-----------------|
| Total | 17 |
| Tratamientos | 5 |
| A | 2 |
| B | 1 |
| A*B | 2 |
| EE | 12 |

3.6. UNIDAD EXPERIMENTAL

Cada unidad de estudio fue de 250g de la mezcla homogénea de 50% de harina de soja y 50% harina de trigo, con la adición de huevo, sal, azúcar y agua mineral los cuales fueron introducidos en la amasadora, Spiral mixer zz- 70, con la finalidad de mezclar homogéneamente los insumos, para una posterior extensión de la masa con un espesor no mayor a 2.5 mm para su posterior cortado en forma de triángulos con la finalidad de dar apariencia a productos como los doritos, el producto una vez cortado se debe polvorear con harina para evitar que se adhieran y no permitan la fritura del mismo.

Luego de un secado cuidadoso se llevó a fritura cada una de las muestras sometiéndolas al control de temperatura y tiempo establecidos en la investigación.

Cuadro 3. 3. Formulación para la elaboración de snack con soja (hojuelas)

| INGREDIENTES | GRAMOS | % |
|---------------------|---------------|------------|
| Harina de soja | 77.5 | 31,0 |
| Harina de trigo | 77.5 | 31,0 |
| Huevos | 13.5 | 5,4 |
| Mantequilla | 11.25 | 4,5 |
| Sal | 2.25 | 0,9 |
| Azúcar | 11.25 | 4,5 |
| Agua mineral | 56.25 | 22,6 |
| TOTAL | 250 | 100 |

Fuente: Los autores

3.7. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE SNACKS (HOLUEJAS) CON SOJA.

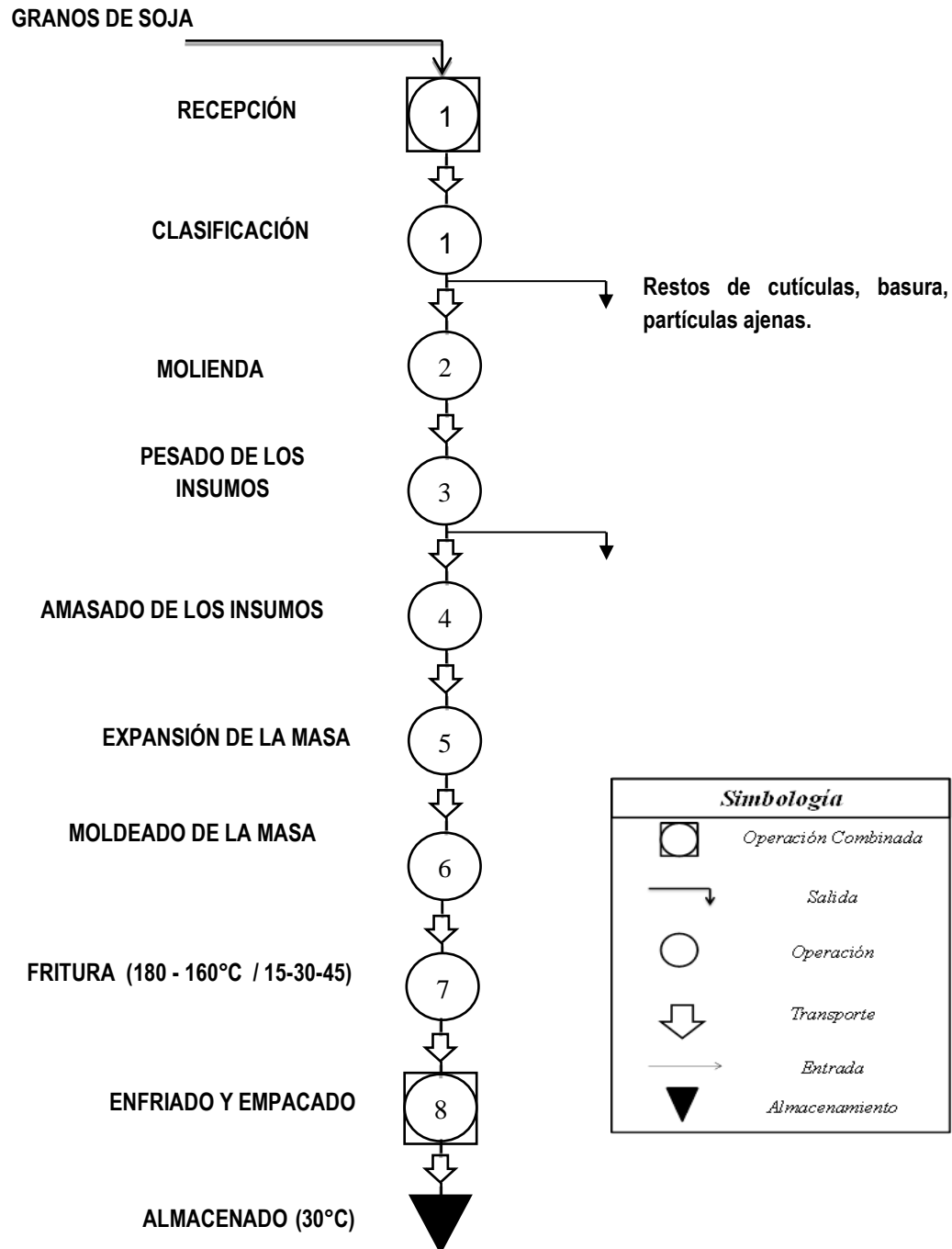


Figura 3. 1. Diagrama de procesos para la elaboración de snacks (hojuelas) con soja

3.7.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL SNACK DE SOJA

RECEPCIÓN Y PESADO: Se receiptó la materia prima proveniente de los centros comerciales con una misma marca de producto para evitar diferencias y asegurar un producto de mejor calidad, se pesó la cantidad de grano de soja a ser molida para la posterior formulación.

