

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

Los helados son considerados tradicionalmente como simples golosinas o como una alternativa de postre; sin embargo; se debe resaltar el alto valor nutritivo de éstos ya que proporciona cantidades significativas de diversos nutrientes y, por tanto, su consumo no desequilibra la dieta ni distorsiona el equilibrio nutricional sino que por el contrario lo enriquece, especialmente en proteínas, calcio y vitaminas; tomando en cuenta que sus principales ingredientes de elaboración se basan en una mezcla de productos de origen lácteo y diversos tipos de frutas.

La elaboración de helados tanto a nivel local como nacional ha adquirido gran importancia económica y social; sin embargo; se puede apreciar que los distintos tipos de helados que comercializan la mayoría de industrias suelen elaborarlos exclusivamente con productos lácteos como crema de leche, leche entera pasteurizada, mantequilla y leche en polvo, sin tomar en cuenta alternativas proteicas de origen vegetal tales como los derivados de la soya, materias primas que permiten mejorar la calidad nutritiva en los alimentos.

Considerando el valioso aporte nutricional y el sin número de beneficios para la salud que brindan los derivados de la soya, se ha impulsado la presente investigación, la misma que trata sobre el uso de los derivados de la soya y estabilizante en la obtención de un helado tipo paleta.

1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En la época actual, la gente que realiza la adquisición de víveres y comestibles para el consumo en sus hogares, contemplan las cuestiones relacionadas con la salud en el momento de elegir los alimentos que van a consumir en su dieta. Esta tendencia se ve reflejada en un significativo crecimiento del mercado de alimentos vegetales con alto contenido proteico, productos dietéticos, alimentos con un bajo contenido de colesterol, etc. En lo referente al consumo de postres y especialmente de los helados, anhelamos satisfacer estas exigencias con la elaboración de un producto novedoso, diferente y nutritivo, mediante la utilización de los derivados de la soya como son: la leche en polvo, leche líquida y el aceite de soya; sustituyendo así materias primas de origen animal por materias primas vegetales.

La soya y sus derivados presentan valiosos elementos nutritivos y contienen gran cantidad de aminoácidos esenciales para el organismo humano. La proteína de soya, es equivalente en calidad a la carne, la leche y los huevos, y la obtención de esta materia prima requiere de menor inversión en referencia a los productos antes mencionados.

El consumo regular de soya por el ser humano presenta valiosos beneficios: al corazón mediante la reducción del colesterol; incrementa la densidad mineral ósea; alivia la sintomatología de la menopausia; estimula la concentración y el aprendizaje; lucha contra el envejecimiento; previene el cáncer de mama, próstata, tiroides; ayuda a controlar el peso, etc. Además al usar leche de soya unimos esfuerzos por crear alternativas para aquellas personas que tienen intolerancia a la lactosa.

Mediante el desarrollo de la presente investigación pretendemos ofrecer una alternativa de consumo y dar a conocer las cualidades de los derivados de la soya; introduciendo en la dieta una golosina o postre que sea aceptado especialmente por los niños que necesitan un balance nutricional adecuado.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- Evaluar los derivados de la soya: leche líquida, leche en polvo, aceite; y estabilizante: Goma Xanthan en la elaboración de helado tipo paleta.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el porcentaje adecuado de leche en polvo, leche líquida y aceite de soya en la elaboración del helado.
- Establecer que cantidad de estabilizante Goma Xanthan es la más adecuada para la elaboración del helado.
- Determinar los parámetros: sólidos solubles, overrun y pH; en el helado.
- Evaluar las características organolépticas del producto: olor, color, sabor, textura, apariencia, cuerpo y preferencia.
- Evaluar el rendimiento obtenido en el proceso de elaboración del helado de soya.

1.4 HIPOTESIS

- El uso de derivados de soya y estabilizante influyen positivamente en la obtención de un helado de calidad.

CAPITULO II
MARCO TEORICO

2.1 EL HELADO

2.1.1 Historia

Cruz S. Braulio (2006) manifiesta que, “es muy difícil establecer cual es el origen del helado ya que el concepto del producto ha sufrido sucesivas modificaciones en la medida del avance tecnológico, de la generación de su consumo y de las exigencias de los consumidores” (p.106).

Pero a pesar de todo ello se tiene información de que muchos siglos antes de Cristo los chinos ya mezclaban nieve de las montañas con azúcar y miel elaborando postres. Otros aseguran que fueron los romanos los inventores del helado, aprovisionándose de nieve en las altas cumbres de los Alpes. También se afirma que los árabes fueron los creadores del helado, teniendo gran fama los elaborados para los Califas de Bagdad, que refinaron su calidad y variedad.

Muchos siglos después Marco Polo en uno de sus viajes por el extremo Oriente trajo hasta Italia las primeras recetas de verdadero helado, preparado sin añadir la nieve directamente, y a partir de allí se extendió su uso por toda Europa para luego pasar a América.

En el siglo XVII se inauguró en París la primera heladería, se comenzó a añadir azúcar a los helados y los italianos comenzaron la venta ambulante. En el siglo XIX se consiguió hacer hielo artificial inventándose la primera máquina congeladora a mitad de ese siglo.

Durante el siglo XX la calidad y variedad de este producto ha crecido vertiginosamente considerándose no sólo un refresco sino un producto alimenticio y si bien antes su base principal era la fruta hoy comparte el privilegio con la leche y los derivados lácteos.

