

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**CARRERA DE NUTRICIÓN HUMANA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN NUTRICIÓN HUMANA**

**TÍTULO**

**ELABORACIÓN, ANÁLISIS SENSORIAL Y NUTRICIONAL DE UNA  
BEBIDA VEGETAL A BASE DE CHOCHO (*Lupinus mutabilis sweet*)  
ENDULZADA CON JÍCAMA (*Smallanthus sonchifolius*) Y SABORIZADA  
CON CACAO EN POLVO PARA DEPORTISTAS DE FUERZA**

**Elaborado por:**

**Jonathan Alexander Vega Robalino**

**QUITO, ENERO 2020**

## RESUMEN

El propósito de la presente investigación, fue desarrollar una bebida vegetal a base de chocho, jícama y cacao, con propiedades organolépticas similares a bebidas vegetales de chocolate y que contribuya a alcanzar los requerimientos nutricionales de personas que practican deportes de fuerza. Este estudio fue de carácter observacional, descriptivo de enfoque cuantitativo, prospectivo y transversal.

Se realizaron dos formulaciones de la bebida, la formulación inicial determinó características sensoriales preliminares, las cuales fueron evaluadas por 30 consumidores, a partir de los resultados obtenidos se reformuló la bebida, misma que fue evaluada por 102 jueces consumidores y enviada para los análisis de laboratorio como calidad nutricional y microbiológica.

En conclusión, la bebida pudo elaborarse artesanalmente, cumpliendo con los parámetros microbiológicos y bromatológicos que exige la normativa, sensorialmente obtuvo una puntuación media de aceptación y aunque por sí sola no cubre los requerimientos nutricionales del deportista, puede contribuir a alcanzarlos, planteando futuras mejoras a la formulación.

**Palabras clave:** análisis sensorial, chocho (*Lupinus mutabilis sweet*), jícama (*Smallanthus sonchifolius*), bebida vegetal.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to develop a vegetable drink based on lupine, jicama, and cocoa, with organoleptic properties similar to chocolate vegetable drinks and that, contribute to reaching the nutritional requirements of people who practice strength sports. This study was observational, descriptive of a quantitative, prospective and transversal approach.

Two formulations of the beverage were made, the initial formulation determined preliminary sensory characteristics, which were evaluated by 30 consumers, from the results obtained the beverage was reformulated, which was evaluated by 102 consumers and sent for laboratory analysis as nutritional and microbiological quality.

In conclusion, the drink could be made by hand, complying with the microbiological and bromatological parameters required by the regulations, sensory obtained an average acceptance score and although it alone does not cover the athlete's nutritional requirements, it can contribute to achieving them, raising future improvements to the formulation

**Keywords:** sensory analysis, Lupinus (*Lupinus mutabilis sweet*), jicama (*Smallanthus sonchifolius*), vegetable drink

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo es dedicado para el ser que me dio de vida y siempre me apoyo para cumplir mis metas (Mi madre), de igual forma quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron en la realización de este trabajo, puesto que, sin ellas no lo hubiese logrado.

Jonathan Vega

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la vida y permitirme disfrutarla haciendo lo que en realidad me apasiona, de igual forma quiero agradecer a mi familia por todo el apoyo brindado y por acompañarme en este arduo camino.

En segundo lugar, quiero agradecer a mi tutora Mst. Gabriela Cueva ya que siempre me alentó y motivo en la realización de este trabajo, también quiero agradecer a mi lectora la Mgt. Priscila Maldonado quien supo guiarme y aconsejarme, a mi tutora metodológica la profesora Andrea Estrella, pues desde séptimo semestre estuvo ayudándome a realizar mi plan de disertación y me oriento adecuadamente. Quiero agradecer de manera especial al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) y concretamente a la PhD. Elena Villacrés por facilitarme los insumos y guiarme en el análisis de datos.

Por último, pero no menos importante quiero agradecer a mis amigos y amigas por siempre estar acompañándome en las buenas y en las malas, siendo la familia que uno elige tener, quiero agradecer a mi compañeros y compañeras con quienes viví un sin número de experiencias dentro y fuera del aula de clases, también quiero agradecer a mis docentes, ya que, gracias al conocimiento impartido por ellos, hoy puedo ser un buen profesional; en especial quiero agradecer a la profesora Myriam Andrade, Victoria Gortaire, María José Mendoza, Jimena Jaramillo, William Galarza, Silvana Moya y todos aquellos que contribuyeron a mi formación.

Jonathan Vega

## Tabla de contenido

RESUMEN.....	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS .....	v
TABLA DE CONTENIDO .....	vi
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	x
LISTA DE ANEXOS .....	xi
1. CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	12
1.1. Planteamiento del Problema .....	12
1.2. Justificación .....	15
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos. ....	16
1.4. Metodología.....	17
1.4.1. Tipo de estudio. ....	17
1.4.2. Universo y muestra.....	17
1.4.3. Técnicas e instrumentos.....	18
a) Elaboración de la bebida de chocho. ....	18
b) Análisis sensorial.....	19
c) Análisis bromatológico, nutricional, microbiológico y de estabilidad .....	19
d) Análisis estadístico .....	20

2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS .....	21
2.1. El chocho .....	21
2.1.1. Características.....	21
2.1.2. Antecedentes.....	22
2.1.3. Cultivo en el Ecuador .....	22
2.1.4. Aporte nutricional del chocho como una fuente para deportistas .....	22
2.2. La jícama .....	25
2.2.1. Características.....	25
2.2.2. Cultivo y consumo de la jícama en el Ecuador .....	26
2.2.3. Beneficios .....	26
2.2.4. Valor nutricional.....	27
2.2.5. Fructooligosacáridos.....	27
2.3. El Cacao.....	28
2.3.1. Características.....	28
2.3.2. Valor nutricional.....	28
2.3.3. Tipos .....	28
2.3.4. Importancia de su cultivo .....	29
2.4. Carboximetilcelulosa .....	29
2.5. Necesidades nutricionales de deportistas .....	30
2.6. Industrialización de chocho .....	31
2.7. Consumo de bebidas vegetales .....	31
2.7.1. Tendencias Alimenticias.....	31

2.7.2. Intolerancia a la lactosa .....	32
2.7.3. Vegetarianos .....	32
2.8. Normativa de bebidas vegetales .....	32
2.9. Aceptabilidad de bebidas vegetales .....	32
2.10. Análisis sensorial de los productos.....	33
2.10.1. Los sentidos.....	33
2.10.2. Pruebas sensoriales.....	34
2.11. Hipótesis .....	35
2.12. Operacionalización de variables .....	36
3. CAPÍTULO III. RESULTADOS .....	41
3.1. Formulación de la bebida vegetal.....	41
3.2. Comparación de requerimientos nutricionales .....	42
3.3. Análisis sensorial.....	43
3.4. Cumplimiento con la normativa .....	49
3.5. Cambio microbiológico y de estabilidad .....	50
3.6. Comparación de la bebida elaborada con la bebida comercial de soya.....	51
4. Discusión .....	52
5. Conclusiones.....	55
6. Recomendaciones .....	56
Lista de referencias.....	57
ANEXOS.....	62

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Contenido Nutricional del Chocho.....	25
Tabla 2 Aporte Nutricional de la jícama en 100g.....	27
Tabla 3 Información Nutricional de la Bebida de Chocho.....	41
Tabla 4 Comparación del aporte nutricional de la bebida vegetal .....	42
Tabla 5 Aporte y Comparación de la bebida vegetal.....	43
Tabla 6 Resultados: Comparación formulación inicial y final .....	48
Tabla 7 Comparación de la bebida con la normativa .....	49
Tabla 8 Análisis de Estabilidad .....	50
Tabla 9 Comparación de las bebidas vegetales.....	51

## LISTA DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Gráfico 1 Flujograma de elaboración de la "Leche de Chocho" .....	18
Gráfico 2 Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Color .....	44
Gráfico 3 Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Olor .....	44
Gráfico 4 Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Sabor .....	44
Gráfico 5 Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Textura .....	45
Gráfico 6 Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Aceptabilidad .....	45
Gráfico 7 Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final: Color .....	46
Gráfico 8 Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Olor .....	46
Gráfico 9 Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Sabor .....	47
Gráfico 10 Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Textura .....	47
Gráfico 11 Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Aceptabilidad .....	47

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 Consentimiento informado .....	62
ANEXO 2 Norma Técnica INEN 2390 .....	64
ANEXO 3 Escala Hedónica .....	69
ANEXO 4 Norma INCOTEC 3925 .....	71
ANEXO 5 Norma Técnica INEN-ISO 6658 .....	86
ANEXO 6 Norma Técnica ISO 17025 .....	89
ANEXO 7 Análisis Nutricional .....	90
ANEXO 8 Norma técnica INEN 3028 .....	91
ANEXO 9 Análisis Microbiológico .....	97
ANEXO 10 Análisis de Estabilidad .....	98
ANEXO 11 Anexo 11 Norma Técnica INEN-CODEX 192 .....	99
ANEXO 12 Encuesta Ejemplo .....	103
ANEXO 13 Registro Fotográfico .....	104

# 1. CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

## 1.1. Planteamiento del Problema

El gasto energético en deportistas suele ser muy elevado en comparación con el de la población en general, frente a ello el consumo de alimentos que cubran con estas necesidades nutricionales incrementadas juegan un papel fundamental. La ingesta óptima para un deportista permitirá mantener un equilibrio energético adecuado y contribuirá con el rendimiento y recuperación.

Si bien es cierto las necesidades energéticas para deportistas varían según la disciplina practicada, según las fases de entrenamiento, competición y los objetivos del deportista, pero algunos autores señalan que podría ser entre 45 a 50 kcal por kg de peso corporal (Vega, Carbajal, & Moreiras, 2017).

Principalmente, en deportes de fuerza se recomienda un consumo de proteína de 1,6 g a 2,2 g por Kg de peso corporal al día, para mantener un óptimo rendimiento y estimular una adecuada síntesis proteica muscular (Schoenfeld & Aragon, 2018). De igual manera otro nutriente importante que debe considerarse dentro de la alimentación de un deportista; es el calcio puesto que durante la práctica de ejercicio intenso suele incrementarse sus necesidades y al no contar con unas reservas adecuadas en el organismo, puede haber mayor probabilidad de producirse una lesión o fractura debido a la desmineralización ósea (Rankin, Landy, Stevenson, & Cockburn, 2018).

El chocho también conocido como altramuz, aymara, lupino o tarwi (*Lupinus mutabilis*), es una leguminosa procedente de la región interandina, correspondiente a la familia *Leguminosae* de las *Fabaceae*, del género *Lupinus* (Suca & Suca, 2015). Este alimento se distribuye y se consume a nivel mundial, siendo una especie originaria de las zonas andinas como el norte de Perú o sur del Ecuador, en las que se presentan condiciones climáticas y

atmosféricas propicias para su cultivo y producción, ya que este grano es sensible al exceso de humedad y moderada sequía (Chirinos, 2015).

El chocho es un alimento económico, accesible y nutritivo, que puede tener una amplia variedad en la elaboración de distintos productos como: harinas, hidrolizados, concentrados o aislados de proteína, yogures, quesos, productos fermentados, texturizados, aceites y bebidas de chocho. Estos productos son una excelente alternativa para reducir el consumo de proteínas de origen animal y ofertando nuevos modos y presentaciones de consumir este alimento endémico (Villacrés, 2014).

El valor nutricional del *Lupinus mutabilis* es significativo, ya que 100 gramos de alimento consumible pueden aportar 2307 KJ o 551,38 Kcal aproximadamente, de los cuales el contenido de proteína está entre 32.0 a 52.6 g en 100 g (con valores más elevados que las diferentes especies de *Lupinus* y dependiendo del suelo donde fue cultivado), lípidos entre 13.0 y 24.6 g, carbohidratos de 39,3 g. De igual manera el aporte de fibra está cerca de los 8,2 g y de calcio entre 54 y 90 mg (Carvajal-Larenas, Linnemann, Nout, Koziol, & van Boekel, 2016).

La jícama o yacón (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta herbácea perenne domesticada hace miles de años por culturas preincaicas y aztecas, que se cultiva en la serranía de países como Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú. Esta planta destaca por sus propiedades “promisorias” puesto que además de poseer un tipo especial de raíz que tiene un sabor dulce y refrescante, también aporta pocas calorías y no eleva los niveles de glucosa en sangre, esto debido a que la raíz no almacena los hidratos de carbono como almidón, sino que lo hace en forma de fructooligosacáridos, los cuales son un tipo de azúcar que no se digieren directamente por el organismo, ya que carece de las enzimas necesarias para metabolizarlas, pudiendo considerarse como una buena alternativa de consumo para las personas con problemas de azúcar (Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

El aporte nutricional de la jícama en 100g aproximadamente es entre 45 a 69 kcal, de las cuales 0,3 a 0,7 g provienen de las proteínas, 0,3g son de las grasas y aproximadamente 10,5 g pertenecen a los carbohidratos que a su vez proporcionan 0,5 g de fibra y 23mg de calcio (Arrobo, 2013; Rossignoli, 2014).

## 1.2. Justificación

El chocho (*Lupinus mutabilis*) al ser un alimento de alto valor nutricional, con un aporte considerable de proteínas, carbohidratos, lípidos, fibra y calcio; al tener una amplia variabilidad de productos (harinas, concentrados de proteína, aislados de proteína, hidrolizados de proteína, bebidas, yogures, quesos, productos fermentados, texturizados, aceites y leches de chocho), junto con la Jícama o Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) con sus propiedades en el control de glucosa, podrían considerarse una excelente alternativa para consumidores intolerantes a la lactosa, que poseen diferentes gustos o que tienen otro tipo de alimentación (veganos – vegetarianos) en donde no consumen lácteos.

De igual manera para aquellos deportistas que practican ejercicios de fuerza, que tienen requerimientos nutricionales elevados y que pueden tener estas tendencias alimentarias, limitando o restringiendo la ingesta de leche; el cual es considerado como un alimento completo, deben buscar alternativas de alimentación que puedan cubrir sus requerimientos de proteína, carbohidratos, grasas y calcio.

Por lo antes expuesto se propone la elaboración de una bebida vegetal a base de chocho endulzada con jícama o Yacón (*Smallanthus sonchifolius*) y saborizada con cacao orgánico como opción alimenticia para este tipo de deportistas. Adicionalmente el producto puede ofertarse para las personas vegetarianas o que por condiciones de salud (intolerancia a la lactosa, alérgenos, diabetes) no pueden digerir adecuadamente la leche de vaca.

Con este producto se pretende aportar los nutrientes necesarios, así como ofertar características organolépticas agradables para el consumidor, considerándolo como sustituto del consumo habitual de la leche. De igual forma esta bebida vegetal disminuiría problemas gastrointestinales en intolerantes a la lactosa y mejoraría la variabilidad y diversificación de alimentos a base de chocho.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Desarrollar una bebida vegetal a base de chocho endulzada con jícama y saborizada con cacao para el consumo de deportistas que realizan ejercicios de fuerza

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar formulaciones de la bebida de chocho, jícama y cacao a fin de encontrar la proporción adecuada de ingredientes.
- Analizar las características organolépticas y sensoriales de la bebida elaborada en comparación con una bebida vegetal existente en el mercado.
- Comparar el aporte nutricional de la bebida de chocho con los requerimientos de la población objetivo.
- Evaluar los parámetros bromatológicos, nutricionales y de aceptabilidad de la bebida realizada en cumplimiento con la normativa INEN 3028 de bebidas de soya no fermentada

## **1.4. Metodología**

### **1.4.1. Tipo de estudio.**

El presente estudio es cuantitativo, puesto que a los datos analizados se les asignó un valor numérico para medir el grado de satisfacción; de carácter observacional y descriptivo porque no se realizó ninguna intervención directa sobre los participantes y detalla su opinión frente al producto y transversal porque se realizó tanto en la prueba piloto como en la reformulación una sola medición.

### **1.4.2. Universo y muestra.**

La unidad de análisis fueron las formulaciones de la bebida vegetal y para el análisis sensorial del producto se utilizó individuos que practiquen algún deporte de fuerza, de los cuales se tomó 30 degustadores no entrenados para la prueba piloto con la primera formulación, mientras que para el análisis del producto con la formulación final se tomó más de 100 jueces consumidores (102) como señala la literatura, los cuales entrenaban en los gimnasios de la PUCE, San Blas y del Club Seúl mismos que cumplieron con los criterios de inclusión. Como criterios de inclusión para seleccionar a los jueces se consideró a deportistas inscritos en el club de acondicionamiento muscular de la PUCE, deportistas asistentes al gimnasio “San Blas” y al Centro deportivo de taekwondo “Club Seúl Conocoto”, que hayan firmado el consentimiento informado (Anexo 1). Como criterio de exclusión se definió que no podrán participar en el ensayo personas menores de edad, y quienes a pesar de conocer el ensayo se negaron a participar en el mismo.

Las fuentes primarias del estudio son: las formulaciones de la bebida vegetal, la evaluación sensorial y los datos obtenidos del análisis bromatológico de laboratorio, y la fuente secundaria es la información para la comparación de los requerimientos nutricionales.



### ***b) Análisis sensorial***

Para el análisis sensorial se realizó una prueba piloto en donde se valoró la formulación inicial, seleccionando a 30 degustadores no entrenados, mismos a los que se les entregó individualmente una encuesta impresa (Anexo 3) con una escala de atributos a calificarse en 3 bebidas vegetales presentadas. Se realizó una prueba dúo-trío, con muestras codificadas, en donde se usó una bebida de soya sabor a chocolate como muestra control (muestra 348 y 176) y la muestra elaborada (429). Estas se calificaron mediante una escala hedónica de 9 puntos en los parámetros de: olor, color, sabor, textura (viscosidad) y aceptabilidad. Tras la obtención de las primeras impresiones de la bebida elaborada, se reformuló las concentraciones y para el análisis del producto final, se seleccionó a 102 consumidores no entrenados, repitiendo nuevamente el proceso de evaluación.

Las pruebas se realizaron bajo los criterios y parámetros de la norma técnica ICONTEC 3925 (Anexo 4) y la norma INEN-ISO 6658 (Anexo 5), para evaluaciones sensoriales, que contempla: el material a ser evaluado, presentación, cuarto de prueba, equipo, y conducción del ensayo de la normativa, de igual manera en un ambiente alejado de distracciones, a media mañana o media tarde, lejos de las horas de comida principales.

### ***c) Análisis bromatológico, nutricional, microbiológico y de estabilidad de producto.***

Se realizó el análisis bromatológico y nutricional de la formulación final desarrollada para la comparación de los requerimientos nutricionales y las características del producto. Se envió muestras de la bebida de chocho al Laboratorio LaboLab que posee el cumplimiento con la normativa ISO 17025 (Anexo 6) y la acreditación del Servicio de Acreditación Ecuatoriano (SAE). En donde se determinó parámetros de información nutricional como: grasa, colesterol, sodio, carbohidratos totales, fibra, azúcares, proteína y calcio (Anexo 7).

La comparación nutricional se realizó con los datos obtenidos del análisis de laboratorio de la bebida vegetal y se comparó con los requerimientos para un deportista propuestos por Schoenfeld & Aragon, (2018) en una dieta de 2000 kcal, en donde se analizó si el aporte nutricional de la bebida cubre o no con los requerimientos para esta población.

El análisis microbiológico se realizó para evaluar el cumplimiento con la normativa de bebidas vegetales, tomando como referencia la Norma técnica INEN 3028 (Anexo 8), mismo que consideró recuento de: Aerobios mesófilos, Coliformes totales, Coliformes fecales, Mohos y Levaduras (Anexo 9). Mientras que en el análisis de estabilidad del producto se evaluó el cambio de color, olor, sabor, aspecto, pH, acidez y cambio en los parámetros microbiológicos durante un mes (Anexo 10), ya que es un producto sin conservantes y con alta actividad de agua.

#### *d) Análisis estadístico*

Los datos obtenidos de las encuestas se analizaron mediante el software estadístico Infostat de la universidad de Córdoba de Argentina, en donde se aplicó la prueba estadística ANOVA para el análisis sensorial de las muestras, con un post hoc de Tukey al 5 % para denotar la diferencia entre grupos, estos resultados de las medias se interpretaron con la escala hedónica.

El análisis nutricional se realizó según los parámetros propuestos por Schoenfeld & Aragon, (2018) en donde se calculó los requerimientos utilizando porcentajes del valor diario y se comparó con el aporte nutricional de la bebida a través de tablas y porcentajes. Mientras que para el análisis del cumplimiento de la normativa de bebidas vegetales se tomó los datos del análisis bromatológico, microbiológico y de estabilidad obtenidos del laboratorio y se comparó con los requisitos establecidos para la producción de la bebida.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. El chocho

#### 2.1.1. Características

El chocho, tarwi o lupino según la clasificación taxonómica pertenece al orden de las Fabales, del suborden Leguminosae, de la familia de las fabáceas del género *Lupinus* y de la especie *Lupinus mutabilis* (Tapia, 2015).

