

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



**FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS
AMBIENTALES**

ESCUELA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la elaboración de hojuelas confitadas”.

Trabajo de titulación previa la obtención del título
de Ingeniero en Desarrollo Integral
Agropecuario

AUTOR: Giovany Viveros

ASESOR: Msc. Jorge Mina

TULCÁN - ECUADOR

AÑO: 2016

CERTIFICADO.

Certifico que el/la estudiante Giovany Bladimir Viveros Viveros con el número de cédula 0401141965 ha elaborado bajo mi dirección la sustentación de grado titulada: “Industrialización de *Lupinus mutabilis* (chocho) para la obtención de hojuelas confitadas”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el reglamento de Grado del Título a Obtener, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



Msc. Jorge Mina

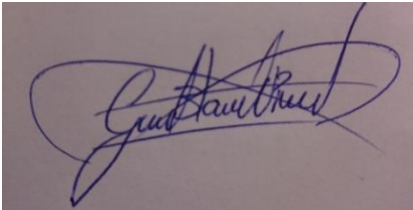
Ing. Jorge Mina Msc

Tulcán, 17 de Mayo del 2016

AUTORÍA DE TRABAJO.

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Desarrollo Integral Agropecuario de la Facultad de Industrias Agropecuarias Y Ciencias Ambientales

Yo, Giovany Bladimir Viveros Viveros con cédula de identidad número 0401141965 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Giovany Viveros

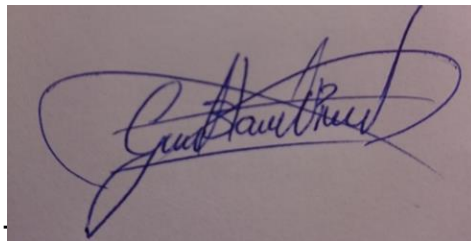
Tulcán, 17 de Mayo del 2016

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.

Yo Giovany Bladimir Viveros Viveros, declaro ser autor del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la resolución del Consejo de Investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi de fecha 21 de junio del 2012 que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través o con el apoyo financiero, académico o institucional de la Universidad”.

Tulcán, 17 de Mayo del 2016



Giovany Bladimir Viveros Viveros

CI 0401141965

AGRADECIMIENTO

A la **Universidad Politécnica Estatal del Carchi**, por permitirme ser parte de ella durante estos años, a la **Escuela de Desarrollo Integral agropecuario** por formar personas y consecutivamente formar profesionales con la finalidad de brindar nuestros conocimientos con la comunidad.

De la misma manera al **Msc. Jorge Mina**, director de tesis, quien con sus conocimientos y su tiempo logro llevarme a la culminación de esta investigación.

A mis docentes por brindarme su amistad, su apoyo y sobre todo por enseñarme a ser persona a todos ellos.

Muchas gracias.

DEDICATORIA.

Agradezco a Dios por ser bendecido con una familia tan maravillosa, las cuales han sabido inculcarme desde muy pequeño valores, los mismos que me han servido en esta vida para alcanzar las metas propuestas.

A mi madre, Esperanza Viveros, por haberme dado la vida, por su amor, de igual manera por su gran esfuerzo al ser madre y padre, a pesar de las adversidades sacar a sus hijos adelante, y brindarnos todo e incluso más de lo que nos merecemos.

A mi otra madre Pacita Viveros por a ver sido la mejor persona que dio su amor incondicional sin pedir nada a cambio, a ti esto logro, por seguirme cuidando y por ser ahora la luz que guiara mi camino, a mi hermanos Omar; Armando, Johnny, a mis tíos que han sido un pilar fundamental para formar la persona que soy ahora, a mis familiares, a mis amigos de barrio que han estado conmigo en las buenas y las malas, y todas aquellas personas que de alguna forma me ayudaron a llegar alcanzar mi meta.

Gracias a todos por hacer la persona que soy hoy en día.

Giovany

INDICE GENERAL

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	1
CERTIFICADO.....	i
AUTORÍA DE TRABAJO.	ii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE TESIS DE GRADO.	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.	v
INDICE GENERAL.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
INTRODUCCIÓN	xviii
I. EL PROBLEMA.....	- 1 -
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	- 1 -

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	- 2 -
1.3. DELIMITACIÓN.....	- 2 -
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	- 2 -
1.5. OBJETIVOS.....	- 3 -
1.5.1 Objetivo General.....	- 3 -
1.5.2 Objetivos Específicos.....	- 3 -
II.FUNDAMENTACIÓN TEORICA.....	- 4 -
2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	- 4 -
2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	- 6 -
2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	- 7 -
2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	- 8 -
2.4.1. Tarwi (Chocho).....	- 8 -
2.4.2.-Hojuelas confitadas.....	- 17 -
2.5. HIPOTESIS.....	- 22 -

2.6. VARIABLES.	- 22 -
III. METODOLOGÍA	- 23 -
3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.....	- 23 -
3.2. TIPOS DE INVESTIGACION.....	- 23 -
3.3. POBLACION Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION	- 24 -
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.	- 25 -
3.5 RECOLECCION DE INFORMACION	- 26 -
3.5.1. Diagrama de bloques para determinar el rendimiento en la obtención de la harina de chocho (Lupinus mutabilis).....	- 27 -
3.5.2. Factores en Estudio.....	- 28 -
3.5.3. Tratamientos en estudio.	- 28 -
3.5.4. Diseño Experimental.....	- 29 -
3.5.5. Variables a Evaluar.....	- 30 -
3.5.6. Métodos Específicos del Manejo del Ensayo.....	- 35 -

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.	- 47 -
3.6.3. Verificación de hipótesis.....	- 66 -
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 66 -
4.1. CONCLUSIONES.....	- 66 -
4.2. RECOMENDACIONES.	- 67 -
V. BIBLIOGRAFÍA.....	- 68 -
VI. ANEXOS.....	- 72 -

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1. Planta de chocho y sus partes.....	- 9 -
Ilustración 2. Semilla de chocho	- 12 -
Ilustración 3. Diagrama de bloques para determinar el rendimiento en la obtención de la harina de chocho (Lupinus mutabilis)	- 27 -

Ilustración 4. Determinación de la humedad	- 32 -
Ilustración 5. Análisis sensorial grupo 1	- 33 -
Ilustración 6. Análisis sensorial grupo 2.....	- 34 -
Ilustración 7. Selección de la materia prima	- 36 -
Ilustración 8. Desechos de la materia prima	- 36 -
Ilustración 9. Pelado del chocho	- 37 -
Ilustración 10. Deshidratación del chocho	- 37 -
Ilustración 11. Molido de chocho.....	- 38 -
Ilustración 12. Harina de chocho.....	- 38 -
Ilustración 13. Empacado de la harina de chocho	- 39 -
Ilustración 14. Flujograma de la obtención de la harina de chocho.	- 39 -
Ilustración 15. Pesaje de la materia prima.	- 42 -
Ilustración 16. Moldeado.....	- 43 -
Ilustración 17. Caramelización de la masa.	- 44 -

Ilustración 18. Tostado de la masa.	- 44 -
Ilustración 19. Enfriado de la hojuela.....	- 45 -
Ilustración 20. Empacado.	- 45 -
Ilustración 21. Flujograma de elaboración de hojuelas con 50% de harina de chocho (Lupinus mutabilis)	- 46 -
Ilustración 22. Frecuencia del consumo de hojuelas	- 54 -
Ilustración 23. Porqué del consumo de hojuelas.....	- 55 -
Ilustración 24. Fuentes-consumo de hojuelas.....	- 56 -
Ilustración 25. Gráfica de aceptabilidad.	- 61 -
Ilustración 26. Gráfica de adquisición del producto.....	- 62 -

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Clasificación taxonómica del chocho	- 10 -
Tabla 2. Composición del chocho.	- 13 -

Tabla 3. Superficie cosechada (Ha) de chocho.	- 15 -
Tabla 4. Composición de la hojuela de maíz y trigo.....	- 18 -
Tabla 5. Tratamientos para la elaboración de hojuelas confitadas.	- 24 -
Tabla 6. Operacionalización de variables.	- 25 -
Tabla 7. Factores en estudio (hojuela de chocho)	- 28 -
Tabla 8. Tratamientos en estudio.....	- 28 -
Tabla 9. Diseño ADEVA-DCA.....	- 29 -
Tabla 10. Parámetros de calificación del análisis sensorial.	- 34 -
Tabla 11. Ingredientes para preparar hojuelas.	- 41 -
Tabla 12. Formulaciones para elaborar hojuelas con 100%, 75%, 50% harina de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>).	- 41 -
Tabla 13. Análisis sensorial de la harina de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>)	- 47 -
Tabla 14. Metodologías utilizadas para el análisis bromatológico de las hojuelas confitadas de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>)	- 48 -

Tabla 15. Contenido bromatológico de la hojuela confitada de chocho y la hojuela de trigo comercial (Cornflakes) por 100g.....	- 48 -
Tabla 16. Análisis comparativo del contenido nutricional de las hojuelas confitadas Chochikís con diferentes marcas de hojuelas existentes en el mercado.....	- 50 -
Tabla 17. Requisitos microbiológicos.....	- 50 -
Tabla 18. Resultados microbiológicos de la hojuela confitada de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>).....	- 50 -
Tabla 19. Datos de rendimiento tomadas al producto terminado.....	- 51 -
Tabla 20. Datos de humedad tomados al producto terminado	- 52 -
Tabla 21. Análisis e interpretación de resultados del consumo de hojuelas. -	54 -
Tabla 22. Análisis e interpretación de resultados del porqué del consumo de hojuelas.	- 55 -
Tabla 23. Análisis e interpretación de resultados de si les gustaría probar hojuelas confitadas de otras fuentes alimenticias.	- 56 -
Tabla 24. Resultados del ADEVA para el color de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.....	- 57 -

Tabla 25. Resultados del ADEVA para el olor de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.	- 58 -
Tabla 26. Resultados del ADEVA para el sabor de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.....	- 59 -
Tabla 27. Resultados del ADEVA para la textura de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.....	- 60 -
Tabla 28. Resultados de los tratamientos para la variable de aceptabilidad de la hojuela confitada de chocho.	- 61 -
Tabla 29. Adquisición del producto	- 62 -
Tabla 30. Costos fijos de producción para la elaboración de hojuelas confitadas de chocho (Lupinus mutabilis) para la cantidad de 200 g.	- 63 -
Tabla 31. Costos variable de producción para la elaboración de hojuelas confitadas de chocho (Lupinus mutabilis) para la cantidad de 200 g.....	- 64 -
Tabla 32. Costo final de la hojuela de chocho para la cantidad de 200g	- 64 -
Tabla 33. Costo total.....	- 65 -

ÍNDICE DE ANEXOS.

Anexo 1. NTE INEN 616:2006 Harina de trigo-Requisitos.....	- 72 -
--	--------

Anexo 2. NTE INEN 616:2015 Harina de trigo.....	- 74 -
Anexo 3.RTE INEN 060:2012 Bocaditos - Requisitos.....	- 80 -
Anexo 4. Guía de degustación.....	- 90 -
Anexo 5.Análisis bromatológico del mejor tratamiento	- 92 -
Anexo 6. Etiqueta de las hojuelas.....	- 93 -
Anexo 7. Presupuesto de la investigación.	- 94 -

RESUMEN EJECUTIVO.

La presente investigación procura difundir nuevas alternativas en la utilización del chocho (*Lupinus mutabilis*) para la elaboración de un cereal de hojuelas mejorando de esta manera su valor nutricional. En síntesis el proceso para la elaboración de las hojuelas fue el siguiente se realizó el deshidratado y molido del grano hasta obtener una harina fina. Se continuó con la mezcla, amasado, cocción, envasado, sellado, etiquetado y almacenado. Los factores de estudio fueron la de diferentes concentraciones (100%, 75%, 50%) de harina de chocho (*Lupinus mutabilis*), aplicando 4 tratamientos con 3 repeticiones los mismos que fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA). Las variables que se analizaron fueron: el rendimiento, y el porcentaje de humedad.

Cada tratamiento fue sometido a una prueba hedónica evaluando (olor, color, sabor, textura y aceptabilidad) empleando a 30 catadores no entrenados, de donde se obtuvo que el mejor tratamiento fue T3 (hojuelas con 50% de sustitución de harina de chocho), obteniendo como resultado una hojuela con un porcentaje considerable de proteína de 14.35%, y un alto porcentaje en fibra de 3.26%. Se determinó las características Físico-químico y microbiológicas del mejor tratamiento, el cual se realizó en los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, donde se estableció que el producto no contiene mohos, E. coli lo que demuestra que es un producto inocuo, en buen estado, comestible, apto para el consumo.

Palabras claves: Chocho, hojuelas, deshidratación, inocuo.

ABSTRACT.

This research work, intends to inform about new alternatives in the use of "lupins" (*Lupinus mutabilis*) for cereal flakes preparation, so that, it may be possible to improve its nutritional value compared to the existing ones in the market. The followed process for flakes preparation is as follows: to dehydrate and grind the grains until they turn into thin flour, continue mixing the ingredients followed by mashing, cooking, packaging, sealing, labeling and storing of the product. The study focused in factors such as the different concentrations (100%, 75%, 50%) of lupins flour (*Lupinus mutabilis*), 4 treatments with 3 replications were applied for this study, all of them were distributed in a completely randomized design (DCA). The variables analyzed were: performance and moisture percentage.

Each treatment was subjected to a hedonic test; smell, color, taste, texture and acceptability were evaluated with the help of 30 untrained tasters, showing that the best treatment was T3 (flakes with 50% substitution of flour lupine) resulting in a kind of flake with a considerable percentage of protein,14.35% ;and a high percentage of fiber,3.26%. The physical-chemical and microbiological characteristics of the best treatment were determined, as well as the fact that the product contains neither mold nor e-coli, which proves that it is a safe and suitable product for human consumption.

Keywords: Chocho, flakes, dehydration, innocuous.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, los cambios en la sociedad, su estilo de vida, la distribución demográfica, entre otros factores ha obligado a la industria de alimentos a adaptarse a las necesidades que se han generado en los consumidores, obligando a las empresas a direccionar el desarrollo de nuevos productos hacia cambios en empaques amigables con el medio ambiente, presentaciones con porciones más pequeñas, productos listos para el consumo, modificaciones en procesos e incluso en ingredientes para que sus productos sigan las líneas de orgánico, light, funcional, etc. (Tybor, 2014)

En la actualidad el Chocho (*Lupinus mutabilis*) es muy apetecido en la serranía ecuatoriana, producto que paso de ser alimento para personas de estratos bajos a ser un producto que ocupa ya espacios en los supermercados del país, por su alto contenido nutricional y por sus valores medicinales.

En esta investigación se trazó en incluir un producto andino como es el chocho y darle un valor agregado transformándolo en harina y así sustituir en parte a la harina de trigo en la elaboración de hojuelas, con la meta de obtener un producto nuevo de buenas características y apto para el consumo humano.

I. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El desarrollo de nuevas industrias es una prioridad en esta nueva etapa del gobierno. “Una vez que hemos avanzado en las acciones para la dotación de energía eléctrica abundante y limpia para el desarrollo nacional, trabajamos en el desarrollo industrial”, comentó el ministro Coordinador de Sectores Estratégicos, Rafael Poveda Bonilla, durante el Enlace Ciudadano donde se analizó la propuesta para el desarrollo de las industrias básicas en el país. (Estratégicos, 2014)

En Tulcán el cultivo de chocho es impulsado por el Gobierno Provincial del Carchi (GPC). En la provincia hay 5 asociaciones involucradas en el proyecto. Con la finalidad de mejorar los ingresos para los pequeños y medianos productores, el GPC trabaja en la diversificación de los sembríos y ayuda a la comercialización del producto a través de la empresa “La Verde” a un precio de USD 70 y 80 el quintal según la calidad, explico Guillermo Herrera, viceprefecto de la provincia. (Andrade, 2011)

El chocho a pesar de ser un producto muy conocido y consumido en su forma básica, no son aprovechadas sus características nutricionales y posibilidades gastronómicas. Lamentablemente el desconocimiento de las industrias en innovar en nuevos productos es muy baja por la falta de inversionistas, o por la falta de conocimientos o la costumbre de trabajar con los mismos cultivos años tras año. Actualmente en nuestro país se ve escasas alternativas en la elaboración de nuevos productos sanos y nutritivos con el único beneficio de mejorar la calidad de vida del consumidor.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

¿Es factible industrializar el chocho en la producción de harina para sustituir parcialmente la harina de trigo en la elaboración de hojuelas confitadas?

1.3. DELIMITACIÓN.

Línea de investigación: Transformación de materias primas

Campo: Agroindustrial

Área: Alimentos

Temporal: 18 meses

Situación geográfica: Provincia del Carchi- Cantón Tulcán

Ubicación: Laboratorios de harinas y balanceados de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi

1.4. JUSTIFICACIÓN.

Se investiga con la finalidad de encontrar nuevas alternativas de industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) que puedan impulsar la creación de nuevas empresas que ayuden al desarrollo de la provincia. Por otro lado una dieta sana y equilibrada para cualquier persona debe estar constituida por alimentos variados y adecuados a la edad, gustos, hábitos y actividad física e intelectual del mismo.