(<http://www.alimentosnet.com.ar/lacteos/helados.htm>)

2.1.2 Definición de helado.

Los helados son deliciosos y nutritivos postres que se obtienen al mezclar, batir y congelar, derivados lácteos y otros productos alimenticios.

2.1.3 Clasificación de los helados.

- **Helado de crema.-** Producto que, contiene en masa como mínimo un 8% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 2,5% de proteínas exclusivamente de origen lácteo.

- **Helado de leche.-** Producto que, contiene en masa como mínimo un 2,5% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 6% de extracto seco magro lácteo.

- **Helado de leche desnatada.-** Producto que contiene en masa como máximo un 0,30% de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 6% de extracto seco magro lácteo.

- **Helado de agua.-** Producto que contiene en masa como mínimo un 12% de extracto seco total.

- **Sorbete.-** Producto que contiene en masa como mínimo un 15% de frutas y un 20% de extracto seco total.

(http://www.hornoartesano.com/revista/htm/rev10/repje_helados.htm)

2.1.4 Características de los helados.

Todo helado ideal debe tener un sabor agradable y con buenas características, debe poseer una textura suave y uniforme, las propiedades de fusión deberán ser las adecuadas junto a un color apropiado, deberá estar libre de contenido bacteriano y ser empacado en un envase que lo proteja del medio ambiente y a la vez ser atractivo al consumidor.

En los helados podemos resaltar las siguientes características básicas:

- **Cuerpo:** Un helado debe ser consistente, pero no demasiado duro, resistente a la fusión y debe proporcionar una agradable sensación al llenar la boca.

- **Textura:** Este término se refiere a la disposición y dimensión de las partículas que componen al helado. El conjunto éstos componentes deben proporcionar una estructura cremosa, ligera y suave.

- **Color:** Esta característica es muy importante, ya que el consumidor se ve atraído por el color al momento de elegir un helado. Éste deberá ser intenso, dependiendo del gusto de los clientes, será homogéneo y por supuesto el color debe ser relacionado con el sabor del helado.

- **Sabor:** Es el conjunto de aromas y sensaciones que el consumidor experimenta al momento de servirse un helado. El sabor estará relacionado con los componentes de la mezcla base.

(<http://www.heladeriaboix.com/pdf/EstudioNutricional.pdf>)

2.1.5 Composición y valor nutritivo de los helados.

La valoración nutricional de los helados está directamente relacionada con su contenido en leche. El valor calórico medio de los helados oscila entre los 150 kilocalorías de los de leche a las 250 kilocalorías de los helados de crema, por lo que puede considerarse que se trata de un alimento de contenido energético medio, ya que es inferior al tradicionalmente considerado como valor umbral de 300 kcal/100g para clasificar a los alimentos como altamente energéticos.

Los helados de base láctea son productos dulces cuyo aporte en glúcidos corresponde casi exclusivamente a azúcares como la lactosa o azúcar de la leche y otros añadidos.

Los helados de leche son los que presentan un menor contenido de glúcidos totales con un valor promedio inferior 25g/100g mientras que los helados de crema muestran un contenido algo superior a esta cifra.

La presencia de lactosa en los helados de base láctea (4-6% aproximadamente) tiene connotaciones positivas ya que la lactosa es beneficiosa para la flora intestinal y favorece la absorción del calcio.

Las grasas de los helados son fundamentalmente las de la leche o las grasas vegetales. La grasa es el macro-nutriente que presenta más variabilidad cualitativa y cuantitativa entre los diferentes tipos de helados.

Los helados que contienen leche pueden considerarse como una buena alternativa para contribuir al aporte dietético de calcio. El mayor contenido medio de calcio se encuentra en los helados de leche (148 mg/100g), seguido de los helados de crema (99 mg /100g).

La biodisponibilidad del calcio en los helados es buena debido, por una parte, a la existencia de una adecuada relación Calcio/Fósforo y a la presencia de lactosa y, por otra, la ausencia de interferentes de la absorción de este mineral.

Los helados no pueden considerarse una fuente importante del conjunto de vitaminas y minerales, pero si cabe destacar su contenido en calcio y vitamina B₂ (riboflavina).

Además, se trata de productos en los que el aporte de sodio resulta relativamente bajo, siendo éste un aspecto positivo, ya que las dietas actuales con frecuencia superan las cantidades recomendadas de este elemento.

(<http://www.heladeriaboix.com/pdf/EstudioNutricional.pdf>)

2.1.6 Pasteurización de los helados.

Consiste en elevar la temperatura de las mezclas líquidas durante un lapso de tiempo determinado y luego bajarla drásticamente con el propósito de eliminar los microorganismos considerados peligrosos para la salud, obteniendo así un helado apto para el consumo humano.

En la actualidad se conoce distintas técnicas de pasteurización que pueden ser controladas fácilmente gracias a la amplia gama de equipos empleados para este fin.

2.1.7 Descripción de los ingredientes básicos de los helados.

A los ingredientes utilizados en la elaboración de helados se los ha clasificado en dos grandes grupos:

- Materias primas
- Aditivos y estabilizantes

2.1.7.1 Materias primas

Una de las principales materias primas utilizadas en la elaboración de los helados es la leche de vaca y sus derivados, siendo la fuente principal de aporte proteico y calórico.