Existen alrededor 300 de especies de lupino, entre la que destacan el *Lupinus Albus*, el *Lupinus Luteus*, el *Lupinus Angustifolius* (cultivadas en las zonas mediterráneas) y el *Lupinus mutabilis* que es procedente de la región andina (Carvajal-Larenas et al., 2016).

La morfología del *Lupinus mutabilis* puede variar dependiendo del subtipo a analizar, sin embargo, de forma general podemos mencionar que la planta consta de una raíz de un grosor considerable y pivotante, un tallo único cilíndrico y ligeramente aplanado con variaciones en su ramificación que dependiendo de la especie sembrada tendrá más o menos ramas, las hojas de esta planta tienen forma oblonga y pueden en sus extremos ser elípticas o ensanchadas, la flor tiene una forma papiloneada y sus pétalos pueden ser de color blanco, crema, azul y púrpura, por último su fruto está cubierto por una vaina, dentro del cual las semillas por lo general presentan forma redondeada y su color suele ser blanquecino pero varía dependiendo de la planta, a tonalidades más oscuras o con manchas por su superficie (Tapia, 2015).

El lupino es una planta con una amplia variabilidad genética, puesto que al ser autógama y alógama, presenta distintos polimorfismos y adaptaciones al medio en el que se cultiva (Chirinos, 2015), por ejemplo se ha visto que su cultivo puede darse a partir de los 1500 a 3800 metros sobre el nivel del mar, de igual manera los nutrientes que aportará podrán variar según la zona cultivada, el tipo de especie sembrada, y también posee una gran capacidad de fijación de nitrógeno (100kg/ha) lo que contribuiría a la fertilidad del suelo (Suca & Suca, 2015).

### **2.1.2. Antecedentes**

Según registros históricos se cree que hace más de 1500 años las culturas egipcias y Andinas (Incas) fueron las primeras en domesticar y consumir en su alimentación distintas especies de *Lupinus*, formándose como tal dos grandes grupos de precursores de las demás especies de lupinos: el primero compuesto por el *Lupinus luteus* y el *Lupinus albus* que crecen en zonas mediterráneas y son catalogados como del viejo mundo, y por otro lado tenemos al *Lupinus mutabilis* o andino, el cual ha sido adaptado al clima frío de la región andina. Actualmente la mayor producción de *Lupinus mutabilis* se da en los valles interandinos que comprende el sur de Ecuador, norte de Perú y parte de Bolivia (Tapia, 2015).

### **2.1.3. Cultivo en el Ecuador**

En el Ecuador se estima que existe alrededor de 52,888 hectáreas de terreno potencialmente apto y 433,323 hectáreas de terreno medianamente apto para cultivo de chocho, superficie que garantizaría una producción sostenible del producto a nivel nacional, siendo Cotopaxi, Chimborazo, Tungurahua, Imbabura, Pichincha y Bolívar las provincias de mayor cultivo (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca, 2014).

### **2.1.4. Aporte nutricional del chocho como una fuente para deportistas**

#### **a) Valor nutricional.**

El chocho es un alimento muy completo puesto que aporta cantidades significativas de micronutrientes como: calcio, fósforo, magnesio, hierro y Zinc, en relación con otras leguminosas como la arveja, fréjol, garbanzo, haba, lenteja, zarandaja y soya; el chocho llega a tener una mayor cantidad de proteínas, ácidos grasos y fibra, con un aporte moderado de hidratos de carbono (Villacrés, 2014).

El contenido de energético de este alimento por cada 100 gramos de peso fresco, puede variar dependiendo del tipo de especie, ya que cada una puede tener un aporte más o menos considerable de nutrientes, como en el caso del *Lupinus angustifolius* que aporta 2032 kJ, *el*

*Lupinus albus* aporta 2078 kJ, mientras que el *Lupinus luteus* aportaría 2164 kJ, comparándolos con el *Lupinus mutabilis* podemos ver que este tiene valores más altos ya que aportaría 2307 kJ (Carvajal-Larenas et al., 2016).

En comparación con las otras especies de lupinos, el *Lupinus mutabilis* presenta valores más elevados de proteína y lípidos, por el contrario el contenido de fibra y carbohidratos sería menor (Carvajal-Larenas et al., 2016).

**b) Proteína.**

Las semillas de chocho contienen dos tipos de proteínas de reserva: globulinas, que constituyen más del 80 % del total de proteína y albúminas, que se distinguen en función de su solubilidad y tamaño (Suca & Suca, 2015).

El contenido de proteína en 100gr de producto puede variar dependiendo del suelo en el que fue cultivado el alimento, la cantidad de nitrógeno disponible en el terreno y el tipo de especie, sin embargo, a través de distintos exámenes bromatológicos se ha podido estimar que la cantidad en gramos de proteína sería entre 32.0 a 52.6 g en 100 g, siendo el valor más bajo para especies de lupinos como el *Lupinus angustifolius* y el más alto para el *Lupinus mutabilis* (Carvajal-Larenas et al., 2016).

Tiene un contenido de aminoácidos importante puesto que resalta las buenas concentraciones de lisina, sin embargo, al ser una proteína de origen vegetal, no poseerá un amino-grama completo como lo tienen las fuentes de proteína animal. Se ha observado que la metionina es el aminoácido con el que se buscaría combinar para complementar el valor de proteína total, una opción bastante aplicable a nivel andino suele ser combinar la chocho con el maíz en un porcentaje de incorporación de 30:70, de esta manera se puede asemejar una calidad de proteína como el de la caseína (Villacrés, 2014).

**c) Carbohidratos.**

De manera general el contenido de carbohidratos excluyendo el contenido de fibra suele variar entre especie de lupino, sin embargo, se ha visto que el *Lupinus mutabilis* contribuiría con 32,9 g por cada 100 gramos de producto en relación con los 47,6 gramos que aportaría el *Lupinus angustifolius* (Carvajal-Larenas et al., 2016).

**d) Lípidos.**

El contenido de lípidos en las especies de lupinos suele variar entre 13 a 24,6 gramos por cada 100 gramos de producto, no obstante al comparar las especies, se puede observar que el *Lupinus mutabilis* aporta aproximadamente 18,9 gramos mientras que en menor cantidad de lípidos el *Lupinus luteus* aporta con 5,5 gramos (Carvajal-Larenas et al., 2016).

El aporte de ácidos grasos del chocho es considerable, ya que al comparar las especies de *Lupinus luteus* se observó que presentaban 6 % de ácido linoleico, el *Lupinus albus* presentaba de 7 a 14 % de ácido oleico y por el contrario el *Lupinus mutabilis* tenía un 20 % de ambos (Chirinos, 2015).

Según el INIAP, (2006) en el *Lupinus mutabilis* se estima un elevado aporte de aceite (18 a 22 %) de los cuales los ácidos grasos que predominan son: el ácido Oleico (40,40 %), Linoleico ( $\omega 6$ ) (37,10 %) y Linolénico ( $\omega 3$ ) (2,9 %).

**e) Fibra.**

El *Lupinus mutabilis* tiene un aporte promedio de proteínas entre las demás especies de lupinos, como por ejemplo el *Lupinus angustifolius* tiene un aporte de 16 gramos de fibra por cada 100 gramos de producto, por su lado el *Lupinus mutabilis* aportaría 8,2 gramos de fibra (Carvajal, Linnemann, Nout, Koziol, & Van, 2016).

*f) Calcio.*

El contenido de calcio en 100 gramos de porción comestible del chocho puede variar según el chocho se encuentre con o sin cáscara, ya que el chocho cocido con cáscara aportaría 30 mg y mientras que el chocho cocido sin cáscara aportaría 54mg (González, 2011).

Tabla 1

*Contenido Nutricional del Chocho*

<i>Lupinus mutabilis</i>	
<b>Energía</b>	551,4 kcal
<b>Proteína</b>	32.0 a 52.6 g
<b>Carbohidratos</b>	32,9 g
<b>Grasas</b>	18,9 g
<b>Fibra</b>	8,2 g
<b>Calcio</b>	30 mg a 54mg

*Fuente:* Carvajal-Larenas, Linnemann, Nout, Koziol, & van Boekel,( 2016).

En la tabla 1 se resume el contenido nutricional del chocho, lo que permite observar que es una buena alternativa de consumo para lograr cubrir los requerimientos nutricionales de los deportistas y más aún si estos no consumen lácteos.

## **2.2. La jícama**

### **2.2.1. Características**

La jícama (*Smallanthus sonchifolius*) es una planta herbácea perenne que puede llegar a medir entre 1 a 2,5 metros de alto, considerada una leguminosa que crece en la región andina y de la cual su tubérculo ostenta una característica particular ya que es comestible en forma fresca y pese a que es una raíz como la yuca o el camote posee un sabor dulce y refrescante, esto debido a que almacena sus azúcares en forma de fructooligosacáridos (Azúcares no digeribles para el cuerpo humano) y no como los demás tubérculos en forma de

almidón. Se puede emplear en distintas preparaciones debido a los Fructooligosacáridos que posee, brinda un sabor dulce de 0,3 a 0,6 veces más que el de la sacarosa y de igual manera actúan como sustancias prebióticas dentro del organismo.

Al formar geles debido a su fibra soluble, evita la absorción de ciertos azúcares simples dentro del intestino, esto significa que no aporta muchas calorías y eleva los niveles de glucosa en sangre (Clavijo, 2017; Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

### **2.2.2. Cultivo y consumo de la jícama en el Ecuador**

La jícama requiere de ciertos cuidados pese a que es un cultivo bastante adaptable, puesto que preferentemente se da en valles interandinos mesotérmicos, con suelos con pH desde ligeramente ácido hasta el neutro, entre los 1100 a 2500 m.s.n.m y requerimientos de agua entre 650 y 1000 mm de lluvia anuales (Seminario, Valderrama, & Manrique, 2003).

En el Ecuador las provincias que presentan mayor cultivo de jícama son Imbabura, Cañar, Loja, Chimborazo, Bolívar, Cotopaxi y Azuay con más de 3300 k2 de cultivo y con un aproximado de 54 parcelas cultivadas. Hay que recalcar que los habitantes de estas provincias no le dan un adecuado aprovechamiento ya que la consumen eventualmente en pocas porciones o la venden costos bajos, esto puede deberse a la falta de información, en otros países como Japón, Nueva Zelanda y México explotan sus ventajas exportando a países como Estados Unidos debido a sus efectos medicinales y pueden desarrollarse un sin número de productos como: jarabes, vinos, mermeladas, productos de repostería, pan, galletas, pasteles, jugos, zumos, etc., (Arrobo, 2013).

### **2.2.3. Beneficios**

Entre los beneficios de esta planta además de ser bajamente calórica, ayuda de forma indirecta a evitar el estreñimiento y desinflamar el colon debido a la gran cantidad de fibra que tiene, controla los niveles de azúcar porque produce inulina (polisacárido) que almacena

el azúcar de la raíz en forma de fructooligosacáridos siendo una excelente alternativa de consumo para personas obesas y diabéticas (Arrobo, 2013).

#### 2.2.4. Valor nutricional

Tabla 2

*Aporte Nutricional de la jícama en 100g*

<i>Smallanthus sonchifolius</i>	
<b>Energía</b>	45 a 69 kcal
<b>Proteína</b>	0,3 a 0,7 g
<b>Carbohidratos</b>	10,5 g
<b>Grasas</b>	0,3 g
<b>Fibra</b>	0,5 g
<b>Calcio</b>	23 mg

*Fuente: Arrobo, 2013; Rossignoli, (2014).*

En la tabla 2 se observa el contenido nutricional de la jícama en 100 g, lo que permite observar que es una planta que no aporta excesivas cantidades de calorías y tiene buenos macronutrientes.

#### 2.2.5. Fructooligosacáridos

Los Fructooligosacáridos (FOS) son oligosacáridos no digeribles que consisten en unidades de fructosa ligadas por enlace glucosídico  $\beta$  (2—>1), es decir que son un tipo de fibra soluble que no puede degradarse por las enzimas digestivas humanas y al no absorberse en su totalidad a nivel intestinal, no elevan los niveles de glucosa en sangre, además que al provenir en mayor parte de una fibra soluble actúa como prebiótico. Industrialmente los Fructooligosacáridos se obtienen a través de hidrólisis de la inulina y por ello la jícama es una excelente fuente de la misma ya que se encuentra presente de manera natural y en cantidades consideradas (Inga, Betalleluz, Kina, & Campos, 2015).

## **2.3. El Cacao**

### **2.3.1. Características**

El cacao (*Theobroma cacao*) es un cultivo arbóreo tropical de hoja perenne que por lo general se da en climas cálidos y húmedos, se cree que es originario de la región amazónica y posteriormente que se extendió su cultivo a América central. Debido a sus condiciones climáticas por lo general suele producirse cerca de la línea Ecuatorial y su uso más conocido es en la fabricación de chocolate, sin embargo, existen otros productos que se derivan del grano de cacao como son el licor de cacao, manteca de cacao, torta de cacao y cacao en polvo (Cando, 2010).

El polvo de cacao es el producto final que se obtiene del enfriamiento, ruptura y pulverización de la torta de cacao, este puede ser clasificado de acuerdo con el contenido de manteca de cacao, por lo que el cacao en polvo debe tener un contenido de manteca de cacao mayor al 20 %. De igual manera el cacao en polvo debe ser elaborado con el grano del cacao, presentando características organolépticas propias de su composición y sin otros productos añadidos a la composición vegetal (Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN], 2017).

### **2.3.2. Valor nutricional**

El cacao en polvo orgánico aporta por cada 15 g de producto aproximadamente 80 kcal de las cuales provienen de 4 g de Grasa (2,5 saturada, 1,5 mono insaturada), 7 g de carbohidratos (4 g de fibra dietaria) y 4 g de proteína, de igual manera hay que considerar que aporta antioxidantes, hierro (15 %) y magnesio (25 %) (PACARI, 2019).

### **2.3.3. Tipos**

En el país se destacan principalmente dos variedades de cacao: el cacao fino de aroma “nacional” o conocido también como arriba o criollo y el cacao CCN51. La variedad nacional es la más demandada (se estima que es el 80 % del total de exportación, mientras que el 20 % restante pertenece a la otra variedad) puesto que se utiliza para producir los mejores chocolates

del mundo y cuya característica particular de esta variedad es su color amarillo, su aroma y sabor, mientras que la otra variedad posee un color rojo característico y es utilizado como un cacao a granel para la producción de chocolates de menor calidad, pero su cultivo es mucho más resistente a enfermedades y plagas (Vargas, y otros, 2016).

#### **2.3.4. Importancia de su cultivo**

El cultivo de cacao en el país se remonta alrededor de 400 años atrás en la época de la colonia y actualmente es uno de los productos más relevantes en la cadena agroindustrial por detrás de las rosas y el banano, siendo el Ecuador uno de los principales productores de cacao fino y de aroma con un 61 % de la producción mundial, su cultivo se estima alrededor de 433,000 Ha, de las cuales se conoce que aproximadamente 20,000 Ha son de cacao orgánico con certificación (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca, 2010).

#### **2.4. Carboximetilcelulosa**

La CarboximetilCelulosa o CMC es un compuesto orgánico procedente de la celulosa que se encuentra a manera de polvo insaboro, incoloro e inoloro y que se utiliza como aditivo de alimentos; por sus características fisicoquímicas sirve como agente estabilizante, espesante, suspensor y emulsificante, puede formar geles, dar mayor densidad a sustancias, es soluble en agua, impide que los azúcares se cristalicen y evita precipitación de ciertas sustancias (Chemical Food C.A., 2019).

Según Zunino (2002), las cantidades de uso recomendadas de esta sustancia no deberían superar los 20,000 mg/kg de producto final y el uso recomendado para la elaboración de bebidas puede ir desde 0.15 a 0.2 % y en algunos casos hasta 5,000 mg/kg (0.5 %) (Cando, 2010). De acuerdo a la norma técnica INEN-CODEX 192 (Anexo 11.) en cuanto al uso de aditivos alimentarios para café, sucedáneos del café, té, infusiones de hierbas y otras bebidas a base de cereales y granos, se señala que: el CMC está considerado como un aditivo alimentario en las buenas prácticas de fabricación y que según las especificaciones de la Organización de las

Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) la dosis máxima no debería sobrepasar los 2 mg / kg.

## **2.5. Necesidades nutricionales de deportistas**

Uno de los grupos poblacionales que más demanda energética suelen presentar son los deportistas, cuyos requerimientos nutricionales suelen ser más elevados que los de la población en general y pueden variar de acuerdo con el tipo de disciplina que se practique y al objetivo que tenga el atleta. Sin embargo, se ha visto que para mantener un óptimo rendimiento y una adecuada síntesis proteica muscular en deportes de fuerza, los requerimientos de proteína pueden ir de 1,6 g a 2,2 g por Kg de peso corporal al día (entre el 20 % al 25 % del requerimiento diario), con una distribución aproximada de 0,4 gramos por peso y por tiempo de comida, y de esta forma asegurar la ingesta adecuada de proteína en el día, con lo que respecta al consumo de hidratos de carbono, estos pueden ir desde el 50 % al 60 % del requerimiento diario (Schoenfeld & Aragon, 2018). En la tabla 4 se toma como ejemplo la alimentación de un deportista que consume 2000 kcal distribuidas con 22,5 % de proteína, 25 % grasas, 52,5 % de carbohidratos y 1500 mg de Calcio.

De igual manera, después de la realización de ejercicio demandante las concentraciones de calcio a nivel celular tienden a incrementar, por lo que la ingesta de calcio deberá cubrir con este requerimiento de la actividad física (Rankin et al., 2018). En deportistas se recomienda que el consumo de calcio sea de 1500 mg/día a fin de disminuir el riesgo de fracturas, mantener una actividad osteoblástica adecuada y mejorar el rendimiento físico a largo plazo (Hidalgo, 2018). Para cubrir estos requerimientos, se necesita de alimentos con un alto valor nutricional y que puedan aportar los elementos necesarios para la actividad física, siendo uno de los más consumidos la leche de vaca (Castro, Astudillo, Mackay, & Jorquera, 2016).

La leche de vaca es considerada un alimento completo con un aporte nutricional altamente provechoso ya que proporciona cantidades adecuadas de proteína de alto valor

biológico, también brinda hidratos de carbono, grasas, vitaminas liposolubles (vitaminas del complejo B) y minerales (calcio y fósforo) (Fernández, y otros, 2015). Sin embargo, existen deportistas que por distintas razones no pueden consumir este alimento y deben buscar otras fuentes alimenticias que puedan cubrir las deficiencias nutricionales que puedan presentarse al excluir la leche de vaca de la dieta. Las personas que no consumen lácteos bien sea por aversión o por intolerancia a la lactosa, por lo general suelen mostrar deficiencias en la ingesta de proteína y de manera indirecta también en las reservas de calcio, más aun si practican algún tipo de deporte de fuerza (Salomão, Geraldés, & Lima, 2017).

## **2.6. Industrialización de chocho**

El chocho es un alimento con múltiples aplicaciones agroindustriales puesto que con él pueden elaborarse desde harinas hasta bebidas vegetales, tras el proceso de desamargado y subsecuentemente con la eliminación de sustancias potencialmente tóxicas para el ser humano, el chocho puede pasar por distintos procesos de industrialización sin que se pierdan en gran proporción sus nutrientes, es un alimento muy práctico, accesible y relativamente económico, que puede ofrecer múltiples beneficios nutricionales (Suca & Suca, 2015).

## **2.7. Consumo de bebidas vegetales**

El consumo de bebidas vegetales en el país ha incrementado debido a la intolerancia a la lactosa que presentan algunas personas y a las distintas tendencias de consumo alimentario como el vegetarianismo o veganismo, por lo que al verse limitado el consumo de este alimento nutricionalmente completo, por lo general suelen presentarse deficiencias nutricionales que deben ser en la mayoría de los casos cubiertas con otros alimentos.

### **2.7.1. Tendencias Alimenticias**

Según el estudio de Barreto & Uquillas, (2016) en la ciudad 20 % de los encuestados que respondió que no consume Leche de Vaca, un 63 % señaló que no lo hace porque no le gusta, el 13 % dijo que es intolerante a la lactosa y un 8 % señaló que es vegetariano.