MOLIENDA: El grano de soja se limpió y se seleccionó con el objetivo de extraer y remover materiales extraños, tales como piedras y metales que pudieran afectar al momento de moler el producto se utilizó un molino industrial para granos y se procedió al tamizado con un tamiz N° 18 con un espesor de 1.5 mm.

PESADO: Se procedió a pesar en una balanza digital las harinas de soja y trigo en una relación 50:50 respectivamente, así como también se pesaron los demás ingredientes

AMASADO: El mezclado y amasado se lo realizó en la amasadora, Spiral mixer zz- 70, con la mezcla en el equipo se procedió a incorporar el agua mineral con la sal, azúcar, huevos y conforme se fue homogenizando la mezcla se incorporó mantequilla. Posteriormente se amasó de manera manual por 10 minutos y se dejó reposar por 15 minutos.

EXTENSIÓN: la masa debe ser extendida de tal manera que no tenga un espesor mayor a 0.5 cm, para evitar que la masa pierda extensibilidad se espolvorea harina hasta lograr el espesor indicado.

DIVISIÓN: Luego se dividió la masa en porciones iguales con la finalidad de asegurar el diámetro constante del snack y se procedió a ubicar en bandejas (latas).

FRITURA: Los snack con soja se sometieron a fritura cuando el aceite vegetal (oleína) estuvo a 160°C; 180°C respectivamente en el lapso de 15s; 30s; 45s; según los tratamientos establecidos.

ENFRIADO: Se realizó un enfriamiento a 30°C, posteriormente se añadió ingredientes y aditivos según la formulación.

ENVASADO: Una vez que los snack estuvieron a 30°C se procedió a envasar al vacío en presentación de 100gr.

ALMACENAMIENTO: Posterior al envasado se almacenó a temperatura ambiente.

3.8. VARIABLES A MEDIR

3.8.1. VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tiempo de fritura
- Temperatura del aceite

3.8.2. VARIABLES DEPENDIENTES

Snack con soja que cumpla los factores de calidad sensorial medidos mediante una prueba hedónica verbal.

Y las características nutricionales:

- Grasas AOAC 19 TH 922,06
- Proteína KJELDAHL
- Humedad INEN 464

- Fibra INEN 542
- Cenizas INEN 467

3.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- a) Análisis de varianza (ANOVA)
- b) Prueba de kruskal- Wallis: permite determinar la diferencia significativa del grado de aceptabilidad con el 0.5% de probabilidad, de acuerdo a los grados de libertad (gl.) del error.
- c) DUNNET

3.10. TRATAMIENTO DE DATOS

Para realizar los respectivos análisis de datos se utilizó el software informático de IBM SPSS. 2011 Versión libre.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. COMPARACIÓN DE CARACTERÍSTICAS BROMATOLÓGICAS ANTES Y DESPUÉS DE TRATAMIENTOS DE FRITURA

El cuadro 4.1. muestra el aporte de macro nutrientes aportados por la masa de snack con soja por cada 100g de producto.

Cuadro 4. 1. Características bromatológicas de la masa de snack con soja

| Análisis bromatológico por cada 100 g de masa sin tratamientos de fritura | | | | |
|---|---------|---------|-------------|-----------|
| Proteína % | Grasa % | Fibra % | Minerales % | Humedad % |
| 22,30 | 11,36 | 6,69 | 9,52 | 12,78 |

Fuente: Los autores

Que en comparación con el cuadro 4.2. para observar la pérdida o ganancia de nutrientes después de aplicar los tratamientos de fritura.

Cuadro 4. 2. Características bromatológicas de los tratamietnos de temperatura y tiempo de fritura

| TRATAMIENTOS | Proteína % | Grasa % | Humedad % | Cenizas % | Fibra % |
|--------------|------------|---------|-----------|-----------|---------|
| T1 | 18,39 | 22,21 | 9,38 | 5,15 | 1,89 |
| T2 | 18,26 | 21,05 | 15,46 | 6,06 | 1,45 |
| T3 | 19,18 | 18,66 | 9,32 | 5,48 | 2,03 |
| T4 | 17,03 | 20,66 | 11,07 | 5,79 | 2,15 |
| T5 | 19,66 | 23,35 | 7,79 | 5,60 | 1,44 |
| T6 | 16,70 | 23,20 | 9,72 | 5,87 | 1,68 |

Fuente: Los autores

4.1.1. PORCENTAJE DE PROTEÍNAS DE LOS TRATAMIENTOS

De acuerdo al gráfico 4.1 el porcentaje de proteínas por cada uno de los tratamientos en relación con la masa fresca se observa que se produce una reducción de proteínas. Donde el tratamiento T6 = 16,70% fue el tratamiento que presentó mayor pérdida en relación a la variable de proteína y el tratamiento T5 = 19,66% aquel que presentó menor pérdida de proteína. Según lo expuesto por

Suaterna (2008), debido al corto tiempo que necesita el proceso de fritura y a que la temperatura interna que alcanzan los alimentos no excede los 100°C, la retención de los nutrientes se ve favorecida, principalmente con relación a la retención de la proteína y de los minerales. Sin embargo, la aplicación de este método a los alimentos conlleva a un aumento en el contenido calórico a expensas de la grasa.