Cabe destacar que existen alternativas de origen vegetal para poder sustituir a la leche de vaca como es la utilización de la leche de soya y sus derivados, constituyendo ésta en una excelente oportunidad para las personas que no toleran la lactosa y para todas aquellas interesadas en el consumo de productos de origen vegetal.

Otra de las materias primas de importancia en la elaboración de los helados son las grasas comestibles, siendo éstas: aceites, grasas vegetales y animales.

Los huevos y sus derivados son ampliamente utilizados como ingredientes en la elaboración de helados, los mismos que brindan textura suave, además de aromas y sabores característicos. Se recomienda el uso de huevos frescos, refrigerados o congelados para evitar la posible contaminación del producto final.

En la elaboración de helados también utilizamos como materia prima a los azúcares, que generalmente son: la sacarosa, glucosa, lactosa, azúcar invertido y el sorbitol que es utilizado en la fabricación de helados para diabéticos.

“Los azúcares representan entre el 10 al 20% en peso del total de la mezcla de ingredientes de un helado y entre el 5 al 10% una vez incorporado el aire y congelado.

El azúcar es utilizado en la elaboración de los helados por varias razones:

- Dan el sabor dulce característico de este tipo de productos.
- Dan cuerpo al helado.
- Son una importante fuente de energía.
- Bajan el punto de congelación de la mezcla, permitiendo actuar como anticongelante

En el proceso de mantecado del helado, donde éste se congela y se solidifica el agua, la concentración de azúcar aumenta precipitando en forma de cristales. Cuanto más tiempo tarde el proceso de congelado, más grandes serán los cristales y darán origen al defecto de “*arenosidad*” en el paladar.”

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

El aporte de vitaminas y minerales en los helados resulta de la utilización de frutas y sus derivados, dándoles a éstos el sabor de la fruta utilizada. Las frutas a emplearse dependerán de la época, clima y preferencias de los consumidores.

“Las frutas son utilizadas entre un 10 a 25% en las mezclas para la elaboración de helados. Se las puede agregar troceadas o como puré. Como regla general el contenido total de azúcar no debe superar el 33% y los sólidos totales entre 32 y 36%.”

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

El agua potable constituye otro de los ingredientes básicos en la elaboración de los helados, la misma que deberá estar libre de sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo que la hagan peligrosa para la salud.

2.1.7.2 Aditivos y estabilizantes.

“Los aditivos y estabilizantes son sustancias que se añaden a los alimentos con el propósito de modificar algunas de sus características, métodos de elaboración, apariencia, conservación, etc., sin cambiar sus propiedades nutritivas.”

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

El consumo de aditivos en los actuales momentos ha crecido considerablemente, debido al afán de las empresas por mantener a los alimentos en buen estado por el máximo de tiempo posible y por la necesidad de incrementar la producción; sin tomar en cuenta en muchos casos que el consumo exagerado de éstos podría ocasionar graves daños a la salud.

Cabe señalar que dentro de una familia de aditivos autorizados existen dosis máximas a utilizar ya que al exceder estos límites muchos de estos aditivos se transforman en tóxicos.

En lo que se refiere a la elaboración de helados, los aditivos se utilizan para: reducir los costos de producción, conservarlos por más tiempo, disminuir cambios en sus características organolépticas, evitar la separación de fases, impedir la oxidación; para así obtener un producto terminado de mejor calidad.

Como un ejemplo podemos mencionar que el sólo agregado de frutas a un helado no permite lograr un sabor y un color atractivo para el consumidor. Para mejorarlo se agregan colorantes y resaltadores de sabor que mejoran notablemente el helado.

“Queda permitido agregar a los helados los siguientes aditivos alimentarios autorizados:

- Esencias naturales y/o sintéticas.
- Colorantes naturales.
- Ácidos orgánicos y/o sus mezclas y/o sus sales alcalinas.
- Fosfatos de sodio, potasio o calcio y/o polifosfatos de sodio y/o potasio, autorizados, en cantidades no superiores a 0,2% , expresados en pentóxido de fósforo.
- Sorbitol, en cantidad no superior a 5,0% .
- Espesantes/estabilizantes autorizados, en cantidad no superior a 0,5% en el producto terminado.
- Emulsionantes autorizados en cantidad no superior a 0,5% en el producto terminado.
- Se permitirá el agregado de aire y/o gas carbónico (dióxido de carbono).
- El volumen de gas incorporado por cada 100 ml de mezcla fundida no podrá ser mayor de 120%.”

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

a) Clasificación de los aditivos

Los aditivos pueden clasificarse según su uso:

- Aditivos capaces de modificar las características organolépticas tales como: Colorantes, agentes aromáticos, resaltadores de sabor, edulcorantes artificiales, etc.

- Aditivos que mejoran el aspecto físico de los alimentos como estabilizantes, emulsionantes, espesantes, gelificantes, humectantes, etc.
- Aditivos que evitan el deterioro químico como conservantes, antioxidantes, etc.
- Aditivos como mejoradores de las propiedades del alimento como reguladores de pH.

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

b) Clasificación de los estabilizantes

Los estabilizantes son aquellas sustancias que impiden el cambio de forma o naturaleza química de los productos alimenticios a los que se incorporan inhibiendo reacciones y manteniendo el equilibrio químico de los mismos.