### **2.7.2. Intolerancia a la lactosa**

Las personas que no consumen lácteos bien sean por aversión o por intolerancia a la lactosa, por lo general suelen mostrar deficiencias en la ingesta de proteína y de manera indirecta también en las reservas de calcio, más aun si practican algún tipo de deporte de fuerza (Salomão, Geraldés, & Lima, 2017).

### **2.7.3. Vegetarianos**

Los datos indican que los veganos consumen menos energía que las personas que siguen dietas omnívoras, por lo que se estima que las dietas vegetarianas generalmente parecen ser más bajas en proteínas, grasas, vitamina B12, riboflavina, vitamina D, calcio, hierro y zinc en comparación con dietas omnívoras, por lo que se sugiere que este tipo de personas que no consumen algún grupo de alimentos en concreto, puedan suplirlos mediante combinaciones de alimentos altamente nutritivos (Rogerson, 2017).

## **2.8. Normativa de bebidas vegetales**

Debido a que en el país no se encuentra vigente una normativa de bebidas vegetales a base de chocho se toma como referencia la norma técnica ecuatoriana INEN 3028 de Bebidas de Soya No Fermentada (Anexo 8), que proviene de un vegetal y tiene características similares, Debe cumplir con los parámetros de los ingredientes básicos, ingredientes facultativos, con los principios de Buenas Prácticas de Fabricación, contenido de proteínas, aditivos alimentarios, contaminantes y requisitos microbiológicos, muestreo, envasado y rotulado (INEN, 2018).

## **2.9. Aceptabilidad de bebidas vegetales**

De manera general los productos derivados del chocho suelen presentar una buena aceptabilidad, inclusive mayor que de la soya y con mejores condiciones de procesamiento que podrían repercutir en los atributos sensoriales del alimento, por lo que, para mejorar ciertas

características no deseadas, la industria alimentaria suele añadir sabores, colores y aditivos (Carvajal-Larenas et al., 2016).

Según Barreto & Uquillas, (2016) la aceptabilidad en el mercado de una bebida a base de chocho sería buena, puesto que en su estudio analizaron la factibilidad de comercializar una leche de chocho en el mercado ecuatoriano, donde se realizaron 119 encuestas a personas mayores de 18 años y donde se pudo mostrar que 80 % de las personas encuestadas consume leche de vaca, que el 46 % dijo que toma Leche Semidescremada, el 21 % Leche Entera y el 11 % Leche Descremada; mientras que el 7 % consume Bebidas Vegetales.

En cuanto a la intención de cambiar la leche de vaca, por una leche de origen vegetal, el 28 % de los encuestados respondió que estaría medianamente dispuesto, seguido de un 26 % de los encuestados que estaría muy dispuesto y un 17 % que estaría dispuesto a cambiarse a una “Leche” de Origen Vegetal (Barreto & Uquillas, 2016).

En cuanto a las razones para elegir una leche de origen vegetal, el 38 % lo haría por el sabor, el 25 % por el contenido nutricional y el 12 % por el contenido bajo en grasa. El 67 % de los encuestados respondió que si consumiría leche de chocho, mientras que un 33 % de los encuestados señaló que no lo haría (Barreto & Uquillas, 2016).

## **2.10. Análisis sensorial de los productos**

La evaluación sensorial es la ciencia que permite interpretar la percepción de ciertas características de los alimentos a través de los sentidos de un individuo (olfato, la vista, el oído, el tacto y el gusto) (Pérez, y otros, 2012).

### **2.10.1. Los sentidos**

La vista es el sentido que permite apreciar los atributos de color, forma, tamaño, aspecto y textura superficial de un alimento u objeto, por otro lado, el tacto permite distinguir cualidades mecánicas y térmicas de ellos objetos a través de la piel, misma que mediante los receptores nerviosos envían los estímulos al cerebro para interpretarlos, el oído permite identificar

información de la masticación de un alimento a partir del sonido que genera con sus atributos de intensidad, tono y timbre. El olfato percibe e interpreta la información de los estímulos provenientes del aroma de los alimentos y por último el gusto permite distinguir sustancias que estimulan a las pailas gustativas y que mediante reacciones químicas otorgan cualidades propias a los alimentos (Pérez, y otros, 2012).

### **2.10.2. Pruebas sensoriales**

Las pruebas sensoriales evalúan la respuesta del consumidor ante el estímulo de un producto a través de los sentidos y cuyas respuestas pueden ser obtenidas mediante distintos métodos como: pruebas de aceptación, pruebas de preferencia y ordenamiento, y valoración individual de atributos. De igual forma para la realización de las pruebas sensoriales es necesario tener a las personas que calificaran el producto a través de su experiencia, preparación o habilidades, en este caso pueden ser jueces expertos o catadores, jueces entrenados que realizan pruebas descriptivas y discriminativas complejas (7-15 personas), jueces semi entrenados que realizan pruebas discriminativas sencillas (se requiere de 10-20 personas) y consumidores que realizan pruebas afectivas (30-100 personas) y consumidores en general, con más de 100 personas (Pérez et al., 2012).

## **2.11. Hipótesis**

La bebida vegetal a base de chocho endulzada con jícama y saborizada con cacao cubre los requerimientos nutricionales y calóricos de los deportistas de fuerza.

## 2.12. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Dimensión	Definición	Indicador	Escala
Aporte nutricional	Conjunto de cualidades nutritivas de los alimentos, que se estiman objetivamente en carbohidratos, lípidos, proteínas y micronutrientes	Aporte de Proteínas	Compuestos constituyentes de materia viva formada por una o varias cadenas de aminoácidos. La bebida satisface el aporte de proteína comparado con los requerimientos nutricionales propuestos por Schoenfeld & Aragon	Cumple No cumple	Cualitativa nominal
		Aporte de Carbohidratos	Compuestos formados por moléculas carbono, hidrógeno y oxígeno, y que son sintetizados por las plantas siendo fuente de energía en la dieta. La bebida satisface el aporte de carbohidratos comparado con	Cumple No cumple	

			requerimientos nutricionales propuestos por Schoenfeld & Aragon		
		Aporte de Grasas	Sustancias orgánicas, muy difundidas en ciertos tejidos de animales y plantas, que están formadas por la combinación de ácidos grasos con la glicerina. La bebida satisface el aporte de grasas comparado con los requerimientos nutricionales propuestos por Schoenfeld & Aragon	Cumple No cumple	
		Concentración de calcio	Elemento químico más abundante en el ser humano. La bebida satisface la concentración de calcio comparado con los requerimientos	Cumple No cumple	

			nutricionales propuestos por Schoenfeld & Aragon		
Análisis sensorial	Especialidad científica aplicada para medir, analizar e interpretar las reacciones de los seres humanos a características de los alimentos, estos son apreciados por medio de los	Color	Atributo físico de un objeto, percibido visualmente por nuestro cerebro al reflejarse la onda de luz	Me gusta muchísimo = 9 Me gusta mucho = 8 Me gusta	
		Olor	Sensación de percepción de un estímulo por el sistema olfatorio	moderadamente = 7	Cualitativa ordinal
		Sabor	Propiedad de una sustancia que es captada por el gusto	Me gusta ligeramente = 6	
		Textura	Conjunto de atributos que se percibe a través de los sentidos para destacar la sensación que produce una	Ni me gusta ni me disgusta = 5	

	sentidos: vista, oído, olfato, gusto y tacto  (Cárdenas et al., 2018).		estructura o disposición de componentes.	Me disgusta ligeramente = 4  Me disgusta moderadamente = 3  Me disgusta mucho = 2  Me disgusta muchísimo = 1	
Cumplimiento con la normativa	Son los requisitos para la producción bebidas de soya  (soja) no fermentada.	Contenido de proteínas (g/100g)	Cantidad de gramos de proteína en 100 g de producto (bebida)	Cumple  No cumple	Cualitativa nominal
		Ingredientes básicos y facultativos	Elementos esenciales que forman parte del producto (bebida)	Cumple  No cumple	
		Aditivos Alimentarios	Sustancias que se agregan a los alimentos para mejorar o mantener características organolépticas y de	Cumple  No cumple	

		inocuidad (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2018).	
	Contaminantes	Sustancias o microorganismo que tienen efectos no deseados como: aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras	Cumple No cumple

### 3. CAPÍTULO III. RESULTADOS

#### 3.1. Formulación de la bebida vegetal

La bebida vegetal se elaboró con chocho desamargado del tipo 450 (*Lupinus mutabilis sweet*), jarabe de jícama o yacón (*Smallanthus sonchifolius*), cacao orgánico en polvo, carboximetilcelulosa y esencia de chocolate, con un aspecto líquido, de color café oscuro y con olor y sabor característicos. Se desarrollaron dos formulaciones con distintas concentraciones de ingredientes, la primera formulación se utilizó como prueba piloto para determinar características sensoriales iniciales y la aceptabilidad del producto. Con los primeros resultados se reformuló la bebida vegetal, variando las concentraciones y mejorando el proceso de elaboración, se optimizó los parámetros de sabor y textura, y con esta formulación final se realizó el análisis nutricional, bromatológico, microbiológico y de estabilidad.

Para los análisis de laboratorio se enviaron 6 muestras de la bebida vegetal, envasados en frascos de vidrio de 200 ml de capacidad y en condiciones ambientales de 24,7 °C a 28 % humedad relativa. La información nutricional obtenida de la bebida vegetal se detalla a continuación:

Tabla 3

#### *Información Nutricional de la Bebida de Chocho*

<b>Bebida Vegetal (200 ml)</b>	
Energía (Kcal)	130
Grasa (g)	4
Sodio (mg)	45
Carbohidratos (g)	21
Proteína (g)	3
Calcio (mg)	36

*Fuente: LABO-LAB*

### 3.2. Comparación de requerimientos nutricionales

Según Schoenfeld & Aragon, (2018) los requerimientos de proteína y calcio en deportistas son más elevados, por lo que con una dieta de 2000 kcal distribuida con 22,5 % de proteína, 25 % grasas, 52,5 % de carbohidratos y 1500 mg de Calcio tenemos:

Tabla 4

*Comparación del aporte nutricional de la bebida vegetal*

	<b>Requerimientos para deportistas</b>	<b>Bebida Vegetal (200 ml)</b>	<b>% Valor diario</b>
Energía (Kcal)	2000	130	6,5 %
Grasa (g)	55,5	4	7,2 %
Sodio (mg)	2250	45	2 %
Carbohidratos (g)	262.5	21	8 %
Proteína (g)	112.5	3	2,6 %
Calcio (mg)	1500	36	2,4 %

Si un deportista fracciona su alimentación en 5 tiempos de comida y distribuye equitativamente la cantidad de calorías y nutrientes, el requerimiento calórico por comida son 400 kcal, 11,1 g de grasa, 450 mg de sodio, 52,5 g de carbohidratos, 22,5 g de proteína y 300 mg de calcio. En un tiempo de comida los 200 ml de la bebida vegetal podrían cubrir el 32,5 % de las calorías y 1 litro de la bebida el 162, 5 % de las calorías. En la tabla 5 se puede observar el aporte nutricional de 200 ml y 1 litro de la bebida vegetal para un tiempo de comida:

Tabla 5

*Aporte y Comparación de la bebida vegetal*

	<b>Requerimientos por tiempo de comida</b>	<b>Bebida Vegetal (200 ml)</b>	<b>% Valor diario</b>	<b>Bebida Vegetal (1lt)</b>	<b>% Valor diario</b>
Energía (Kcal)	400	130	32,5 %	650	162,5 %
Grasa (g)	11,1	4	36,03 %	20	180,18 %
Sodio (mg)	450	45	10 %	225	50 %
Carbohidratos (g)	52,5	21	40 %	105	200 %
Proteína (g)	22,5	3	13,3 %	15	66,6 %
Calcio (mg)	300	36	12 %	180	60 %

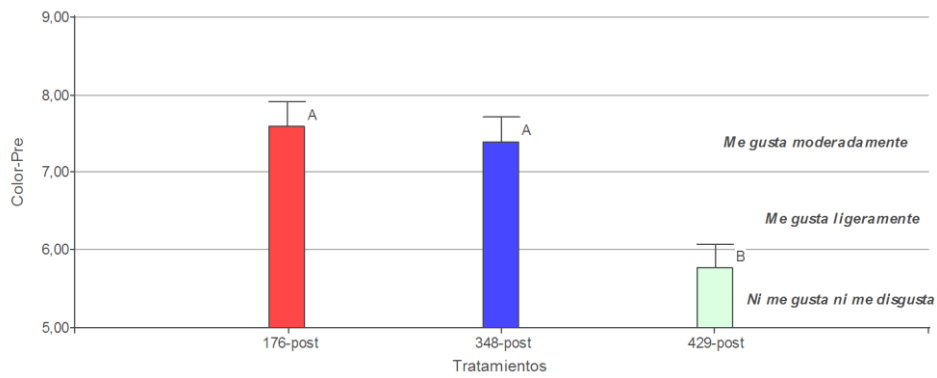
En la tabla 5 se puede observar que en 200 ml de la bebida no se cumple con los requerimientos nutricionales establecidos para el tiempo de comida, mientras que en 1 litro de la misma: las calorías, carbohidratos y grasas sobrepasan lo recomendado, a la vez que la proteína y calcio cubren más de la mitad, esto denota que por sí sola la bebida de chocho no cubre por completo los requerimientos nutricionales, pero puede ser utilizada como complemento para alcanzar estas necesidades, ya que podría acompañarse con otras fuentes proteicas.

### **3.3. Análisis sensorial**

Para la formulación preliminar de la bebida vegetal se realizó una prueba piloto con 30 degustadores no entrenados, evaluando las características organolépticas a través de la prueba dúo-trío, en donde la muestra 429 fue la bebida elaborada, mientras que la 176 y 348 fue la muestra control y se obtuvo los siguientes resultados:

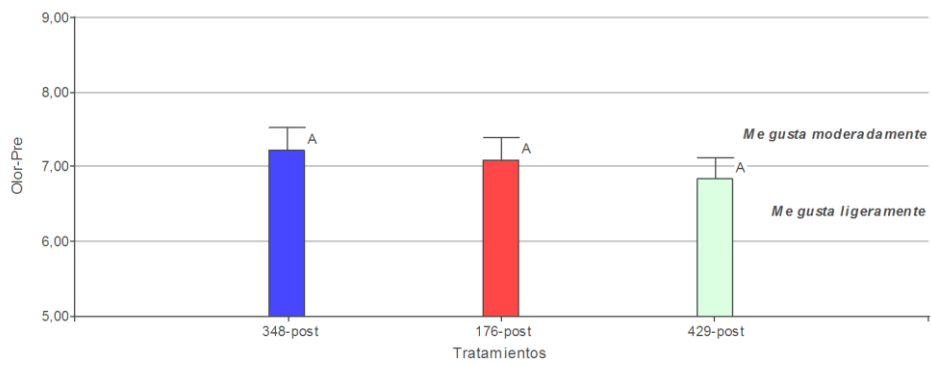
## Gráfico 2

### Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Color



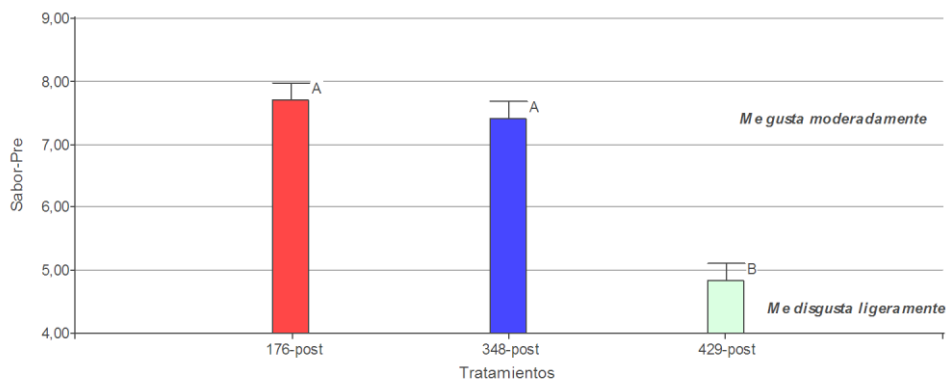
## Gráfico 3

### Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Olor



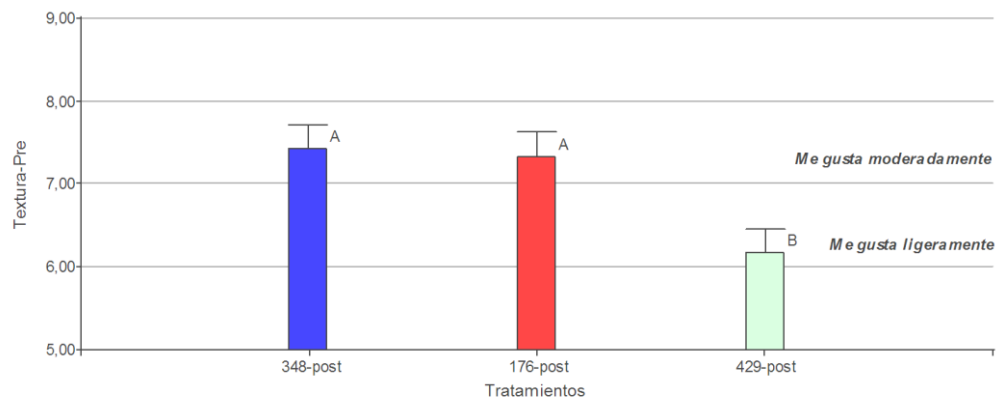
## Gráfico 4

### Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Sabor



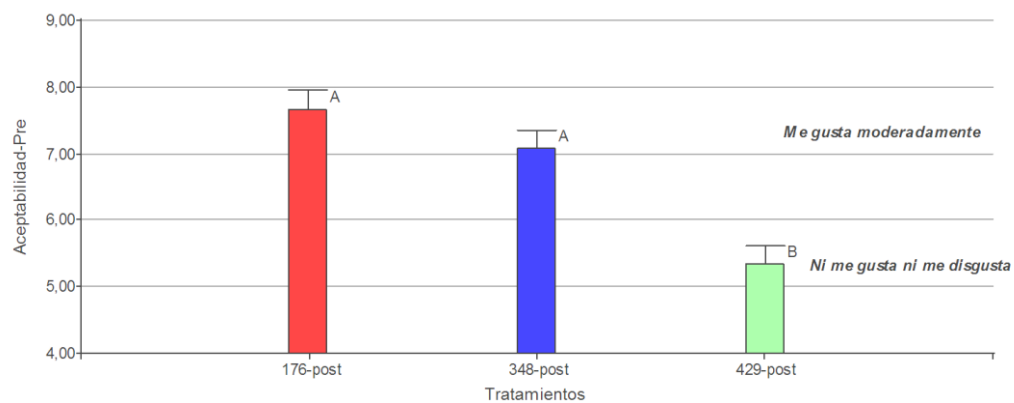
## Gráfico 5

### Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Textura



## Gráfico 6

### Resultado del Análisis Sensorial (Prueba Piloto): Aceptabilidad



Tras la recolección e interpretación de los datos, se observó que en la formulación inicial de la bebida elaborada, en el atributo Olor (Gráfico 3) mediante la prueba estadística ANOVA no se detectó diferencias significativas entre las tres muestras, puesto que los valores promedios describen un producto en el atributo olor como “Me gusta moderadamente”, por lo contrario, en los demás atributos (Gráficos 2,4,5 y 6) aplicando la prueba estadística ANOVA si se detectó diferencias significativas y mediante el test de Tukey al 5 %, se determinó que las muestras 176 y 348 compartían el mismo rango estadístico con valores promedios, mientras que la muestra 429 en sabor denotó “me disgusta ligeramente” (el atributo con apreciación más bajo), en textura “Me gusta ligeramente” y en aceptabilidad “Ni me gusta ni me disgusta”.