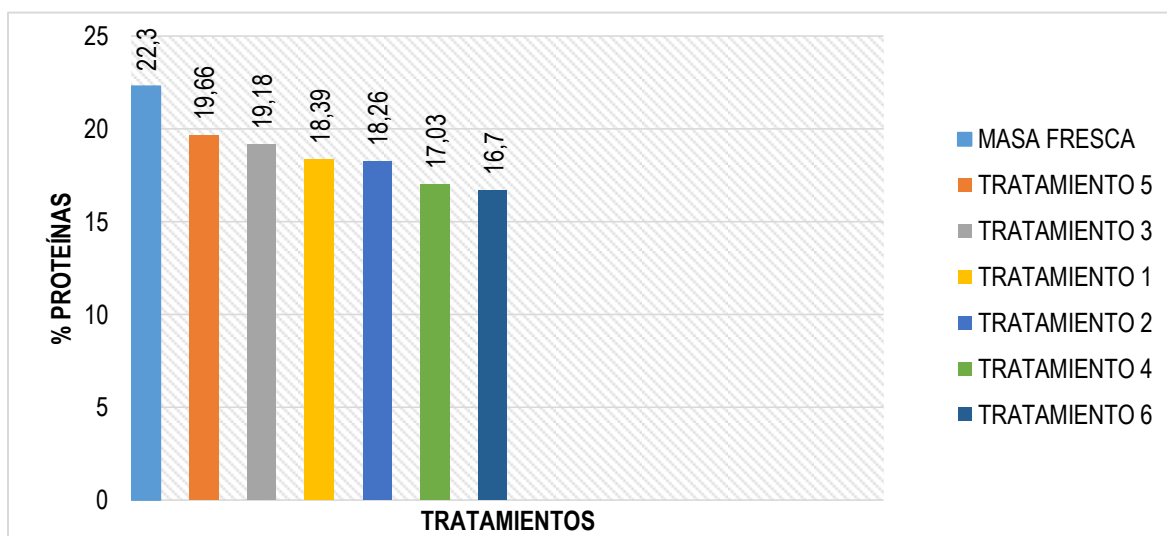


Gráfico 4. 1. Media de los tratamientos de análisis de proteína

4.1.2. PORCENTAJE DE GRASAS DE LOS TRATAMIENTOS

Los porcentajes de grasa por cada uno de los tratamientos en comparación con la masa fresca se detallan en el gráfico 4.2, donde de acuerdo a las normas INEN 060:2012, ninguno de los tratamientos supera el 40% para los snack fritos.

El comportamiento de los tratamientos en la ganancia de grasa es la esperada, como lo indica Moreira (2007) citado por Tirado, et. Al. 2012, el vapor producido dentro del producto genera un gradiente de presión entre la estructura interna de este y la superficie externa, evitando que el aceite ingrese al interior y se adhiera a la superficie. Aunque el aceite de fritura puede penetrar en el producto frito cuando este es retirado del freidor y se deja enfriar, a causa del aceite adherido en la

superficie, es adsorbido al interior del producto debido a la condensación del vapor de agua al interior del producto frito el cual produce un vacío; caso contrario sucede cuando la formación de la costra se da rápidamente, lo cual evita el ingreso del aceite a través de los poros formados sobre la superficie provocando un bajo contenido de grasa en el interior del producto frito.

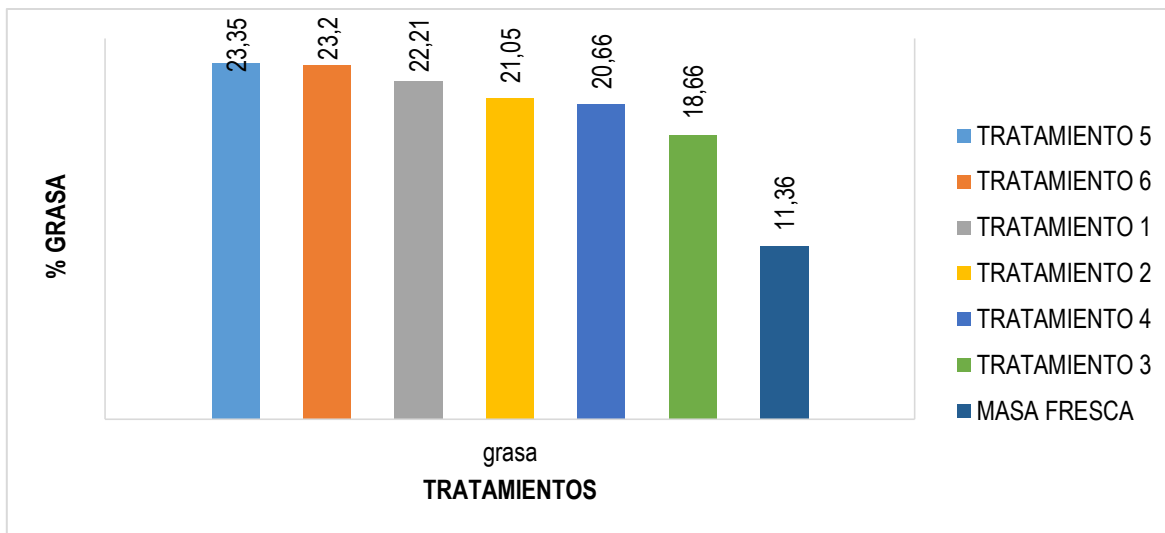


Gráfico 4. 2. Medias de los tratamientos de análisis de grasa

4.2. ANÁLISIS SENSORIAL DEL SNACK CON SOJA PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA LOS RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD DE UN SNACK CON SOJA.

La calidad de los productos obtenidos por fritura se evalúa a partir de parámetros Organolépticos, principalmente el color y la textura (Sluer, 2004 según Tirado D. 2012). Los resultados de evaluación del análisis organoléptico según Kruskal-Wallis muestra que en las características de color, aroma, sabor, calidad en general, las apreciaciones de los jueces no indica una diferencia significativa por lo que se acepta la hipótesis nula que indica que todos los tratamientos en comparación con el testigo tienen similitudes características.