En general los estabilizantes se los clasifica en:

- Emulsionantes
- Espesantes
- Gelificantes
- Antiespumantes
- Humectantes

Algunas de estas sustancias cumplen más de una de las funciones descritas, por lo que generalmente se los denomina como “estabilizantes”.

En el caso particular de los helados los estabilizantes que más nos interesan son los emulsionantes, espesantes y gelificantes.

Los emulsionantes tienen la propiedad de mantener una dispersión uniforme entre dos o más fases no miscibles entre sí.

Los espesantes y gelificantes dan a los helados una estructura firme, “con cuerpo”.

Los emulsionantes tienen la propiedad de concentrarse entre la interfase grasa-agua, logrando unir ambas fases que de otro modo se separan, consiguiendo de este modo una emulsión estable.

Algunos de los ingredientes de los helados tienen un efecto emulgente. Es el caso de la yema de huevo, que mejora las cualidades de batido y facilita la congelación. También las proteínas de la leche tienen un efecto emulgente.

http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf

d) Características individuales de los estabilizantes

- **La lecitina** es un estabilizante natural contenida en la yema del huevo. La mayoría de los helados no llevan huevos. No obstante existe lecitina que se extrae de la soja. La dosis normalmente no debe exceder el 0,5%.
- **Los alginatos** extraídos de algas marinas son grandes moléculas que le confieren al helado una alta viscosidad y son resistentes a los procesos de pasteurización.

- **El agar** es otro estabilizante extraído de algas que tiene la propiedad de absorber grandes cantidades de agua. Se recomienda combinarlo con gelatinas o carragenatos ya que su sola utilización da una estructura “quebradiza” al helado.
- **Los carragenatos** son extractos de algas gigantes. Retiene gran cantidad de agua pero también aumenta mucho la viscosidad por lo que es recomendable su uso en combinación con gomas.
- **La goma de garrofin** se extrae de las semillas del algarrobo. Tiene una alta capacidad de retener agua, 70 a 80 veces su propio volumen. Es soluble en frío y en caliente. Se puede combinar muy bien con otros estabilizantes.
- **Las pectinas** son hidratos de carbono obtenidas de los subproductos de la elaboración de jugos de frutas. Tienen poca utilidad en los helados.
- **La carboximetil celulosa o CMC**, es un producto derivado de la celulosa, con una alta capacidad de retención de agua. Ayuda al correcto batido de la mezcla y no confiere una fuerte estructura al helado por lo que se utilizan en combinación con otros estabilizantes.
- **La gelatina**, si bien puede considerársela como un producto alimenticio, se la utiliza por sus propiedades estabilizantes. También por su gran capacidad de absorción de agua previene la formación de cristales, dándole además una estructura suave.

(http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf)

2.1.8 La Goma Xanthan. (Xantano)

2.1.8.1 Características generales del xantano

“El xantano o goma xanthan, es un polisacárido extracelular producido por la bacteria *Xanthomonas campestris* . El aspecto físico del xantano es el de un polvo color crema que se disuelve en agua caliente o fría produciendo soluciones de viscosidad relativamente alta a concentraciones bajas. La viscosidad es alta en un amplio intervalo de concentraciones y las soluciones son estables en un amplio rango de pH, concentración de sales y temperaturas. Estas características son muy favorables para la economía de operaciones donde se la usa como espesante.

El xantano se convirtió en el primer producto biopolimérico de una fermentación a base de azúcar de maíz que tuvo importancia comercial. A raíz de su éxito comenzaron a estudiarse otros polisacáridos microbianos, pero a la fecha el xantano es el que posee mayor volumen de producción, rango de aplicaciones y el único aprobado para uso en alimentos.”

(<http://www.patagon.8m.com/Xanthana.html>)

La Goma Xanthan tiene la habilidad de formar gelatinas mezcladas con ciertos otros polisacáridos tal como el glucomanan. Como glucomanan la Goma de Xanthan aumenta tiempo de tránsito intestinal, absorbe agua fecal, influye en el metabolismo de glucosa y lípidos, la absorción mineral, reduce el riesgo del cáncer del colon y ayuda a proteger contra la obesidad, diabetes de mielitis, la enfermedad coronaria del corazón y de hipercolesterolemia.

La Goma de Xanthan aumenta la sensibilidad vucal, y con el sabor natural de vainilla, ayuda a dar una textura lisa y un sabor magnífico a los productos.

(http://enerex.ca/espanol/productos/soja_rx.htm)

2.1.8.2 Usos de la Goma Xanthan (xantano)

La Goma Xanthan es ampliamente utilizada en la industria alimenticia en la elaboración de: glaseados y recubrimientos, confitería, aderezos para ensaladas, saborizante en polvo, cervecería, panadería, helados, aderezos, jugos, margarina, productos procesados de carne, dulces, salsas, jarabes, rellenos de pasteles, queso, alimentos congelados, etc.

Todo esto debido a la diversidad de funciones que presenta esta goma entre las principales podemos citar: aglutinante, emulsionante, encapsulante, estabilizante de espuma, estabilizante, agente de hinchamiento, mejorador de la estabilidad en la congelación y descongelación, espesante.

2.2 LA SOYA (*Glycine max L*)



Fotografía 1: Granos de soya

“La soya (*Glycine max L*) es una leguminosa anual de consistencia herbácea, tallos rígidos, fuertes y erectos. La altura, según las variedades y condiciones de cultivo, están comprendidas entre los 40 cm y 1.5 m. Las hojas son compuestas, excepto las primeras que se forman, que son simples, y tienen color verde característico.