Por lo que se reformuló la bebida vegetal a fin de mejorar los parámetros que se encontraban bajos, aumentando las concentraciones de jarabe de jícama, cacao en polvo y esencia, para mejorar el sabor y color, igualmente se filtró por una malla mucho más fina para mejorar la textura, y para la formulación final se aplicó a una población mayor de 102 consumidores no entrenados. En estas nuevas pruebas sensoriales se obtuvo los siguientes resultados:

Gráfico 7

*Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Color*

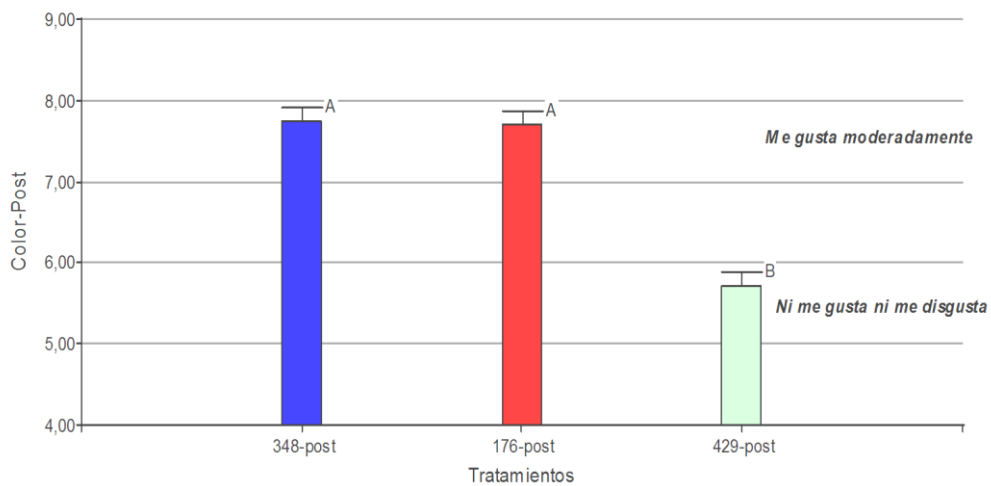


Gráfico 8

*Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Olor*

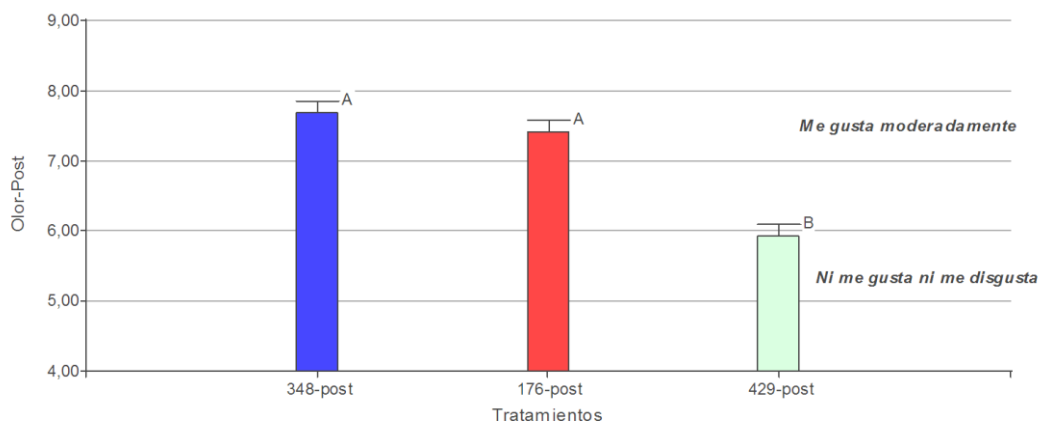


Gráfico 9

*Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Sabor*

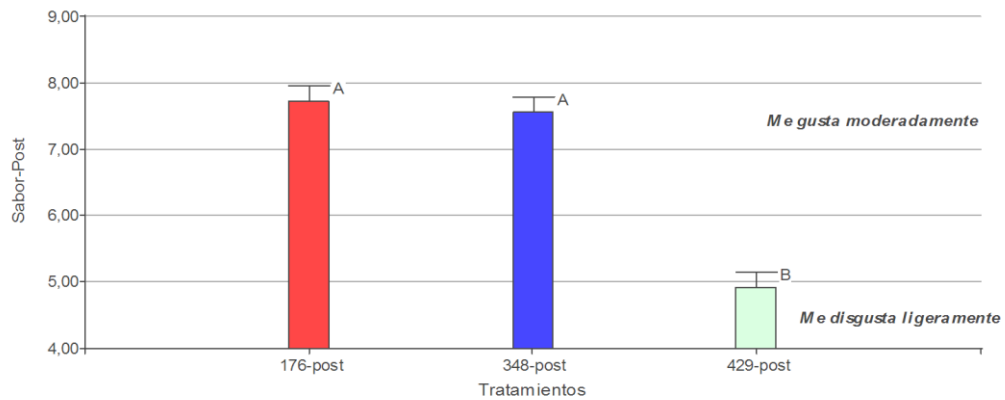


Gráfico 10

*Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Textura*

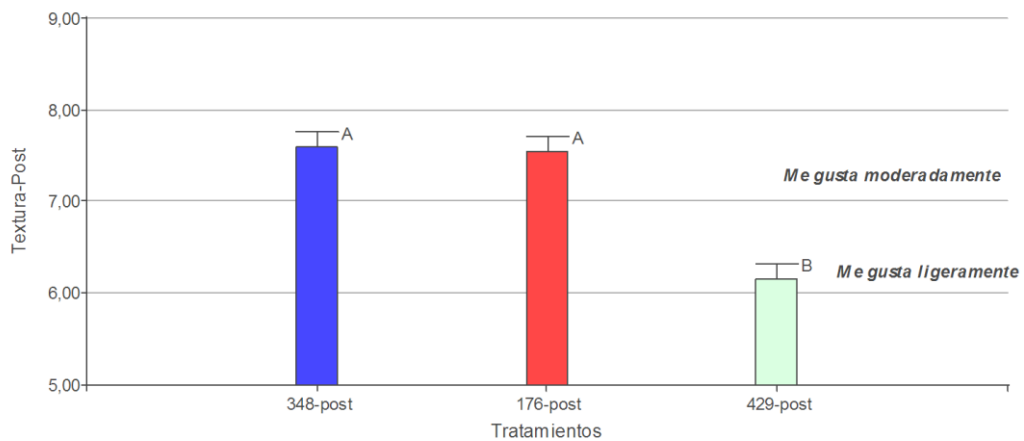
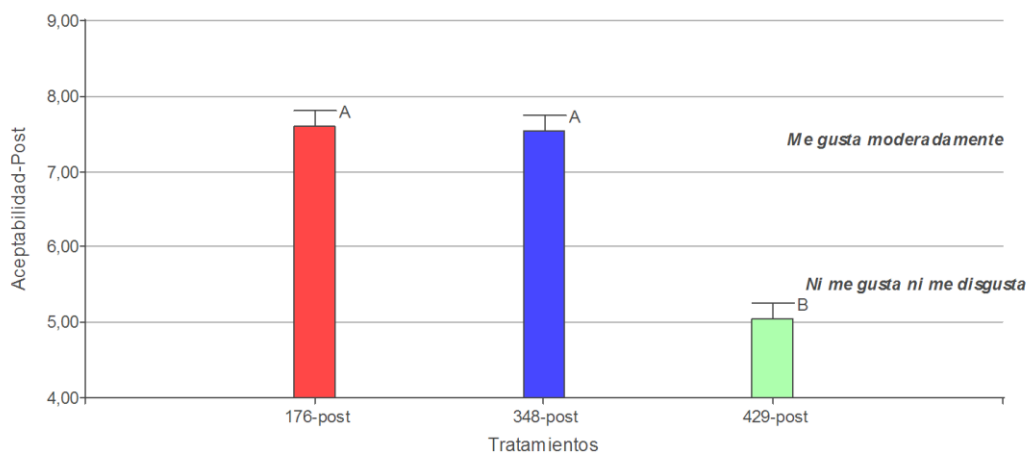


Gráfico 11

*Resultado del Análisis Sensorial (Formulación Final): Aceptabilidad*



En la formulación final se pudo apreciar mediante la prueba estadística ANOVA, que, si se detectó diferencias significativas entre muestras y aplicando el test de Tukey al 5 % se determinó que las muestras 176 y 348 compartían el mismo rango estadístico con valores promedios, mientras que la muestra 429 era diferente en todos los atributos evaluados (Gráficos 7 – 11). Comparando ambos resultados, en la siguiente tabla se puede observar las variaciones en los parámetros organolépticos, pues si bien se reformuló la bebida y se aumentó la población de la muestra, hubo ligeras variaciones en relaciones con respecto la prueba piloto que no fueron positivas.

Tabla 6

*Resultados: Comparación formulación inicial y final*

	<b>PRE (n=30)</b>	<b>POST (n=102)</b>
Color	5,77 (Ni me gusta ni me disgusta)	5,71 (Ni me gusta ni me disgusta)
Olor	6,83 (Me gusta ligeramente )	5,92 (Ni me gusta ni me disgusta)
Sabor	4,83 (Me disgusta ligeramente)	4,92 (Me disgusta ligeramente)
Textura	6,17 (Me gusta ligeramente)	6,16 (Me gusta ligeramente)
Aceptabilidad	5,33 (Ni me gusta ni me disgusta)	5,04 (Ni me gusta ni me disgusta)

### 3.4. Cumplimiento con la normativa

La normativa tomada como base para comparar la bebida vegetal desarrollada con una comercial es la norma técnica ecuatoriana INEN 3028 de Bebidas de Soya No Fermentada (Anexo 8) en la que se evalúa los parámetros expuestos en la siguiente tabla:

Tabla 7

*Comparación de la bebida con la normativa*

<b>Normativa</b>	<b>Valores o Requisitos</b>	<b>Bebida de Chocho</b>	<b>Cumplimiento</b>
Contenido de			
proteínas	0,8 a 2,0	1,45	Si cumple
(g/100g)			
	Ejemplo: soya, agua, aceite		
	comestible, azúcares o	Chocho	
	edulcorantes permitidos,	Agua	
Ingredientes	sales, especias, aderezos y	Jarabe de Jícama	
Básicos y	condimentos, vitaminas,	Cacao en polvo	Si cumple
Facultativos	minerales y otros nutrientes	CMC	
	específicos de conformidad	Esencia de	
	con la NTE INEN 1334-2,	chocolate	
	jugo, pulpa o concentrados		
	de frutas.		
	Reguladores de acidez,		
Aditivos	antioxidantes, colorantes,	CMC	Si cumple
Alimentarios	emulsionantes,		
	acentuadores del sabor,		

	estabilizadores y edulcorantes	Análisis microbiológico	
Contaminantes	Recuento estándar en placas Coliformes	dentro de los parámetros detallados	Si cumple

### 3.5. Cambio microbiológico y de estabilidad

Tabla 8

#### *Análisis de Estabilidad*

Parámetro	30-ago-19	27-sep-19	Límite
pH (20 °C)	5.39	5.27	5.4± 0,13
Acidez (% exp. como ácido)	0.17	0.21	0.2± 0.03
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/ml)	< 10	< 10	< 10
Recuento de Coliformes totales (NMP/ml)*	<3	<3	< 10
Recuento de Coliformes fecales (NMP/ml)*	<3	<3	< 3
Recuento de Mohos (ufc/ml)	< 10	< 10	< 10
Recuento de Levaduras (ufc/ml)	< 10	< 10	< 10

*Fuente: LABO-LAB*

En la tabla 8 se aprecia el análisis de estabilidad realizado durante 1 mes y se puede observar que no hay mayor variación de los parámetros a evaluar.

En el Anexo 10, se adjunta el resultado de laboratorio obtenido tras el análisis microbiológico y de estabilidad del producto, mismo en el que se puede observar ligeras variaciones con lo que respecta al pH y acidez, pero manteniéndose dentro de los rangos establecidos, de igual forma se puede observar que en los parámetros de aerobios mesófilos, coliformes totales, coliformes fecales, mohos y levaduras no hubo variaciones pese a ser un producto sin conservantes.

### **3.6. Comparación de la bebida elaborada con la bebida comercial de soya utilizada en la degustación**

Tabla 9  
*Comparación de bebidas vegetales*

	<b>Bebida Vegetal de Chocho (200 ml)</b>	<b>Bebida comercial de soya (200 ml)</b>
Energía (Kcal)	130	104
Grasa (g)	4	3,2
Sodio (mg)	45	120
Carbohidratos (g)	21	12,8
Proteína (g)	3	6,4
Calcio (mg)	36	-

#### 4. Discusión

Según Castro, Astudillo, Mackay, & Jorquera,(2016) el consumo de bebidas lácteas bajas en grasa posterior al ejercicio físico supondría un beneficio para los deportistas, debido a que poseen un importante aporte de electrolitos, calcio, carbohidratos y proteína, sin embargo, en aquellas personas que no consumen lácteos, la bebida de chocho puede resultar una interesante propuesta de consumo ya que aporta los nutrientes y pese a que la formulación desarrollada no cubre por completo los requerimientos nutricionales y tiene aporte de proteína relativamente bajo en comparación con la leche de vaca, puede ser una alternativa para los deportistas intolerantes a la lactosa, así como para personas veganas y alérgicas a la soya.

Los resultados obtenidos en la presente investigación difieren los de propuestos por el INIAP, (2006) puesto que señalan que las bebidas vegetales a base de chocho poseen niveles similares de proteína y menor cantidad de calorías que el producto de origen animal, comparando esta aseveración con la formulación realizada, podemos destacar que si bien el proceso de elaboración es similar en ambos estudios, existen algunas diferencias en cuanto a ingredientes y sus concentraciones, puesto que en la formulación sugerida, se utilizó ingredientes como azúcar y proteína hidrolizada de chocho; productos que además de brindar mayor palatabilidad, nutricionalmente también aportan más calorías y cantidad de proteína.

Si bien no se detalla las calorías y demás macronutrientes de la bebida vegetal propuesta, se puede observar que 100 gr de esta aportan el 3.5% de proteína, en cambio que la bebida de chocho desarrollada en el estudio aporta el 1.45%, esta diferencia en las cantidades de proteína se debe a la adición de la proteína hidrolizada que se tuvo en el modelo propuesto, lo cual denota que para asemejarse a la leche de vaca se requiere una adición extra de fuentes proteína, esto podría considerarse en futuras formulaciones para mejorar el valorar nutricional de la bebida desarrollada.

De igual forma comparando los resultados reportados por Baldeón, (2012), se puede observar diferencias entre las formulaciones, ya que la bebida vegetal a base de chocho descrita por el autor, señala que en 100 ml de producto se aporta 71.3 kcal, 3.25 g de proteína, 1.07 g de carbohidratos, 1.82 g de grasa y 50 mg de calcio. Por lo contrario, los resultados obtenidos en esta investigación mediante el análisis nutricional se observa un aporte en 100 ml de la bebida de chocho, 65 kcal, 1.5 g de proteína, 10.5 g de carbohidratos, 2 g de grasa y 18 mg de calcio, por lo cual se puede determinar que los valores en el estudio anteriormente mencionado, no son similares a los obtenidos, esto puede deberse al proceso de elaboración de la bebida vegetal, puesto que los chochos fueron sometidos a un proceso de trituración- molienda y secado para concentrar mayor cantidad de proteína, así como a los equipos y tecnologías utilizados en proceso que detalla el autor, puesto que en esa bebida se utilizan equipos y procesos industriales. En cambio, la bebida desarrollada en este estudio fue elaborada artesanalmente y la materia prima como los chochos se utilizaron sin someterlos a otros procesos que concentren la cantidad de proteína.

El aporte de calcio presentado en la bebida de chocho elaborada, difiere con lo señalado por González, (2011) ya que detalla que el chocho con cáscara posee cantidades superiores de calcio en comparación con el chocho sin cáscara y que en 100 g de chocho cocido con cascara el aporte podría llegar a los 30 mg de calcio, sin embargo, la bebida vegetal desarrollada en el presente estudio, en los resultados de laboratorio mostró un aporte relativamente significativo de calcio, con 36 mg en 200 ml de producto, pese a que esta se elaboró sin cascara, estos valores de calcio podrían deberse a la adición de los otros ingredientes como el cacao y la jícama, así como por la concentración de producto en el proceso de elaboración.

Al comparar la bebida de chocho con la marca comercial de soya, utilizada para las pruebas sensoriales, se pudo apreciar que la bebida de soya aporta 104 kcal, 3.2 g de grasa, 13 de carbohidratos y 6.4 g de proteína en 200 ml, si bien estas bebidas poseen valores de proteína

más elevados que el de la realizada en este estudio, analizando las demás características del producto, se puede destacar que la formulación elaborada posee otros atributos beneficiosos como son: los fructooligosacáridos de la jícama, vitaminas del cacao y el hecho de no tener conservantes ni azúcares añadidos, la convierten en una buena opción de consumo para personas que buscan adquirir productos menos industrializados, más sanos y nutritivos.

Tras analizar las formulaciones realizadas, se obtuvo como producto final una bebida vegetal de color café oscuro, aspecto líquido, con olor y sabor característico, que no posee conservantes, preservantes, ni azúcares añadidos, al referirnos al análisis sensorial y organoléptico de la bebida vegetal, se puede apreciar que a pesar de que obtuvo valores medios de aceptabilidad, los atributos de color, olor y sabor requieren de mejora, estudios como el de Barreto & Uquillas, (2016) mostraron que al preguntar a las personas acerca de si estarían dispuestas a consumir una leche de chocho, el 67 % de los encuestados respondió afirmativamente. En cuanto al análisis microbiológico de la bebida de chocho, se pudo observar que no hubo variaciones significativas en los parámetros analizados, pese que al ser una bebida con alta actividad de agua y no tener conservantes; a diferencia de la bebida comercial utilizada como control, esta pudo mostrar una buena estabilidad y adecuado control microbiológico.

## 5. Conclusiones

- Se realizaron dos formulaciones a fin de buscar mejorar la aceptabilidad del producto, por lo que, tras realizar la prueba piloto con la formulación inicial, se procedió a cambiar las concentraciones y variar los porcentajes de los ingredientes para la formulación final, misma que fue evaluada por el grupo poblacional y enviada al laboratorio.
- Las formulaciones de la bebida vegetal sensorialmente obtuvieron una puntuación media, puesto que en la mayoría de los parámetros a analizar no presentaron cambios significativos tras su reformulación.
- El aporte nutricional de la bebida vegetal por sí sola no cubre en totalidad los requerimientos de los deportistas de fuerza, sin embargo, puede ser una fuente alimenticia adicional para alcanzar dichos requerimientos, de igual manera se puede apreciar un aporte relativamente significativo de calcio en la bebida, pese a que esta no fue elaborada con la cascara del chocho.
- La bebida vegetal se encuentra dentro de los parámetros bromatológicos establecidos, evaluando el aporte nutricional y características del producto.
- La bebida cumple con los requisitos detallados en la normativa de bebidas vegetales y con los requisitos microbiológicos para su elaboración.
- El estudio de estabilidad muestra que no existió variabilidad en la calidad microbiológica, a pesar de no incluir conservantes o aditivos, indicando la inocuidad del proceso y del producto.

## **6. Recomendaciones**

- Se sugiere desarrollar y evaluar formulaciones a partir de la bebida elaborada, que proporcionen una mayor aceptabilidad organoléptica.
- Incrementar el aporte de proteínas en la bebida con la adición de otros ingredientes como proteínas aisladas de chocho o de otra leguminosa.
- Se debería realizar ensayos de estabilidad a mayor plazo o un estudio de vida útil del producto, para conocer su durabilidad en almacenaje, comercialización y posterior consumo.
- Se sugiere que se establezca una normativa para bebidas vegetales, no solamente de soya sino de leguminosas como el chocho, a fin de establecer procesos y parámetros de producción y control de calidad en la elaboración nacional de estas bebidas.
- En el análisis sensorial se podría realizar evaluaciones previas con distintas formulaciones de la misma bebida vegetal, para de esta manera poder evaluar los atributos de cada muestra y tomar los que mejor puntuación obtengan, de esta manera combinar las características favorables de cada muestra y reformular la bebida para que tenga mejor aceptabilidad sensorial.
- De igual manera el análisis sensorial se podría a cabo llevar en un grupo poblacional homogéneo o de una sola disciplina, ya sea con un número mayor de participantes o con un número menor pero que sean capacitados en cuanto a pruebas afectivas y atributos organolépticos.