Esta investigación podrá mostrar una alternativa de innovación, sustitución y de mejorar el rendimiento, al poder mostrar un producto con mayor porcentaje de nutrientes al sustituir la harina de trigo por la de chocho en la elaboración de hojuelas confitadas, y al mismo tiempo incentivar a la producción de chocho en la región mejorando la rentabilidad de los productores que lo cultivan.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 Objetivo General.

- Industrializar el chocho para la obtención de hojuelas confitadas.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Establecer el porcentaje de harina de chocho que sustituirá la harina de trigo, para la obtención de hojuelas confitadas.
- Determinar el mejor tratamiento a través del análisis sensorial.
- Caracterizar la hojuela de chocho mediante un análisis bromatológico del mejor tratamiento
- Determinar el costo de producción de la hojuela de chocho (*Lupinus mutabilis*).

II.FUNDAMENTACIÓN TEORICA

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.

En la búsqueda constante de fuentes nutricionales para mejorar la calidad de alimentación de nuestros niños y de la población en general, la transformación de granos andinos (quinua, cañahua, amaranto y tarwi) en harinas altamente nutritivas es una alternativa de revalorización de los cultivos andinos de alto valor nutritivo. El resultado de la mezcla de harinas: harina altamente nutritiva y su utilidad en la elaboración de galletas, se constituyen en alimentos de bajo costo y fisiológicamente adecuados porque contiene los niveles óptimos de proteína aminoácidos minerales necesarios para satisfacer los requerimientos nutricionales de los niños en especial.

La alternativa de formular un estudio de transformación de los granos andinos (quinua cañahua, amaranto y tarwi) en harina de alto valor nutritivo y alimentos de consumo (galletas), es una oportunidad de generar valor agregado a la simple dinámica producción comercialización que hasta ahora se ha estado practicando de manera incipiente.

La novedad científica de este trabajo se basa en que “La revalorización y aprovechamiento de las excelentes cualidades nutritivas de los granos andinos (quinua, cañahua, amaranto y tarwi), es orientada por primera vez a la obtención de “harina altamente nutritiva” y la elaboración de galletas; cuyos resultados de análisis bromatológico y nutricional del producto y subproductos terminados serán el indicado del beneficio nutricional para niños en edad escolar. (Rocabado, Dias, & Qintanilla, 2010)

Con relación a temas relacionados con chocho, se encontró un estudio de investigación sobre “Efecto del tiempo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en el chocho”, e indican que el tiempo de remojo para el desamargado del grano de chocho es de 48 horas, debido a que durante este lapso de tiempo los granos de chocho se hidratan homogéneamente obteniéndose menor cantidad de chocho pequeño con relación al grano completamente hidratado. (Ortega P, 1995)

Un estudio se realizó sobre Caracterización de leche de chocho y su uso en yogurt, en la Universidad técnica de Ambato, facultad de ciencias e Ingeniería en Alimentos, en donde se indica que se extrajo leche de chocho aprovechando su contenido proteínico en la elaboración de yogurt con fruta, siendo el factor preponderante el estado de germinación del grano conseguido bajo control, puesto que en esta etapa se alcanza el más alto contenido de proteína , al ser este elemento de reserva para la nueva planta. (Romero. P, 1988)

Algunas industrias panificadoras incorporan un 15% de la harina de tarwi en la elaboración del pan, esto eleva significativamente el valor calórico y nutritivo del producto. Por otra parte, el tarwi, es usado como fuente energético, los residuos de cosecha (tallos secos) se usan como combustible por su gran cantidad de celulosa que proporciona un buen poder calorífico. Una de sus principales limitantes es la presencia de alcaloides en las semillas, pero, que son eliminados por métodos tradicionales haciéndolo accesible al consumo humano. Y, con el aporte del mejoramiento genético se desarrolló variedades “dulces” que no tienen este problema. (Enriquez, 2004)

2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.

La presente investigación se rige en las políticas establecidas por la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y el Gobierno Nacional, las mismas que se detallan a continuación:

- a) La Universidad Politécnica Estatal del Carchi en cuanto a trabajos de investigación de tesis, graduación, titulación e incorporación, capítulo II del marco legal, artículo 2 que menciona la obligatoriedad de la tesis para la obtención del título profesional de tercer nivel, en referencia a los artículos 80 literal e y 144 de la ley orgánica de educación superior (LOES).
- b) **Art. 144. Tesis Digitalizadas.**- Todas las instituciones de educación superior estarán obligadas a entregar las tesis que se elaboren para la obtención de títulos académicos de grado y posgrado en forma digital para ser integradas al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
- c) El Plan Nacional de desarrollo, denominado Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, como es el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población, y el de también garantizar los derechos de la naturaleza y promover un ambiente sano y sustentable.

Norma técnica NTE INEN 616:2015 harina de trigo-Requisitos.

Norma técnica NTE INEN 060:2012 bocaditos-Requisitos.

2.3. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.

- **SOCIAL:** El proyecto al ser innovador y al poseer una alta demanda del producto en fresco, este repercutirá mucho en el ámbito social, ya que este generaría fuentes de empleo a la ciudadanía tulcanéña mejorando así su calidad de vida y el bienestar familiar de los trabajadores como también del consumidor brindando así alimentos saludables, con un alto valor nutricional y buenas características del producto, además al mejorar la alimentación del consumidor también aumentaríamos lo que es su desempeño físico y mental.
- **AMBIENTAL:** La economía del Carchi se basa en la producción de papa y pastos, acarreado serios problemas, estos al ser monocultivos degradan los suelos y hacen que pierdan su fertilidad causando a la larga la erosión de los suelos, y en la economía del agricultor es por eso que se están expandiendo a la utilización de nuevos cultivos retomando sobre todo a los cultivos andinos como son el chocho y la quinua que en la actualidad se están explotando en el Carchi como en la sierra ecuatoriana, formando industrias y asociaciones que brindan sostenibilidad a los pequeños y medianos agricultores de esas regiones. (EXpreso, 2013)
- **ECONÓMICO:** En el contorno económico al ser el Carchi un potencial en el ámbito agrícola, pero muy poco desarrollado a nivel industrial este proyecto permitiría la adaptación a la innovación, mejorando economías abiertas donde se exige alta competitividad de los productos.

2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

2.4.1. Tarwi (Chocho)

2.4.1.1. Definición

El tarwi, chocho o lupino (*Lupinus mutabilis*) es originario de la zona andina de Suramérica. Es la única especie americana del género *Lupinus* domesticada y cultivada como leguminosa (Blanco, 1982). Su distribución comprende desde Colombia hasta el norte de Argentina, aunque actualmente es de importancia sólo en Ecuador Perú y Bolivia. (FAO, Produccion orgánica de Chocho, 1986)

2.4.1.2. Origen y distribución

De acuerdo a estudios realizados de la evolución genética del tarwi o *Lupinus mutabilis*, se ha podido localizar como el centro de origen el noroeste de Brasil, ya que es en este sector donde predominan las hojas simples más primitivas. Después de la separación de los continentes ocurrida aproximadamente hace 100 millones de años, evolucionaron en varios centros de dispersión: Sudamérica. Norte y Centroamérica, Europa y norte de África (tarwi, 2012)

Ilustración 1. Planta de chocho y sus partes



Fuente: (tarwi, 2008)

2.4.1.3.- Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica del chocho

Nombre Común	Tarwi, chocho, tauri
Nombre Científico	Lupinus Mutabilis
División	Espermatofitos
Clase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Papilionoideas
Genero	Lupinus
Especie	Lupinus Mutabilis

Fuente: (Sven, 2005-2006, pág. 114)

Recopilado: Viveros G. (2015)

2.4.1.4.- Descripción botánica

Hojas

La hoja de Lupinus es de forma digitada, generalmente compuesta por ocho folíolos que varían entre ovalados a lanceolados.

En la base del pecíolo existen pequeñas hojas estipulares, muchas veces rudimentarias. Se diferencia de otras especies de Lupinus en que las hojas tienen menos vellosidades. (Sven, 2005-2006)

Flores e inflorescencia

El tarwi pertenece a la subfamilia Papilionoideas por lo cual presenta una corola grande de 1a 2cm, con cinco pétalos y compuesta por un estandarte, dos quillas y dos alas. Según el tipo de ramificación que presente la planta, puede

tener hasta tres floraciones sucesivas, en una sola planta pueden existir hasta 1.000 flores.

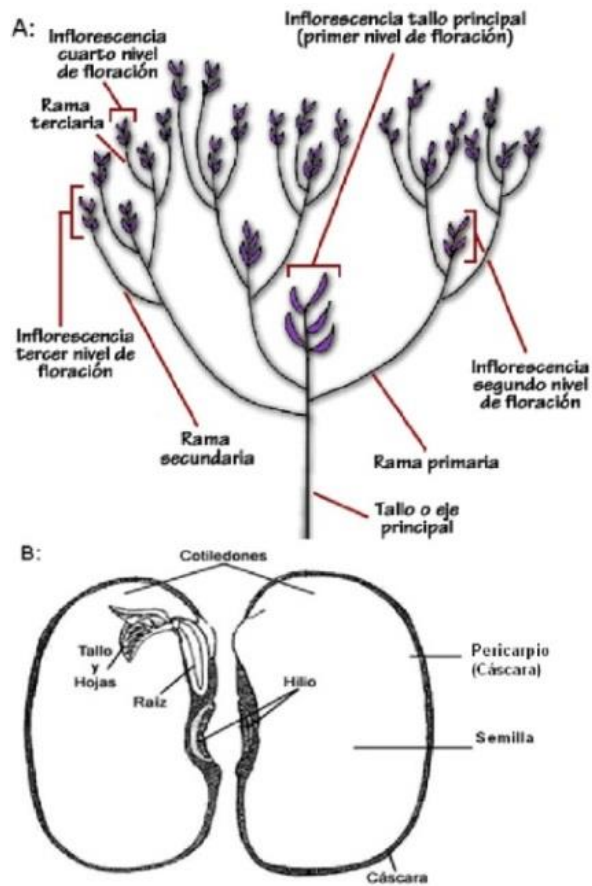
La coloración de la flor varía entre el inicio de su formación hasta la maduración de un azul claro hasta uno muy intenso y de allí se origina su nombre científico, mutabilis, es decir que cambia. Los colores más comunes son los diferentes tonos de azul e incluso púrpura; menos frecuentes son los colores blanco, crema, rosado y amarillo. (Sven, 2005-2006)

Semilla

Las semillas del tarwi están incluidas en número variable en una vaina de 5 a 12 y varían de forma (redonda, ovalada a casi cuadrangular), miden entre 0,5 a 1,5cm. Un kilogramo tiene 3.500 a 5.000 semillas. La variación en tamaño depende tanto de las condiciones de crecimiento como del eco tipo o variedad. La semilla está recubierta por un tegumento endurecido que puede constituir hasta el 10% del peso total.

Los colores del grano incluyen blanco, amarillo, gris, ocre, pardo, castaño, marrón y colores combinados como marmoleado, media luna, ceja y salpicado.

Ilustración 2. Semilla de chocho



Fuente: (Sven, 2005-2006)

Tallo y ramificaciones

La altura de la planta está determinada por el eje principal que varía entre 0,5 a 2,00m. El tallo de tarwi es generalmente muy leñoso y se puede utilizar como combustible. Su alto contenido de fibra y celulosa, hace que se lo emplee como material de combustión, sin embargo podría permitir un proceso de industrialización.

Según el tipo de ramificaciones, la planta puede ser de eje central predominante, con ramas desde la mitad de la planta, tipo candelabro, o ramas terminales; o de una ramificación desde la base con inflorescencia a la misma

altura. El número de ramas varía desde unas pocas hasta 52 ramas. El número de vainas y de ramas fructíferas tiene correlación positiva con una alta producción. (tarwi, 2012)

Raíces y nódulos

Como leguminosa, el tarwi tiene una raíz pivotante vigorosa y profunda que puede extenderse hasta 3 metros de profundidad. (tarwi, 2012)

2.4.1.5.- Composición Química del chocho.

El grano de tarwi es rico en proteínas y grasas, razón por la cual debería ser más utilizado en la alimentación humana. Su contenido proteico es incluso superior al de la soya y su contenido en grasas es similar. (FAO, 1993)

Tabla 2. Composición del chocho.

Componentes	Tarwi	Semilla	Cotiledón (88,87%)	Tegumento (11,03%)
Proteína	44,3	44,87	49,22	9,39
Grasa	16,5	13,91	15,38	2,20
Carbohidrato	28,2	27,12	27,08	27,5
Fibra	7,1	8,58	2,42	58,35
Ceniza	3,3	5,52	5,89	2,55
Humedad	7,7	9,63	9,67	10,79

Fuente: (Sven, 2005-2006)

Recopilado: Viveros G. (2015)

2.4.1.5.- Valor Nutritivo del Chocho

Las semillas son excepcionales nutritivas. Las proteínas y el aceite Constituyen más de la mitad de su peso, un estudio hecho en 300 diferentes genotipos de

semillas muestra que la proteína contenida varía de 41 a 51 %. El aceite (cuyo contenido es inversamente proporcional al del anterior) varía de 24 a 14%. Quitándole la cáscara a la semilla y moliendo el grano se obtiene una harina constituida por 50% de proteínas. La proteína del tarwi contiene cantidades adecuadas de lisina y cistina, pero tiene únicamente 23 a 30% de la metionina requerida para el óptimo crecimiento de los animales. El aceite de tarwi es de color claro lo cual lo hace aceptable para el uso doméstico. Es similar al aceite de maní y es relativamente rico en ácidos grasos no saturados, incluyendo el ácido linoleico. El contenido de fibra de la semilla no es excesivo, pero se estima que pueda constituir una fuente importante de minerales. (tarwi, 2012)

2.4.1.6. Variedades

Este lupino está representado por más de 300 especies, aunque solo cuatro de ellas son cultivadas: *Lupinus albus* L., *Lupinus angustifolius* L., *Lupinus luteus* L. y *Lupinus mutabilis* Sweet (tarwi o chocho).

El tarwi muestra una amplia diversidad genética con gran variabilidad en la arquitectura de la planta, adaptación a suelos, precipitación, temperatura, altitud y período vegetativo.

Así mismo varía en precocidad, contenido en proteínas, aceites, alcaloides, rendimiento y tolerancia a plagas y enfermedades.

El color del grano, planta y flor es variable. Actualmente sus cultivos se encuentran ubicados en las regiones andinas de Bolivia, Ecuador y Perú, ya que en estos sectores existe la mayor variabilidad genética, y por esta razón se han identificado 83 especies del género *Lupinus*.

Los parientes silvestres proporcionan actualmente al agricultor disponibilidad sostenida y seguridad alimentaria. Los parientes más conocidos del *Lupinus*

mutabilis Sweet (tarwi o chocho), están representados por las siguientes especies:

- Lupinus cuzcensis.
- L. tomentosus.
- L. microphyllus.
- L. paniculatus.
- L. aridulus.
- L. ananeanus.
- L. condensiflorus.
- L. chlorolepis.

(Bejarano, 2002)

2.4.1.8. Producción nacional de Chocho

Según bejarano la siguiente tabla presenta los valores de las hectáreas cultivadas en las distintas provincias del Ecuador, y un valor aproximado en kilogramos de la producción anual. (Bejarano, 2002)

Tabla 3. Superficie cosechada (Ha) de chocho.

Provincia	(Ha) CHOCHO	Kg. (aprox.)
CARCHI	45	180000
IMBABURA	192	768000
PICHINCHA	425	1700000
COTOPAXI	2281	9124000
TUNGURAHUA	284	1136000
CHIMBORAZO	975	3900000
BOLIVAR	330	1320000
TOTAL	4532	18128000

Fuente: (Bejarano, 2002)

Recopilado: Viveros G. (2015)

En este marco se determinó que solo los agricultores de las provincias de Chimborazo y Carchi cultivaban el grano, mientras que en el Austro y en Loja

no existía el grano ni semillas de buena calidad, además se conoció, que la demanda nacional no satisfacía la oferta. En consecuencia, el instituto de investigaciones desarrolló semillas mejoradas y de buena calidad, y se lanzó la variedad Iniap 450 Andino. Esta semilla es precoz y se cosecha en seis y siete meses. También el instituto hizo un cambio en el sistema de producción tradicional que ayudó a incrementar el rendimiento del cultivo.

Mediante este sistema y la nueva semilla se llegó a alcanzar un rendimiento de 1 500 kilos por hectárea, es decir; se pasó de los 500 kilos, que era el promedio nacional, según el censo del INEC, en 2000.

2.4.2.0. Usos del Chocho

Se considera apropiado para los niños en etapa de crecimiento, mujeres embarazadas o que dan de lactar. Combinado con cereales como la quinua o amaranto, es capaz de reunir las cualidades de la leche, la carne, el queso y el huevo. Industrialmente la harina de tarwi que se usa hasta en 15 % en la panificación, por la ventaja de mejorar considerablemente el valor proteico y calórico el producto.