Las flores, amariposadas, se encuentran formando racimos en las axilas de las hojas y su color es normalmente blanco o púrpura.

El fruto es una legumbre o vaina que contiene de una a cuatro semillas. La semilla generalmente es esférica. La fecundación es autógama.”

(Biblioteca práctica agrícola y ganadera, Tomo 4. pag. 95)

2.2.1 Taxonomía de la soya

La Enciclopedia Agrícola Terranova muestra una clasificación taxonómica de la soya, donde se observa que esta planta pertenece al orden de las leguminosas dentro de la familia de las papilionáceas. La clasificación es la siguiente: (p. 154).

Nombre científico	<i>Glycine max</i>
Nombre común	Fríjol de soya
Reino	Vegetal
Clase	Angiospermae
Subclase	Dicotyledoneae
Orden	Leguminales
Familia	Papilionaceae
Género	<i>Glycine</i>
Especie	<i>Max</i>

2.2.2 Origen y Distribución

“La utilización de la soya como alimento humano está ligado al pueblo chino desde sus orígenes, ya que ha constituido su principal fuente de proteína y durante miles de años su cultivo estuvo restringido a la zona en que se asentaba este pueblo. En el siglo XVII la soya llega a India, Ceilán (hoy Sri Lanka) y Malasia (zona continental del actual Malaysia). Alrededor de 1740 se incorpora a la colección del Jardín Botánico del París, mientras que en Estados Unidos no aparece hasta 1804. En Sudamérica se implanta hasta finales del siglo XIX y principios del XX.

Su cultivo empezó a adquirir relevancia mundial en el decenio de 1950, cuando se verificó un aumento de la demanda de aceites vegetales. Pasó a ocupar un lugar destacado en el proceso de producción agrícola de los países meridionales de Sudamérica”.

(Enciclopedia Práctica de la Agricultura y Ganadería. Cultivos Oleaginosos Herbáceos. p. 385-386)

2.2.3 Valor nutritivo de la soya.

La soya es una leguminosa muy nutritiva, que contiene un elevado porcentaje de proteínas (casi 37%) de alta calidad, con casi todos los aminoácidos esenciales menos uno, la metionina, la cual se completa con la combinación de soya con cereales.

A igual peso, la soya contiene el doble de proteínas que la carne, cuatro veces las proteínas de los huevos y doce veces las proteínas de la leche. También posee un 18% de grasas no saturadas, vitaminas A, E, F y grupo B (tiamina, riboflavina y niacina).

Tiene gran cantidad de minerales como fósforo, calcio, magnesio, hierro y cobre. Es también una de las fuentes más ricas en lecitina, imprescindible para las células vivas, ya que emulsiona el colesterol y ayuda la asimilación de las vitaminas.

(<http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/soja.htm>)

2.2.3.1 Vitaminas y Calorías de la soya

La soya contiene varias vitaminas necesarias para el organismo, entre las de mayor importancia podemos citar la vitamina A, B,E, la carotina, tiamina, riboflavina y la niacina.

El grano de soya es económico y aporta abundantes proteínas y calorías al organismo.

Si se compara el contenido calórico del grano de soya con otros alimentos considerados de alto valor calórico se puede constatar que son pocos los que lo superan, es por esta razón que se ha considerado a la soya como un alimento rico en calorías.

2.2.4 Composición nutricional de la soya.

La soya es una fuente rica en proteínas, tal como podemos apreciar en el siguiente cuadro:

CUADRO 1: Composición nutricional de la soya.

Nutrientes	%
Proteínas	38
Carbohidratos solubles (sacarosa, estaquiosa, rafinosa, otros)	14
Carbohidratos insolubles (fibra dietética)	14
Grasa (0,5% Lecitina)	18
Agua	13
Minerales/otros	3

Fuente: (http://www.asa-europe.org/pdf/simplytake_s.pdf)

La soya es la única leguminosa que contiene los nueve aminoácidos esenciales en la proporción correcta para la salud humana. Por lo tanto, la proteína de soya está calificada como una proteína completa de alta calidad. Uno de sus beneficios nutritivos es que es una buena fuente de fósforo, potasio, vitaminas del grupo B, cinc, hierro y vitamina E.

2.2.5 Propiedades de la soya.

La soya es muy rica en calcio, con un contenido muy cercano al de la leche de vaca, resulta adecuada para aquellas personas que no toleran bien la leche o que no pueden tomarla porque tienen intolerancia a la lactosa.

La soya ayuda a reducir hasta en un 20 % la tasa de colesterol en la sangre, es un potente anticancerígeno: los isoflavones de la soya detienen el crecimiento de las células cancerosas, especialmente en el cáncer de mama, de próstata, de útero y de colón, es un alimento ideal para los diabéticos, por su alto contenido en fibra se recomienda el consumo para personas con problemas de estreñimiento, algunos médicos utilizan dietas exclusivas de soya para curar verrugas.

2.2.6 Los Isoflavones de la soya.

Los isoflavones son hormonas de las plantas; se los puede encontrar en muchas comidas pero la fuente más abundante de isoflavones es el grano de la soya. La mayoría de los beneficios que se atribuyen a la soya se producen por los isoflavones.