Cuadro 4. 3. Prueba de kruskal-Wallis para aceptabilidad del snack con soja

| Resumen de prueba de hipótesis | | | | | | |
|---------------------------------------|--|---|----|-------------|-----------------|--------------------|
| | Hipótesis nula | Test | | Sig. | Decisión | |
| 1 | La distribución de color es la misma entre las categorías de tratamientos. | Prueba Kruskal-Wallis muestras independientes | de | ,950 | Retener | la hipótesis nula. |
| 2 | La distribución de AROMA es la misma entre las categorías de tratamientos. | Prueba Kruskal-Wallis muestras independientes | de | ,727 | Retener | la hipótesis nula. |
| 3 | La distribución de SABOR es la misma entre las categorías de tratamientos. | Prueba Kruskal-Wallis muestras independientes | de | ,246 | Retener | la hipótesis nula. |
| 4 | La distribución de TEXTURA es la misma entre las categorías de tratamientos. | Prueba Kruskal-Wallis muestras independientes | de | ,006 | Rechazar | la hipótesis nula. |
| 5 | La distribución de CALIDAD_GENERAL es la misma entre las categorías de tratamientos. | Prueba Kruskal-Wallis muestras independientes | de | ,052 | Retener | la hipótesis nula. |

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

En cuanto a la característica de la textura, de acuerdo a la apreciación de los panelistas se evidencia una diferencia significativa en cuanto se acepta la hipótesis alternativa, donde uno o más tratamientos difieren en su distribución, por tanto se realizó la prueba de subconjuntos homogéneos para conocer cual o cuales fueron los tratamientos en cuestión.

Cuadro 4. 4. Prueba de subconjuntos homogéneos para textura

| Subconjuntos homogéneos basados en TEXTURA | | | |
|---|-------|--------------------|----------|
| | | Subconjunto | |
| | | 1 | 2 |
| | 3,000 | 65,850 | |
| | 6,000 | | 100,567 |
| | 7,000 | | 106,250 |
| Muestra¹ | 2,000 | | 108,650 |
| | 1,000 | | 117,200 |
| | 4,000 | | 119,867 |
| | 5,000 | | 120,117 |
| Probar estadística | | . ² | 3,285 |
| Sig. (prueba de 2 caras) | | . | ,656 |
| Sig. ajustada (prueba de 2 caras) | | . | ,656 |

Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

¹Cada casilla muestra el rango de media de muestras de TEXTURA.

²No se puede calcular porque el subconjunto sólo contiene una muestra.

El cuadro 4.4. Revela que la prueba de ordenamiento muestra como el de mayor aceptabilidad al tratamiento T5.

La prueba de DUNNET indica que las medias cuadráticas para la textura muestran una diferencia significativa para el tratamiento 3 que de acuerdo a los límites establecidos indican un menor agrado en comparación al testigo de marca comercial NACHOS

Cuadro 4. 5. Prueba de DUNNET

| Comparaciones múltiples | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------|------------------|----------------------------|--------------|-------|-------------------------------|-----------------|
| t de Dunnett (bilateral) ^a | | | | | | | |
| Variable dependiente | (I) tratamientos | (J) tratamientos | Diferencia de medias (I-J) | Error típico | Sig. | Intervalo de confianza al 95% | |
| | | | | | | Límite inferior | Límite superior |
| Jueces | 1 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| | 2 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| | 3 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| | 4 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| | 5 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| | 6 | 7 | ,000 | 2,273 | 1,000 | -5,88 | 5,88 |
| Textura | 1 | 7 | -,100 | ,541 | 1,000 | -1,50 | 1,30 |
| | 2 | 7 | -,500 | ,541 | ,865 | -1,90 | ,90 |
| | 3 | 7 | -2,200* | ,541 | ,000 | -3,60* | -,80 |
| | 4 | 7 | -,133 | ,541 | 1,000 | -1,53 | 1,27 |
| | 5 | 7 | ,000 | ,541 | 1,000 | -1,40 | 1,40 |
| | 6 | 7 | -,500 | ,541 | ,865 | -1,90 | ,90 |

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

a. Las pruebas t de Dunnett tratan un grupo como control y lo comparan con todos los demás grupos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo al análisis estadístico realizado a la evaluación de la aceptabilidad del producto, el tiempo óptimo requerido en el proceso de fritura es de treinta segundos, sin embargo no se presentó diferencia significativa entre todos los tratamientos.
- La temperatura ideal para la elaboración de snack con soja tipo hojuelas es de 180 °C, esto, esto de acuerdo a la aceptación del producto evaluada mediante análisis sensorial, en donde se evaluó sabor, color, olor, crugencia y calidad general
- El tiempo y temperatura de fritura permiten conservar nutrientes como la proteínas de un snack tipo hojuelas con soja, con una mayor pérdida cuando se procede a 180 °C por 45 s, aproximadamente un 25% de pérdida y en menor proporción cuando los tratamientos son de menor intensidad en el caso de 160 °C por 45s llegando aproximadamente a un 12 % en las pérdida de proteínas.
- El snack tipo hojuelas con soja es un producto con similitudes organolépticas a productos ya establecidos en el mercado con mejores características en cuanto a sus nutrientes por lo tanto la aceptabilidad del producto es positiva y siguiendo los lineamientos de las NTE 2561-2010 Y NTE 2570-2011.

5.2. RECOMENDACIONES

- Controlar las variables tiempo y temperatura porque de esta forma se garantiza la mejora de las características sensoriales y nutricionales de los productos fritos.

- Para otras investigaciones aplicar otros niveles de temperaturas que permitan acercarse más a los valores que indica las normas establecidas,
- Se recomienda para posteriores investigaciones controlar parámetros más explícitos como la digestibilidad de las proteínas de cada tratamiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Albis, A; Villada, J; Villada, D.2008. Efecto de la Temperatura y Tiempo de Fritura sobre las Características Sensoriales del Ñame (*Dioscorea alata*). Córdoba, Colombia. Revista información tecnológica, vol. 19, núm. 5, p 19-26.
- Aguirre, M, Sarauz, S. 2015 rendimientos y características de soya en el ecuador verano 2015. Quito, Ecuador. Dirección de Análisis y Procesamiento de la Información Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca Coordinación General del Sistema de Información Nacional.
- Alfonso, J. 2006. Valor Nutritivo de la Proteína de Soya. Aguascalientes, México. Revista Investigación y Ciencia, vol. 14, núm. 36, p 29-34.
- Álvarez, M. 2005. Fritura de los alimentos. La Habana, Cuba. Revista del Instituto de Farmacia y Alimentos (IFAL) de la Universidad de La Habana. V 10, p 4
- Arias, M. 2008. Aprovechamiento agroindustrial de la uvilla para la obtención de productos cristalizados. Tesis. Ing. Agroindustrial. EPN. Quito, Ec. P 34
- Avalos, E. 2014. Influencia del secado previo y del tiempo de fritura en las características fisicoquímicas y aceptabilidad general de rebanadas de papa (*solanum tuberosum*) frita variedad huevo de indio. Tesis. Ing. Industrias Alimentarias. Trujillo. Perú. P 18.
- Anzaloua, A. (1994). Evaluación sensorial de los alimentos en la Teoría y la práctica. Ed. Acribia. Zaragoza – España. Págs. 82-90.
- BCE (Banco Central del Ecuador). 2000, “Estadísticas de comercio exterior”, (En línea). EC. Consultado, 26 de abril del 2015. Formato PDF.www.bce.fin.ec.