- Alimenticio: Se utiliza, desamargado, en guisos, en purés, en salsas, cebiche serrano, sopas (crema de tarwi); guisos (pepián), postres (mazamoras con naranja) y refrescos (jugo de papaya con harina de tarwi).
- Medicinal: Los alcaloides (esparteína, lupinina, lupanidina, etc.) se emplean para controlar ectoparásitos y parásitos intestinales de los animales.
- Agronómica: En estado de floración la planta se incorpora a la tierra como abono verde, con buenos resultados mejorando la cantidad de materia orgánica, estructura y retención de humedad del suelo. Como combustible casero los residuos de la cosecha (tallos secos) se usan como combustible

por su gran cantidad de celulosa que proporciona un buen poder calorífico.
(tarwi, 2008)

2.4.2. Hojuelas confitadas

2.4.2.1. Definición

Porción de masa de harina que se fríe y se suele comer con leche, yogurt, miel o frutos secos.

2.4.2.2. Origen de las hojuelas azucaradas

La idea surgió por casualidad, cuando el doctor Kellogg y su hermano, Will Keith Kellogg, dejaron reposando una porción de trigo cocido, mientras resolvían algunos asuntos del sanatorio. A su regreso encontraron que el trigo se había alterado, pero como su presupuesto era estricto, decidieron seguir con el proceso forzándolo con rodillos y esperando obtener de la masa, hojas delgadas y largas. Para su sorpresa, lo que obtuvieron en cambio fueron pequeñas hojuelas, las cuales tostaron y sirvieron a sus pacientes. Este acontecimiento ocurrió el 8 de agosto de 1894 y registraron una patente para «Cereales en hojuelas y su proceso de preparación» el 31 de mayo de 1895, que fue expedida el 14 de abril de 1896, bajo el nombre de Granose.

Las hojuelas de grano servidas con leche y malvaviscos, se convirtieron en un alimento muy popular entre los pacientes y los hermanos comenzaron a experimentar con hojuelas de otros granos. Will Keith Kellogg, que fungía como director administrativo del sanatorio, decidió comercializar el nuevo alimento en 1906. En su nueva empresa, Kellogg's, Will decidió añadir azúcar a las hojuelas para hacerlas más apetitosas. Para incrementar las ventas, añadió una oferta especial en 1909, un folleto que se obsequiaba a quien compraba dos cajas de

cereal. Este premio se ofreció durante 22 años. Al mismo tiempo, la empresa comenzó a experimentar con nuevos cereales de grano, para ampliar su cadena de producción. El Rice Krispies fue su siguiente gran golpe y salió a la venta en 1928. (Wikipedia, 1938)

2.4.2.3. Composición nutricional de las hojuelas.

Según (Bejarano, 2002) las hojuelas de maíz y trigo contienen los siguientes elementos que se encuentran en la presente tabla:

Tabla 4. Composición de la hojuela de maíz y trigo

Alimento	Descrip	Energía Kcal	Agua g	Prot g	Grasa g	CH2O g	Fibra g	Ceniza g
Maíz	Hojuela	380	2.5	8.5	1.6	85.2	0.6	2.2
Trigo	Hojuela	389	4.9	10.2	0.9	83.1	1.9	0.9

Fuente: (Bejarano, 2002)

Recopilado: Viveros G. (2015)

2.4.3. Beneficios de las hojuelas.

El cereal es la mejor comida en los desayunos que la gente come fuera de casa, aunque algunas marcas comerciales consisten en granos refinados, azúcar y vitaminas agregadas, según el ejemplar de noviembre de 1999 de "carta de salud de acción de nutrición". Aunque son cereales azucarados bajos en fibras son relativamente bajos en calorías y grasas, con alrededor de 120 calorías por porción si los consumes con leche descremada. (Moore, 2002).

Según Mattes, R (2002) cita la popularidad de un reemplazo de comida con porción controlada como método para hacer dieta. Consumir menos calorías con un reemplazo de comida ayuda a perder peso y a mantenerlo. Este método parece ser efectivo y conveniente. Mattes explica que

la comida convencional, como los cereales, pueden ser tan efectivos como los productos especiales para este propósito. (Moore, 2002)

2.4.4. Elaboración de las hojuelas confitadas

PROCEDIMIENTO:

Recepción: Recepar y pesar la materia prima, esta se deberá someter a inspección, clasificación, selección, para luego partir a la elaboración de las hojuelas de chocho confitadas.

Lavado: Se realiza un lavado de la materia prima con agua y con hipoclorito de sodio al 0.1% para erradicar la mayor parte de la carga microbiana que puede estar presente en ella.

Pesado: Se pesa toda la materia prima incluyendo los desperdicios, para poder determinar la cantidad que será utilizada en la formulación del producto final.

Pelado: Se retira la cascara del chocho y posteriormente se divide al grano en 2 partes con la finalidad de disminuir el tiempo en el deshidratador.

Deshidratar: En este proceso se seca el grano de chocho y la cascara juntos con la ayuda de un deshidratador de aire forzado a una temperatura de 50°C durante 3 y 4 horas, utilizando papel aluminio para que la materia prima no toque las bandejas y así evitar posible contaminación.

Molido: Se procede a colocar los granos y la cascara previamente deshidratada en un molino manual, posteriormente continuamos a tamizar hasta obtener una harina fina, pesando al final los desperdicios.

Mezclado: Para la mezcla pesamos 33.75 g de harina de chocho junto a 11.25 g de harina de trigo más 40 g de azúcar y 10 g de agua hasta formar una masa uniforme.

Moldeado: Se procede a colocar la masa en una lámina de aluminio previamente untada con mantequilla para que la masa no se adhiera a la plancha, posteriormente se amasa hasta obtener una fina laminilla a la cual se le añade los 5 g restantes de azúcar y se lo espolvorea para darle la textura caramelizada, y después darle la forma deseada.

Tostado: Se introduce la masa en la estufa a 145°C por 25 minutos y obtener así un cereal.

Enfriar: Dejar el producto reposar al ambiente hasta que este parcialmente frío.

Empacar: Se coloca el producto en proporciones iguales en un empaque determinado.

Almacenar: Se almacenara a temperatura ambiente para una mayor conservación.

2.4.4.1. Vocabulario Técnico.

Cereal: Gramínea herbácea la cual su semilla forma parte de la alimentación, los cereales contienen una gran cantidad de gluten que compone a la mayoría de los alimentos.

Chocho: Leguminosa de la zona andina de Sudamérica de gran valor nutricional que hoy en día se lo consume en una infinita variedad de platos en el Ecuador.

Deshidratado: Proceso por medio del cual se elimina la mayor cantidad de agua de un alimento para su preservación, técnica utilizada desde hace mucho tiempo en la industria alimentaria.

Fibra: Es difícil encontrar los términos exactos para definir a la fibra alimentaria, pudiendo ser estos el de “residuo vegetal no digerible”, puesto que no todo lo que se incluye bajo el término de fibra tiene estructura fibrosa (pectina), ni tampoco vale el término de polisacáridos no almidonáceos pues la lignina que se considera como fibra no es un polisacárido. (Verdú & Gasuul, pág. 120)

Harina: Es un polvo obtenido de la molienda del grano maduro, entero o quebradizo, además de otros productos como tubérculos, legumbres, etc.

Hojuelas: Porción de masa de harina que se fríe y se suele comer con azúcar o miel. (española, 2005)

Moldear: Darle forma a algo con un molde o con las manos hasta obtener la forma requerida.

Mutabilis: Que cambia de forma o color.

Vitaminas: Compuestos orgánicos, los cuales se encuentran en su mayoría de alimentos, esenciales para el buen funcionamiento del organismo ya que cada una cumple una función específica.

2.5. HIPOTESIS

Hipótesis Afirmativa

La industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) permitirá la obtención de hojuelas confitadas.

Hipótesis nula

La industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) no permitirá la obtención de hojuelas confitadas.

2.6. VARIABLES.

2.6.1. Variable Independiente:

- harina de chocho.

2.6.2. Variable Dependiente:

- hojuelas confitadas.

III. METODOLOGÍA

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Este trabajo de titulación se encuentra dentro de la modalidad de investigación cuantitativa: ya que las variables a evaluarse pueden ser medibles mediante la toma de datos numéricos, la realización de pruebas en el laboratorio, de igual manera se encuentra en la modalidad de investigación cualitativa: debido a que se puede desarrollar pruebas de análisis sensorial y aspectos referentes a la calidad del producto.

3.2. TIPOS DE INVESTIGACION

- **Bibliográfica:** Para lo cual se recolecto la mayor cantidad de información tanto en libros, revistas, artículos científicos, e investigaciones anteriores referentes al tema a investigar.
- **Aplicada:** Debido a que se utilizara formulaciones planteadas en algunos textos referentes al proceso de elaboración de hojuelas, las mismas que servirán de referencia para que sean aplicadas en la elaboración de este producto, y a la vez brindar nuevas alternativas de participación de los cereales y leguminosas en la industria alimentaria.
- **Experimental:** Se trata de una investigación experimental la cual nos permitirá demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente al ser sometidos a los diferentes tratamientos.

3.3. POBLACION Y MUESTRA DE LA INVESTIGACION

Población: Dentro de la investigación tendremos como población 12 unidades experimentales de hojuelas confitadas, las mismas que se componen a partir de 4 tratamientos incluido el testigo y 3 repeticiones.

Tabla 5. Tratamientos para la elaboración de hojuelas confitadas.

Tratamientos para la elaboración de hojuelas confitadas			
T3R1	T0R1	T2R1	T1R1
T1R2	T2R2	T0R2	T3R2
T2R3	T0R3	T1R3	T3R3

Elaborado por: Viveros G. (2015)

T1: Hojuelas con 100% de harina de chocho

T2: Hojuelas con 75% de harina de chocho y 25 % de harina de trigo

T3: Hojuelas con 50% de harina de chocho y 50 % de harina de trigo

T0: Testigo absoluto 100% hojuelas de trigo.

R: Repeticiones

Muestra: Sera tomada en este trabajo de titulación como muestra una unidad experimental la misma que corresponde a una cantidad de hojuelas confitadas, en la cual, se analizaran el o los mejores tratamientos obtenidos desarrollando los respectivos análisis de composición nutricional, análisis sensorial y microbiológico, etc.

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

Tabla 6. Operacionalización de variables.

Hipótesis	Variable	Descripción de la variable	índice (sub-variables)	Indicador	Técnica	Informe
La industrialización del chocho (Lupinus mutabilis) permitirá la obtención de hojuelas confitadas.	V.I. Porcentaje de harina de chocho (Lupinus mutabilis)	Polvo obtenido de la molienda de un cereal, semillas, tubérculos, legumbres o cualquier materia sólida.	Contenido de proteína, ceniza y fibra	%de sustitución	AOAC 920.87 AOAC 923.03 AOAC 978.10	Laboratorio
	V.D: hojuelas confitadas	Producto elaborado a base de granos de chocho sometidos a un tratamiento, por medio del cual se obtienen unas pequeñas hojas de cereal tostado, conocidas como hojuelas de chocho o copos de chocho.	Contenido de Humedad	1-5 máximo	INEN 518	Laboratorio
			Contenido de Grasa	40 % máximo	INEN 523	Laboratorio
			Microbiología +Mohos	Ufc/g	INEN 1529-10	Laboratorio
			E coli	Ufc/g	INEN 1529-7	Laboratorio
			Evaluación sensorial Color- sabor- textura- aceptabilidad	Nivel de aceptación	Ficha de degustación	investigador

Elaborado. Viveros. G (2015)

Fuente: Viveros. G (2015)

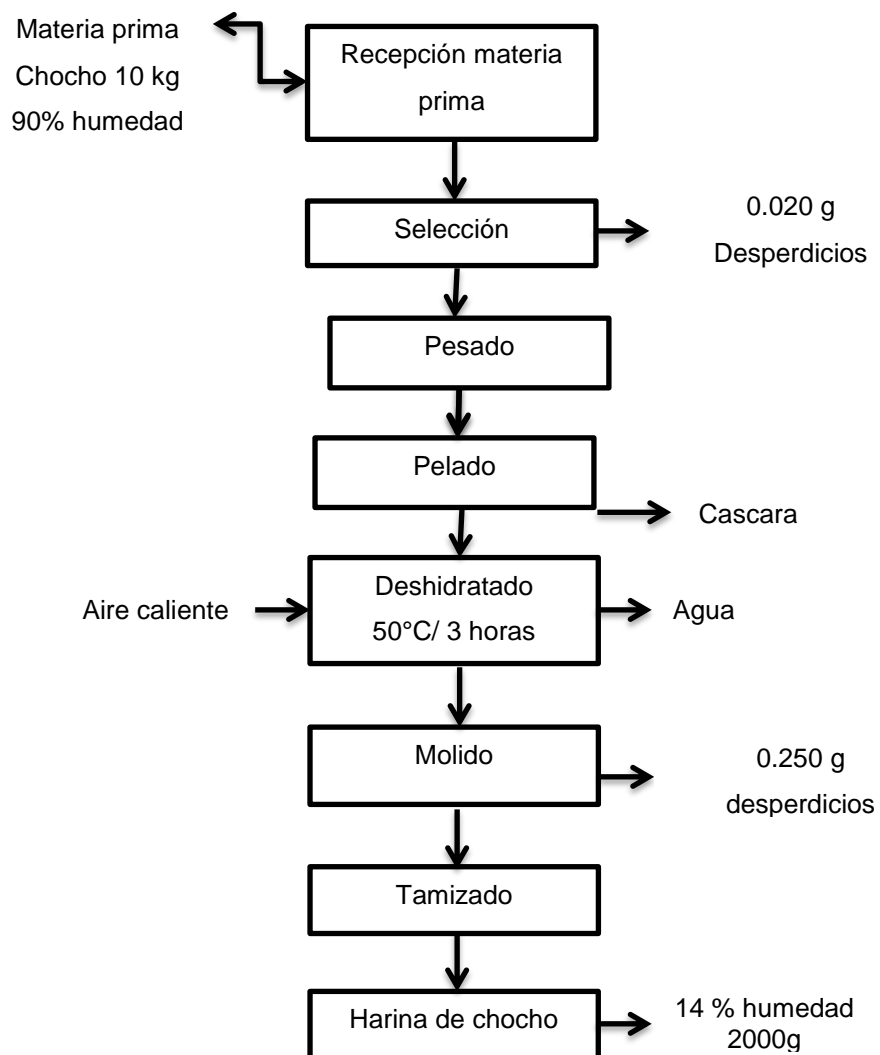
3.5 RECOLECIÓN DE INFORMACIÓN

- **Información bibliográfica:** La información bibliográfica fue recolectada a partir de libros referentes al chocho, como a la industrialización del producto, utilizando también investigaciones y páginas web.
- **Información procedimental:** Para la realización de la investigación se adquirió la materia prima del Comercial AKI de la ciudad de Tulcán, la cantidad fue de 10 kg de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Para realizar esta investigación previamente realizaron varias pruebas para determinar el mejor tratamiento de deshidratación del chocho (*Lupinus mutabilis*), para la obtención de la harina de chocho y así obtener un registro de la materia prima, insumos y proceder a la realización del flujograma de procesos para la obtención de las hojuelas de chocho.

A continuación se muestra un diagrama de bloques de materias para la obtención de harina de chocho.

3.5.1. Ilustración 3. Diagrama de bloques para determinar el rendimiento en la obtención de la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*)



Elaborado: Viveros G. (2015)

Una vez obtenida la harina se procede a la elaboración de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) según los tratamientos y las repeticiones establecidas.

3.5.2. Factores en Estudio.

En la investigación “Industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) para la elaboración de hojuelas confitadas.

Tabla 7. Factores en estudio (hojuela de chocho)

Factor	Simbología
A: porcentaje de harina de chocho	PHC
100% harina de chocho	PHC 1
75% harina de chocho	PHC 2
50% harina de chocho	PHC 3
B: Hojuelas de chocho	HC
Valor nutricional	HC VN
Características organolépticas	HC CO
Análisis microbiológico	HC AM
Rendimiento	HC R

Elaborado: Viveros G. (2015)

PHC: Porcentaje de harina de chocho.

HC: Hojuela de chocho

3.5.3. Tratamientos en estudio. Se evaluó la elaboración de Hojuelas confitadas frente a un testigo absoluto.

Tabla 8. Tratamientos en estudio.

Tratamientos	Sustituto	Porcentaje
T1	Harina de chocho	100%
T2	Harina de chocho	75%
T3	Harina de Chocho	50%
T0	Harina de trigo	100%

Elaborado: Viveros G. (2015)

3.5.4. Diseño Experimental

El diseño experimental a realizarse será un Diseño Completamente al Azar (D.C.A) debido a que todas las condiciones serán controladas, donde el factor A representara el porcentaje de harina de chocho, y el factor B será el porcentaje de harina de trigo, se obtiene como resultado 12 unidades experimentales en donde encuentra incluido un tratamiento que es el testigo absoluto.

a. Características del ensayo.

Para calcular la unidad experimental se tomó en cuenta el método de (Lara, 2013), donde para obtener una masa de 100 g se utilizó 45 g en harina (chocho-trigo) y 55 g en ingredientes (azúcar, agua, mantequilla). Y a su vez por la elaboración de cada tratamiento se le realizo 3 repeticiones bajo un diseño completo al azar (D.C.A), en un arreglo factorial de AxB siendo A la harina de chocho y B la harina de trigo para la elaboración de hojuelas confitadas.

b. Esquema del diseño experimental ADEVA.

Tabla 9. Diseño ADEVA-DCA

Fuentes de variación	Formula	Grados libertad
Total	$(t*r)-1$	11
Tratamientos	$t-1$	3
Error	$(t*r)-(t-1)$	8

Elaborado: Viveros G. (2015)

c. Mediciones Experimentales

1. En la materia prima.

En la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) se realizó un análisis organoléptico (olor, color, sabor, textura), humedad.