Investigaciones en varias áreas del cuidado de la salud han mostrado que el consumo de isoflavones puede jugar un papel importante en la disminución del riesgo de contraer enfermedades. Los siguientes beneficios potenciales en la salud son atribuidos a los isoflavones:

Se ha encontrado que los isoflavones de la soya pueden disminuir diversos síntomas de la menopausia, como son los sofocos, fatiga, sudor nocturno, cambios en el estado de ánimo, etc. e incrementa la densidad ósea en las mujeres.

Los isoflavones de la Soya reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares, ayuda a proteger contra el agrandamiento de la glándula prostática masculina, contribuye a prevenir la osteoporosis, disminuye las probabilidades de desarrollar cánceres relacionados con las hormonas.

2.2.7 La leche de soya.



Fotografía 2: Leche de soya líquida



Fotografía 3: Leche de soya en polvo

Se conoce como leche de soya al líquido que se obtiene luego de haber sometido al grano a un proceso de: remojo, prensado y filtrado. Este líquido ha adquirido una buena aceptación ya que es considerado una excelente fuente de proteínas de buena calidad, hierro y vitaminas. Esta leche no contiene lactosa, constituyéndose en una excelente alternativa para las personas con intolerancia a la lactosa.

2.2.7.1 Información nutricional de la leche de soya por cada 250ml.

De la información nutricional que nos presenta Dream Milk de Nutrivital podemos destacar la ausencia de colesterol en la leche y el contenido de proteína de la misma.

CUADRO 2: Información nutricional de la leche de soya por cada 250ml.

NUTRIENTES	CANTIDAD
Calorías	70 kcal
Grasa Total	3 g
Grasa saturada	0.5 g
Grasa monoinsaturada	0.5 g
Grasa poliinsaturada	2 g
Colesterol	0 g
Sodio	125 mg
Azúcares	3 g
Potasio	210 mg
Carbohidratos totales	4 g
Fibra dietética	3 g
Proteína	7 g

Fuente: Información Nutricional de la leche de soya Dream Milk de Nutrivital

* Porcentaje diario en base a una dieta de 2000 calorías. Su porcentaje diario puede ser mayor o menor dependiendo de las necesidades caloríficas.

Si relacionamos este cuadro a una composición de 100ml de leche se soya, podemos constatar que la leche tiene un contenido de sólidos totales de 9.2 %.

2.2.7.2 Propiedades de la leche de soya.

La soya es rica en fitoestrógenos, que son compuestos similares a las hormonas del cuerpo femenino. Por lo tanto consumirla diariamente ayuda a prevenir distintos tipos de cáncer.

Comparada con la leche de vaca, la de soya contiene menos grasas saturadas y nada de colesterol. Tiene ácidos que ayudan a reducir el colesterol total y el malo (LDL) que se deposita en las arterias y las bloquea.

Es fácil de digerir porque no contiene lactosa, que en quienes son intolerantes a ésta, causa distintos tipos de malestares.

El consumo regular de leche de soya ayuda a prevenir la desmineralización de los huesos, previene enfermedades cardiovasculares, es ampliamente utilizada en dietas para adelgazar.

2.2.7.3. Leche de vaca vs leche de soya.

La leche de soya por no contener lactosa ni colesterol se ha convertido en una estupenda alternativa para las personas con problemas de intolerancia a la lactosa, y para todas aquellas interesadas en una alimentación sana; este tipo de leche por ser una fuente de vitaminas, minerales y proteínas de óptima calidad se convierte en una excelente opción para reemplazar a los lácteos.

2.2.8 El aceite de soya.



Fotografía 4: Aceite de soya

El aceite de soya es un aceite vegetal que se obtiene del prensado de la soya (*Glycine max*), este aceite es abundante en ácidos grasos y no contiene colesterol, es una excelente fuente de ácido linoleico y linolénico, esenciales para el desarrollo humano, contiene además lecitina y fitosteroles que reducen los niveles de colesterol en la sangre.

(http://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_de_soja)

2.2.8.1 Composición de ácidos grasos del aceite de soya.

CUADRO 3: Ácidos grasos del aceite de soya.

Saturados	%	Fórmula
Ácido palmítico	11.0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$
Ácido esteárico	4.1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$
Insaturados		
Ácido oléico	22.0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
Ácido linoléico	54.0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
Ácido linolénico	7.5	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$
Otros	1.4	

Fuente: (<http://es.wikipedia.org/wiki/Aceitedesoja>); Bioquímica de H. Roberth Horton. Cap.9-3

La composición del aceite de soya refleja un alto contenido de ácidos grasos insaturados, los mismos que son de fácil asimilación por el organismo humano y no elevan el colesterol, podemos observar que el ácido linoléico o llamado también ácido graso Omega 3 predomina en la composición, siendo este otro beneficio fundamental para el consumo de este aceite; ya que este ácido es clasificado dentro de los ácidos grasos esenciales para el organismo humano. Los ácidos grasos esenciales son importantes para el crecimiento y desarrollo normales del feto y de los lactantes, y en particular, para el desarrollo del cerebro y de la agudeza visual.