- Cajamarca, J e Inga, J. 2012, Determinación de Macronutrientes de los Snacks más consumidos por adolescentes escolarizados de la Ciudad de Cuenca. Tesis. Bioquímica y Farmacia. Universidad de cuenca. Cuenca, Ec. P 30
- Carmenza, G; Zaluaga, C; Puerta, L; Ruiz, L. 2013. Evaluación de parámetros fisicoquímicos en el proceso de fritura de banano osmodeshidratado (Snack). Cali. Colombia. Revista Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial. vol.11 no.1. p 5
- Carvalho, M. 2013. Textura de snacks crujientes culinarios. Brasil. Revista UEX. Universidad de Extremadura. Vol 11. no.2. p 6
- Castellanos, F; Pinedo, C; Hernández, O. 2012.Comparacion de fritura atmosférica y al vacío en chips de plátano. Vitae. En línea. . Medellín. Colombia consultado el 29 de diciembre de 2015. Disponible n:<<http://www.redalyc.org/articulo>.
- Clementz, A; Delmoro, J. 2011. Snacks frutales. Rosario. Argentina. Revista INVENIO de la universidad del Centro Educativo Latinoamericano. Vol 14, pag 153-163.
- Cutullé B; Berruti V; Campagna F; Colombaroni M; Robidarte M; Wiedemann A; Vázquez M. 2012. Desarrollo y evaluación sensorial de galletitas de jengibre con sustitución parcial de harina de trigo por harina de arroz y lenteja (Gallentinas). Dieta, vol. 30, núm. 138, p 25-31.
- De Luis, A; Pérez, L; Aller, J; culebras, J. 2007. Influencia del consumo de soja sobre la masa osea. Madrid. Anales de medicina interna. V 24, p 8.FAO (Food and Agricultural Organization). 2009."Estadísticas de Producción,

Consumo y Precios". (En línea). EC. Consultado, 26 de Abril del 2015. Formato PDF. Disponible en [http://www. faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org).

Fellows, P. 2000 tecnología del procesado de alimentos 2 ed. Acriba, S.A Zaragoza España. Efecto de la fritura en los alimentos. P 442.

Bautista, M^a., Penuelas A., Camarena E., Da Mota V., Barboza J., Alanis M. 2010 frituras de harina de trigo mejoradas, una experiencia en la comunidad "la providencia". XII congreso nacional de ciencia y tecnología de alimentos. Artículo científico. México.

Giner, S; Torres, M. 2012. Científicos de la UNLP desarrollan un snack saludable. Argentina. Revista de la universidad Nacional de La Plata. P 6

Guamán R. 2007. Mejoramiento de la productividad del cultivo de soya (*Glycine Max*) mediante la innovación de tecnologías. Proyecto para CORPOSOYA (sin publicación).

Hidalgo, W. 2012. La producción de soya tiende a desaparecer. Publicado por el diario El Comercio. (En línea). Ec. Consultado 25 de abril de 2015. Formato HTML. Disponible en: [ttp://www.elcomercio.com](http://www.elcomercio.com)

Higuero, M; Prado, R. 2013. Determinación de los parámetros óptimos de proceso para la elaboración de snacks a partir de zanahoria blanca (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*). Tesis. Ing. Agroindustrial. Ibarra, Ec. P 43-46

Rafael Humberto Villamizar V, M. C. (2012). Efecto del proceso de fritura a vacío sobre la calidad de un pasabocas de mango (*Manguifera indica L.*). acta agronomica, 32-39.

Torres y Sarmiento. (2013). proyecto de factibilidad para la implantación de una empresa productora de café de soya en el cantón Pindal y su comercialización en la provincia de Loja. Loja, Ecuador: universidad nacional de Loja.

INEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2000, "Tercer Censo Nacional Agropecuario (III CNA)".

INEN (Instituto nacional de normalización). 2011, "bocaditos de granos, cereales y semillas, (En línea). EC. Consultado 26 de abril del 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.INEN.org>.

INEN (Instituto nacional de normalización) 712. 2013. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia (idt). (En línea). EC. Consultado, 11 de abril. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.normalizacion.gob.ec>

INEN (Instituto nacional de normalización) 20483. 2013. Cereales y leguminosas. Determinación del contenido en nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta. Método de Kjeldahl (idt). (En línea). EC. Consultado, 11 de abril. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.normalizacion.gob.ec>

INEN (Instituto nacional de normalización) 2561. 2010. "Bocaditos de productos vegetales, (En línea). EC. Consultado, 26 de abril. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.INEN.org>.

INEN (Instituto nacional de normalización) 2570. 2011. "Bocaditos de granos, cereales y semillas, (En línea). EC. Consultado, 26 de abril. 2015. Formato PDF. Disponible en <http://www.INEN.org>.

INEN (Instituto Nacional de Normalización) 467. 2012. Harina de pescado. Determinación de cenizas. (En línea). EC. Consultado, 10 de abril. 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.normalizacion.gob.ec>

INEN (Instituto Nacional de Normalización). 0014. 1984. Leche. Determinación de sólidos totales y cenizas. (En línea). Consultado, 20 de ago. 2016. Formato PDF. Disponible en <https://law.resource.org/>

Moreira, R. 2001. Deep-Fat Frying of Foods. In: Food Processing Operations Modeling. Marcel Dekker, Inc., Nueva York. USA.