2. En el producto terminado

Se evaluó el rendimiento, las características organolépticas (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad), análisis microbiológico (recuento de mohos y *E. Coli*) y un análisis bromatológico (humedad, cenizas, proteína, extracto etéreo, fibra, carbohidratos, calcio, hierro).

3.5.5. Variables a Evaluar.

3.5.5.1 Variables Cuantitativas.

a. Rendimiento de las hojuelas

En la determinación de este parámetro se utilizó la siguiente fórmula en porcentaje.

$$r = \frac{Pf(\text{Producto})}{Pi(\text{Materia prima})} \times 100$$

Dónde:

- R= Rendimiento expresado en porcentaje.
- Pi= Peso inicial de la masa de hojuela.
- Pf= Peso fin de la hojuela.

b. Humedad.

La humedad es tomada como la pérdida de peso al secado, usando un instrumento de humedad, el cual emplea una balanza de torsión sensible para

pasar la muestra y una lámpara infrarroja para secar. (Gerber Products de México, S. A de C.V., 1982)

Con este método se determinó el porcentaje de humedad tanto en la harina tomando en cuenta los parámetros establecidos en la norma INEN 616:2006 como en el producto final siguiendo las medidas dados por la norma INEN 060:2012

Para determinar este parámetro se emplearon los siguientes equipos y materiales con el respectivo procedimiento.

1. Materiales y equipos de laboratorio.

- Balanza de determinación de Humedad equipada con una lámpara infrarroja de 250W
- Fuente de potencia tipo 120 V. CA.
- Amperio de 120 V. CA o 2000 mA
- Platos de aluminio.

2. Material experimental

- Harina de chocho
- Hojuelas de chocho

3. Procedimiento para determinar humedad

- Soltar el sujetador del plato para la muestra, revisándolo para asegurarse de que el plato corre libremente sobre su soporte, y que esté limpio y seco.
- Ajustar al 0 y 100%
- Determinar 4 g de la muestra pesada en la misma balanza y distribuirla cuidadosamente en el platillo.
- Bajar la tapa de la balanza.

- Esperar el tiempo necesario para la lectura. (Gerber Products de México, S. A de C.V., 1982)

Ilustración 4. Determinación de la humedad



Fuente: Viveros G (2015)

c. Análisis Microbiológico:

Posteriormente después de realizar el análisis sensorial se procedió a realizar el análisis físico-químico y microbiológico del mejor tratamiento obtenido. Los análisis se los realizo en los laboratorios de la UTN (Universidad técnica Del Norte) de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales en el cual se evaluaran Mohos, Levaduras de acuerdo a la norma INEN para “Bocaditos”. Los resultados obtenidos se exponen en el anexo.

3.5.5.2 Variables Cualitativas (Análisis Sensorial)

a. Evaluación sensorial

El Instituto de Alimentos de EEUU, define la evaluación sensorial como la “Disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las

reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Hernandez, 2005).

b. Evaluación sensorial de las Hojuelas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Al finalizar el proceso de la elaboración de las hojuelas de chocho confitadas se procedió a realizar pruebas de degustación utilizando valores de 1-5 donde el 1 es el valor más bajo mientras que el 5 es el valor más en la calificación, en un panel con 30 catadores semi-entrenados.

Para el tamaño de la muestra de cada tratamiento se utilizó 10 g en donde se evaluaron las siguientes características (Color, olor, sabor textura y aceptabilidad)

Ilustración 5. Análisis sensorial grupo 1



Elaborado: Viveros G. (2015)

Ilustración 6. Análisis sensorial grupo 2



Elaborado: Viveros G. (2015)

Para poder calificar las características antes mencionadas se establecieron parámetros de evaluación y puntaje para estas prueba hedónica. En la tabla 10 se muestran los parámetros considerados para el análisis sensorial.

Tabla 10. Parámetros de calificación del análisis sensorial.

Parámetros	Calificación
Muy Agradable	5 puntos
Agradable	4 puntos
Ni agradable ni Desagradable	3 puntos
Poco Agradable	2 puntos
Desagradable	1 punto

Elaborado por: Viveros G. (2015)

3.5.6. Métodos Específicos del Manejo del Ensayo.

3.5.6.1. Elaboración de harina de chocho

Para la elaboración de la harina de chocho se utilizaron los siguientes equipos, materiales e insumos.

1. Materiales.

- Cuchara espátula
- Papel aluminio
- tamiz

2. Equipos y maquinaria.

- Balanza gramera capacidad de 0.1g a 500g
- Balanza Infrarroja
- Deshidratador
- Estufa

3. Materia prima

- Chocho (*Lupinus mutabilis*)

4. Procedimiento

La elaboración de la harina de chocho se realizó el siguiente proceso.

- a. Recepción de la materia prima.** El chocho fue adquirido en el Centro comercial “Akí” ya empacado para su consumo, el cual fue trasladado a los laboratorios de la UPEC para su posterior procesamiento.

- b. **Selección.** La finalidad es la de seleccionar manualmente la mejor materia para eliminar rastros de suciedad o impurezas que puedan alterar el producto final.

Ilustración 7. Selección de la materia prima



Elaborado: Viveros G. (2015)

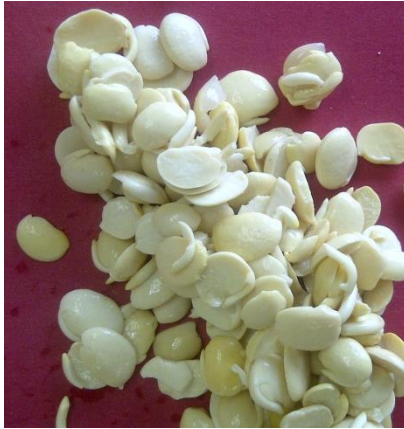
Ilustración 8. Desechos de la materia prima



Elaborado: Viveros G (2015)

- c. **Pelado:** Se realiza este procedimiento con la finalidad de poder dividir el grano en 2 partes y de esta manera haya una mayor y rápida deshidratación.

Ilustración 9. Pelado del chocho



Elaborado: Viveros G. (2015)

- d. **Deshidratación:** Se procedió a colocar la materia prima en cada bandeja del deshidratador de aire forzado a una temperatura de 50°C por un tiempo de 3 a 4 horas.

Ilustración 10. Deshidratación del chocho



Elaborado por: Viveros G. (2015)

- e. **Molido:** Se procedió a pulverizar el chocho hasta obtener una harina fina utilizando un molino manual y posteriormente se tamizo la harina

para eliminar partículas grandes, impurezas y así obtener un producto homogéneo

Ilustración 11. Molido de chocho



Elaborado: Viveros G (2015)

Ilustración 12. Harina de chocho



Elaborado: Viveros G (2015)

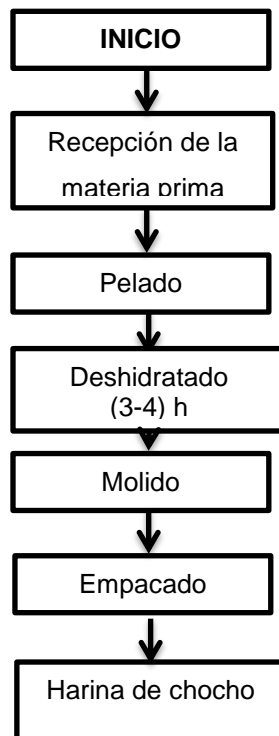
- f. **Empacado:** Se guarda la harina en un empaque hermético para que la humedad del ambiente no altere las características del producto y de esta manera aumente su vida útil.

Ilustración 13. Empacado de la harina de chocho



Elaborado: Viveros G (2015)

Ilustración 14. Flujograma de la obtención de la 3.5.6.2. harina de chocho.



Elaborado: Viveros G (2015)

3.5.6.3. Elaboración de hojuelas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

1. Materiales.

- Vasos de precipitación de 100ml
- Cristalizadores de 100ml
- Cuchara espátula
- Papel aluminio
- Rodillo

2. Equipos.

- Balanza gramera 0,1-500g
- Balanza infrarroja
- Deshidratador
- Estufa Ecocell.

3. Insumos.

- Agua
- Azúcar impalpable
- Azúcar granulada
- Mantequilla

3.5.6.4. Formulación de las hojuelas de chocho.

Para la elaboración de las hojuelas de chocho (*Lupinus mutabilis*) se empleó un porcentaje de ingredientes basándonos en formulaciones tomadas de artículos, recetas relacionadas a la elaboración de hojuelas, tomando en cuenta las norma INEN 060:2012.

Tabla 11. Ingredientes para preparar hojuelas.

Ingredientes	Cantidad
Grits de trigo refinados	100
Azúcar	6
Jarabe de malta	2
Sal	2
Agua	Suficiente para incrementar humedad a 31%

Elaborado: Viveros G. (2015)

Tabla 12. Formulaciones para elaborar hojuelas con 100%, 75%, 50% harina de chocho (*Lupinus mutabilis*).

Fórmula para elaborar hojuelas con 100% de harina de chocho		
Ingredientes	cantidad	Porcentaje absoluto
Harina de chocho	90 g	45%
Harina de trigo	0 g	0%
Azúcar	80g	40%
Mantequilla	10g	5%
Agua	20g	10%
Total	200 g	100%

Fórmula para elaborar hojuelas con 75% de harina de chocho		
Ingredientes	Cantidad	Porcentaje absoluto
Harina de chocho	67.5 g	33.75%
Harina de trigo	22.5 g	11.25%
Azúcar	80g	40%
Mantequilla	10g	5%
Agua	20g	10%
Total	200 g	100%

Fórmula para elaborar hojuelas con 50% de harina de chocho		
Ingredientes	Cantidad	Porcentaje absoluto
Harina de chocho	45 g	22.5%
Harina de trigo	45 g	22.5%
Azúcar	80g	40%
Mantequilla	10g	5%
Agua	20g	10%
Total	200 g	100%

Elaborado: Viveros G. (2015)

Procedimiento.

- a. Pesaje de la materia prima e ingredientes:** Cada ingrediente anterior a la mezcla se pesó en una balanza gramera, utilizando las formulaciones propuestas para garantizar una masa homogénea.

Ilustración 15. Pesaje de la materia prima.



Elaborado: Viveros G. (2015)

- b. Mezclado:** En un cristalizador se colocan los ingredientes se procede a mezclar 45 g de harina de chocho junto a los 45 g de harina de trigo más 75 g de azúcar, 10 g de mantequilla, 20 g de agua hasta formar una masa uniforme.
- c. Moldeado:** En esta fase se colocó la masa en una hoja de aluminio previamente untada con mantequilla para que la masa no se adhiriera a la plancha, se amasa hasta obtener una fina lamina a la cual se le añade los 5 g restantes de azúcar espolvoreándolo para darle una textura caramelizada, al final se le dio una forma cuadrada a la hojuela de un tamaño de 2cm por lado.

Ilustración 16. Moldeado.



Elaborado: Viveros G. (2015)

Ilustración 17. Caramelización de la masa.



Elaborado: Viveros G. (2015)

- d. Tostado:** En esta etapa se introduce la masa en la estufa a 145°C por 25 minutos, después del periodo de tiempo retiramos el producto evitando así la sobre-cocción y la pérdida de sus características.

Ilustración 18. Tostado de la masa.



Elaborado: Viveros G (2015)

- e. **Enfriar:** Dejamos el producto reposar al ambiente hasta que este parcialmente frio a una temperatura aproximada de 14°C, para así desmontar el producto de la bandeja y exista una manipulación más fácil al momento de obtener la hojuela de las dimensiones deseadas.

Ilustración 19. Enfriado de la hojuela.



Elaborado: Viveros G. (2015)

- f. **Empacar:** Se colocó el producto en proporciones iguales de 500gr en un empaque ziploc, para así reducir el riesgo de contaminación, mantener la frescura y conservar las hojuelas por más tiempo.

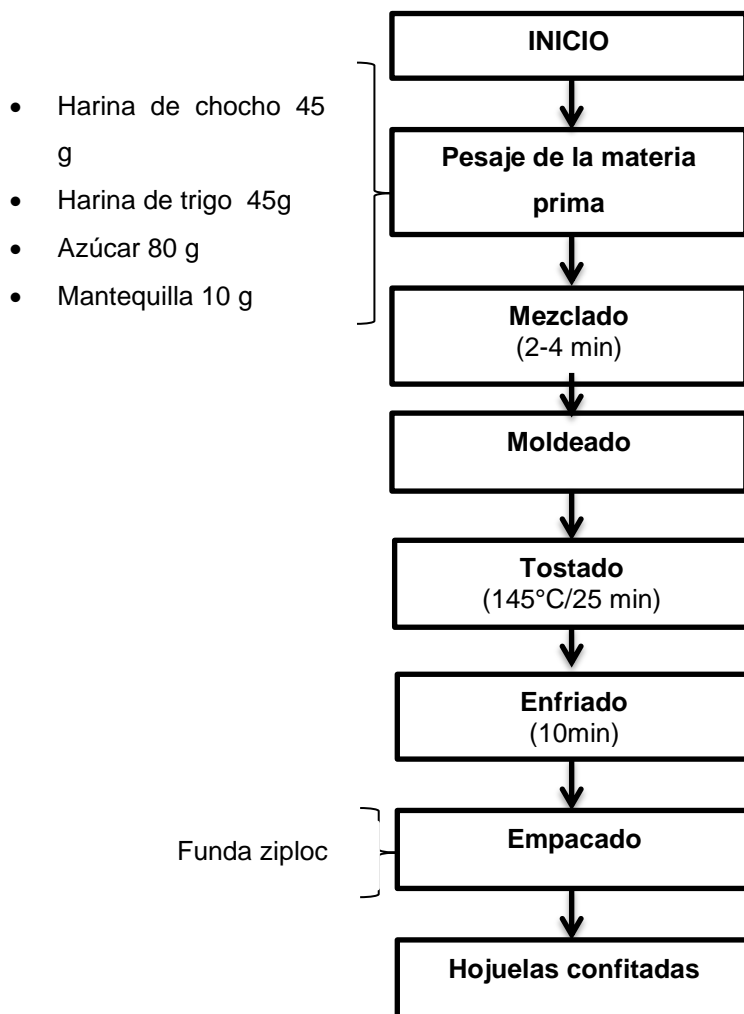
Ilustración 20. Empacado.



Elaborado: Viveros G. (2015)

3.5.6.5.

Ilustración 21. Flujograma de elaboración de hojuelas con 50% de harina de chocho (*Lupinus mutabilis*)



Elaborado: Viveros G. (2015)

3.6. PROCESAMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS.

Luego de realizar la investigación titulada “Industrialización del chocho (*Lupinus mutabilis*) en la elaboración de hojuelas confitadas se obtuvieron los siguientes resultados

3.6.1 Análisis de resultados.

a. Características físicas de la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Tabla 13. Análisis sensorial de la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Análisis sensorial de la harina de chocho (<i>Lupinus mutabilis</i>)	
Parámetro	Características
Color	Amarillo pálido
Olor	Chocho
Sabor	Agridulce

Elaborado: Viveros G. (2015)

b. Análisis físico- químico de la hojuela confitada de Chocho (*Lupinus mutabilis*)

Se realizó con la finalidad de obtener el contenido bromatológico de las hojuelas confitadas de chocho, y de esta manera poder ver las variantes nutricionales con las hojuelas comerciales.

Estos análisis se realizaron en los laboratorios especializados de la Universidad Técnica Del Norte en la facultad de Ingeniería en ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA).

Tabla 14. Metodologías utilizadas para el análisis bromatológico de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Parámetro analizado	Método de ensayo
Humedad	AOAC 925.10
Cenizas	AOAC 923.03
Proteína	AOAC 920.87
Extracción etérea	AOAC 920.85
Fibra bruta	AOAC 978.10
Carbohidratos	Cálculo
Calcio	Espectrofotometría A.A (absorción atómica)
Hierro	

Elaborado: Viveros G. (2015)

Fuente: Laboratorios UTN (2015)

En la tabla 15 se muestran los resultados obtenidos del análisis bromatológico de las hojuelas confitadas de chocho, y a su vez realizando la comparación con un producto comercial.

Tabla 15. Contenido bromatológico de la hojuela confitada de chocho y la hojuela de trigo comercial (Cornflakes) por 100g.

Parámetro analizado	Unidad	Resultados	
		H. de Chocho	H de trigo
Humedad	%	1.85	2
Proteína	%	14.34	7.5
Extracto etéreo	%	12.00	0.5
Cenizas	%	2.65	2
Fibra	%	3.23	0.5
Carbohidratos totales	%	69.16	88

Elaborado: Viveros. G (2015)

La hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*) contiene un 1.85% de humedad a diferencia de la hojuela de Cornflakes que contiene 2%. Según la norma INEN 060:2012 de bocaditos menciona que este producto debe tener una humedad máxima de 5%.

En cuanto al contenido proteico la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*) presenta 14.34% al ser una leguminosa reconocida por su

alto valor nutricional, a diferencia de la hojuela de trigo que presenta 7.5% en porcentaje proteico.