2.2.8.2 Beneficios del consumo de aceite de soya.

El uso de aceites vegetales en general ayuda a disminuir los niveles de colesterol y aumentar el colesterol bueno o HDL. En el caso específico del aceite de soya, este ofrece múltiples beneficios pues contiene además ácidos grasos omega 3 y 6, beneficiosos para el corazón y el sistema nervioso. Este aceite además posee una alta asimilación y digestibilidad, ideal para aquellas personas que no toleran al aceite de oliva.

CAPITULO III
MATERIALES Y METODOS

3.1 METODOS

3.1.1 Localización del experimento

La experimentación se realizó en la unidad productiva de Industrias Lácteas de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Técnica del Norte.

Los análisis bromatológicos y microbiológicos se realizaron en el laboratorio de uso múltiple de la Facultad de Ingeniería de Ciencias Agropecuarias y Ambientales de la Universidad Técnica del Norte.

3.1.2 Ubicación

Provincia:	Imbabura
Parroquia:	El sagrario
Canton:	Ibarra
Altitud:	2288 m.s.n.m.
Temperatura:	18 – 21 ° c.
HR. Promedio:	73 %.
Pluviosidad:	50,3 mm. Año
Latitud:	0°20´norte
Longitud:	78°08´oeste

Fuente: Departamento de Meteorología de la Dirección General de la Aviación Civil Aeropuerto Militar Atahualpa de la ciudad de Ibarra. (15 de Mayo 2005)

3.2 MATERIALES

3.2.1 Insumos y materias primas

- Leche de soya
- Aceite de soya
- Leche de soya en polvo
- Azúcar
- Estabilizante (Goma Xanthan)
- Saborizante de Vainilla
- Agua

3.2.2 Equipos y materiales de laboratorio

a) Equipos

- Piscina de Congelación
- Cocina Industrial
- Congelador
- Refrigerador
- Licuadora

b) Materiales de proceso y laboratorio

Materiales

- Bandejas plásticas
- Moldes de helado
- Cuchara de madera
- Paletas de helado
- Recipientes metálicos
- Envases (Fundas plásticas)
- Batidora
- Vasos de precipitación
- Probetas
- Pipetas

Equipos de laboratorio

- Balanza gramera
- Balanza analítica
- Termómetro
- Potenciómetro
- Refractómetro

3.3 FACTORES EN ESTUDIO

FACTOR A: Porcentaje de adición de aceite de soya.

A1: 10% Aceite de soya.

A2: 20% Aceite de soya.

A3: 30% Aceite de soya.

FACTOR B: Porcentaje de adición de leche de soya en polvo.

B1: 10% Leche de soya en polvo.

B2: 15% Leche de soya en polvo.

FACTOR C: Porcentaje de estabilizante.

C1: 0.3% Estabilizante.

C2: 0.4% Estabilizante.

3.3.1 Combinación de los factores en estudio.

De la combinación de los tratamientos A, B y C (Aceite de soya, leche de soya en polvo y Estabilizante) respectivamente se obtuvo 12 tratamientos que se describe en el siguiente cuadro.

CUADRO 4: Tratamientos y Combinación de los factores

N° Trat.	SIMBOLOGIA	COMBINACIONES
T1	A1P1E1	10% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T2	A1P1E2	10% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante
T3	A1P2E1	10% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T4	A1P2E2	10% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante
T5	A2P1E1	20% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T6	A2P1E2	20% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante
T7	A2P2E1	20% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T8	A2P2E2	20% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante
T9	A3P1E1	30% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T10	A3P1E2	30% Aceite de soya, 10% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante
T11	A3P2E1	30% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.3% Estabilizante
T12	A3P2E2	30% Aceite de soya, 15% Leche Polvo, 0.4% Estabilizante

3.3.2 Características del experimento

Tratamientos: 12

Repeticiones: 3

Unidades Experimentales: 36

Para cada unidad experimental se utilizó un litro de mix. Ver anexo 3.

3.3.3 Diseño experimental

En esta investigación se utilizó el Diseño Completamente al Azar con Arreglo Factorial A x B x C.

3.3.4 Esquema del análisis de la varianza. (ADEVA)

CUADRO 5: Análisis de la varianza.

FdeV	gl
Total	35
Tratamientos	11
Factor A	2
Lineal	1
Cuadrático	1
Factor B	1
Lineal	1
Factor C	1
Lineal	1
A x B	2
A x C	2
B x C	1
A x B x C	2
Error experimental	24

3.3.5 Pruebas de significación

En caso de detectarse diferencia estadística significativa en los tratamientos se realizará.

TUKEY al 5% para tratamientos

TUKEY al 5% Para el factor A

DMS. Para el factor B

DMS. Para el factor C

Polinomios ortogonales

FRIDMAN para las pruebas no paramétricas.

3.4 VARIABLES A EVALUARSE

- Sólidos Solubles.
- % de Overrun (incorporación de aire)
- pH
- Análisis Organoléptico.
- Análisis bromatológico.
- Análisis Microbiológicos.

3.4.1 Descripción de las variables a evaluarse

Sólidos solubles.

Para realizar la medición de los sólidos solubles (°Brix) presentes, se utilizó un refractómetro, el mismo que se uso luego del tiempo de maduración del mix.



Fotografía 5: Medición de grados Brix

Porcentaje de overrun.

Este porcentaje se determinó después del batido del mix con el fin de establecer el incremento de volumen; para este propósito utilizamos un recipiente graduado y aplicamos la siguiente fórmula:

$$\% \text{ OR} = [(\text{VH} - \text{VM}) / \text{VM}] \times 100$$

Donde: %OR = Porcentaje de overrun.