Lucas, J. 2011. Evaluación de los parámetros de calidad durante la fritura de rebanadas de papa criolla. Pereira-Colombia. Revista Scientia et Technica Año XVI de la Universidad de Pereira. Vol. 48, p 299-304.

Marcano, J.; La Rosa, Y.; Salinas N.; 2010. Influencia del proceso de fritura en profundidad sobre el perfil lipídico de la grasa contenida en patatas tipo "french", empleando oleina de palma. Carabobo, Venezuela. Revista grasas y aceites. Vol. 60 Num. 1. P 24-29.

Moreira, R (2001). Deep-Fat Frying of Foods. In: Food Processing Operations Modeling. Marcel Dekker, Inc., Nueva York. USA.

Pérez, R. Morales, S. 2013 mecanismos de transferencia de calor que ocurren en tratamientos térmicos de alimentos. Temas selectos en ingeniería de alimentos. Vol. 7 Num. 1. P 37-47.

Pérez, S. 2009. Determinación de las condiciones técnicas para la elaboración de un snack de maíz enriquecido con soya a escala industrial. Tesis. Ing. Agroindustrial. EPN. Quito, Ec. P 21

- Repo-Carrasco, R; Pilco, J. Encina, C. 2011. Desarrollo y elaboración de un snack extruido a partir de quinua (*Chenopodium quinoa* Willd.) y maíz (*Zea mays* L.). Lima, Perú. Revista Ingeniería Industrial, núm. 29. P 209-224.
- Revelo, 2010. Desarrollo y evaluación de las tecnologías de un snack laminado a partir de Quinua. Tesis. Ing. Agroindustrial. EPN. Quito, Ec. P 26
- Sancho, J; Bota, E; De Castro, J. 1999. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. 1° ed. Universidad de Barcelona. Barcelona, España. P 127, 129.
- Suárez, P; Rodríguez, E; Díaz, C. (2004). Cambios en el valor nutritivo de patatas durante distintos tratamientos culinarios, Santa Cruz de Tenerife, España. Revista Ciencia y Tecnología Alimentaria de Galicia. Vol. 4, núm. 4 P 258.
- Suaterna, A. (2008). Perspectivas en la nutrición humana. "la fritura de los alimentos: pérdida o ganancia de nutrientes en los alimentos fritos". Medellín, Colombia. Revista de Nutrición de Antioquia. vol 1, p 77-78.
- Tareke, E., Rydberg, P., Karlsson, P., Eriksson, S., and Törnqvist, M. (2002). Analysis of Acrylamide, a Carcinogen Formed in Heated Foodstuffs. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50, 4998-5006.
- Valdivieso, Y. 2014. Análisis del Tipo de aceite y Tiempo de fritura en la Vida Útil del Snack de Malanga (*Xanthosoma sagittifolium*) procedente del Tena. Tesis. Ing. Alimentos. Ambato. Ec. P 33
- Vasco, J., Cuellar, L. (2011). Evaluación de los parámetros de calidad en la fritura de rebanadas de papa criolla. Pereira- Colombia. Revista Scientia et Technica Año XVI. Num 48. Universidad Tecnológica de Pereira.

Tirado, D; Acevedo, D; Luis, Guzmán. 2012. Calidad de los alimentos procesados por fritura. Cartagena – Colombia. Revista Recitela v.12 nun.1 pags. 77. 78.79. 2012.

Vanegas, L; Restrepo, D; López, J. 2009. Características de las bebidas con proteína de soya. Medellín, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía Universidad Nacional de Colombia. vol. 62, núm. 2. P 2.

Villamizar, R; Giraldo, G. 2010. Obtención y caracterización de un pasabocas a partir de una pasta a base de mango mediante fritura por inmersión. Ibagué, Colombia. Vol. 1, num.5. P 149/164.

Yamsaengsung R. & Moreira R. (2002). Tiempo y Temperatura de fritura. Boletín informativo. Quito. Ecuador.

ANEXOS

ANEXO 1

**NORMAS TÉCNICAS ECUATORIANAS APLICADAS EN LA
INVESTIGACIÓN**

Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2561 (2010) (Spanish): Bocaditos de productos vegetales. Requisitos

BLANK PAGE



PROTECTED BY COPYRIGHT



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMAS ECUATORIANAS

NTE INEN 2 561:2010

BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS.

Primera Edición

SNACKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos, requisitos.
AL: 02.02-406
CDU: 642.2
CIIU: 3118
ICS: 67.060.20

CDU: 642.2
ICS: 67.080.20



CIU: 3116
AL 02.02-408

| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES. REQUISITOS. | NTE INEN 2 561:2010 2010-10 |
|---|--|-----------------------------------|
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, tubérculos o raíces tuberosas, semilla, frutas horneados o fritos listos para consumo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos fritos u horneados que se comercializan envasados, tales como: hojuelas, productos extruídos, granos y cereales dilatados.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Bocadito</i>. Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser una comida completa, se los conoce como pasabocas, snacks, botanas.</p> <p>3.1.2 <i>Hojueías</i>. Son las láminas de un tubérculo, raíz tuberosa, fruta, semillas que se forman por moldeo de una masa.</p> <p>3.1.3 <i>Hojueías fritas</i>. Son los productos que se obtienen de un proceso de fritura de las hojueías con aceites comestibles a altas temperaturas.</p> <p>3.1.4 <i>Extruídos</i>. Son los productos que se obtienen a partir de un proceso en el que el grano, harina o subproducto de éstos es forzado a fluir, bajo una o más variedades de mezclado, calentamiento y cizallamiento, a través de una placa/boquilla diseñada para dar forma o expandir los ingredientes.</p> <p>3.1.5 <i>Cereales dilatados</i>. Son los productos que se expanden o incrementan su volumen por aplicación de calor.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos específicos</p> <p>4.1.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública y además, se deben adoptar las medidas necesarias para reducir el contenido de acrilamida, tomando como base las indicadas en la CAC/RCP 67 - 2009 (Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos).</p> <p>4.1.2 El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos</p> <p>4.1.3 Se permite la adición de los aditivos y colorantes establecidos en la NTE INEN 2 074</p> <p>4.1.4 Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas</p> <p>4.1.5 No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.</p> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <hr/> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos, requisitos.</p> | | |