El contenido de grasa de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*) es del 12% a relación de la hojuela de trigo que contiene 0.5%. Según la norma INEN 060:2012 de bocaditos menciona que este producto debe tener máximo un porcentaje de grasa del 50% en relación a bocaditos.

La hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*) contiene 2.65% de ceniza obteniendo un porcentaje similar al 2% de ceniza que posee la hojuela de trigo, ya que la ceniza representa el contenido en minerales de los alimentos. (Chiñas, 2012)

El porcentaje de fibra obtenido por las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) fue de 3.23% un porcentaje superior relacionado a la muestra comercial escogida la cual obtuvo un 0.5% de fibra, Debemos recalcar que la fibra se tiene que consumir frecuentemente con la finalidad de ayudar a mejorar el proceso digestivo.

El contenido de carbohidratos obtenidos en las hojuelas confitadas fue de 69.16% en comparación al porcentaje de la hojuela de trigo que es de 88%,

A continuación en la tabla 16 se muestra un análisis comparativo del contenido nutricional de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*) con diferentes marcas de hojuelas existentes en el mercado.

Tabla 16. Análisis comparativo del contenido nutricional de las hojuelas confitadas Chochik´s con diferentes marcas de hojuelas existentes en el mercado.

Nombre de producto	Humedad	Proteína	Grasa	Ceniza	Fibra	H.C
CHOCHIK´S	1.85%	14.34%	12.00%	2.65%	3.26%	69.16%
ALL-BRAN	2.3%	13.2%	3.3%	7.7%	6.6%	67.00%
SPECIAL KELLOG´S	3.00%	20%	0.5%	2.00%	0.5%	73%
CORNFLAKES	2.00%	7.5%	0.5%	2.00%	0.5%	88.00%

Elaborado: Viveros. G

Recopilado. (KENT, 1987)

c. Análisis microbiológico de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Se realizó con la finalidad de determinar la carga microbiológica en las hojuelas confitadas de chocho. Estos análisis fueron realizados en los laboratorios de la Universidad Técnica Del Norte.

Según la Norma INEN 060:2012 nos dice que los bocaditos de producto vegetal deben cumplir con los siguientes requisitos establecidos en el reglamento.

Tabla 17. Requisitos microbiológicos

Requisitos	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

Elaborado: Viveros. G

Fuente: INEN 060:2012

Tabla 18. Resultados microbiológicos de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Requisitos	unidad	Resultados	Método de ensayo
Recuento estándar en placa,	Ufc/g	-	NTE INEN 1529-5
Mohos	Ufc/g	0.0	NTE INEN 1529-10
E. Coli	Ufc/g	0.0	NTE INEN 1529-7

Elaborado: Viveros. G

Fuente: Laboratorios de la UTN

Haciendo un análisis comparativo con los requisitos microbiológicos que nos dice la norma INEN 060:2012, podemos mencionar que el contenido microbiológico de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) está dentro de los parámetros indicados en la norma.

3.6.1.2 D.C.A análisis funcional del diseño aplicado en la investigación

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A), y pruebas de Friedman para comparar tratamientos.

3.6.1.3 Análisis de variables evaluadas en el producto terminado

Una vez finalizado el proceso de elaboración de las hojuelas confitadas de chocho se evaluó la mejor muestra de todos los tratamientos. Los resultados se muestran en las siguientes tablas.

3.6.1.3.1 Rendimiento de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Tabla 19. Datos de rendimiento tomadas al producto terminado.

Tratamiento	(HT-HPN)%	R1	R2	R3	Sumatoria	Medias
		% de rendimiento				
T1	100%	88	87.6	88.3	263.9	87.96
T2	75-25	90.2	90.5	89.9	270.6	90.2
T3	50-50	96.3	97.2	96.7	290.2	96.7
T0	100%	100	100	100	100	100
Total					1124.7	374.86
\bar{X}						93.71

Elaborado: Viveros. G (2015)

Haciendo comparaciones entre los tratamientos que poseen harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) con sustituciones del 100%, 75%, 50% se observa un

incremento diferencial de 3% de rendimiento en la hojuela del tratamiento 3 lo que se debe a que existe mayor concentración de gluten por parte de la harina de trigo que permite mayor elasticidad de la masa.

3.6.1.3.2 Humedad de la hojuela confitada de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Tabla 20. Datos de humedad tomados al producto terminado

Tratamiento	(HT-HPN)%	R1	R2	R3	Sumatoria	Medias
		% de rendimiento				
T1	100%	4.2	4.1	4.4	12.7	4.2
T2	75-25	3.4	3.3	3.1	9.8	3.2
T3	50-50	1.2	1.4	1.5	4.1	1.3
T0	100%	1.3	1.3	1.3	3.9	1.3
Total					30.5	10
\bar{X}						2.5

Elaborado: Viveros. G (2015)

En los datos de humedad tomados al producto terminado se observa una diferencia entre el mejor tratamiento que fue el resultado de los análisis efectuados por los panelistas y comparado con el testigo donde se observa que la humedad del tratamiento 3 es menor a la del testigo, encontrándose en los rangos establecidos por la norma NTE INEN 060:2012 Bocaditos- Requisitos, la cual establece que la humedad máxima de los productos de origen vegetal frito u horneado que se comercializan, tales como: hojuelas, productos extruidos, granos y cereales dilatados debe de ser máxima al 5% de humedad.

3.6.1.4. Análisis organoléptico del producto terminado

Para establecer la influencia de la sustitución de la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) por harina de trigo en la elaboración de hojuelas se realizó un análisis

organoléptico en el cual se valoraron características del producto tales como: color, olor, sabor, textura, aceptabilidad, mediante una prueba hedónica. Ver anexo 4: Guia de degustacion

En la realizacion de la prueba de degustacion como parametro de referencia se considero un testigo comercial Kornflakes (100% harina de trigo) codificado como T0 (767).

La aceptabilidad de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) por los panelistas se evaluo mediante una escala hedonica donde reflejaba el grado de aceptacion de los mismos (muy agradable, agradable, ni agradable ni desagradable, poco agradable, desagradable), en la cual participaron 30 catadores semi- entrenados.

3.6.1.5. Resultados de la prueba hedónica de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*)

Para la realización de las pruebas hedónicas se reportan los porcentajes para la elaboración de cada tratamiento: T1 (100% harina de chocho), T2 (75% harina de chocho y 25% de harina de trigo), T3 (50% de harina de chocho y 50% de harina de trigo), T0 (100% de harina de trigo).

Una vez registrados los datos, se procedió a realizar un análisis de varianza (ADEVA) y se aplicó la prueba de Friedman para la comparación de cada tratamiento.

Los catadores antes de realizar la prueba hedónica respondieron a 2 preguntas que se encontraban en la hoja de catación, preguntas relacionadas al consumo de hojuelas y la procedencia de la materia prima para su elaboración.

1.- ¿Con que frecuencia consumes Hojuelas confitadas?

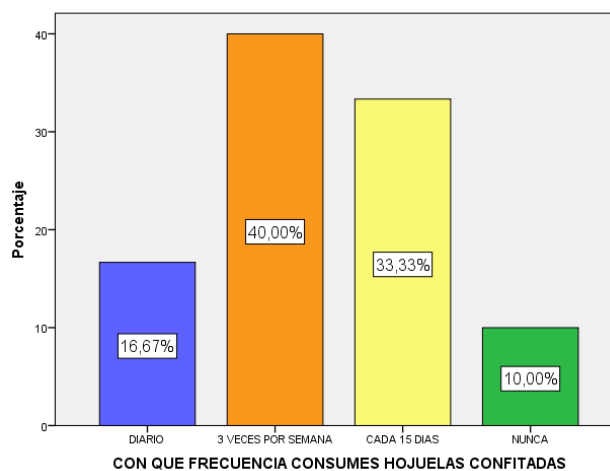
Tabla 21. Análisis e interpretación de resultados del consumo de hojuelas.

Frecuencia de Consumo	Frecuencia	Porcentaje
Diario	5	16,70%
3 Veces por semana	12	40,00%
Cada 15 Días	10	33,00%
Nunca	3	10%
Total	30	100%

Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

Ilustración 22. Frecuencia del consumo de hojuelas



Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

Como se puede observar en el gráfico se denota que el 40% de los encuestados consumen este producto 3 veces por semana, frente a un 10% que no tienen costumbre de consumo, lo que permite establecer mediante el análisis que las hojuelas podrían ser consumidas 3 veces por semana por parte de los consumidores.

2.- ¿Por qué consumes hojuelas confitadas?

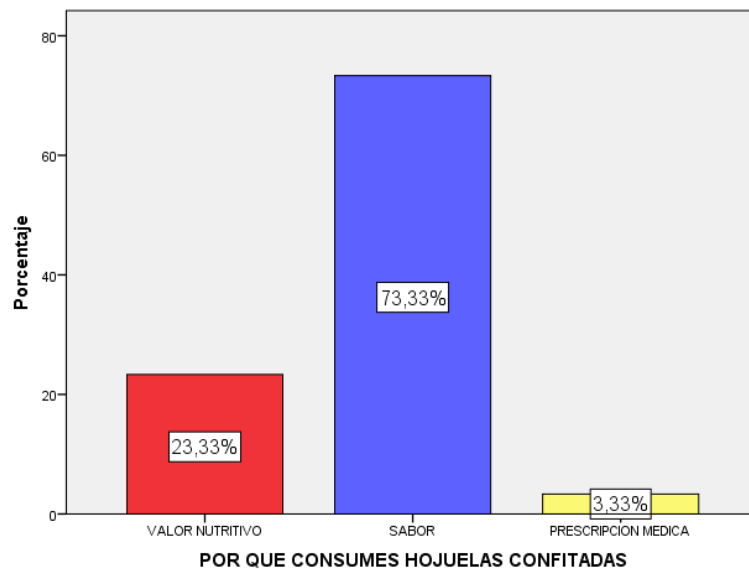
Tabla 22. Análisis e interpretación de resultados del porqué del consumo de hojuelas.

Porque Consumes	Frecuencia	Porcentaje
Valor Nutritivo	7	23,30%
Sabor	22	73,30%
Prescripción Medica	1	3,33%
Total	30	100%

Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

Ilustración 23. Porqué del consumo de hojuelas.



Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

De acuerdo al análisis efectuado del porque consumen hojuelas confitadas, se puede observar que el 73,33% prefieren las hojuelas confitadas por su sabor más no por su valor nutritivo que estas pueden ofrecer a los consumidores, mientras que un 3,33% realizan su consumo únicamente por prescripción médica.

3.- ¿Le gustaría probar hojuelas confitadas de las siguientes fuentes?

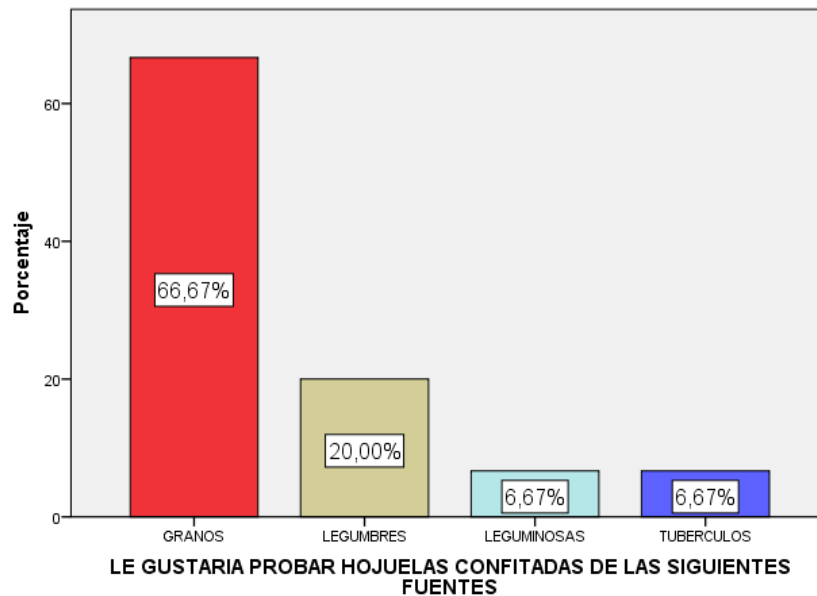
Tabla 23. Análisis e interpretación de resultados de si les gustaría probar hojuelas confitadas de otras fuentes alimenticias.

De que Fuentes-Consumo	Frecuencia	Porcentaje
Granos	20	66,70%
Legumbres	6	20,00%
Leguminosas	2	6,67%
Tubérculos	2	6,67%
Total	30	100%

Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

Ilustración 24. Fuentes-consumo de hojuelas



Elaborado por: Viveros. G

Fuente: Encuesta

Mediante el análisis efectuado referente a las materias primas empleadas en la elaboración de hojuelas se preguntó si les gustaría probar las hojuelas confitadas de otras fuentes que no sean cereales, en el gráfico se observa que el 66,67% prefiere hojuelas confitadas elaboradas a partir de granos, mientras

que en menor porcentaje 6,67% prefieren hojuelas elaboradas a partir de leguminosas como también de tubérculos.

3.6.1.5.1. Análisis de varianza por el color.

Tabla 24. Resultados del ADEVA para el color de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.

Prueba de Friedman						
T1	T2	T3	T4	T ²	p	
2,00	2,47	2,38	3,15	6,73	0,0004	
<i>Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 15,562</i>						
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n			
T1	60,00	2,00	30	A		
T3	71,50	2,38	30	A B		
T2	74,00	2,47	30	A B C		
T4	94,50	3,15	30	D		
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)</i>						

Elaborado por: Viveros. G

Al ser el color una de las propiedades organolépticas que más fácil puede ser estandarizada al momento de realizar una evaluación. Los resultados obtenidos en la prueba de Friedman señalan que el T4, presenta características organolépticas de color diferentes por cuanto es el mejor evaluado al momento de realizar la prueba hedónica, frente al resto de los tratamientos que son diferentes estadísticamente como el T2 y T3, mientras que T1, obtuvo menor aceptabilidad ante los catadores, esto debido a que los tratamientos mencionados contienen mayor cantidad de harina de chocho la cual presenta una coloración amarillenta, por ende la hojuela aumenta su tonalidad.

3.6.1.5.2. Análisis de varianza para el olor.

Tabla 25. Resultados del ADEVA para el olor de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.

Prueba de Friedman						
T1	T2	T3	T4	T ²	p	
2,30	2,30	2,35	3,05	6,25	0,0007	
<i>Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 12,391</i>						
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n			
T2	69,00	2,30	30	A		
T1	69,00	2,30	30	A	B	
T3	70,50	2,35	30	A	B	C
T4	91,50	3,05	30			D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)</i>						

Elaborado por: Viveros. G

El olor a ser una percepción que es receptada por las fosas nasales, los cuales perciben dichos olores que se relacionan directamente al estado del alimento. Los resultados obtenidos en la prueba de Friedman, en lo referente al análisis organoléptico del olor, permiten determinar que el T4 y T3 son los más aceptados por parte de los panelistas ya que el T3 presenta un olor característico a chocho pero muy tenue, frente a T1 y T2 que muestran un aroma fuerte a chocho.

3.6.1.5.3. Análisis de varianza parel sabor.

Tabla 26. Resultados del ADEVA para el sabor de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.

Prueba de Friedman						
T1	T2	T3	T4	T ²	p	
1,83	2,40	2,53	3,23	12,14	<0,0001	
<i>Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 13,928</i>						
Tratamiento	Suma(Ranks)	Media(Ranks)	n			
T1	55,00	1,83	30	A		
T2	72,00	2,40	30	B		
T3	76,00	2,53	30	B	C	
T4	97,00	3,23	30	D		
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)</i>						

Elaborado por: Viveros. G

El sabor por un alimento puede ser ácido, salado, amargo o de un sabor básico y que puede detectar cada panelista para poder dar una opinión, en cuanto al sabor de las hojuelas confitadas previstas por su paladar. El análisis muestra que existe una diferencia estadística significativa entre los tratamientos. T1 obtuvo una calificación baja al contener el 100% de harina de chocho su sabor era muy fuerte y no tan agradable para el catador, mientras que el mejor tratamiento fue T4 (testigo), aunque este último no marcó una diferencia mayor con respecto a T3, que tiene una calificación bastante parecida a T2 en cuanto al sabor.

3.6.1.5.3. Análisis de varianza para la textura.

Tabla 27. Resultados del ADEVA para la textura de la hojuela confitada de chocho de cada tratamiento.

Prueba de Friedman					
T1	T2	T3	T4	T ²	p
1,97	2,37	2,48	3,18	11,08	<0,0001
<i>Mínima diferencia significativa entre suma de rangos = 12,830</i>					
Tratamiento	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	n		
T1		59,00	1,97	30	A
T2		71,00	2,37	30	A B
T3		74,50	2,48	30	B C
T4		95,50	3,18	30	D
<i>Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,050)</i>					

Elaborado por: Viveros. G

La textura al ser una de las propiedades organolépticas importantes, debido a que guarda una relación directa con el paladar al momento de degustar las hojuelas confitadas, en donde el T4 y T3, son los que presentan una mejor textura después de su elaboración frente a T2 y T1, que su consistencia presenta un grado de aceptación menor.