## Lista de referencias

- Arrobo, J. (2013). La Fruta De Jícama Una Alternativa De Nutrición Y Salud. *Revista Científica YACHANA*, 2(2), 219–223. Recuperado de <http://revistas.ulvr.edu.ec/index.php/yachana/article/viewFile/48/43>
- Baldeón, P. (2012). *Procesamiento del Chocho (Lupinus Mutabilis Sweet) para la obtención de leche y yogurt como alimentos alternativos de consumo humano*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil Facultad. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1928>
- Barreto, B., & Uquillas, A. (2016). *Leche de chocho*. Quito: Universidad San Francisco de Quito. Recuperado de <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6260>
- Cando, M. (2010). *El empleo del CMC y carragenina en leche saborizada de cocoa*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5230/3/AL442.pdf>
- Carvajal, F., Linnemann, A., Nout, M., Koziol, M., & Van, M. (2016). Lupinus mutabilis: Composition, Uses, Toxicology, and Debittering. *Food Science and Nutrition*, 56(9), 1454–1487. Obtenido de <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.772089>
- Castro, M., Astudillo, S., Mackay, K., & Jorquera, C. (2016). El Consumo De Leche Posterior Al Ejercicio Disminuye La Excreción De Electrolitos. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 16, 221–228. Recuperado de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2016.62.003>
- Chemical Food C.A. (2019). *CarboximetilCelulosa (CMC)*. Recuperado de [www.aechemicalfood.com](http://www.aechemicalfood.com): [http://www.aechemicalfood.com/pdf\\_datasheet.php?products\\_id=14](http://www.aechemicalfood.com/pdf_datasheet.php?products_id=14)

- Chirinos, M. (2015). Andean Lupin (*Lupinus mutabilis* Sweet) a plant with nutraceutical and medicinal potential. *Revista Bio Ciencias*, 3(3), 163–172. Recuperado de <https://doi.org/10.15741/revbio.03.03.03>
- Clavijo, M. (2017). *Evaluación del contenido de jícama (Smallanthus sonchifolius) sobre las propiedades reológicas de una bebida elaborada a base de frutas y vegetales*. Quito: Universidad Central del Ecuador. Obtenido de <///D:/Articulos/T-UCE-0008-QA007-2017.pdf>
- Fernández, E., Martínez, J., Suárez, V., Moreno, J., Collado, L., Hernández, M., & Morán, F. (2015). Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutrición Hospitalaria*, 31(1), 92–101. Obtenido de <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253>
- Gonzalez, J. (2011). *Elaboracion y evaluacion nutricional de una bebida proteica a base de lactosuero y chocho como suplemento alimenticio*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1468/1/34T00246.pdf>
- Hidalgo, I. (2018). *Cuidados nutricionales para la prevención del déficit de minerales en deportistas de élite*. UAM. Recuperado de [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/684891/hidalgo\\_deugarte\\_isabeltfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/684891/hidalgo_deugarte_isabeltfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- INEN. (2017). *Norma Ecuatoriana NTE INEN 620: Cacao en polvo y mezclas de cacao en polvo con azúcares o edulcorantes. Requisitos*. Recuperado de <apps.normalizacion.gob.ec>: <http://apps.normalizacion.gob.ec/descarga/index.php/buscar>
- INEN. (2018). *Norma Técnica Ecuatoriana INEN 3028: Bebidas De Soya No Fermentada*. Quito: INEN. Recuperado de <//drive.google.com/file/d/1e7FxeG6k5-V5AsKYWvmSSb0vFeb2s2ny/view>

- Inga, M., Betalleluz, I., Kina, M., & Campos, D. (2015). Optimización Del Proceso De Extracción De Los Fructooligosacáridos De Yacón (*Smallantus sonchifolius*). *Inga. Rev Soc Quím Perú*, 81(3), 146–152.
- INIAP. (2006). *Usos alternativos del chocho*. Quito: INIAP. Recuperado de <https://repositorio.iniap.gob.ec/jspui/bitstream/41000/298/1/iniapscbd333.pdf>
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. (2010). *La cadena de valor del cacao en el ecuador: diagnóstico actual*. Recuperado de [www.ghbook.ir](http://www.ghbook.ir): [http://www.ghbook.ir/index.php?name=وړوڼ&option=com\\_dbook&task=readonline&book](http://www.ghbook.ir/index.php?name=وړوڼ&option=com_dbook&task=readonline&book)
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. (2014). *Zonificación Agroecológica Económica Del Cultivo De Chocho (*Lupinusmutabilis*) En El Ecuador*. Quito: Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca. Obtenido de <http://sinagap.agricultura.gob.ec/pdf/zae/chocho.pdf>
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2018). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives>
- PACARI. (2019). *Cacao en Polvo Orgánico*. Recuperado de [www.pacari.com](http://www.pacari.com): <http://www.pacari.com/producto/polvo-de-cacao-multifuncional-200gr/>
- Pérez, P., Gómez, D., Méndez, C., Pedrero, D., Gómez, C., Ríos, S., & Utrera, M. (2012). *Manual de Evaluación Sensorial*. Recuperado de [depa.fquim.unam.mx](http://depa.fquim.unam.mx): [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/MANUAL\\_31114.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/MANUAL_31114.pdf)
- Rankin, P., Landy, A., Stevenson, E., & Cockburn, E. (2018). Milk: An effective recovery drink for female athletes. *Nutrients*, 10(2), 1–14. Recuperado de <https://doi.org/10.3390/nu10020228>
- Rogerson, D. (2017). Vegan diets: Practical advice for athletes and exercisers. *14*(1), 1–15. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0192-9>

- Rossignoli, D. (2014). *Investigación de la jícama y propuesta de cocina de autor*. Quito: Universidad Internacional del Ecuador. Recuperado de <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/351/1/T-UIDE-0330.pdf>
- Salomão, N., Geraldés, A., & Lima, A. (2017). Influence of lactose intolerance and physical activity level on bone mineral density in young women. *Rev Bras Educ Fís Esporte*, 31(4), 787–796. Recuperado de <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.11606/1807-55092017000>
- Schoenfeld, B., & Aragon, A. (2018). How much protein can the body use in a single meal for muscle-building? Implications for daily protein distribution. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 74(2), 201–213. Recuperado de <https://doi.org/10.11>
- Seminario, J., Valderrama, M., & Manrique, I. (2003). *El yacón: fundamentos para el aprovechamiento de un recurso promisorio*. Recuperado de [cipotato.org](http://cipotato.org): [http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/Yacon\\_Fundamentos\\_password.pdf](http://cipotato.org/wp-content/uploads/2014/07/Yacon_Fundamentos_password.pdf)
- Suca, G., & Suca, C. (2015). Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial. *Rev. Per. Quím. Ing. Quím*, 18, 55–71. Recuperado de <http://C:/Users/Administrador/Downloads/11791-41112->
- Tapia, M. (2015). *El Tarwi, Lupino Andino*. Lima: Fondo Ítalo Peruano. Recuperado de <http://fadvamerica.org/wp-content/uploads/2017/04/TARWI-espanol.pdf>
- Vargas, P., Ciobotă, V., Salinas, W., Kampe, B., Aponte, P., Rösch, P., & Ramos, L. (2016). Distinction of Ecuadorian varieties of fermented cocoa beans using Raman spectroscopy. *Food Chemistry*, 211, 274–280. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016>.
- Vega, F., Carbajal, A., & Moreiras, O. (2017). Necesidades de energía y nutrientes en atletas. Definiciones más comunes. *Revista Clínica Española*. Recuperado de [Revista Clínica](http://www.revistaclinica.es)

Española, (July 1996). Recuperado de

[https://www.researchgate.net/profile/Angeles\\_Carbajal/publication/14242084\\_Energ](https://www.researchgate.net/profile/Angeles_Carbajal/publication/14242084_Energ)

Villacrés, E. (2014). *Innovaciones tecnológicas del lupino (lupinus mutabilis sweet) para mejorar la salud y la nutrición.* . Quito: INIAP.

## ANEXOS

### *ANEXO 1 Consentimiento informado*

#### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACIÓN EN EL ESTUDIO**

**TITULO:** Análisis nutricional y sensorial de una bebida vegetal a base de chocho  
*(lupinus mutabilis sweet)* endulzada con jícama

**INVESTIGADOR:** Jonathan Vega (0987512307)

**I. INTRODUCCIÓN:** Usted es invitado a participar en este estudio, antes de que decida participar por favor me concede unos momentos para leer este consentimiento. Asegúrese de las desventajas y beneficios de su participación.

**II. PROPÓSITO DEL ESTUDIO:** El propósito de este estudio es realizar un análisis sensorial de una bebida vegetal a base de chocho endulzada con jícama

**III. PARTICIPANTES DEL ESTUDIO:** Los participantes son los deportistas practicantes de deportes de fuerza del club de acondicionamiento muscular de la PUCE, deportistas asistentes al gimnasio “San Blas” y al Centro deportivo de taekwondo “Club Seúl Conocoto”

**IV. PROCEDIMIENTOS:** Se realizará una degustación del producto y posteriormente se llenará una escala hedónica de 9 puntos relacionada con las características organolépticas del producto (color, olor, sabor, textura y aceptabilidad) y se seleccionará de las muestras presentadas cual le gusto más.

**V. DESVENTAJAS O INCOMODIDADES:** Para poder realizar la degustación del producto se necesitará unos 10 minutos de su tiempo para nos ayude con información y después se necesitará de unos 5 minutos para poder llenar la escala hedónica.

**VI. BENEFICIOS:** Este estudio es con fin académico e investigativo, por lo que los datos obtenidos en los mismos posteriormente serán publicados en el caso que desease conocer el resultado.

**VII. COSTOS:** No hay ningún costo por participar.

**VIII. INCENTIVO PARA EL PARTICIPANTE:** Esto le permitirá a usted el poder degustar de un producto relativamente nuevo e innovador que podría ser un aporte nutricional importante para deportistas y personas que no consuman leche.

**X. PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD:** Si elige colaborar con este estudio, el investigador recolectará sus datos personales y la información sobre los mismos será mantenida de manera confidencial como lo establece la ley. Nadie dirá nada de que usted participó con nosotros.

La información puede ser revisada por el Comité de Investigación de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, quienes realizarán sus correcciones independientemente del criterio del autor de la investigación, basados en los requisitos y regulaciones de la institución académica.

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada.

**XI. COMPENSACIÓN EN CASO DE DAÑO:** No se prevé ningún tipo de daño físico o mental por la aplicación de la degustación o llenado de la escala.

**XII. PARTICIPACIÓN Y RETIRO VOLUNTARIOS:** La participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento. De ser necesario, su participación en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por el investigador sin su consentimiento.

**XIII. FONDOS PARA PAGAR EL ESTUDIO:** Es un proyecto autofinanciado con propósitos investigativos

#### **XIV. PREGUNTAS**

- Si usted tiene alguna pregunta durante la realización del estudio, hacerla llegar sin duda alguna a la persona encargada de dirigir el proyecto.
- Si tiene alguna inquietud sobre sus derechos como participante del estudio, usted puede contactarse con el investigador
- Si usted tuvo la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias y está de acuerdo con la información proporcionada puede firmar el documento.

#### **XV. CONSENTIMIENTO:**

He leído la información de esta hoja, o se me ha leído de manera adecuada; y todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación han sido atendidas.

Yo autorizo el uso y la difusión de mi información a las entidades antes mencionadas para los propósitos descritos anteriormente.

Al firmar la hoja de consentimiento adjunta, no se ha renunciado a ninguno de los derechos legales.

Nombres y apellidos:

---

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de 2019

-----  
Firma de la participante  
C.C.

-----  
Firma del investigador



# INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

---

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2 390:2004

---

## LEGUMINOSAS. GRANO DESAMARGADO DE CHOCHO. REQUISITOS.

Primera Edición

PULSES. LUMINIBITTER GRAIN. SPECIFICATIONS.

First Edition

---

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.  
AG 05.04-415  
CDU: 633.3  
CIE: 11 10  
ICS: 67.060

<b>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</b>	<b>LEGUMINOSAS. GRANO DESAMARGADO DE CHOCHO. REQUISITOS.</b>	<b>NTE INEN 2 390-2004 2005-09</b>
---	--	--

### 1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el grano de chocho desamargado para consumo humano.

### 2. DEFINICIONES

2.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las definiciones contempladas en la NTE INEN 2 389 y, las que a continuación se detallan:

2.1.1 *Grano desamargado.* Producto comestible limpio húmedo, que ha sido sometido a un proceso de desamargamiento (térmico-hídrico), de color predominantemente blanco-crema, sabor y olor característico, libre de olores extraños y del sabor amargo.

2.1.2 *Grano imperfecto.* Grano de chocho no hidratado, manchado interna o externamente, decolorado, delgado o desnudo y todo pedazo de grano de chocho, cualquiera que sea su tamaño.

2.1.3 *Grano dañado.* Grano que ha sufrido deterioro, debido a la acción de microorganismos y otras causas.

2.1.3.1 *Grano dañado por microorganismos.* Grano que ha sido alterado en sus características organolépticas debido a la acción de microorganismos dañinos.

2.1.3.2 *Granos desnudos y/o pelados.* Comprende todo grano de chocho desprovisto total o parcialmente de su cáscara (testa o cubierta).

2.1.4 *Olores objetables.* Todos aquellos olores diferentes del característico del grano de chocho desamargado.

2.1.5 *Chocho infectado.* Grano con presencia parcial o total de microorganismos vivos como hongos, bacterias y levaduras.

2.1.6 *Chocho limpio.* Aquel que no contiene impurezas.

2.1.7 *Grado muestra.* Es el grano de chocho que no cumple con los requisitos de calidad establecidos en esta norma.

### 3 CLASIFICACIÓN

3.1 El grano de chocho de acuerdo al porcentaje que queda retenido en los tamices de 9 mm (28/64 pig.), 8 mm (26/64 pig.) y 7 mm (25/64 pig.) (NTE INEN 1 515) se clasifica en los siguientes tipos:

3.1.1 *Grano de chocho tipo I.* Es aquel formado por granos de color uniforme, retenidos en una criba o zaranda de 9,0 mm de diámetro.

3.1.2 *Grano de chocho tipo II.* Es aquel formado por granos de color uniforme, que pasan la criba de 9,0 mm y quedan retenidos sobre la criba de 7,0 mm.

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de alimentos, granos, granos y cereales, chocho, requisitos.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17-01-3999 - Baquero Moreno 05-25 y Almagro - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

#### 4. DISPOSICIONES GENERALES

##### 4.1 Designación

4.1.1 El grano de chocho desamargado para el consumo humano se designa por su nombre y tipo seguido de la norma de referencia.

Ejemplo: Grano de chocho desamargado Tipo I. NTE INEN 2 390.

#### 5. REQUISITOS

##### 5.1 Requisitos específicos

5.1.1 El grano de chocho desamargado para el consumo humano debe cumplir los requisitos indicados en las tablas 1, 2 y 3.

TABLA 1: Composición química proximal del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR	MÉTODO DE ENSAYO
Humedad	%	72 - 75	INEN 1 235
Materia Seca	%	28 - 25	INEN 1 235
Proteína	%	50 - 52	AOAC 955.04
Grasa	%	19 - 24	AOAC 920.85
Fibra	%	7 - 9	AOAC 962.09
Cenizas	%	1,9 - 3,0	AOAC 942.05
ELN. (ver nota 1)	%	12,0 - 22,0	Por diferencia
Energía	cal/g	5 369 - 6 476	Aplicación de la Ecuación 1
Alcaloides	%	0,02 - 0,07	Von Baer, D. y colaboradores. 1979 (ver nota 2)

Nota 1: ELN. = Extracto Libre de Nitrógeno = 100 - (fibra + proteína + grasa + cenizas).

Nota 2: Método modificado por Vera, G., Escuela Politécnica Nacional, 1982, Quito.

TABLA 2: Análisis microbiológico del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR	METODO DE ENSAYO
Recuento aerobios totales	UFC/g	$18 \times 10^2 - 1 \times 10^3$	NTE INEN 1 529-5
Recuento coliformes totales	NMP/g	$10 - 10^2$	NTE INEN 1 529-7
Recuento de hongos y levaduras	UFC/cm <sup>2</sup>	$0 - 5 \times 10^2$	NTE INEN 1 529-10
<i>Escherichia coli</i>		Ausencia	NTE INEN 1 529-8
Tipificación <i>E. Coli</i> O157 HT		Ausencia	NTE INEN 1 529-8

UFC = Unidades Formadoras de Colonias.  
NMP = Número Más Probable.

TABLA 3: Análisis físico del chocho desamargado

REQUISITOS	UNIDAD	VALOR
Chocho dañado (clima), máx.	%	0,2
Chocho dañado (insectos), máx.	%	0,2
Con alteración de color, máx.	%	0,2
Materia vegetal extraño, máx.	%	0,05
Materia mineral, máx.	%	0,001

5.1.2 El grano de chocho desamargado para el consumo humano debe estar libre de contaminantes químicos.

(Continúa)

5.1.3 El color, sabor, olor del grano de chocho desamargado para el consumo humano se determina por evaluación sensorial, de acuerdo con las especificaciones de calidad del producto, establecidas en la tabla 4:

**TABLA 4: Especificaciones de calidad del producto desamargado mediante el proceso térmico-hídrico**

Descripción	Producto comestible limpio húmedo
Presentación	Natural, uniforme, color blanco-crema preferentemente
Olor	Característico, libre de olores extraños
Sabor	Característico del chocho, libre del sabor amargo

## 5.2 Requisitos complementarios

5.2.1 La temperatura ambiente en el área de pesado, empaclado y sellado no debe pasar de los 17°C.

### 5.2.2 Comercialización

5.2.2.1 *Selección.* El grano de chocho desamargado debe ser seleccionado antes del empaclado; en esta etapa se elimina granos de mala calidad. El grano debe presentar un color blanco-crema preferentemente, uniforme, sabor y olor característicos. El grano de color azulado y/o verde, al igual que otros defectos detectables visualmente en estado húmedo, debe ser separado y desechado.

5.2.2.2 *Pesada.* La pesada debe realizarse en forma aseptica, para evitar que el grano se contamine.

### 5.2.3 Disposiciones sobre la presentación

5.2.3.1 El contenido de cada envase debe ser homogéneo y estar constituido únicamente por granos de chocho desamargado del mismo origen genético, calidad y tipo.

5.2.4 *Almacenamiento.* Para prolongar la vida útil del producto al granel o en bolsas de plástico, el grano se debe mantener en refrigeración. También se puede congelarlo, en este caso se produce una ligera modificación de la textura a partir de los seis meses de almacenamiento.

## 6. INSPECCIÓN

### 6.1 Muestreo

6.1.1 El muestreo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 1 233.

### 6.2 Aceptación o rechazo

6.2.1 Si la muestra ensayada no cumple con uno o más de los requisitos indicados en esta norma, se considera no apta para el consumo humano y se rechaza el lote.

6.2.2 En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos.

6.2.2.1 Cualquier resultado no satisfactorio en este segundo caso, será motivo para rechazar el lote.

6.3 La inspección del grano desamargado de chocho para consumo humano debe ser efectuado por la autoridad competente, quien elaborará su informe basado en las normas establecidas en nuestro país o país de origen.

(Continúa)

## 7. MÉTODOS DE ENSAYO

7.1 Cálculo de la energía. Se realiza aplicando la siguiente ecuación:

$$E = [(grasa \times 0,0972) + (proteína \times 0,0539) + (fibra \times 0,0458) + (ELN \times 0,0422)] \times 1\,000 \quad (\text{Ec. 1})$$

En donde:

E = energía, cal/g.

7.1.1 Los resultados obtenidos son similares a los realizados con la bomba calorimétrica.

### 7.2 Determinación de alcaloides

7.2.1 *Determinación cuantitativa de alcaloides* [Bon Vaer D. y colaboradores, 1979 (Método modificado por la Escuela Politécnica Nacional, por Vera, C. Julio, 1982, Quito)]

#### 7.2.1.1 Procedimiento

- Pesar 0,2 g de muestra de chocho previamente molida y homogenizada en un mortero.
- Agregar 0,5 g de Óxido de Aluminio Básico, mezclar bien hasta formar un polvo Impalpable.
- Añadir 0,2 ml de KOH al 15%, mezclar bien hasta formar una pasta homogénea.
- Transferir a tubos de centrifuga y agregar 6 ml de cloroformo p.a. Mezclar con una varilla y centrifugar por 2 minutos (entre 1 500 y 3 000 rpm).
- Recibir la fase cloroformica en vasos perfectamente limpios provistos de embudos con algodón en la base del cono, repetir las extracciones por lo menos 10 veces, hasta que 1 ml del último extracto evaporado a sequedad en un vaso de 50 ml, suspendido en 4 ó 5 gotas de ácido sulfúrico 0,01N presente reacción negativa con 3 ó 4 gotas del reactivo de Dragendorf.
- Se lava el embudo por dentro y por fuera con aproximadamente 15 ml de cloroformo.
- Se recogen todos los lavados en el vaso de los extractos, evaporar con calor suave sin llegar a sequedad, dejando en la etapa final 1 ml, que desaparecerá rápidamente al enfriar en un recipiente con agua fría.
- Se agrega 5 ml de ácido sulfúrico 0,01N, dos gotas de rojo de metilo y se titula el exceso de ácido con NaOH 0,01N.
- El contenido de alcaloides se reporta como lupanina.