4.1.6 Si se utiliza como ingrediente harina de trigo, está debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 616, en lo referente a fortificación

4.1.7 Estos productos deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1 y 2.

TABLA 1. Requisitos bromatológicos

| Requisito | Máximo | Método de ensayo |
|---|------------------------------|------------------|
| Humedad, % | 5 | NTE INEN 518 |
| Grasa, % | 40 | NTE INEN 523 |
| Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída) | 10 | NTE INEN 277 |
| Colorantes | Permitidos en NTE INEN 2 074 | |

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos

| Requisito | n | c | m | M | Método de ensayo |
|-----------------------------------|---|---|-----------------|-----------------|-------------------|
| Recuento estándar en placa, ufo/g | 5 | 2 | 10 ² | 10 ⁴ | NTE INEN 1 529-5 |
| Mohos ufo/g | 5 | 2 | 10 | 10 ² | NTE INEN 1 529-10 |
| E. coli ufo/g | 5 | 0 | < 10 | - | NTE INEN 1 529-7 |

4.1.8 En los productos a base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/kg .

4.1.9 El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/MLR 1.

4.1.10 El límite máximo de contaminantes para estos productos será el que establece el documento Codex CXS 193, Contaminantes de los alimentos.

4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

4.2.2 El producto se debe expendir de acuerdo con la Ley del sistema Ecuatoriano de la Calidad.

5. INSPECCIÓN

5.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

7. ROTULADO SE APRUEBA

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|---|---|
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 277 | <i>Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 518 | <i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 523 | <i>Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 616 | <i>Harina de trigo. Requisitos</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-5 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, REP</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-7 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-10 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 2859-1 | <i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i> |
| Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 | <i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empacquetados</i> |
| CXS 193-196 (Enm. 2009) | <i>Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos</i> |
| CAC/MRL 1 | <i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas, Programa conjunto FAO/OMS</i> |
| CAC/RCP 67 – 2009 | <i>Código de prácticas para reducir el contenido de Aclaramida en los alimentos.</i> |
| Ley 2007-76 | <i>Sistema Ecuatoriano de la Calidad Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22</i> |
| Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002. | |

Z.2 BASES DE ESTUDIO

NTE INEN 187 *Grano y cereales. Maíz en grano. Requisitos.* Instituto Ecuatoriano de Normalización, Quito, 1995.

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile DTO. 977/96, Actualizado a abril del 2009.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| | | |
|---|---|--|
| Documento: NTE INEN 2 561 | TÍTULO: BOCADITOS DE PRODUCTOS VEGETALES REQUISITOS. | Código: AL 02.02-406 |
| ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2009-12 | | REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio: |
| Fechas de consulta pública: de | | a |
| Subcomité Técnico: SNACKS Fecha de iniciación: 2010-01-27 Integrantes del Subcomité Técnico: | | Fecha de aprobación: 2010-03-08 |
| NOMBRES: | INSTITUCIÓN REPRESENTADA: | |
| Tiga. Odelay Mendoza (Presidenta) | PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR. | |
| Dra. Ana María Gómez | PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR. | |
| Dra. Patricia Vizcaino | PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR. | |
| Ing. Peggy Amorós | PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR. | |
| Sra. Rosa Andrade | COFICA | |
| Sr. Carlos Cevallos | COFICA | |
| Dra. Digna Angulo | CARLI SNACKS CIA. LTDA. | |
| Ing. Iván Méndez | INALECSA | |
| Ing. Santiago Manfredi | INALECSA | |
| Dra. Miriam Endara | INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL | |
| Ing. Galo Sandoval | UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO, FACULTAD DE ALIMENTOS | |
| Tiga. Tatiana Gallegos | MINISTERIO DE SALUD - ALIMENTOS | |
| Dra. Ana María Hidalgo | UNIVERSIDAD CENTRAL, FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS | |
| Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica) | INEN - REGIONAL CHIMBORAZO | |
| Otros trámites: | | |
| El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2010-07-30 | | |
| Oficializada como: Voluntaria | Por Resolución No. 101-2010 de 2010-07-30 | |
| Registro Oficial No. 303 de 2010-10-19 | | |

Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

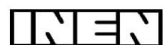
In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2570 (2011) (Spanish): Bocaditos de granos, cereales y semillas. Requisitos

BLANK PAGE





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2570:2011

BOCADITOS DE GRANOS, CEREALES Y SEMILLAS. REQUISITOS.

Primera Edición

GRAIN, CERALS AND SEEDS SANCKS. REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, cereales, leguminosas, productos derivados bocaditos, requisitos.
AL 02.02-407
CDU: 641.82
CIU: 3121
ICS: 67.060