3.6.1.5.3. Análisis de varianza por la aceptabilidad de las hojuelas confitadas.

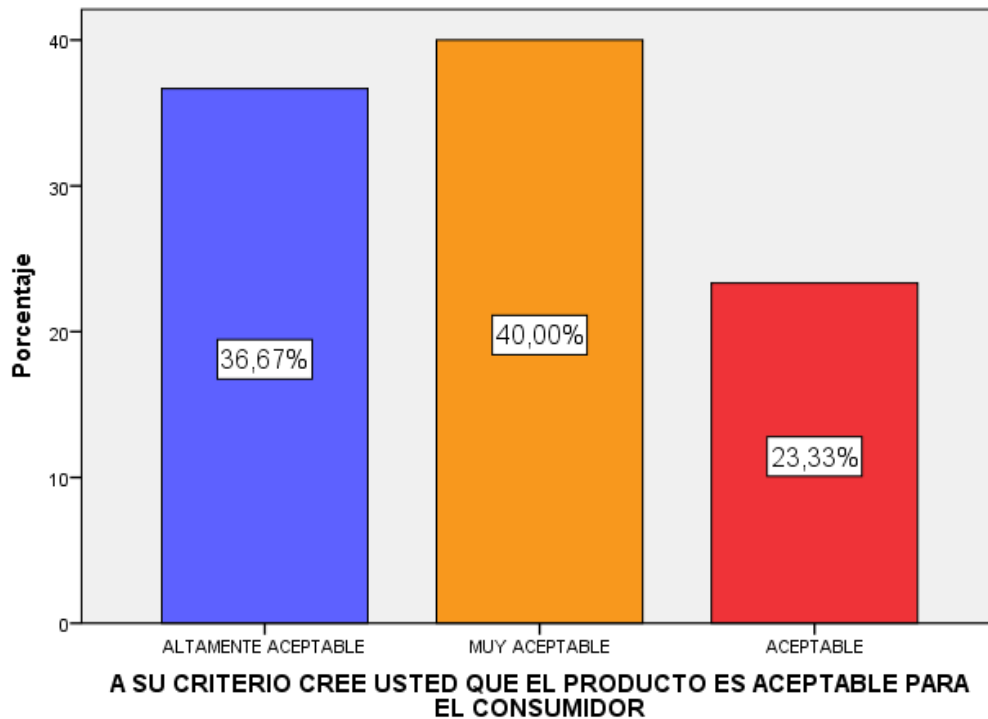
En la tabla 28, se describe los tratamientos observando cuál de estos obtienen mayor aceptación por los catadores para la variable de aceptabilidad de la hojuela confitada de chocho. Los resultados obtenidos se publican de acuerdo a los criterios dados por los panelistas.

Tabla 28. Resultados de los tratamientos para la variable de aceptabilidad de la hojuela confitada de chocho.

A su criterio el producto es	Frecuencia	Porcentaje
Altamente Aceptable	11	36,70%
Muy Aceptable	12	40,00%
Aceptable	7	23,33%
Total	30	100%

Elaborado por: Viveros. G

Ilustración 25. Gráfica de aceptabilidad.



Elaborado por: Viveros. G

Como se observa en el gráfico el 40% de los panelistas califican que las hojuelas confitadas son aceptables para el consumo, al igual que los demás porcentajes q también aceptan el producto.

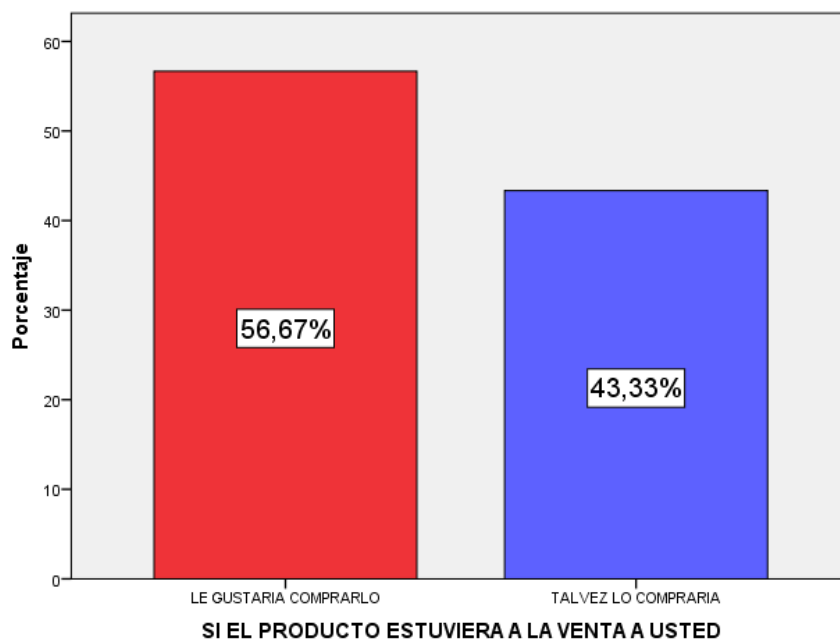
En la tabla 29 nos indica que si el producto realizado (hojuelas confitadas de chocho) estuviese a la venta, a los catadores: les gustaría comprarlo, tal vez lo compraría, en la cual los catadores nos mencionaron.

Tabla 29. Adquisición del producto

Adquisición del Producto	Frecuencia	Porcentaje
Le gustaría Comprarlo	17	56,67%
Tal vez lo Compraría	13	43,33%
Total	30	100%

Elaborado por: Viveros. G
Fuente: Encuesta

Ilustración 26. Gráfica de adquisición del producto.



Elaborado por: Viveros. G
Fuente: Encuesta

Como se observa en el gráfico el 56,67%, de los panelistas prefieren consumir el producto si este se encontrara a la venta, frente a un 43,33% que piensan que tal vez lo consumirían.

3.6.1.6. Análisis Económico

Para determinar el costo de producción de las hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) se tomó en cuenta los costos fijos y variables que intervienen en el proceso de elaboración del producto. Se aclara que el costo de producción determinado es del mejor tratamiento obtenido (50% de sustitución).

Costos fijos: Dícese de aquellos que se tienen que pagar sin importar si la empresa produce mayor o menor cantidad del producto.

Costos variables: Dícese de aquellos que se modifican de acuerdo a variaciones del volumen en la producción.

A continuación en la tabla 30 se detallan los costos fijos para la elaboración de las hojuelas confitadas de chocho.

Tabla 30. Costos fijos de producción para la elaboración de hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) para la cantidad de 200 g.

Suministros	Cantidad	Costo fijo	Cantidad unitaria	Unidad	Valor unitario	Total
Luz	1Kwh	0.08	7.12	Kwh	0.08	0.57
Agua	1 m ³	0.25	0.1	M ³	0.25	0.3
Depreciación de maquinaria	20h	2.7	5	H	0.14	0.7
Papel aluminio	1 m	1.25	0.50	Cm	0.62	0.62
TOTAL						2.19

Fuente: EMELNORTE-EMAPA-T

Recopilado por: Viveros. G

Tabla 31. Costos variable de producción para la elaboración de hojuelas confitadas de chocho (*Lupinus mutabilis*) para la cantidad de 200 g.

COSTO DE PRODUCCIÓN DE HOJUELAS DE CHOCHO						
Insumos	Cantidad	Costo variable	Cantidad utilizada	Unidad	V. unitario	Total
Chocho	500 g	2.3	45 g	G	0.004	0.20
Harina de trigo	1000 g	1.5	45 g	G	0.001	0.06
Azúcar	1500 g	1.5	80 g	G	0.001	0.08
Mantequilla	250 g	1.5	10 g	G	0.006	0.06
Agua	5 l	1.3	20 g	ml	0.000	0.00
Mano de obra	1 persona (8h)	10	3	horas	1.25	3.75
TOTAL						4.15

Elaborado por: Viveros. G (2015)

Tabla 32. Costo final de la hojuela de chocho para la cantidad de 200g

Costos variables	4.15
Costos fijos	2.19
Sub total	6.34
Imprevistos 10 %	1,38
COSTO TOTAL	7.72

Elaborado: Viveros. G (2015)

En conclusión para elaborar 200 gramos de hojuelas de chocho (*Lupinus mutabilis*) cuesta 7.72 dólares americanos. En consecuencia como resultado se tiene que para el tratamiento T3 (50% harina de trigo y 50% de chocho), con sus pertinentes repeticiones, obtenemos 200 g, los cuales tendrán un costo de producción equivalente a USD 0.30 por cada unidad de aproximadamente 25 gramos.

$$\text{Costo Hojuelas} = \frac{\text{USD } 7.72}{8 \text{ paquetes}} = 0.96$$

Actualmente el costo de las hojuelas que se encuentran en el mercado es de 0.30 centavos de dólar. En comparación con el costo de las hojuelas de chocho que es de 0.96, existe un aumento de 0.66 centavos de dólar. Una de las

ventajas de consumir una hojuela elaborado con chocho está en que es un producto con mejor contenido nutricional, y un porcentaje mayor en fibra que las hojuelas presentes en el mercado.

Debemos tomar en cuenta que este cálculo se lo hizo con cantidades pequeñas que al momento de estas ser incrementadas a gran escala su costo de producción posiblemente podría reducirse mejorando costos para productor como también para el consumidor.

Tabla 33. Costo total

Materia Prima	Cantidad	Unidad	V. Unitario	V. Total	Rendimiento
Chocho	10	Kg	\$2.30	\$23.00	5.200 gr
Harina de trigo	1	Kg	\$1.50	\$1.50	
Azúcar	1.5	Kg	\$0.50	\$1.50	
Mantequilla	250	G	\$1.50	\$1.50	
Materiales.					
Papel aluminio	1	M	\$1.25	\$1.25	
Total				\$28.75	
Depreciaciones					
Equipo y Maquinaria	15%			\$4.31	
Suministros	5%			\$1.43	
Mano de obra	25%			\$7.18	
Imprevistos	5%			\$1.43	
Agua, Electricidad y combustible	5%			\$1.43	
Sub- Total				\$44.53	
Utilidad	20%			\$8.90	
Costo del producto				\$53.43	
P.V.P	250g			\$2.56	
P.V.P	25g			\$0.25	

3.6.3. Verificación de hipótesis.

Se acepta la hipótesis afirmativa en base al análisis de cada una de las variables evaluadas, en donde se corrobora que la industrialización del chocho, en la elaboración de harina puede sustituir parcialmente a la harina de trigo, influyendo de manera positiva en la calidad de la hojuela.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1. CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos en la investigación se plantea las siguientes conclusiones:

- Se puede concluir que los tratamientos con mejores características en la hojuela, fueron donde se reemplazó a igualdad de porcentajes tanto en harina de chocho como con harina de trigo, en el cual hubo mayor rendimiento y mejor aceptación por el consumidor.
- En cuanto al rendimiento del mejor tratamiento en la elaboración de la hojuela fue el tratamiento T3 (50% de harina de chocho+50% de harina de trigo), debido a que existe mayor cantidad de gluten el cual permite una mayor elasticidad en la masa evitando que la misma se quiebre al momento del moldeado, obteniendo de esta manera mayor cantidad de hojuelas.
- Al evaluar el mejor tratamiento a través del análisis sensorial, se determinó que el T3 con el 50 % de harina de chocho demostró mejores resultados, ya que la hojuela mantiene sus características comunes del producto como textura, palatabilidad, pero mejorando su valor nutricional.
- De acuerdo al análisis bromatológico realizado se determinó el porcentaje de humedad, proteína, grasa, cenizas, carbohidratos y fibra

de la hojuela de chocho (*Lupinus mutabilis*), obteniendo como resultado un producto con un alto contenido nutricional en relación con otros productos del mercado, mejorando su contenido de proteína de 14.34% y fibra con un 3.26%.

- Se determinó que el costo de producción del mejor tratamiento tuvo un valor de \$0.96 los 25g siendo un costo elevado en el mercado con relación a productos afines.
- Se controló el tiempo y la temperatura óptimos para la elaboración de hojuelas, las cuales fueron de 145 ° C por 25 minutos en la estufa y así obtener un producto con las características requeridas.

4.2. RECOMENDACIONES.

- Verificar el tiempo y temperatura exacta en el proceso de deshidratado con la única finalidad de evitar variaciones en sus propiedades al momento de realizar el proceso de obtención de la harina de chocho.
- Se recomienda realizar investigaciones con la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) en alimentos procesados, por sus grandes componentes nutricionales y buscar alternativas en las practicas medicinales.
- Se sugiere realizar investigaciones en otras materias primas vegetales de la región que sustituyan a las harinas comerciales, profundizando en lo referente al valor nutricional.
- La alternativa de utilizar totalmente la harina de chocho (*Lupinus mutabilis*) en la preparación de la hojuela se realizaría utilizando e investigando sustitutos de gluten naturales, para así sustituir la harina de trigo en la elaboración del producto.

V. BIBLIOGRAFÍA.

(Aeropuerto, T. C. (2012). *Datos Meteorológicos*. Tulcán, Carchi, Ecuador.

Andrade, A. (27 de junio de 2011). *Cultivo de chocho se fortalece* .

Bejarano, E. (2002). *Tabla de composicion de alimentos industrializados*. Recuperado el 29 de enero de 2013, de http://www.nutrinfo.com/archivos/ebooks/tabla_composicion_alim_peru.pdf

Blanco. (1982). Produccion orgánica de Chocho. En *Produccion orgánica de cultivos andinos (Manual tecnico)* (pág. 249). Manuel B. Suquilanda Vadivieso.

Chiñas, F. A. (2012). CENIZAS EN ALIMENTOS. *UNAM*, 2.

Chocho gana espacio en el mercado. (28 de abril de 2008). *"La Hora"*.

Enriquez, M. (2004). El potencial del "Tarwi". *CIPCA*.

Estratégicos, M. C. (1 de Febrero de 2014). *Ministerio Cordinador de Sectores Estratégicos*. Recuperado el 09 de Mayo de 2016, de Ecuador Trabaja en un plan para el desarrollo industrial.: <http://www.sectoresestrategicos.gob.ec/ecuador-trabaja-en-un-plan-para-el-desarrollo-industrial/>

EXpreso. (28 de septiembre de 2013). El chocho, una legumbre cuya industrialización gana espacio.

FAO. (1986). Produccion orgánica de Chocho. En *PRODUCCION ORGÁNICA DE CUTIVOS ANDINOS (Manual tecnico)* (págs. 249-250). Manuel B. Suquilanda Valdivieo.

Fraizier, W., & Westhoff, D. (2003). *Microbiología de los Alimentos*. Zaragoza - España: ACRIBIA S.A.

García, G., Quintero, R., & López, M. (2002). *Bioteconología Alimentaria*. México: Limusa.

García, M., Quintero, R., & López, A. (2002). *Bioteconología Alimentaria*. México.

Hernandez, E. (2005). *academia.edu*. Recuperado el 04 de agosto de 2015, de http://www.academia.edu/5071590/EVALUACION_SENSORIAL

Hoy, D. e. (2009). *El chocho en el Ecuador*.

INEN. (s.f.). Recuperado el 12 de Septiembre de 2012, de <http://www.inen.gob.ec/>

INFOAGRO. (2012). *Portal líder en agricultura*. Recuperado el Enero de 2012, de <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/nl/>

KENT, L. (1987). *TECNOLOGIA DE LOS CEREALES*. ZARAGOSA: ACRIBIA EDITORIAL.

Lara, J. (2013). *Archivo PDF*. Recuperado el 15 de octubre de 2014, de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3646/1/1109.pdf>

Moore, S. (2002). La dieta de las hojuelas de maiz . *ehow en español*.

Ortega P, y. P. (1995). *Tesis para la Obtención del título de ingeniería en Alimentos en la Universidad Técnica de Ambato, Efecto del tiempo de remojo, cocción y lavado sobre el contenido de alcaloides y proteína en el chocho. ambato.*

Rocabado, J. F., Dias, N. M., & Quintanilla, E. C. (2010). *transformacion de granos andinos*. La Paz.

Romero. P, U. C. (1988). *Tesis para la Obtención del título de Ingeniería en Alimentos en La Universidad Técnica de Ambato, Caracterización de leche de chocho (lupinus mutabilis) y su uso en yogurt*. Ambato.

Sánchez, S. (2012). *La transformacion y conservacion de los alimentos*. Recuperado el febrero de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos91/transformacion-conservacion-alimentos/transformacion-conservacion-alimentos.shtml>

SICA. (2006). *Proyecciones de cultivo*. Recuperado el marzo de 2012, de <http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs.pdf>, Ecuador

Sven, M. (2005-2006). *DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ÓPTIMOS DEEXTRACCIÓN ALCALINA PARA LA OBTENCIÓN DE AISLADO PROTEICO A PARTIR DE TARWI* (. Recuperado el enero de 2012, de <http://es.scribd.com/doc/61824656/7/Cuadro-01-Clasificacion-taxonomica-del-tarwi>

tarwi. (2008). Recuperado el 2012, de <http://www.papasantiguasdecanarias.org>

-

tarwi. (2012). Recuperado el diciembre de 2013, de <http://wiki.sumaqa.com/es/Tarwi>

Terranova. (1995). *Producción Agrícola 1*. Bogotá - Colombia.


Verdú, J., & Gasuul, M. (s.f.). *Fibra alimentaria*.