#### 7.2.1.2 Cálculos

1 ml de  $H_2SO_4$  0,01N equivale a 2,48 mg de lupanina.

$$\% \text{ alcaloides} = \frac{V \text{ } H_2SO_4 \text{ gastado} \times N \text{ } H_2SO_4 \times 24,8 \times \text{factor de corrección}}{\text{Masa de la muestra}} \quad (\text{Ec. 2})$$

## 8. ENVASADO

8.1 Los granos de chocho desamargados deben envasarse de tal manera que se proteja adecuadamente el producto.

8.2 El material empleado dentro de los envases debe ser nuevo, limpio y de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto.

8.3 Los envases deben satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia para asegurar una manipulación, transporte y conservación adecuados de los granos de chocho desamargado. Los envases deben estar exentos de cualquier materia u olor extraños.

8.4 El empaquete se debe realizar en condiciones asépticas.

(Continúa)

ANEXO 3 Escala Hedónica ANÁLISIS AFECTIVO DE LA LECHE DE CHOCHO

Código de participante: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:**

Por favor utilice agua para aclarar su boca y antes de probar cada una de las muestras proporcionadas

- Observar y probar cuidadosamente las muestras y marcar con una X la característica que crea conveniente

**Color:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348									
429									
176									

**Olor**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348									
429									
176									

**Textura**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348									
429									
176									

**Sabor**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348									
429									
176									

**Aceptabilidad**

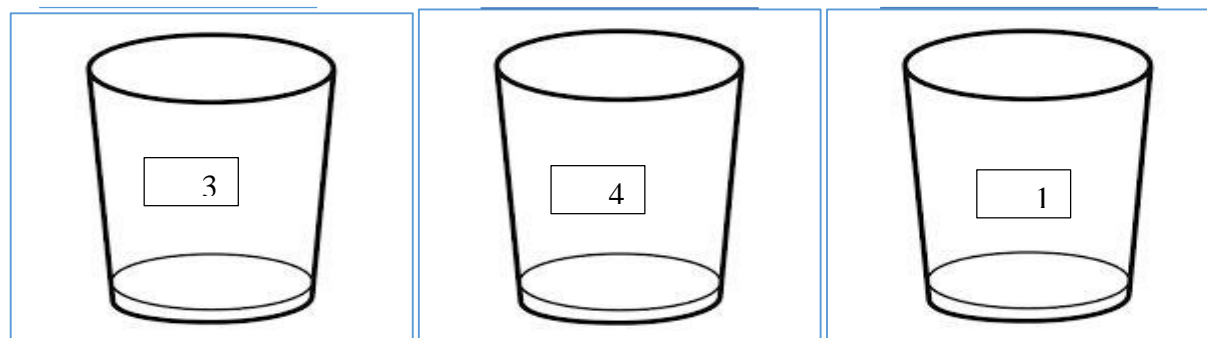
Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348									
429									
176									

**Observaciones:** ¿Cuál muestra le gustó más y por qué?

---

**Prueba Dúo Trio**

Seleccione de las muestras presentadas cual fue de su agrado numerando del 1 al 3, siendo 1 la que más le agrado y 3 la que menos le agrado



**NORMA TÉCNICA  
COLOMBIANA**

**NTC  
3925**

---

1996-08-21

**ANÁLISIS SENSORIAL.  
METODOLOGÍA. GUÍA GENERAL**

  
**ICONTEC**

  
MINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO

E: SENSORY ANALYSIS, METHODOLOGY, GENERAL GUIDANCE

---

CORRESPONDENCIA: esta norma es equivalente (EQV) a la ISO 6658

---

DESCRIPTORES: análisis sensorial; métodos de análisis; método de ensayo; producto alimenticio.

---

I.C.S.: 67.240.00

---

Edada por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC)  
Apartado 14237 - Bogotá, D.C. - Tel. 6076600 - Fax 2221425

---

Prohibida su reproducción Edada 2002-09-16

**ANÁLISIS SENSORIAL.  
METODOLOGÍA. GUÍA GENERAL**

**0. INTRODUCCIÓN**

Esta norma constituye una introducción general a la metodología de análisis sensorial y debería leerse antes de emprender la aplicación de procedimientos de ensayo descritos en las normas internacionales. Cubre el área general de metodología y está dirigida a satisfacer las siguientes funciones:

- a) Proveer una base breve de los aspectos esenciales de los métodos de análisis sensorial para el usuario de ensayos específicos;
- b) Proveer detalles acerca de los requisitos generales, procedimientos e interpretación de resultados comunes a todos o a muchos de los ensayos.
- c) Proveer suficiente orientación en los requisitos, procedimientos e interpretación de resultados para los diferentes ensayos específicos que permitan la elección de procedimiento(s) más apropiados para la solución de un problema particular.

Comprende tres partes principales, cubiertas en las cláusulas 4,5 y 6.

Es esencial que se lea primero la cláusula 4 "Requisitos generales". La cláusula 5 "Métodos de ensayo" describe de una manera general todos los principales ensayos bajo cinco encabezamientos:

- a) Definiciones
- b) Aplicación
- c) Evaluadores
- d) Procedimiento
- e) Interpretación de resultados

La cláusula 6 "Análisis de resultados", está relacionada con el tratamiento estadístico de los resultados y deberá leerse conjuntamente con las referencias cruzadas en el texto encabezado "Interpretación de resultados" en la cláusula 5 "Métodos de ensayo".

## **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta norma suministra una orientación general sobre la metodología del análisis sensorial. Describe los ensayos para la evaluación de los productos alimenticios por medio del análisis sensorial, e incluye alguna información de las técnicas que deben emplearse si se requiere el análisis estadístico de los resultados. Los principios incluidos en esta guía pueden aplicarse a la evaluación de otros productos por medio de los sentidos. Generalmente estos ensayos están destinados únicamente al análisis sensorial en laboratorios y no son aplicables a la determinación de la preferencia del consumidor. Sin embargo si el ensayo puede ser usado para determinar la preferencia, esto se encontrará indicado en la cláusula titulada "Aplicación".

## **2. REFERENCIAS**

- NTC 2062:1985, Estadística. Vocabulario y símbolos.
- NTC 2426:1988, Análisis sensorial. Equipos. Copa de cata para degustación de vino.
- NTC 2679:1991, Análisis sensorial. Metodología. Prueba "A" - "no A".
- NTC 2680:1990, Análisis sensorial. Metodología. Ensayo de comparación por pares.
- NTC 2681:1990, Análisis sensorial. Metodología. Ensayo triangular.
- NTC-ISO 2859:1991, Procedimientos de muestreo y tablas para inspección por atributos.
- NTC 3501:1993, Análisis sensorial. Vocabulario.
- NTC 3540:1993, Interpretación estadística de datos. Técnicas de estimación y ensayos relativos a promedios y varianzas.
- NTC 3862:1996, Análisis sensorial. Aparatos. Copa de cata para productos líquidos.
- NTC-ISO 3951:1995, Procedimientos de muestreo y cartas para inspección por variables para porcentaje de defectos.
- NTC 3915: 1996, Análisis sensorial. Determinación de la sensibilidad del gusto.
- NTC 3929:1996, Análisis sensorial. Metodología. Métodos de perfil del sabor.
- NTC 3930:1996, Análisis sensorial. Metodología. Ordenación de acuerdo con un criterio específico.
- ISO 4121. Análisis sensorial - Metodología - Categorización de productos alimenticios por métodos que emplean escalas y categorías.
- ISO 5497. Análisis sensorial. Metodología. Orientaciones para la preparación de muestras en que el análisis sensorial directo no es posible.

### 3. DEFINICIONES

Para el propósito de esta norma, se aplican las definiciones de las partes de la NTC: 3501.

### 4. REQUISITOS GENERALES

#### 4.1 INFORMACIÓN BÁSICA

Esta cláusula cubre los requisitos generales comunes a todas las situaciones encontradas en análisis sensorial. La información básica de estos requisitos es:

- a) La respuesta humana a un estímulo no puede ser aislada de experiencias previas o de otros estímulos sensoriales recibidos del ambiente. Sin embargo, las influencias surgidas de estas dos fuentes pueden ser controladas y el efecto estandarizado.
- b) La variabilidad en la respuesta sensorial es inherente a un grupo de personas empleadas en los ensayos es inevitable; sin embargo, con entrenamiento, dicho grupo puede demostrar una alta consistencia en las respuestas individuales. El reconocimiento de estos factores es importante en el análisis de los resultados;
- c) La validez de las conclusiones provenientes de los resultados depende del ensayo empleado y de la manera como es conducido incluyendo las preguntas que tienen que ser realizadas.

#### 4.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En análisis sensorial, un problema determinado requiere una gran discusión y puntos de vista antes de seleccionar un método de ensayo adecuado. Esto es porque el concepto inicial del problema puede requerir clarificación. Debería, por ejemplo, carecer de sentido el llevar a cabo una prueba de preferencia con un gran número de evaluadores sin haber establecido primero que hay una diferencia significativa, la cual puede ser considerada con un número mucho menor de evaluadores empleando una prueba diferencial.

Similamente, cuando están relacionadas muchas muestras, es útil llevar a cabo ensayos preliminares que establezcan:

- Órdenes apropiados de magnitud, como la concentración de la solución de referencia a ser usada.
- El número de muestras a ser evaluadas.
- Lo adecuado de los atributos (considerados como representativos del producto a ser analizado).

Hay dos principales tipos de problema: Aquellos en los cuales el propósito fundamental del ensayo es describir el(los) producto(S) y aquellos en los cuales la intención es distinguir entre dos

o más productos. Para el segundo tipo, es importante distinguir entre la necesidad de conocer si hay alguna diferencia, qué tan grande es su magnitud, la dirección (o calidad) de la misma, la influencia y, si en toda o en una parte de la población es detectable una diferencia.

#### 4.3 SELECCIÓN DEL ENSAYO

Cuando la naturaleza del problema ha sido establecida, la elección de la prueba apropiada tendrá que estar relacionada con el grado de confianza considerado necesario, la naturaleza de las muestras y la disponibilidad de evaluadores.

Para cada prueba, se hace un intento bajo la guía suministrada en cuanto a su relevancia. Pueden ser necesarios ensayos preliminares.

A causa de la fatiga sensorial y los efectos de la adaptación, únicamente un limitado número de muestras, dependiendo de la naturaleza del ensayo y el tipo de producto, se pueden realizar durante una sesión.

El plan estadístico debería ser determinado antes de dar inicio a los ensayos. Esto es especialmente recomendado si el número de muestras a ser evaluadas requiere más de una sesión. Los detalles de los planes estadísticos se deberían seleccionar de textos especializados.

Mientras el uso de muestras de control es esencial en muchos casos, su uso naturalmente limita el número de muestras que pueden ser evaluadas durante una sesión determinada.

Una vez se ha decidido cómo se enfoca un problema particular, la elección de los ensayos a ser usados deberían estar relacionados con el número y tipo de evaluadores disponibles.

#### 4.4 SELECCIÓN Y ENTRENAMIENTO DE LOS EVALUADORES

La guía está dada, para cada prueba, sobre el mínimo número de expertos, evaluadores seleccionados o evaluadores requeridos.

El entrenamiento como algún grado de selección puede mejorar la precisión. Nótese que la selección de evaluadores respecto a su habilidad para discriminar y describir alimentos es un poco diferente de la empleada para pruebas de preferencia. La primera tarea requiere la selección y entrenamiento mientras la última necesita solamente que el panel sea representativo de un sector específico de la población, por ejemplo, un grupo de consumidores.

Si un procedimiento de selección se lleva a cabo, los criterios importantes son:

- a) Soporte gerencial de la empresa
- b) Disponibilidad, con respecto al empleo normal
- c) Motivación (buena voluntad e interés)
- d) Buena salud (incluyendo la ausencia de alergias específicas o tratamiento con medicamentos), buena higiene dental y buena condición higiénica general.

De acuerdo con el objetivo, los aspirantes a evaluadores deberán seleccionarse, y si es necesario, entrenarse por repetición de un método de ensayo con, idealmente, el rango completo de muestras similares a ser encontradas. Cualquier tipo de ensayo se puede emplear.

Es importante que:

- la selección del método sea apropiada para la situación del ensayo.
- el mismo ensayo se realice más de una vez para asegurar que un evaluador no ha logrado una respuesta acertada por azar.

Esto, a su vez, requiere una muestra homogénea la cual, en el caso de alimentos sólidos, no siempre es fácil de obtener.

Con dos muestras homogéneas de propiedades conocidas, es posible emplear pruebas de diferencia; con tres o más, se podrá emplear el ordenamiento o la categorización por escalas.

Los evaluadores deberían ser seleccionados de acuerdo con su capacidad para discriminar y de acuerdo con la consistencia de esta discriminación. Esta selección debería, por supuesto, aplicarse a todos los participantes, sin excepción alguna.

El número de evaluadores seleccionados para un ensayo dado debe normalmente exceder (por ejemplo en un 50 %) al requerido para un panel dado, para permitir el nivel normal de ausencia.

El procedimiento de selección debe estar basado en la inspección de cualquier dato obtenido con el criterio para la selección del desempeño correcto y consistente.

Se debe tener en cuenta que un pequeño grupo de buenos discriminadores puede ser estadísticamente menos eficiente que un gran panel incluyendo discriminadores no muy buenos. Sin embargo, la inclusión de evaluadores menos discriminantes simplemente incrementa el tamaño del panel pero no mejora el análisis sensorial. Similarmente, si el número recomendado de evaluadores no pueda ser obtenido, el uso repetido de un pequeño panel no necesariamente consigue el mismo resultado que el empleo de un panel mayor que sea equivalente.

La subsecuente participación de evaluadores en un panel dado debe ser sobre la base de una selección aleatoria, pero debe ser balanceado de tal manera que resulte en igual participación sobre un número de paneles, porque la participación frecuente es necesaria para la motivación y desempeño garantizados. El desempeño de los individuos debe ser evaluado frecuentemente con el propósito de detectar cambios en la habilidad.

#### **4.5 ENSAYOS DE SENSIBILIDAD**

Estos ensayos son empleados frecuentemente en la selección y entrenamiento de evaluadores. Pueden ser divididos en tres grupos:

- a) Aquellos que involucran el uso de soluciones acuosas muy diluidas de un sólo compuesto o mezclas simples, con el propósito de establecer los diferentes umbrales de los evaluadores, por ejemplo umbral de presentación, de reconocimiento y de diferenciación (véase la NTC 3915);

De acuerdo con el objetivo, los aspirantes a evaluadores deberán seleccionarse, y si es necesario, entrenarse por repetición de un método de ensayo con, idealmente, el rango completo de muestras similares a ser encontradas. Cualquier tipo de ensayo se puede emplear.

Es importante que:

- la selección del método sea apropiada para la situación del ensayo.
- el mismo ensayo se realice más de una vez para asegurar que un evaluador no ha logrado una respuesta acertada por azar.

Esto, a su vez, requiere una muestra homogénea la cual, en el caso de alimentos sólidos, no siempre es fácil de obtener.

Con dos muestras homogéneas de propiedades conocidas, es posible emplear pruebas de diferencia; con tres o más, se podrá emplear el ordenamiento o la categorización por escalas.

Los evaluadores deberían ser seleccionados de acuerdo con su capacidad para discriminar y de acuerdo con la consistencia de esta discriminación. Esta selección debería, por supuesto, aplicarse a todos los participantes, sin excepción alguna.

El número de evaluadores seleccionados para un ensayo dado debe normalmente exceder (por ejemplo en un 50 %) al requerido para un panel dado, para permitir el nivel normal de ausencia.

El procedimiento de selección debe estar basado en la inspección de cualquier dato obtenido con el criterio para la selección del desempeño correcto y consistente.

Se debe tener en cuenta que un pequeño grupo de buenos discriminadores puede ser estadísticamente menos eficiente que un gran panel incluyendo discriminadores no muy buenos. Sin embargo, la inclusión de evaluadores menos discriminantes simplemente incrementa el tamaño del panel pero no mejora el análisis sensorial. Similarmente, si el número recomendado de evaluadores no pueda ser obtenido, el uso repetido de un pequeño panel no necesariamente consigue el mismo resultado que el empleo de un panel mayor que sea equivalente.

La subsecuente participación de evaluadores en un panel dado debe ser sobre la base de una selección aleatoria, pero debe ser balanceado de tal manera que resulte en igual participación sobre un número de paneles, porque la participación frecuente es necesaria para la motivación y desempeño garantizados. El desempeño de los individuos debe ser evaluado frecuentemente con el propósito de detectar cambios en la habilidad.

#### **4.5 ENSAYOS DE SENSIBILIDAD**

Estos ensayos son empleados frecuentemente en la selección y entrenamiento de evaluadores. Pueden ser divididos en tres grupos:

- a) Aquellos que involucran el uso de soluciones acuosas muy diluidas de un sólo compuesto o mezclas simples, con el propósito de establecer los diferentes umbrales de los evaluadores, por ejemplo umbral de presentación, de reconocimiento y de diferenciación (véase la NTC 3915);

Usualmente es provechoso el tener control conjuntamente sobre el color y la intensidad de la iluminación, aunque las luces coloreadas raramente tienen éxito en enmascarar completamente las diferencias en apariencia.

Las superficies con las cuales el alimento tiene contacto no debe ser absorbentes. Las dimensiones de las cabinas son importantes; cabinas de techos muy bajos y muy estrechos pueden ser opresivas o pueden dar una sensación de claustrofobia. Se necesita una silla confortable.

#### **4.8 EQUIPO**

Dos problemas generales son el mantener la temperatura de las muestras en un nivel constante y prevenir la contaminación. La temperatura a la cual las muestras son servidas debe ser apropiada para el producto y cualquier cambio durante el ensayo debe ser minimizado. Los recipientes desechables se emplean frecuentemente, pero algunos no son adecuados para productos calientes y no puede asumirse que estén libres de contaminación. Similarmente, es importante asegurar un adecuado enjuague de los recipientes reutilizables porque los detergentes empleados para la limpieza pueden dejar un olor o sabor residual.

Si existen recipientes estandarizados y estos reúnen los requisitos del ensayo, se deben usar (por ejemplo copas para evaluar vinos según la NTC 2426 o copas para productos líquidos según la NTC 3882).

Se debe hacer inspecciones regulares del agua suministrada para asegurar que esta sea blanda. Para usos particulares, se puede emplear agua desmineralizada, destilada en vidrio, natural con bajo contenido de minerales, filtrada por carbón o agua potable hervida, pero se debe anotar que es probable que tengan sabores diferentes.

#### **4.9 CONDUCCIÓN DEL ENSAYO**

La conducción de los ensayos dependerá de las decisiones tomadas en la sesión con los evaluadores previo al ensayo. El diseño del cuestionario (proforma - formulario de ensayo) debe tener en cuenta no solamente los resultados obtenidos por los evaluadores sino también la forma como los datos serán manejados.

La manera y el orden de presentación de las muestras son aspectos importantes del ensayo. Las muestras deberán estar codificadas, por ejemplo con números aleatorios de tres dígitos, para minimizar el sesgo. Es muy importante, cambiar los códigos. El orden de evaluación también puede ser una fuente de sesgo, y en general, el orden es especificado. Con un número pequeño de muestras y evaluadores, el orden puede ser balanceado de tal manera que cada posible orden ocurra en igual número de veces. En experimentos grandes, el orden debe ser hecho al azar.

La comparación de los resultados comprende tres aspectos:

- a) Revisión de todos los resultados que han sido registrados.
- b) Verificación de cualquier información adicional pertinente que puede ayudar a poner en duda la interpretación de los resultados registrados.
- c) Inspección de que los evaluadores están motivados a continuar participando en un nivel deseable de interés.

El hambre y la saciedad pueden influenciar el desempeño del evaluador y si los paneles son realizados muy frecuentemente, su desempeño puede deteriorarse. La expectoración de muestras puede ser recomendada con paneles antronados. Si es posible, los evaluadores deberán ser advertidos de abstenerse de fumar o de consumir algo diferente de agua al menos 1 h antes de la prueba. Similarmente, el uso de cosméticos olorosos no es deseable. Se deben tener en cuenta olores externos llevados por los evaluadores, así como su influencia sobre el resto del panel.

Los evaluadores que padecen de resfriados, trastornos emocionales, etc., deberán ser excluidos de las pruebas hasta su recuperación.

La hora del día a la cual se realizan los ensayos es importante.

La máxima sensibilidad se encuentra hacia la media mañana y la media tarde, dependiendo de las circunstancias locales, pero lejos de las horas de comida.