CDU: 641.82
ICS: 67.060



CIU: 3121
AL 02.02-407

| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | BOCADITOS DE GRANOS, CEREALES Y SEMILLAS. REQUISITOS | NTE INEN 2570:2011 2011-05 | | | | | | |
|---|--|----------------------------|-----------|--------|------------------|---|----|--------------|
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos elaborados a partir de cereales, leguminosas, granos y semillas horneados o fritos listos para consumo.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos fritos u horneados que se comercializan envasados y enteros, tales como: tostado, maní, habas, garbanzos, semilla de sambo, entre otros.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma se adopta la siguiente definición</p> <p>3.1.1 <i>Bocaditos</i>. Son los productos alimenticios que permiten mitigar el hambre sin llegar a ser una comida completa, se los conoce como pasabocas, snacks, botanas.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos específicos</p> <p>4.1.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública y además se deben adoptar las medidas necesarias para reducir el contenido de acrilamida, tomando como base las indicadas en la CAC/RCP 67 - 2009 (Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos).</p> <p>4.1.2 El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos</p> <p>4.1.3 El Aceite utilizado en la elaboración de estos productos debe cumplir con los requisitos establecidos en las NTE INEN correspondientes para aceites comestibles de acuerdo con su naturaleza.</p> <p>4.1.4 Se permite la adición de los aditivos establecidos en la NTE INEN 2074</p> <p>4.1.5 Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas</p> <p>4.1.6 No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.</p> <p>4.1.7 Estos productos deben cumplir con los requisitos que establecidos en las tablas 1 y 2</p> <p style="text-align: center;">TABLA 1. Requisitos bromatológicos</p> <table border="1" data-bbox="509 1591 1222 1686"> <thead> <tr> <th>Requisito</th> <th>Máximo</th> <th>Método de ensayo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Índice de peróxidos meq O₂/kg (en la grasa extraída)</td> <td>10</td> <td>NTE INEN 277</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><i>(Continúa)</i></p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, cereales, leguminosas, productos derivados bocaditos, requisitos.</p> | | | Requisito | Máximo | Método de ensayo | Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída) | 10 | NTE INEN 277 |
| Requisito | Máximo | Método de ensayo | | | | | | |
| Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída) | 10 | NTE INEN 277 | | | | | | |

TABLA 2. Requisitos Microbiológicos

| Requisito | n | c | m | M | Método de ensayo |
|-----------------------------------|---|---|-----------------|-----------------|------------------|
| Recuento estándar en placa, ufc/g | 5 | 2 | 10 ³ | 10 ⁴ | NTE INEN 1529-5 |
| Mohos ufc/g | 5 | 2 | 10 | 10 ² | NTE INEN 1529-10 |
| E coli ufc/g | 5 | 0 | < 10 | - | NTE INEN 1529-7 |

4.1.8 En los productos con base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina será de 20 µg/ kg

4.1.9 El límite máximo de plaguicidas es el que establece el Codex alimentarius CAC/LMR 1

4.1.10 El límite máximo de contaminantes para estos productos es el que establece el documento Codex CXS 193, Contaminantes de los alimentos

4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 Estos productos se pueden comercializar solos o en mezcla de productos.

4.2.2 El producto se debe expender de acuerdo con la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad

5. INSPECCIÓN

5.1 Muestreo. El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN ISO 2859-1.

5.2 Aceptación o rechazo. Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El material de envase debe ser de grado alimentario, que proteja al producto, y no altere sus características.

7. ROTULADO

7.1 El rotulado del producto debe cumplir con lo establecido en el RTE INEN 022.

APENDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|---|---|
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 277 | <i>Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-5 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, REP</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-7 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1529-10 | <i>Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN ISO 2859-1 | <i>Procedimientos de muestreo para inspección por atributos. Parte 1 Programas de muestreo clasificados por el nivel aceptable de calidad (AQL) para inspección lote a lote</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo humano. Listas positivas. Requisitos</i> |
| Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 | <i>Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaquetados</i> |
| CAC/MRL 1 | <i>Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas, Programa conjunto FAO/OMS</i> |
| CAC/RCP 67 | <i>Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos.</i> |
| Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura | <i>para alimentos procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i> |
| Ley 2007-76 | <i>Sistema Ecuatoriano de Calidad, Registro Oficial No. 26 de 2007-02-22.</i> |

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Programa conjunto FAO/OMS, CODEX ALIMENTARIO CAC/RCP 67 - 2009 *Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos.*

Reglamento Sanitario de los Alimentos de Chile DTO. 977/96, Actualizado a abril del 2009, artículo 368

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 187. *Granos y cereales. Maíz en grano. Requisitos.* Instituto Ecuatoriano de Normalización. Quito, 1995.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| | | |
|------------------------------------|--|--------------------------------|
| Documento: NTE INEN 2570 | TÍTULO: BOCADITOS DE GRANOS, CERALES Y SEMILLAS REQUISITOS. | Código: AL 02.02-407 |
|------------------------------------|--|--------------------------------|

| | |
|---|--|
| ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio: 2010-03 | REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio: |
|---|--|

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

| | |
|--|---------------------------------|
| Subcomité Técnico: SNACKS Fecha de iniciación: 2010-04-06 Integrantes del Subcomité Técnico: | Fecha de aprobación: 2010-04-06 |
|--|---------------------------------|

NOMBRES:

Tlga. Odelay Mendoza (Presidenta)
 Dra. Patricia Vizueté
 Dra. Digna Angulo
 Tlga. Tatiana Gallegos
 Dra. Ana María Hidalgo
 Ing. María E. Dávalos (Secretaria Técnica)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
 PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
 CARLI SNACKS CIA. LTDA.
 MINISTERIO DE SALUD – ALIMENTOS
 LABORATORIO OSP UNIVERIDAD CENTRAL
 INEN - REGIONAL CHIMBORAZO

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2010-12-17

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 161-2010 de 2010-12-17
 Registro Oficial No. Edición especial 151 de 2011-05-26

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

ANEXO 2

PROCEDIMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DEL SNAKS CON

SOJA



Foto a. Pesado de soja molida



Foto b. Pesado de harina de trigo



Foto c. Homogenizado de materias primas



Foto d. Amizado



Foto e. Estiramiento de la masa



Foto f. División de la masa



Foto g. Moldeado del snack



Foto h. Fritura del snack



Foto i. Secado de la masa



Foto j. Tratamientos en enfriamiento



Foto k. Control de temperatura del aceite



Foto l. Tratamientos empacados

ANEXO 3
ANÁLISIS SENSORIAL



Foto m. Evaluación de la aceptabilidad del snack



Foto n. Jueces semientrenados