Wikipedia. (1938). *Hojuelas azucaradas*. Recuperado el 18 de enero de 2012, de es.wikipedia.org/wiki/Corn_Flakes_de_Kellogg's

(Ramírez F. , 1996) (Manrique, 1987)

VI. ANEXOS.

Anexo 1. NTE INEN 616:2006 Harina de trigo-Requisitos

CDU: 694.633.11 ICS: 67.060		CIJ: 3116 AL: 02.02-401
Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	HARINA DE TRIGO. REQUISITOS.	NTE INEN 616:2006 Tercera revisión 2006-01
1. OBJETO		
1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo para consumo humano.		
2. ALCANCE		
2.1 Esta norma se aplica a la harina de trigo fortificada o enriquecida que se destina al consumo directo y al uso industrial, principalmente para la elaboración de pan, pastas, fideos y galletas.		
3. DEFINICIONES		
3.1 Harina de trigo. Es el producto que se obtiene de la molienda y tamizado del endospermo del grano de trigo (<i>Triticum vulgare</i> , <i>Triticum durum</i>) hasta un grado de extracción determinado, considerando al restante como un subproducto (residuos de endospermo, germen y salvado).		
3.2 Grado de extracción. Es el rendimiento, en porcentaje de harina, que se obtiene en kilogramos por cada 100 kg de trigo limpio.		
3.3 Gluten. Es una sustancia de naturaleza proteica que se forma por hidratación de la harina de trigo y que tiene la característica especial de ligar los demás componentes de la harina.		
3.4 Leudante. Es toda sustancia química u organismo que en presencia de agua, con o sin acción del calor, provoca la producción de anhídrido carbónico.		
3.5 Harina autoleudante. Es la harina que contiene una cierta cantidad de sustancias leudantes.		
3.6 Harina fortificada. Es la harina que contiene agregados de vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes. El producto que corresponde a esta definición debe contener todos los elementos de enriquecimiento descritos en la tabla 1.		
4. CLASIFICACIÓN		
La harina de trigo, de acuerdo a su uso se clasifica en:		
4.1 Harina panificable		
4.1.1 Extra. Es la harina elaborada hasta un grado de extracción determinado, que puede ser tratada con blanqueadores y/o mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.		
4.2 Harina integral. Es la harina obtenida de la molienda de granos limpios de trigo y que contiene todas las partes de éste, que puede ser tratada con mejoradores, productos málticos, enzimas diastásicas y fortificada con vitaminas y minerales, descritos en la tabla 1.		
(Continúa)		
DESCRIPTORES: trigo, harina, productos de molinería		

- e) razón social del fabricante,
- f) ingredientes, se mencionarán por sus nombres específicos, ejemplo: trigo, hierro, biotina (Vitamina B1), riboflavina (Vitamina B2), ácido fólico, niacina, y otros como blanqueadores, mejoradores, etc. en caso de que sean agregados, en orden decreciente de sus masas. Para envases pequeños de plástico o papel, deberá registrarse la fórmula cuantitativa de sus componentes.
- g) contenido neto expresado en unidades del SI,
- h) fecha de elaboración,
- i) fecha de caducidad o duración mínima,
- j) instrucciones para su conservación,
- k) norma NTE INEN de referencia,
- l) lugar de origen (ciudad, país), y
- m) en caso de exportación, podrá agregarse cualquier información adicional que el país de destino así lo exija.

(Continúa)

2005-016

Anexo 2. NTE INEN 616:2015 Harina de trigo.

Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	HARINA DE TRIGO REQUISITOS	NTE INEN 616:2015 Cuarta revisión 2015-01
---	-------------------------------	--

1. OBJETO

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir las harinas de trigo destinadas al consumo humano y al uso en la elaboración de otros productos alimenticios.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos normativos referenciados son indispensables para la aplicación de este documento normativo. Para referencias con fecha, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, se aplica la última edición del documento normativo referenciado (incluida cualquier enmienda).

NTE INEN 517, *Harina de origen vegetal. Determinación del tamaño de partículas*

NTE INEN 520, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza*

NTE INEN 521, *Harinas de origen vegetal. Determinación de la acidez titulable*

NTE INEN 525, *Determinación del bromato de potasio en harinas blanqueadas y en harina integral (Método cualitativo y cuantitativo)*

NTE INEN 1334-1, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 1. Requisitos*

NTE INEN 1334-2, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 2. Rotulado nutricional. Requisitos*

NTE INEN 1334-3, *Rotulado de productos alimenticios para consumo humano. Parte 3. Requisitos para declaraciones nutricionales y declaraciones saludables*

NTE INEN 1529-8, *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de coliformes fecales y E.coli*

NTE INEN 1529-10, *Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra en profundidad*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general del Codex para los aditivos alimentarios (Mod)*

NTE INEN-CODEX 193, *Norma general para los contaminantes y las Toxinas presentes en los alimentos y piensos*

NTE INEN-CODEX STAN 228, *Métodos de análisis generales para los contaminantes*

NTE INEN-ISO 712, *Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia*

NTE INEN-ISO 2171, *Cereales, leguminosas y subproductos. Determinación del rendimiento de cenizas por incineración*

NTE INEN-ISO 20483, *Cereales y leguminosas. Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína bruta. Método Kjeldahl*

NTE INEN-ISO 24333, *Cereales y productos derivados. Toma de muestras*

NTE INEN-ISO 2859-1, *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*

NTE INEN-ISO 11085, *Cereales, productos a base de cereales y alimentos para animales. Determinación del contenido de grasa bruta y grasa total mediante el método de extracción Randall*

NTE INEN-ISO 21415-1, *Trigo y harina de trigo. Contenido de gluten. Parte 1: Determinación de gluten húmedo mediante un método manual*

NTE INEN-ISO 21415-2, *Trigo y harina de trigo. Contenido de gluten. Parte 2: Determinación de gluten húmedo por medios mecánicos*

ISO 15141-1, *Productos alimenticios. Determinación de Ocratoxina A en cereales y productos derivados. Parte 1: Método de cromatografía líquida de alta resolución con lavado en gel de sílice*

ISO 15141-2, *Productos alimenticios. Determinación de Ocratoxina A en cereales y productos derivados. Parte 2: Método de cromatografía líquida de alta resolución con lavado en bicarbonato*

Rec. TE INEN-OIML R 87, *Cantidad de producto en paquetes*

AOAC 2003.06, *Grasa bruta en piensos, granos de cereales y forrajes. Método de extracción Randall/Sordec*

AOAC 997.02, *Contaje de mohos y levaduras en alimentos. Película seca rehidratable. (Método Petrifilm™)*

AOAC 991.14, *Coliformes y Escherichia coli. Contaje en alimentos. Película seca rehidratable (Método Petrifilm™ E. coli/Coliform)*

AOAC 2000.03, *Ocratoxina A en Cebada. Inmunoafinidad por columna de HPLC columna*

3. DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones.

3.1 Harina de trigo. Producto que se obtiene de la molienda de los granos de trigo. Puede o no tener aditivos alimentarios.

3.2 Fortificación o enriquecimiento. Adición de uno o más micronutrientes a un alimento, tanto si está como si no está contenido normalmente en el alimento, con el fin de prevenir o corregir una deficiencia demostrada de uno o más nutrientes en la población o en grupos específicos de la población.

3.3 Harina fortificada. Harina de trigo a la que se ha adicionado vitaminas, sales minerales u otros micronutrientes.

3.4 Agentes de tratamiento de harinas. Aditivos alimentarios que se añaden a la harina de trigo para mejorar su funcionalidad.

3.5 Gluten. Sustancia viscoelástica compuesta principalmente por dos fracciones proteicas (gliadina y glutenina) hidratadas.

3.6 Leudante. Toda sustancia química u organismo que actúa como agente de gasificación mediante la producción de dióxido de carbono (CO₂).

3.7 Harina autoleudante. Harina de trigo que contiene sustancias leudantes.

3.8 **Harina Integral.** Harina elaborada a partir de granos de trigo que conserva el salvado y el germen.

4. CLASIFICACIÓN

La harina de trigo se clasifica de acuerdo a su uso en:

- 4.1 Harina de trigo para panificación,
- 4.2 Harina de trigo para pastificos,
- 4.3 Harina de trigo para pastelería y galletería,
- 4.4 Harina de trigo autoleudante,
- 4.5 Harina de trigo para todo uso,
- 4.6 Harina de trigo integral.

5. REQUISITOS

5.1 Generalidades

La harina de trigo debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) Estar exenta de cualquier peligro físico, químico o biológico que afecte la inocuidad del producto,
- b) Tener un olor y sabor característico del grano de trigo molido.

5.2 Requisitos físicos y químicos

Para efectos de esta norma deben cumplirse los requisitos físicos y químicos indicados en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos físicos y químicos para la harina de trigo

REQUISITOS	Unidad	Pastificos	Panificación	Pastelería y galletería	Auto-leudantes	Para todo uso	Integral	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad, máximo	%	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	15,0	NTE INEN-ISO 712
Proteína (materia seca)*, mínimo	%	10,5	10	7	7	9	11	NTE INEN-ISO 20483
Cenizas (materia seca), máximo	%	0,85	1	0,8	3,5	0,8	2,0	NTE INEN-ISO 2171
Acidez (expresado en ácido sulfúrico), máximo	%	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	NTE INEN 821

REQUISITOS	Unidad	Pastificados	Panificación	Pastelería y galletería	Auto-leudantes	Para todo uso	Integral	METODO DE ENSAYO	
Gluten húmedo, mínimo	%	25	25	20	20	25	-	NTE INEN-ISO 21415-1 o NTE INEN-ISO 21415-2	
Grasa (materie seca), máximo	%	2	2	2	2	2	3	NTE INEN-ISO 11095 AOAC 2003.06**	
Tamaño de partícula									
Pasa por un tamiz de 212 μm , mínimo	%	95						-	NTE INEN 517

* Factor de conversión de nitrógeno a proteína para trigo $w_t = 5,7$.

** Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad.

5.3 Ingredientes facultativos

Los siguientes ingredientes pueden agregarse a la harina de trigo en las cantidades necesarias para fines tecnológicos:

- productos molidos con actividad enzimática, fabricados con trigo, centeno o cebada;
- gluten vital de trigo;
- harina de soja y harina de leguminosas.

NOTA: La harina de trigo puede ser tratada con enzimas como coadyuvantes tecnológicos, el nivel de uso debe estar de acuerdo a las buenas prácticas de fabricación, BPF.

5.4 Aditivos alimentarios

5.4.1 La harina de trigo debe cumplir con el nivel máximo permitido de los aditivos y de los agentes de tratamiento de harinas, conforme a lo establecido en la NTE INEN-CODEX 192.

5.4.2 Bromato de potasio

En la harina de trigo no se admite el uso de bromato de potasio. La determinación debe realizarse según la NTE INEN 525, cuyo resultado debe ser "ausencia".

5.5 Sustancias de fortificación

La harina de trigo debe fortificarse conforme al "Reglamento de fortificación y enriquecimiento de la harina de trigo en el Ecuador para la prevención de las anemias nutricionales" y sus reformas vigentes.

Los métodos de ensayo para determinar las sustancias de fortificación en la harina de trigo, utilizados con fines de control de calidad, se muestran en el apéndice Y.

5.6 Requisitos microbiológicos

La harina de trigo debe cumplir con los requisitos microbiológicos indicados en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para la harina de trigo

REQUISITO	UNIDAD	Caso	n	c	m	M	MÉTODO DE ENSAYO
Mohos y levaduras	UFC/g	5	5	2	1×10^3	1×10^4	NTE INEN 1529-10 AOAC 987.02*
E. Coli	UFC/g	5	5	2	< 10	-	NTE INEN 1529-8 AOAC 991.14*

* Los métodos AOAC pueden ser utilizados para fines de control de calidad.

donde

- n Número de muestras del lote que deben analizarse,
- c Número de muestras defectuosas aceptables,
- m Límite de aceptación,
- M Límite de rechazo.

5.7 Contaminantes

La harina de trigo debe ser elaborada con granos de trigo que cumpla los niveles máximos de contaminantes establecidos en la Tabla 3 y Tabla 4, según la NTE INEN-CODEX 193.

TABLA 3. Metales pesados en granos de trigo

Metal	Nivel máximo mg/kg
Cadmio	0,2
Plomo	0,2

El análisis de contaminantes para fines de control de calidad puede realizarse de acuerdo a los métodos indicados en la NTE INEN-CODEX STAN 228.

TABLA 4. Micotoxinas en granos de trigo

Micotoxina	Nivel máximo µg/kg
Ocratoxina A	5

El análisis de ocratoxina A puede realizarse de acuerdo a las ISO 15141-1 o ISO 15141-2. El método AOAC 2000.03 puede ser utilizado para fines de control de calidad.

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestreo

Las muestras que se tomen para el ensayo pueden realizarse de acuerdo a la NTE INEN-ISO 24333 y para la determinación de la cantidad de muestras puede realizarse de acuerdo a la NTE INEN-ISO 2859-1.

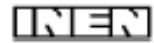
7. ENVASADO Y ROTULADO

7.1 Envasado

La harina debe envasarse en recipientes de tal manera que no alteren las cualidades higiénicas, nutritivas y técnicas del producto. Como requisito metrológico debe utilizarse la Recomendación Técnica INEN-DIM, R 87.

7.2 Rotulado

El rotulado del producto contemplado en esta norma debe cumplir con lo especificado en las NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 060:2012

BOCADITOS.

Primera Edición

SNACKS.

First Edition

DESCRPTORES: Tecnología de los alimentos, hortalizas y productos derivados, bocaditos.
AL 02.02-901
CDU: 642.2
CIIU: 3118
ICS: 67.080.20



No. 11 374

MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y PRODUCTIVIDAD

SUBSECRETARÍA DE LA CALIDAD

CONSIDERANDO:

Que de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 52 de la Constitución Política de la República del Ecuador, las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características;

Que el Protocolo de Adhesión de la República del Ecuador al Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio – OMC, se publicó en el Suplemento del Registro Oficial No. 853 de 2 de enero de 1996;

Que el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio - AOTC de la OMC en su artículo 2 establece las disposiciones sobre la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos por Instituciones del gobierno central y su notificación a los demás Miembros;

Que se deben tomar en cuenta las Decisiones y Recomendaciones adoptadas por el Comité de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC;

Que el Anexo III del Acuerdo OTC establece el Código de Buena Conducta para la elaboración, adopción y aplicación de normas;

Que la Decisión 376 de 1995 de la Comisión de la Comunidad Andina creó "El Sistema Andino de Normalización, Acreditación, Ensayos, Certificación, Reglamentos Técnicos y Metrología", modificada por la Decisión 419 de 31 de Julio de 1997;

Que la Decisión 562 de Junio de 2003 de la Comisión de la Comunidad Andina, establece las "Directrices para la elaboración, adopción y aplicación de Reglamentos Técnicos en los Países Miembros de la Comunidad Andina y a nivel comunitario";

Que mediante Ley No. 2007-76 publicado en el Suplemento del Registro Oficial No. 26 del Jueves 22 de febrero del 2007, se establece el Sistema Ecuatoriano de la Calidad, que tiene como objetivo establecer el marco jurídico destinado a: i) Regular los principios, políticas y entidades relacionados con las actividades vinculadas con la evaluación de la conformidad, que facilite el cumplimiento de los compromisos internacionales en esta materia; ii) Garantizar el cumplimiento de los derechos ciudadanos relacionados con la seguridad, la protección de la vida y la salud humana, animal y vegetal, la preservación del medio ambiente, la protección del consumidor contra prácticas engañosas y la corrección y sanción de estas prácticas; y, iii) Promover e incentivar la cultura de la calidad y el mejoramiento de la competitividad en la sociedad ecuatoriana;

Que el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN siguiendo el trámite reglamentario establecido en el Artículo 15 literal b) de la Ley 2007-76 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, ha formulado el Proyecto de Reglamento Técnico Ecuatoriano. "Bocaditos"

Que en conformidad con el Artículo 2, numeral 2.9.2 del Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio de la OMC, y el Artículo 11 de la Decisión 562 de la Comisión de la Comunidad Andina, CAN, este Reglamento Técnico Ecuatoriano fue notificado a la OMC en 2011-07-25 y a la CAN en el 2011-07-18 a través del Punto de Contacto y a la fecha se han cumplido los plazos preestablecidos para este efecto;



Que la Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad conoció y aprobó el Informe presentado por la Dirección de Gestión de Calidad, sobre el análisis de la norma materia de esta resolución, el cual recomienda aprobar y oficializar con el carácter de OBLIGATORIO el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 060 "BOCADITOS";

Que de conformidad con la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, el Ministerio de Industrias y Productividad es la Institución rectora del Sistema Ecuatoriano de la Calidad, en consecuencia, es competente para aprobar y oficializar con el carácter de OBLIGATORIO, el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 060 "BOCADITOS"; mediante su promulgación en el Registro Oficial, a fin de que exista un justo equilibrio de intereses entre proveedores y consumidores;

Que mediante Acuerdo Ministerial No. 11 446 de 25 de noviembre del 2011, la ministra de Industrias y Productividad delega a la Subsecretaría de la Calidad la facultad de aprobar y oficializar las propuestas de normas o reglamentos técnicos y procedimientos de evaluación de la conformidad propuestos por el INEN en el ámbito de su competencia de conformidad con lo previsto en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y en su Reglamento General; y,

En ejercicio de las facultades que le concede la Ley;

RESUELVE:

ARTÍCULO 1.- Aprobar y oficializar con el carácter de OBLIGATORIO el siguiente:

**REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 060
"BOCADITOS"**

1. OBJETO

1.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano establece los requisitos que deben cumplir los bocaditos con la finalidad de prevenir los riesgos para salud y la vida de las personas y evitar prácticas que puedan inducir a error o engaño al consumidor.