## **5. MÉTODOS DE ENSAYO**

### **5.1 TIPOS DE ENSAYOS**

Además de las pruebas de sensibilidad descritas en 4.5 para la selección y entrenamiento de los evaluadores, los ensayos más comúnmente usados se dividen en tres grupos:

- a) Ensayos diferenciales empleados para determinar si una diferencia sensorial existe entre dos productos (véase el numeral 5.2);
- b) Ensayos usando escalas y categorías para estimar el orden o tamaño de diferencias o categorías o clases en las cuales las muestras deben ser colocadas (véase el numeral 5.3);
- c) Ensayos analíticos o descriptivos utilizados para identificar los atributos sensoriales específicos presentes en una muestra; los ensayos también pueden ser cuantitativos (véase el numeral 5.4).

### **5.2 ENSAYOS DIFERENCIALES**

#### **5.2.1 Generalidades**

Los siguientes ensayos son usados para determinar si hay una diferencia sensorial entre dos productos:

- a) Ensayo de comparación por pares (véase el numeral 5.2.2)
- b) Ensayo triangular (véase el numeral 5.2.3)
- c) Ensayo dúo-trío (véase el numeral 5.2.4)
- d) Ensayo dos de cada cinco (véase el numeral 5.2.5)
- e) Ensayo "A" - "no A" (véase el numeral 5.2.6)

Para todas estas pruebas hay diferentes maneras de analizar los resultados y estas están descritas en el numeral 6.2.

### 5.2.2 Ensayo de comparación por pares (véase la NTC 2680)

5.2.2.1 Definición. Ensayo de comparación por pares: ensayo en el cual las muestras son presentadas en pares para comparación y detección de diferencias con base en algún criterio definido.

5.2.2.2 Aplicación. El ensayo de comparación por pares es recomendado para:

- a) Determinar si hay una diferencia, y si es así, la dirección de una diferencia entre dos muestras;
- b) Para establecer si hay una preferencia;
- c) Para la selección y el entrenamiento de evaluadores.

Las ventajas de este ensayo sobre otros ensayos de diferencia son la simplicidad y la menor fatiga sensorial.

La desventaja de este ensayo es que, si el número de muestras a ser comparadas se incrementa, el número de intercomparaciones requeridas se torna rápidamente impracticable.

5.2.2.3 Evaluadores. El número recomendado de evaluadores es:

- 7 ó más expertos;
- 20 ó más evaluadores seleccionados;
- 30 ó más evaluadores.

Estudios más comprensivos, por ejemplo ensayos con consumidores requieren un número mayor de evaluadores, en el orden de cientos.

5.2.2.4 Procedimiento. Al evaluador se suministra uno o más pares de muestras codificadas, presentadas en orden controlado o aleatorio. Las dos muestras en cada par pueden ser iguales o diferentes. El evaluador es preguntado específicamente sobre aspectos relevantes referidas a la diferencia, la dirección de la diferencia o la preferencia (véase el numeral 5.2.2.2 a y b). Las preguntas de diferencia y preferencia no deben combinarse.

5.2.2.5 Análisis de resultados. Véase el numeral 6.2.2.

### 5.2.3 Ensayo triangular (véase la NTC 2681)

5.2.3.1 Definición. Ensayo triangular: ensayo de diferencia que involucra tres muestras codificadas, dos de las cuales son idénticas, presentadas simultáneamente. El evaluador debe seleccionar la muestra diferente.

5.2.3.2 Aplicación. El ensayo triangular es recomendado para:

- a) detectar leves diferencias entre muestras;
- b) cuando se dispone únicamente de un número limitado de evaluadores;
- c) para la selección y entrenamiento de evaluadores.

El ensayo no debe ser empleado para determinar la preferencia.

Algunas desventajas del ensayo son que:

- a) No es económico cuando se evalúa un gran número de muestras;
- b) Puede ser más afectado por fatiga sensorial que el ensayo de comparación por pares con muestras intensamente saborizadas;
- c) Puede ser difícil asegurar que dos muestras son idénticas.

5.2.3.3 Evaluadores. El número recomendado de evaluadores es:

- 6 ó más expertos;
- 15 ó más evaluadores seleccionados;
- 25 ó más evaluadores.

5.2.3.4 Procedimiento. Al evaluador se presenta un conjunto de tres muestras codificadas, dos de las cuales son idénticas y debe seleccionar la muestra diferente. Las muestras deben ser presentadas igual número de veces en cada uno de los grupos de las tres posibles distintas combinaciones de orden que son:

- BAA ABB
- AAB BBA
- ABA BAB

5.2.3.5 Análisis de resultados. Véase el numeral 6.2.3.

#### 5.2.4 Ensayo dúo-trío

5.2.4.1 Definición. Ensayo dúo-trío: ensayo diferencial en el cual la muestra de referencia se presenta primero. En seguida se presentan dos muestras, una de las cuales es idéntica a la muestra de referencia y la cual el evaluador debe identificar.

5.2.4.2 Aplicación: el ensayo dúo-trío es empleado para determinar si hay una diferencia sensorial entre una muestra dada y una de referencia. Es especialmente adecuado cuando la

muestra de referencia es bien conocida por los evaluadores, como por ejemplo, una muestra de producción regular.

Si hay sabores residuales, este ensayo es menos adecuado que el ensayo de comparación por pares (véase el numeral 5.2.2) o la prueba "A" - "no A" (véase el numeral 5.2.6).

5.2.4.3 Evaluadores. El número recomendado de evaluadores es de 20 o más evaluadores.

5.2.4.4 Procedimiento. A los evaluadores se les presenta primero la muestra identificada como referencia. Luego las dos muestras codificadas, una de las cuales es igual a la muestra de referencia, se le pide al evaluador que identifique esta muestra.

5.2.4.5 Análisis de resultados. Véase en el numeral 6.2.4.

### 5.2.5 Ensayo dos de cada cinco

5.2.5.1 Definición. Ensayo dos de cada cinco: ensayo diferencial que involucra cinco muestras codificadas, dos de las cuales son de un tipo y tres de otro. Los evaluadores deben agrupar los dos conjuntos de muestras.

5.2.5.2 Aplicación. El ensayo dos de cada cinco es recomendado para:

- a) Cuando se dispone de un número pequeño de evaluadores seleccionados (por ejemplo 10);
- b) Para establecer una diferencia más económica que por otros ensayos (el método es estadísticamente más eficiente).

Las ventajas de este ensayo son las mismas que las del ensayo triangular (véase el numeral 5.2.3), excepto que es más afectado por la fatiga sensorial y los efectos de memoria. Su uso principal es en aplicaciones visuales, auditivas y táctiles.

5.2.5.3 Evaluadores. El número recomendado es de 10 o más evaluadores seleccionados.

5.2.5.4 Procedimiento. Al evaluador se presenta un conjunto de cinco muestras codificadas, dos de las cuales son de un tipo y tres de otro. El evaluador debe agrupar los dos conjuntos de muestras. Cuando el número de evaluadores es menor de 20, el orden de presentación deberá ser seleccionado al azar de las siguientes 20 combinaciones diferentes:

AAABB	BBBAA
AABAB	BBABA
ABAAB	BABBA
BAAAB	ABBBA
AABBA	BBAAB
ABABA	BABAB

BAABA	ABBAB
ABBAA	BAABB
BABAA	ABABB
BBAAA	AABBB

5.2.5.5 Análisis de resultados. Véase el numeral 6.2.5.

### 5.2.6 Ensayo "A" - "no A" (véase también la NTC 2679)

5.2.6.1 Definición. Ensayo "A" - "no A": Ensayo en el cual una serie de muestras, las cuales pueden ser "A" o "no A", se presentan al evaluador después de que ha aprendido a reconocer la muestra "A". El evaluador debe indicar cuál es la muestra "A".

5.2.6.2 Aplicación. Este ensayo es una prueba diferencial que puede ser usada para evaluar muestras que tengan variaciones de apariencia que dejen un sabor residual persistente.

Es especialmente útil cuando no se pueden obtener muestras repetidas estrictamente similares.

5.2.6.3 Evaluadores. El número recomendado es:

- 20 evaluadores seleccionados;
- 30 evaluadores.

5.2.6.4 Procedimiento. Al evaluador se presentan las muestras, una cada vez. Primero se presenta la muestra referencia "A" varias veces, hasta que pueda reconocerla. Entonces se le suministran al azar varias muestras, cada una de las cuales puede ser "A" o "no A", y tiene que determinar cuáles son ellas. Se debe dejar un intervalo de tiempo apreciable (por ejemplo 2 min a 5 min) entre la recepción de las muestras, y únicamente unas pocas muestras se deberán examinar durante la sesión.

5.2.6.5 Análisis de resultados. Véase el numeral 6.2.6.

## 5.3 ENSAYOS QUE EMPLEAN ESCALAS Y CATEGORÍAS (véase la ISO 4121)

### 5.3.1 Tipos de ensayos

Los siguientes ensayos son empleados para estimar el orden o tamaño de las diferencias, o categorías o clases en las cuales las muestras deberán ser asignadas:

- a) Ordenamiento, véase el numeral 5.3.2
- b) Clasificación, véase el numeral 5.3.3
- c) Categorización por escalas, véase el numeral 5.3.4
- d) Calificación, véase el numeral 5.3.5

En las sesiones de ensayo, los evaluadores revisan las muestras contra el glosario de términos, dando un puntaje a cada atributo presente, en una escala de intensidad. Es usual anotar el orden en el cual los factores son percibidos incluyendo la presencia de un sabor residual y el puntaje de la impresión conjunta de olor y sabor.

5.4.3.5 Interpretación de resultados. Hay dos enfoques básicos para el manejo de los datos. En uno, inmediatamente después de que los evaluadores hayan completado sus evaluaciones, el líder del panel tabula los resultados e inicia una discusión para resolver diferencias. A la luz de la discusión y si es necesario, después del reexamen de las muestras, el panel llega a una decisión de grupo sobre el perfil.

En otro enfoque, puede no haber, o a lo sumo una corta discusión, y el perfil obtenido es el promedio de los puntajes asignados por cada evaluador.

No hay una manera simple de tratar los resultados estadísticamente, pero se han estado empleando técnicas de análisis multivariado para explorar el sentido y significancia de las diferencias entre los productos y entre los evaluadores.

## **6. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **6.1 GENERALIDADES**

Este capítulo suministra indicaciones generales de los métodos generales a ser utilizados para el análisis estadístico de los resultados de los ensayos sensoriales. Posteriores detalles de los ensayos específicos podrán ser encontrados en las normas que se relacionan en el capítulo 2. Los términos estadísticos en *italica* están explicados en el anexo y están de acuerdo con la NTC 2062.

### **6.2 ENSAYOS DIFERENCIALES**

#### **6.2.1 Generalidades**

El propósito de los ensayos diferenciales descritos en el numeral 5.2 es determinar si hay una diferencia detectable entre dos productos A y B (o la preferencia por uno de ellos). El análisis está fundamentado en el número de evaluadores en cada categoría particular, por ejemplo aquellos que prefieren A, los que prefieren B, aquellos que escogieron correctamente la muestra diferente.

#### **6.2.2 Ensayo de comparación por pares (véase la NTC 2680)**

6.2.2.1 Interpretación estadística. Hay dos posibles formas de interpretación de este ensayo. La primera se relaciona con la detección y la determinación de la dirección de una diferencia específica entre los productos; la segunda se relaciona con la preferencia de uno de ellos.

Este análisis se aplica únicamente si cada par consta de una muestra de producto A y una muestra de producto B, por ejemplo, si los pares evaluados son AB o BA pero no AA o BB.

En ambos casos la hipótesis nula es que no se pueda establecer ninguna distinción entre los dos productos (bien sea por intensidad o por orden o por preferencia). En términos estadísticos, esto se expresa estableciendo que para cada evaluador participante en el ensayo, la probabilidad es la misma de que A o B sean asignados como los que tienen mayor intensidad (o son preferidos), por ejemplo,  $P_A = P_B = 1/2$ .

Si los datos satisfacen las condiciones del puntaje, tal como ellos están o después de transformarlos, entonces se pueden emplear los métodos establecidos en el numeral 6.3.5.

### **6.3.5 Calificación**

Los resultados obtenidos para una muestra pueden ser resumidos como el promedio (media aritmética) con alguna medida de dispersión (por ejemplo escala o desviación estándar).

Si únicamente están involucradas dos muestras y la hipótesis de normalidad de la distribución de los puntajes es razonable, se puede emplear una prueba t (t-student) (véase la NTC 3540).

Si la distribución de los puntajes para cada muestra parece no ser normal, se deberá consultar un estadístico calificado.

Si los puntajes son obtenidos para más de dos muestras, el procedimiento normal es el análisis de varianza. Si se emplea la relación de escalas, los datos pueden requerir una transformación.

### **6.3.6 Graduación (véase la ISO 4121)**

Los datos pueden ser resumidos como para clasificación. Si el dato de una muestra es empleado como base para una decisión con respecto a una gran cantidad (un "lote"), véase la NTC-ISO 2859 y NTC-ISO 3951 para obtener las características de un adecuado plan de muestreo.

## **6.4 ENSAYOS ANALÍTICOS O DESCRIPTIVOS (véase la NTC 3929)**

Las indicaciones del tratamiento de los resultados para ensayos descriptivos simples y para métodos de perfil de sabor son dados en 5.4.2.5 y 5.4.3.5.

## **7. DOCUMENTO DE REFERENCIA**

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION: Sensory Analysis - Methodology General Guidance Gêneve: ISO, 1985. 14 p. (ISO 6658).



Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN-ISO 6658**

Primera edición  
2014-01

**ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS. METODOLOGÍA. GUÍA  
GENERAL. (ISO 6658:2005, IDT)**

SENSORY ANALYSIS. METHODOLOGY. GENERAL GUIDANCE. (ISO 6658:2005, IDT)

---

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una traducción idéntica de la Norma Internacional  
ISO 6658:2005.

---

DESCRIPTORES: Análisis sensorial, alimentos, metodología.  
ICS: 67.240

27  
Páginas

© ISO 2005 – Todos los derechos reservados  
© INEN 2014

## 0 INTRODUCCIÓN

Esta norma internacional constituye una introducción general a la metodología del análisis sensorial y se debería leer antes de utilizar los métodos más detallados que se describen en otras normas internacionales. Abarca el área general de la metodología y pretende cumplir las siguientes funciones:

- a) exponer brevemente las características esenciales de los métodos de análisis sensorial para que sirva de pauta al usuario de pruebas específicas.
- b) proporcionar los requisitos generales, los procedimientos y modos de interpretación de resultados comunes a todas las pruebas.
- c) proporcionar una guía suficiente sobre requisitos, procedimientos e interpretación de resultados de las diferentes pruebas específicas a fin de permitir la elección del(los) procedimiento(s) más apropiado para resolver un problema determinado.

Incluye tres partes principales, recogidas en los capítulos 4, 5 y 6.

Es esencial leer previamente el capítulo 4 "Requisitos generales". El capítulo 5 "Metodología de las pruebas" describe, de forma general, las principales pruebas en cinco epígrafes:

- Definición;
- Aplicación;
- Catadores;
- Procedimiento;
- Análisis de resultados.

El capítulo 6 trata algunos principios generales para la obtención y el análisis de los datos sensoriales y también trata brevemente los principios generales de tratamiento estadístico de los resultados.

## 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma constituye una guía general sobre la metodología del análisis sensorial. Describe pruebas destinadas al examen de productos alimenticios mediante análisis sensorial e incluye información sobre las técnicas a utilizar si se requiere un análisis estadístico de los resultados.

En general, estas pruebas están destinadas únicamente al análisis sensorial. No obstante, si alguna de las pruebas se puede utilizar para determinar preferencias, se indica en esta norma.

## 2 NORMAS PARA CONSULTA

Las normas que a continuación se indican son indispensables para la aplicación de esta norma. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición de la norma (incluyendo cualquier modificación de ésta).

ISO 5492 *Análisis sensorial. Vocabulario.*

## 3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES

Para los fines de esta norma son de aplicación los términos y definiciones dados en la Norma ISO 5492 y además la siguiente definición:

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: **TÍTULO: ANÁLISIS SENSORIAL DE ALIMENTOS. Código: ICS**  
**NTE INEN-ISO 6658 METODOLOGÍA. GUÍA GENERAL (ISO 6658:2005, IDT) 67.240**

<b>ORIGINAL:</b> Fecha de iniciación del estudio: 2013-11-25	<b>REVISIÓN:</b> La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma Oficialización con el Carácter de por Resolución No. publicado en el Registro Oficial No.  Fecha de iniciación del estudio:
--	---

Fechas de consulta pública: 2013-11-27 al 2013-12-12

**Comité Interno del INEN:**

Fecha de iniciación: 2013-12-13

Fecha de aprobación: 2013-12-13

Integrantes del Comité Interno:

**NOMBRES:**

Eco. Agustín Ortiz (Presidente)  
Ing. José Luis Pérez  
Ing. Paola Castillo  
Ing. Tatiana Briones  
  
Ing. Laura González  
Ing. Bolívar Cano  
Ing. Gonzalo Arteaga (Secretaría Técnica)

**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**

DIRECCIÓN EJECUTIVA  
COORDINACIÓN GENERAL TÉCNICO  
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN  
DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN Y  
CERTIFICACIÓN  
DIRECCIÓN DE METROLOGÍA  
DIRECCIÓN DE REGLAMENTACIÓN  
DIRECCIÓN DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites: Compromiso Presidencial N° 20549 del 08 de junio del 2013, para el fortalecimiento de normas del Instituto Ecuatoriano de Normalización – INEN

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 13531 de 2013-12-20  
Registro Oficial Suplemento No. 155 de 2014-01-06



Servicio Ecuatoriano de Normalización

Quito – Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN-ISO/IEC 17025**

Tercera edición  
2018-04

**REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS  
LABORATORIOS DE ENSAYO Y CALIBRACIÓN (ISO/IEC  
17025:2017, IDT)**

**GENERAL REQUIREMENTS FOR THE COMPETENCE OF TESTING AND CALIBRATION  
LABORATORIES (ISO/IEC 17025:2017, IDT)**

EXTRACTO

---

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una adopción idéntica de la traducción oficial de la Norma Internacional ISO/IEC 17025:2017.

---

ICS: 03.120.20

33  
Páginas

© ISO/IEC 2017 – Todos los derechos reservados  
© INEN 2018 para la adopción nacional

## ANEXO 7 Análisis Nutricional

# LABOLAB

ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES  
INFORMACION NUTRICIONAL

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Vega Jonathan  
**DIRECCIÓN:** Tumbaco  
**MUESTRA:** Bebida vegetal de chocho  
"Chocholate"  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Líquido color café oscuro  
**CONTENIDO DECLARADO:** 200 ml  
**FECHA DE RECEPCIÓN:** 30 de agosto del 2019  
**FECHA ELABORACIÓN:** 27 de agosto del 2019  
**FECHA VENCIMIENTO:** 27 de septiembre del 2019  
**LOTE:** 01  
**ENVASE:** Frasco de vidrio  
**TOMA DE MUESTRA POR:** Cliente  
**REFERENCIA:** 196794

### INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción 200 ml

Número de porciones 1

Cantidad por porción

Energía 545 kJ (Calorías 130 Cal) Energía de grasa 168 kJ (Calorías de grasa 40 Cal)

% Valor diario \*

Grasa Total 4g	6 %
Colesterol 0mg	0 %
Sodio 45 mg	2 %
Carbohidratos totales 21 g	7 %
Fibra 0 g	0 %
Azúcares 19 g	
Proteína 3g	6 %

• Calcio 4 %

\* Valores Diario Requerido en base a una dieta de 8380 kJ (2000 kcal)

  
Dra. Cecilia Luzuriaga  
GERENTE GENERAL  
**LABOLAB**  
ANÁLISIS DE ALIMENTOS, AGUAS Y AFINES

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.

Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.  
Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

### INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador



Quito - Ecuador

**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN 3028**  
2018-02

**BEBIDAS DE SOYA NO FERMENTADA. REQUISITOS**

**NON-FERMENTED SOYBEAN DRINKS. REQUIREMENTS**

## BEBIDAS DE SOYA NO FERMENTADA REQUISITOS

### 1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece los requisitos para bebidas de soya (soja) no fermentada.

Esta norma es aplicable a bebidas de soya no fermentada como: bebidas de soya básica, bebidas de soya compuestas o aromatizadas, o bebidas a base de soya.