2. CAMPO DE APLICACION

2.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano aplica a los siguientes productos que se fabriquen a nivel nacional, importen o se comercialicen en el Ecuador.

2.1.1 Productos de granos, cereales y semillas fritos u homeados que se comercializan envasados y enteros, tales como: tostado, maní, habas, garbanzos, semillas, entre otros.

2.1.2 Cuero y derivados expandidos de cerdo.

2.1.3 Productos de origen vegetal fritos u homeados que se comercializan envasados, tales como: hojuelas, productos extruidos, granos y cereales dilatados.

2.2 Estos productos se encuentran comprendidos en la siguiente clasificación arancelaria:

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
11.03.11.00.00	De trigo
1103.13.00.00	De maíz

19.04	Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado (por ejemplo: hojuelas o copos de maíz); cereales (excepto el maíz) en grano o en forma de copos u otro grano trabajado (excepto la harina, grañones y sémola), preooidos o preparados de otro modo, no expresados ni comprendidos en otra parte.
1904.10.00 .00	- Productos a base de cereales obtenidos por inflado o tostado
1904.20.00 .00	- Preparaciones alimenticias obtenidas con copos de cereales sin tostar o con mezclas de copos de cereales sin tostar y copos de cereales tostados o cereales inflados
2301.10.10 .00	-- Chicharrones

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de este Reglamento Técnico Ecuatoriano, se adoptan las definiciones contempladas en las siguientes Normas Técnicas Ecuatorianas: NTE INEN 2561, NTE INEN 2562, NTE INEN 2570 y además la siguiente:

3.1.1 Derivados expandidos de cereal. Son los productos que se expanden o incrementan su volumen por aplicación de calor (como la tocineta expandida).

3.1.2 Proveedor. Toda persona natural o jurídica de carácter público o privado que desarrolle actividades de producción, fabricación, importación, construcción, distribución, alquiler o comercialización de bienes, así como prestación de servicios a consumidores, por las que se cobre precio o tarifa. Esta definición incluye a quienes adquieran bienes o servicios para integrarlos a procesos de producción o transformación, así como a quienes presten servicios públicos por delegación o concesión.

4. CONDICIONES GENERALES SE APRUEBA

4.1 La elaboración del producto debe cumplir con el Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.

4.2 El producto debe presentar el color, olor, sabor y textura característicos

4.3 Se permite la adición de los aditivos y colorantes establecidos en la NTE INEN 2074

4.4 Se permite la adición de especias y condimentos para conferir las características sensoriales deseadas

4.5 No se permite la adición directa de antioxidantes y conservantes, su presencia se debe únicamente al efecto de transferencia.

4.6 El límite máximo de plaguicidas debe ser el que establece el Codex alimentarius CAC/MRL 1.

4.7 El límite máximo de contaminantes para estos productos debe ser el que establece el documento Codex CXS 193-2005, Contaminantes de los alimentos.

5. REQUISITOS DEL PRODUCTO

5.1 Los bocaditos de productos vegetales, deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 1, 2 y con los numerales 5.1.1, 5.1.2 y 5.1.3 de este reglamento.

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 extralida)	10	NTE INEN 277
Colorantes	Permitidos en NTE INEN 2074	

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

Donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

5.1.1 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).

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

5.1.3 En los productos a base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina debe ser de 20 µg/kg.

5.2 Los bocaditos de cuero y derivados de cerdo deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 3 y 4 y con el numeral 5.2.1 de este reglamento.

TABLA 3. Requisitos bromatológicos

Requisito	Máximo
Humedad, %	5
Grasa, %	55
Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extralida)	10



TABLA 4. Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	c	m	M
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 ²	10 ³
E coli ufc/g	5	0	< 10	-
MOHOS ufc/g	5	0	10	10 ²

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

5.2.1 El límite máximo de residuos de medicamentos veterinarios debe ser el que establece el Codex Alimentarius CAC/MRL 2.

5.3 Los bocaditos de granos, cereales y semillas, deben cumplir con los requisitos establecidos en las tablas 5, 6 y con los numerales 5.3.1 y 5.3.2 de este reglamento.

TABLA 5. Requisitos bromatológicos

Requisito	Máximo
Índice de peróxidos meq O ₂ /kg (en la grasa extraída)	10

TABLA 6. Requisitos Microbiológicos

Requisito	n	c	m	M
Recuento estándar en placa, ufc/g	5	2	10 ²	10 ³
Mohos ufc/g	5	2	10	10 ²
E coli ufc/g	5	0	< 10	-

Donde:

- n = Número de muestras a examinar.
- m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.
- M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.
- c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

5.3.1 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).

5.3.2 En los productos con base de maíz, el contenido máximo de aflatoxina debe ser de 20 µg/ kg

6. REQUISITOS ROTULADO

6.1 El rotulado de los productos indicados en el numeral 2.1 de este reglamento debe cumplir con los requisitos del RTE INEN 022.

7. ENSAYOS PARA EVALUAR LA CONFORMIDAD.

7.1 Los métodos de ensayo utilizados para verificar el cumplimiento con este reglamento de los productos enlistados en el numeral 2.1 son los que a continuación se indican:

Grasa y aceites. Determinación del índice de peróxido	NTE INEN 277
Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento	NTE INEN 518
Harinas de origen vegetal. Determinación de la grasa	NTE INEN 523
Control microbiológico de los alimentos. Determinación de la cantidad de microorganismos aerobios mesófilos, R&P	NTE INEN 1529-5
Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos coliformes por la técnica de recuento de colonias	NTE INEN 1529-7
Control microbiológico de los alimentos. Mohos y levaduras viables. Recuento en placa por siembra a profundidad	NTE INEN 1529-10

8. MUESTREO

8.1 La selección de muestras para realizar los ensayos que se describen en este Reglamento Técnico Ecuatoriano se efectuará según la Norma ISO 8423. Planes sucesivos de muestreo para la Inspección por variables para determinar el porcentaje no conforme (desviación típica conocida), ISO 8422 Planes sucesivos de muestreo para la Inspección por atributos; CAC/GL 50-2004. Directrices generales sobre muestreo

8.2 Cuando se requiera certificar un lote de producción específico debe considerarse un plan de muestreo acordado entre las partes, teniendo en cuenta lo establecido en la NTE INEN 2859-1.

9. DOCUMENTOS NORMATIVOS CONSULTADOS O DE REFERENCIA

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2561 *Bocadillos de productos vegetales. Requisitos*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2562 *Bocadillos de cuero de cerdo. Requisitos*

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2570 *Bocadillos de granos, cereales y semillas. Requisitos*
Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2859-1 *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*

ISO 8423 *Planes sucesivos de muestreo para la inspección por variables para determinar el porcentaje no conforme (desviación típica conocida)*

ISO 8422 *Planes sucesivos de muestreo para la inspección por atributos*

CAC/GL 50-2004 *Directrices generales sobre muestreo*

Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 *Reglamento Técnico Ecuatoriano. Rotulado de productos alimenticios procesados, envasados y empaçados. Requisitos.*

Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para Alimentos Procesados. Decreto Ejecutivo 3253, Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.



Codex Alimentario CAC/MRL 1-2001 *Lista de Límites Máximos para Residuos de Plaguicidas*

Codex Alimentario CAC/MRL 02-2005 *Lista de Límites Máximos para Residuos de Medicamentos Veterinarios*

Codex alimentario CXS 193-1995 (Enm. 2009) *Norma general del Codex para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y plenos*

CAC/RCP 67 – 2009 *Código de prácticas para reducir el contenido de Acrilamida en los alimentos.*

10. DEMOSTRACIÓN DEL CUMPLIMIENTO CON EL REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO

10.1 Los bocaditos deben cumplir con lo dispuesto en este documento y con las demás disposiciones establecidas en otras leyes y reglamentos vigentes aplicables a estos productos.

10.2 La demostración de la conformidad con el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano debe realizarse mediante la presentación de un certificado de conformidad, de acuerdo con lo que establece la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

10.3 Los productos que cuenten con el Sello de calidad del INEN, no están sujetos al requisito de certificación de conformidad con el Reglamento Técnico Ecuatoriano para su comercialización.

11. ORGANISMOS ENCARGADOS DE LA EVALUACIÓN Y LA CERTIFICACIÓN DE LA CONFORMIDAD

11.1 La evaluación de la conformidad y la certificación de la conformidad exigida en el presente Reglamento Técnico Ecuatoriano debe ser realizada por entidades debidamente acreditadas o designadas de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

11.2 En el caso de que en el Ecuador no existan laboratorios acreditados o designados para este objeto, el organismo certificador utilizará, bajo su responsabilidad, datos de un laboratorio reconocido por el organismo certificador.

12. AUTORIDAD DE FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

12.1 El Ministerio de Salud Pública y las instituciones del estado que en función de sus leyes constitutivas tengan facultades de fiscalización y supervisión son las autoridades competentes para efectuar las labores de vigilancia y control del cumplimiento de los requisitos del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano, de acuerdo con lo que establece la Ley Orgánica de Defensa del Consumidor y la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

13. TIPO DE FISCALIZACIÓN Y/O SUPERVISIÓN

13.1 La fiscalización y/o supervisión del cumplimiento del presente Reglamento Técnico Ecuatoriano lo realizarán los organismos especializados competentes, en los locales comerciales de distribución y/o expendio de estos productos, sin previo aviso.



14. RÉGIMEN DE SANCIONES

14.1 Los proveedores de estos productos que incumplan con lo establecido en este Reglamento Técnico Ecuatoriano recibirán las sanciones previstas en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes, según el riesgo que implique para los usuarios y la gravedad del incumplimiento.

15. RESPONSABILIDAD DE LOS ORGANISMOS DE EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD

15.1 Los organismos de certificación, laboratorios o demás instancias que hayan extendido certificados de conformidad o informes de laboratorio erróneos o que hayan adulterado deliberadamente los datos de los ensayos de laboratorio o de los certificados, tendrán responsabilidad administrativa, civil, penal y/o fiscal de acuerdo con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad y demás leyes vigentes.

16. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO TÉCNICO

16.1 Con el fin de mantener actualizadas las disposiciones de este Reglamento Técnico Ecuatoriano, el Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, lo revisará en un plazo no mayor a cinco (5) años contados a partir de la fecha de su entrada en vigencia, para incorporar avances tecnológicos o requisitos adicionales de seguridad para la protección de la salud, la vida y el ambiente, de conformidad con lo establecido en la Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

ARTICULO 2.- Disponer al Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, que de conformidad con el Acuerdo Ministerial No. 11 256 de 15 de julio del 2011, publicado en el Registro oficial No. 499 de 26 de julio del 2011, publique el REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 060 "BOCADITOS" en la página web de esa institución. (www.inen.gob.ec).

ARTICULO 3.- Este Reglamento Técnico Ecuatoriano entrará en vigencia transcurridos ciento ochenta días calendario desde la fecha de su promulgación en el Registro Oficial.

COMUNIQUESE Y PUBLIQUESE en el Registro Oficial.

Dado en Quito, Distrito Metropolitano, 26 de diciembre del 2011.

Toiga. Catalina Cárdenas
SUBSECRETARIA DE LA CALIDAD

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: **TITULO: BOCADITOS.** Código: **AL 02.02-901**
RTE INEN 060

<p>ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:</p>	<p>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:</p>
--	---

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Comité Técnico de Reglamentación "BOCADITOS"
 Fecha de iniciación: 2011-03-25 Fecha de aprobación: 2011-03-25
 Integrantes del Comité:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Dra. Nelly Moreno (Presidente)	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO
Dra. Rosa Chalen	INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, GUAYAQUIL
Dra. Azucena Torres	CARLI SNACKS S.A.
Ing. Mireya Rodas	PEPSICO ALIMENTOS ECUADOR
Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)	INEN

Otros trámites:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de reglamento
 Oficializada como: Obligatorio Por Resolución No. 11 374 de 2011-12-26
 Registro Oficial No. 638 de 2012-02-10

Anexo 4. Guía de degustación.



UNIVERSIDAD POLITECNICA ESTATAL DEL CARCHI

ENCUESTA



Agradecemos su colaboración para conocer la calidad del producto realizado dentro del proyecto de tesis "Industrialización del chocho en la elaboración de hojuelas confitadas" para lo cual le pedimos se sirva llenar la siguiente encuesta: y de esta manera conocer su aceptabilidad.

Después de degustar cada tratamiento se debe tomar una pequeña cantidad de agua para eliminar rastros del anterior y continuar con la catación.

Marque con una X la respuesta que usted considera pertinente

COLOR	599	278	641	767
MUY AGRADABLE (5)				
AGRADABLE (4)				
NI AGRADABLE NI DE SAGRADABLE (3)				
POCO AGRADABLE (2)				
DESAGRADABLE (1)				

OLOR	599	278	641	767
MUY AGRADABLE (5)				
AGRADABLE (4)				
NI AGRADABLE NI DE SAGRADABLE (3)				
POCO AGRADABLE (2)				
DESAGRADABLE (1)				

SABOR	599	278	641	767
MUY AGRADABLE (5)				
AGRADABLE (4)				
NI AGRADABLE NI DE SAGRADABLE (3)				
POCO AGRADABLE (2)				
DESAGRADABLE (1)				

TEXTURA	599	278	641	767
MUY AGRADABLE (5)				
AGRADABLE (4)				
NI AGRADABLE NI DE SAGRADABLE (3)				
POCO AGRADABLE (2)				
DESAGRADABLE (1)				

A su criterio cree usted que el producto es aceptable para el consumidor


ALTAMENTE ACEPTABLE	
MUY ACEPTABLE	
ACEPTABLE	
POCO ACEPTABLE	
NO ES ACEPTABLE	

Si el producto estuviera a la venta a usted.

- Le gustaría comprarlo
Talvez lo compraría
No lo compraría

MUCHAS GRACIAS

Anexo 5. Análisis bromatológico del mejor tratamiento



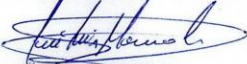
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
UNIVERSIDAD ACREDITADA RESOLUCIÓN 002 – CONEA – 2010 – 129 – DC.
Resolución No. 001 – 073 – CEAACES – 2013 – 13
FICAYA
Laboratorio de Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos

Informe N°:	083 - 2015
Análisis solicitado por:	Sr. Giovany Viveros
Empresa:	Particular
Muestreado:	Propietario
Fecha de recepción:	30 de junio de 2015
Fecha de entrega informe:	17 de julio de 2015
Ciudad:	Tulcán
Provincia:	Carchi
Muestra:	Hojuelas de chocho
No. de Lote	No de comunica
No. Unidades Analizadas	1


Parámetro Analizado	Unidad	Resultado	Metodo de ensayo
Humedad	%	1,85	AOAC 925.10
Cenizas	%	2,65	AOAC 923.03
Proteína Total	%	14,34	AOAC 920.87
Extracto etéreo	%	12,00	AOAC 920.85
Fibra Bruta	%	3,23	AOAC 978.10
Carbohidratos	%	69,16	Cálculo
Calcio	mg/ 100 g	62,3	Espectrofotometria A.A.
Hierro	mg/ 100 g	4,3	
Recuento de Mohos	UFC/ g	000	AOAC 997.02
Recuento de Levaduras	UFC/ g	00	

Los resultados obtenidos pertenecen exclusivamente para las muestras analizadas

Atentamente:



Bioq. José Luis Moreno
Técnico de Laboratorio



Visión Institucional
La Universidad Técnica del Norte en el año 2020, será un referente en ciencia, tecnología e innovación en el país, con estándares de excelencia institucionales.

Av. 17 de Julio S-21 y José María
Córdova. Barrio El Olivo.
Teléfono: (06)2997800
Fax Ext. 7711.
Email: utn@utn.edu.ec
www.utn.edu.ec
Ibarra - Ecuador

Anexo 6. Etiqueta de las hojuelas.



Anexo 7. Presupuesto de la investigación.

Presupuesto de la investigación.				
Duración proyecto:	18 meses			
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
BIENES E INMUEBLES				200
Laboratorio y Maquinarias	Unidad	1	200.00	200.00
MATERIALES E INSUMOS				35.50
Chocho	Kilos	10	2.30	23.00
Harina de trigo	kilos	2	2.50	5.00
Azúcar impalpable	G	500	2.50	5.00
Empaque	Unidad	25	0.10	2.50
SUMINISTROS				18.50
Bolígrafo	Unidad	30	0.25	7.50
Lápiz	Unidad	4	0.50	2.00
Marcadores	Unidad	4	1.00	4.00
Carpeta	Unidad	10	0.50	5.00
SERVICIOS				447.00
Impresiones	Unidad	500	0.05	25,00
Fotocopiado	Unidad	500	0.015	7,50
Análisis de muestras de Producto terminado	Global	1	65	65
Transporte interprovincial	Global	4	2.50	10.00
Transporte universidad	Global	50	0.25	12.5
Alimentación	Global	50	1.50	75
Internet	Mensual	18	14	252.00
SUBTOTAL				696.00
Imprevistos 10%				200
TOTAL				901.00