### 2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, son indispensables para la aplicación de este documento. Para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición (se incluye cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 17240, *Productos vegetales y de frutas – Determinación del contenido de Estaño- Método de Espectrometría de absorción atómica de llama*

NTE INEN-ISO 6579, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y alimentación animal. Método horizontal para la detección de Salmonella spp*

NTE INEN-ISO 4833, *Microbiología de los alimentos para consumo humano y animal. Método horizontal para el recuento de microorganismos. Técnica de recuento de colonias a 30 °C*

NTE INEN-ISO 4831, *Control microbiológico de los alimentos. Determinación de microorganismos Coliformes por la técnica del número más probable*

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

CPE INEN-CODEX CAC/GL-50, *Directrices generales sobre muestreo.*

NTE INEN-CODEX 192, *Norma general para los aditivos alimentarios (CODEX STAN 192-1996, IDT)*

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

AOAC 988.05, *Proteína (cruda) en alimentos animales. Método de Kjeldahl de catalizador mixto CuSO<sub>4</sub>/TiO<sub>2</sub>*

NTE INEN 452, *Cereales y leguminosas. Soya en grano. Requisitos.*

NTE INEN 1108, *Agua potable. Requisitos.*

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.*

### 3. TÉRMINO Y DEFINICIÓN

Para los efectos de esta norma, se adopta la siguiente definición:

#### 3.1

##### **bebida de soya no fermentada**

Bebida cuyo principal ingrediente es la soya y/o sus derivados (por ejemplo harinas, concentrados o aislados de soya o soya desgrasada) y el agua que se produce sin proceso de fermentación<sup>1</sup>.

### 4. CLASIFICACIÓN

Las bebidas de soya no fermentada se clasifican en:

#### 4.1 Bebidas de soya básica o pura

Líquido lechoso preparado a partir de soya con proteína de elución y otros componentes en agua caliente o fría u otros medios físicos sin añadir ingredientes facultativos (5.2). Pueden eliminarse las fibras de los productos.

#### 4.2 Bebidas de soya compuestas o aromatizadas

Líquido lechoso que se obtiene al añadir ingredientes facultativos (5.2) a las bebidas de soya básicas (4.1). Comprenden productos como las bebidas de soya con azúcar u otros edulcorantes permitidos, las bebidas de soya con especias, las bebidas de soya con sustancias aromáticas naturales y/o artificiales de uso permitido y las bebidas de soya salada.

#### 4.3 Bebidas a base de soya

Líquido lechoso que se obtiene al añadir ingredientes facultativos (5.2) a las bebidas de soya básica (4.1) y cuyo contenido en proteínas es inferior al de las bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2). Comprenden productos como bebidas de soya a las que ha sido añadida jugo, pulpa o concentrado de frutas.

### 5. REQUISITOS

5.1 Las bebidas de soya no fermentada deben emplear para su fabricación *ingredientes básicos* como:

- a) soya o derivado(s) de soya,
- b) agua,

5.1.1 Los granos de soya empleados en la fabricación de bebidas de soya no fermentada deben cumplir con NTE INEN 452.

5.1.2 El agua para elaborar las bebidas de soya no fermentada debe cumplir con NTE INEN 1108.

5.2 Se pueden añadir *ingredientes facultativos* a las bebidas de soya no fermentada entre los que se incluye:

- a) aceite comestible,

<sup>1</sup> Productos elaborados de manera apropiada reduciendo o eliminando el nivel de antinutrientes presentes y evitando su deterioro.

- b) azúcares o edulcorantes permitidos,
- c) sales,
- d) especias, aderezos y condimentos,
- e) vitaminas, minerales y otros nutrientes específicos de conformidad con la NTE INEN 1334-2,
- f) jugo, pulpa o concentrados de frutas.

6.3 Las bebidas de soya deben cumplir con los principios de Buenas Prácticas de Fabricación.

#### 6.4 Contenido de proteínas

Las bebidas de soya básica (4.1), bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2) y las bebidas a base de soya (4.3) deben cumplir con el contenido de proteínas indicado en la Tabla 1.

TABLA 1. Contenido de proteínas para bebidas de soya no fermentada

Requisitos	Tipo			Métodos de ensayos <sup>a</sup>
	Bebidas de soya básica (4.1)	Bebida de soya compuestas o aromatizadas (4.2)	Bebidas a base de soya (4.3)	
Contenido de proteínas (g/100g)	≥ 2,0	≥ 2,0	≥ 0,8 pero < 2,0	NTE INEN-ISO 20483 o AOAC 988.05

<sup>a</sup> El factor de nitrógeno para productos de soya no fermentada es de 5,71.

#### 6.6 Aditivos Alimentarios

Únicamente las categorías funcionales de aditivos que se señalan en la Tabla 2 como tecnológicamente justificadas pueden utilizarse para las categorías de productos especificados en 4.1, 4.2 y 4.3. Dentro de cada categoría de aditivos, solo deben utilizarse los aditivos alimentarios enumerados y estrictamente con arreglo a las funciones y los límites indicados.

TABLA 2. Aditivos tecnológicamente justificados para bebidas de soya no fermentada

Aditivo alimentario/ categoría funcional	Bebidas de soya básica (4.1)	Bebida de soya compuestas o aromatizadas (4.2)	Bebidas a base de soya (4.3)
Reguladores de acidez	-	X	X
Antioxidantes	-	X	X
Colorantes	-	X	X
Emulsionantes	-	X	X
Agentes endurecedores	-	-	-
Acentuador del sabor	-	X	X
Conservantes	-	-	-
Estabilizadores	-	X	X
Edulcorantes	-	X	X

X = Se justifica desde el punto de vista tecnológico la utilización de aditivos alimentarios de categoría funcional  
 - = No se justifica desde el punto de vista tecnológico la utilización de aditivos alimentarios de la categoría funcional

6.6.1 Para bebidas de soya compuestas o aromatizadas y para bebidas a base de soya, se acepta la utilización de reguladores de acidez, antioxidantes, colorantes, emulsionantes, acentuadores del sabor, estabilizadores y edulcorantes de conformidad con los cuadros 1, 2 y 3 de la NTE INEN-CODEX 192 en la categoría de alimentos 06.8.1, así como los siguientes aditivos alimentarios:

**TABLA 3. Aditivos alimentarios para bebidas de soya compuestas o aromatizadas (4.2) y para bebidas a base de soya (4.3)**

Nº SIN	Nombre del aditivo alimentario	Concentración máxima
<b>Antioxidante</b>		
304	Falmitato de ascorbilo	500 mg/kg
<b>Colorante</b>		
100 (i)	Curcumina	1 mg/kg
102	Tartracina	300 mg/kg
110	Amarillo sol FCF	300 mg/kg
132	Indigotina	150 mg/kg
133	Azul brillante FCF	100 mg/kg
141 (i), (ii)	Clorofilas y clorofilinas, complejos cúpricos	30 mg/ kg en cobre
160 a (i),a (ii), e, f	Carotenoides	500 mg/kg
160 a (ii)	Carotenos, beta, vegetales	2 000 mg/kg
160 b (ii)	Extractos de b(ia a base de bixina	5 mg/kg en bixina
160 b (ii)	Extractos de b(ia a base de norbixina	100 mg/kg en norbixina
<b>Emulsionantes</b>		
432-436	Polisorbatos	2 000 mg/kg
472e	Ésteres diacetiltartráticos y de ácidos grasos de glicerol	2 000 mg/kg
473	Ésteres de sacarosa de ácidos grasos	20 000 mg/kg, solos o combinados
473a	Oligoésteres de sacarosa, tipo I y tipo II	
474	Sucroglicéridos	
475	Ésteres poliglicéridos de ácidos grasos	20 000 mg/kg
491-495	Ésteres de sorbitano de ácidos grasos	20 000 mg/kg
<b>Estabilizadores</b>		
405	Alginato de propilenglicol	10 000 mg/kg
<b>Edulcorantes</b>		
950	Acesulfamo potásico	500 mg/kg
951	Aspartamo	1 300 mg/kg
<b>Acentuador del sabor</b>		
508	Cloruro de potasio	1 000 mg/kg

El uso de aditivos que no se encuentren enlistados en NTE INEN-CODEX 192 o última versión disponible de CODEX-STAN 192, puede encontrarse en regulaciones Internacionales (ver lista en anexo A de la NTE INEN-CODEX 192), siempre que se demuestre su autorización de uso para los productos cubiertos por esta norma.

#### 6.8. Contaminantes

Si las bebidas de soya no fermentada están en latas, no deben exceder el límite máximo de 150 mg/L de estaño de acuerdo con NTE INEN-CODEX 193 y determinado según NTE INEN-ISO 17240.

## 6.7 Requisitos microbiológicos

Las bebidas de soya no fermentada deben cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 4.

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para bebidas de soya no fermentada

Requisito	Caso	<i>n</i>	<i>c</i>	<i>m</i>	<i>M</i>	Métodos de ensayos
Recuento estándar en placas UFC/g	3 <sup>a</sup>	5	1	1 000	20 000	NTE INEN-ISO 4833
Coliformes NMP**/10m <sup>3</sup>	5 <sup>b</sup>	5	1	< 10	< 10	NTE INEN-ISO 4831
Salmonella UFC/10m <sup>3</sup>	12 <sup>c</sup>	20	0	ausencia	-	NTE INEN-ISO 6579

<sup>a</sup> Caso 3 utilidad: contaminación general, reducción de la vida útil, desperdicio. (CMSP) 8.  
<sup>b</sup> Caso 5 indicador: peligro bajo e indirecto. (CMSP) 8.  
<sup>c</sup> Caso 12 peligro serio: incapacitante, pero que usualmente no amenaza la vida, las secuelas son raras, la duración es moderada (CMSP) 8.  
 \*UFC: Unidades formadoras de colonias.  
 \*\*NMP: Número más probable.  
 donde  
*n* es el número de muestras a analizar;  
*m* es el límite de aceptación;  
*M* es el límite superado al cual se rechaza;  
*c* es el número de muestras admisibles con resultados entre *m* y *M*.

## 8. MUESTREO

El número de unidades de muestra y los criterios sobre el nivel aceptable de calidad pueden ser acordados por las partes interesadas de acuerdo con lo establecido en el CPE INEN-CODEX CAC/GL 50.

## 7. ENVASADO Y ROTULADO

### 7.1 Envasado

Las bebidas a base de soya no fermentada deben envasarse en materiales higiénicos de grado alimenticio, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

### 7.2 Rotulado

7.2.1 Las bebidas a base de soya no fermentada deben cumplir lo indicado en NTE INEN 1334-1, NTE INEN 1334-2 y NTE INEN 1334-3.

7.2.2 El producto se designará con la denominación indicada en el Capítulo 4.



**INFORME DE RESULTADOS**

Orden de trabajo N° 196794  
Hoja 3 de 3

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Vega Jonathan  
**DIRECCIÓN:** Tumbaco  
**MUESTRA:** Bebida vegetal de chocho "Chocholate"  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Líquido color café oscuro  
**CONTENIDO DECLARADO:** 200 ml  
**CONTENIDO ENCONTRADO:** 240.00 ml  
**FECHA DE RECEPCION:** 30 de agosto del 2019  
**FECHA ELABORACION:** 27 de agosto del 2019  
**FECHA VENCIMIENTO:** 27 de septiembre del 2019  
**LOTE:** 01  
**ENVASE:** Frasco de vidrio  
**TOMA DE MUESTRA POR:** Cliente  
**FECHA DE REALIZACIÓN DE ENSAYO:** 30 agosto – 05 septiembre del 2019  
**FECHA DE EMISION DEL INFORME:** 06 de septiembre del 2019  
**CONDICIONES AMBIENTALES:** 25.0°C 35% HR

**ANALISIS MICROBIOLÓGICO:**

PARÁMETRO	MÉTODO	RESULTADO
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/ml)	PEEMi/LA/01 INEN ISO 4833	< 10
Recuento de Coliformes totales (NMP/ml)	PEEMi/LA/07 BAM CAP 4	< 3
Recuento de Coliformes fecales (NMP/ml)	PEEMi/LA/07 BAM CAP 4	< 3
Recuento de Mohos (ufc/ml)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10
Recuento de Levaduras (ufc/ml)	PEEMi/LA/03 INEN 1529-10	< 10

Dra. Cecilia Luzuriaga  
 GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.  
 Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / cecilia.luzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019

ANEXO 10 Análisis de Estabilidad



Orden de trabajo N° 196794  
Hoja 1 de 1

**NOMBRE DEL CLIENTE:** Vega Jonathan  
**DIRECCIÓN:** Tumbaco  
**MUESTRA:** **Bebida vegetal de chocho "Chocholate"**  
**DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:** Líquido color café oscuro  
**CONTENIDO DECLARADO:** 200 ml  
**FECHA DE RECEPCION:** 30 de agosto del 2019  
**FECHA ELABORACION:** 27 de agosto del 2019  
**FECHA VENCIMIENTO:** 27 de septiembre del 2019  
**LOTE:** 01  
**ENVASE:** Frasco de vidrio  
**TOMA DE MUESTRA POR:** Cliente

**TEMPERATURA:** 4°C ± 2°C  
**HUMEDAD RELATIVA:** 20 ± 5 %

CARACTERISTICA	30 de agosto del 2019	27 de septiembre del 2019
COLOR	Café oscuro	Café oscuro
OLOR	Característico	Característico
SABOR	Característico	Característico
ASPECTO	Líquido	Líquido

PARÁMETRO	30 de agosto del 2019	27 de septiembre del 2019
pH (20°C)	5.39	5.27
Acidez (% exp. como ácido cítrico)	0.17	0.21
Recuento de Aerobios mesófilos (ufc/ml)	< 10	< 10
Recuento de Coliformes totales (NMP/ml)*	< 3	< 3
Recuento de Coliformes fecales (NMP/ml)*	< 3	< 3
Recuento de Mohos (ufc/ml)	< 10	< 10
Recuento de Levaduras (ufc/ml)	< 10	< 10

NOTA: Se realizó una estabilidad NORMAL en su empaque original y a la temperatura y humedad antes mencionadas por un tiempo de 1MES.

LABOLAB se responsabiliza solo por el lote analizado.

\* Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del SAE.

*Cecilia Luzuriaga S*  
 Dra. Cecilia Luzuriaga  
 GERENTE GENERAL

El presente informe es válido sólo para la muestra analizada.  
 Este informe no debe reproducirse más que en su totalidad previa autorización escrita de LABOLAB.  
 Las opiniones e interpretaciones no se encuentran dentro del alcance de acreditación del SAE.

**INFORME TÉCNICO, FICHA DE ESTABILIDAD, INFORMACIÓN NUTRICIONAL PARA NOTIFICACION SANITARIA**

Análisis físico, químico, microbiológico, entomológico de: alimentos, aguas, bebidas, materias primas, balanceados, cosméticos, pesticidas, suelos, metales pesados y otros  
 Fco. Andrade Marín E7-29 y Diego de Almagro Telf.: 2563-225 / 2561-350 / 3238-503/ 3238-504 Cel.: 099 959 0412 / 099 944 2153 / 098 700 1591  
 E-mails: secretaria@labolab.com.ec / servicioalcliente@labolab.com.ec / ceciliacruzuriaga@labolab.com.ec / informes@labolab.com.ec

MC

[www.labolab.com.ec](http://www.labolab.com.ec)

Quito - Ecuador

Edición: 7 / Mayo del 2019



**NORMA  
TÉCNICA  
ECUATORIANA**

**NTE INEN-CODEX 192**  
Revisión 2018  
2018-12

**NORMA GENERAL PARA LOS ADITIVOS ALIMENTARIOS (CODEX  
STAN 192-1995, IDT)**

GENERAL STANDARD FOR FOOD ADITIVES (CODEX STAN 192-1995)

---

Correspondencia:

Esta Norma Técnica Ecuatoriana es una adopción idéntica de la Norma Internacional CODEX STAN 192-1995. Adoptada en 1995 y revisada en 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016.

---

ICS: 67.220.20

455  
Páginas

© CODEX 2016 – Todos los derechos reservados  
© INEN 2018

**No. de Categoría de alimento 14.1.5**      **Café, sucedáneos del café, té, infusiones de hierbas y otras bebidas calientes a base de cereales y granos, excluido el cacao**

Aditivo	SIN	Año Adoptada	Dosis máxima	Notas
ALMIDÓN TRATADO CON ÁCIDO	1401	2014	BPF	160
ALMIDÓN TRATADO CON ÁLCALIS	1402	2014	BPF	160
ALMIDONES TRATADOS CON ENZIMAS	1405	2014	BPF	160
ASCORBATO DE SODIO	301	2015	BPF	160
ASPARTAMO	951	2007	600	160 & 161
BENZOATOS	210-213	2004	1000	13
CARAMELO III - CARAMELO AL AMONIACO	150c	2010	10000	160 & 7
CARAMELO IV - CARAMELO AL SULFITO AMÓNICO	150d	2011	10000	7 & 127
CARBONATO ÁCIDO DE MAGNESIO	504(ii)	2013	BPF	160
CARBONATO ÁCIDO DE SODIO	500(ii)	2013	BPF	160
CARBONATO DE CALCIO	170(i)	2013	BPF	160
CARBONATO DE MAGNESIO	504(i)	2013	BPF	160
CARBONATO DE POTASIO	501(i)	2013	BPF	160
CARBONATO DE SODIO	500(i)	2013	BPF	160
CARBOXIMETILCELULOSA SÓDICA (GOMA DE CELULOSA)	466	2014	BPF	160
CARRAGENINA	407	2014	BPF	160
CELULOSA EN POLVO	460(ii)	2014	BPF	160
CELULOSA MICROCRISTALINA (GEL DE CELULOSA)	460(i)	2014	BPF	160
CERA CANDELILLA	902	2001	BPF	108
CERA CARNAUBA	903	2006	200	108
CERA DE ABEJAS	901	2001	BPF	108
CITRATO DIÁCIDO DE POTASIO	332(i)	2013	BPF	160
CITRATO DIÁCIDO DE SODIO	331(i)	2013	BPF	160
CITRATO TRIPOTÁSICO	332(ii)	2013	BPF	160
CITRATO TRISÓDICO	331(ii)	2013	BPF	160
CLORURO DE CALCIO	509	2014	BPF	160
CLORURO DE MAGNESIO	511	2014	BPF	160
CLORURO DE POTASIO	508	2014	BPF	160
DEXTRINAS, ALMIDÓN TOSTADO	1400	2014	BPF	90 & 160
DIMETIL DICARBONATO	242	2004	250	18

## ANEXO 12 Encuesta ejemplo

### Formulación Inicial

**ANALISIS AFECTIVO DE LA LECHE DE CHOCHO**

Código de participante: AV Fecha: 21-03-2019

**Instrucciones:**

- Por favor utilice agua para aclarar su boca y antes de probar cada una de las muestras proporcionadas
- Observar y probar cuidadosamente las muestras y marcar con una X la característica que crea conveniente

**Color:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348				X					
429		X							
176			X						

**Olor:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348				X					
429	X								
176				X					

**Textura:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		X							
429					X				
176			X						

**Sabor:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348				X					
429		X							
176			X						

**ANALISIS AFECTIVO DE LA LECHE DE CHOCHO**

**Aceptabilidad**


Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348				X					
429		X							
176			X						

**Observaciones:** ¿Cuál muestra le gustó más y por qué?

---


**Prueba Dúo Trio**

Seleccione de las muestras presentadas cual fue de su agrado numerando del 1 al 3, siendo 1 la que más le agrado y 3 la que menos le agrado




348

2



429

1



176

3

# Formulación Final

**ANALISIS AFECTIVO DE LA LECHE DE CHOCHO**

Código de participante: KPEZ Fecha: 21/Agosto/2015

Instrucciones:  
 - Por favor utilizar agua para aclarar su boca y nariz de probar cada una de las muestras proporcionadas  
 - Observar y probar cuidadosamente las muestras y marcar con una X la característica que crea conveniente

**Color:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		✓							
429	✓								
176							✓		

**Olor:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		✓							
429	✓								
176							✓		

**Textura:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		✓							
429		✓							
176		✓							

**Sabor:**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		✓							
429	✓							✓	
176									

**ANALISIS AFECTIVO DE LA LECHE DE CHOCHO**


**Aceptabilidad**

Código	Me gusta muchísimo	Me gusta mucho	Me gusta moderadamente	Me gusta ligeramente	Ni me gusta ni me disgusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta moderadamente	Me disgusta mucho	Me disgusta muchísimo
348		✓							
429	✓								
176							✓		

Observaciones: ¿Cuál muestra le gustó más y por qué?  
La 429 que más me gustó fue la 429 por que tiene un sabor a chocolate.


**Prueba Dúo Trio**

Seleccione de las muestras presentadas cual fue de su agrado numerando del 1 al 3, siendo 1 la que más le agrado y 3 la que menos le agrado



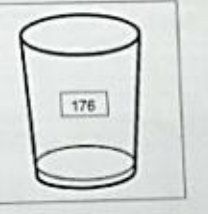
348

2



429

1



176

3

ANEXO 13 Registro Fotográfico