VH = Volumen de helado después del batido.

VM = Volumen del mix.

pH.

El pH se midió al momento de mezclar los ingredientes, luego de la maduración y al final del proceso de congelación y así determinamos la variación existente en cada una de éstas etapas, para éste fin se utilizó un potenciómetro con un rango de lectura de 0.00 a 14 (pH).



Fotografía 6: Medición de pH

Análisis organoléptico.

Para los análisis organolépticos de los tratamientos se utilizó una ficha técnica que fue proporcionada a un grupo de doce catadores, con la finalidad de evaluar las siguientes variables: apariencia, color, sabor, olor, textura, cuerpo y preferencia. La ficha que se empleó para la evaluación organoléptica se detalla en el anexo 1.

Análisis físico químicos.

Se realizó los análisis físico químicos a los tres mejores tratamientos para determinar % de proteína, % de extracto etéreo, % contenido acuoso y % de sólidos totales mediante los métodos descritos a continuación:

CUADRO 6: Análisis físico químicos

Análisis Realizado	Método Utilizado
Extracto Etéreo	SOXHLET - NTE INEN 778:1985
Proteína	KJELDAH – NTE INEN 519
Contenido Acuoso	NTE INEN 518
Sólidos Totales	DIFERENCIA

Fuente: Laboratorio de uso múltiple, FICAYA, UTN.

Análisis microbiológicos.

Se realizó los siguientes análisis a los tres mejores tratamientos: recuento estándar en placa, recuento de coliformes y escherichia coli, recuento de mohos y levaduras.

Los parámetros analizados y el método utilizado se detallan en el cuadro siguiente:

CUADRO 7: Análisis Microbiológicos

Análisis Realizado	Método Utilizado
Recuento Estándar en Placa	NTE INEN 1529
Recuento de Mohos y Levaduras	NTE INEN 1529
Recuento de coliformes y E. Coli	NTE INEN 765

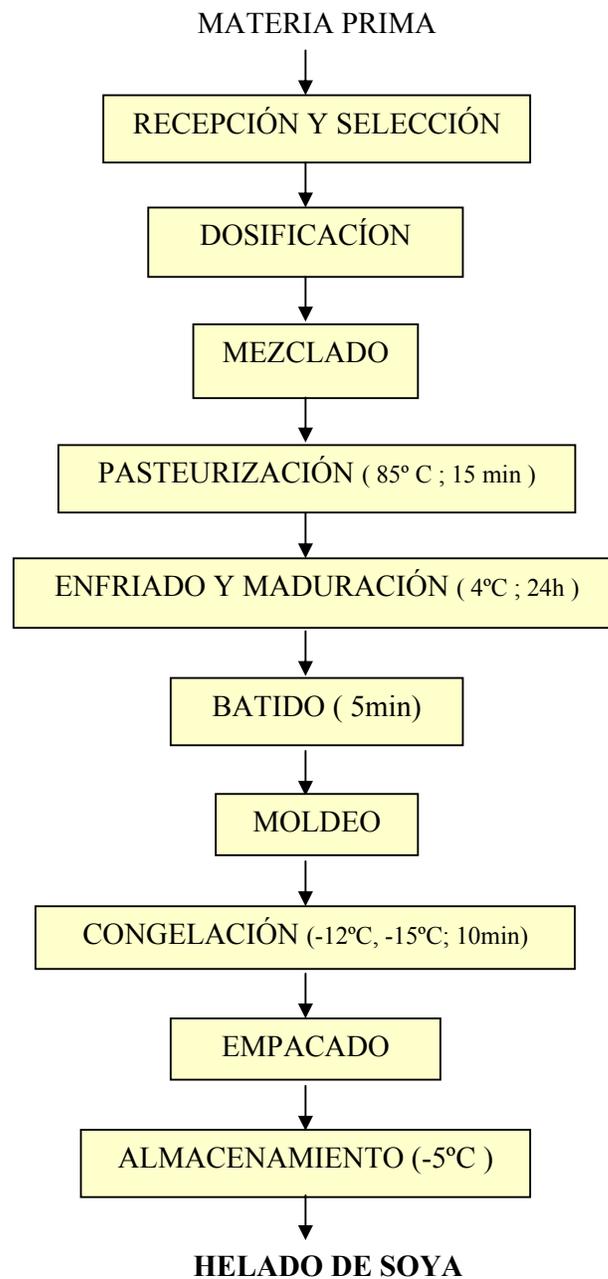
Fuente: Laboratorio de uso múltiple, FICAYA, UTN.

3.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Previo al proceso de elaboración del helado, se procedió a adquirir la leche de soya líquida, en polvo y el aceite en el mercado local.

La leche de soya líquida utilizada fue de la marca Dream Mlik de la empresa Nutrivital, la leche líquida contiene 9.2 % de sólidos totales; la leche de soya en polvo adquirida fue de la empresa Alimentos Manna; mientras que el aceite de soya utilizado fue el de la marca Alesoya Light.

3.5.1 Diagrama de bloques para la elaboración de helado de soya



3.5.2 Descripción del proceso de elaboración del helado de soya

Recepción de la materia prima.- En esta etapa se procedió a seleccionar todos los ingredientes a utilizar en la preparación de la mezcla: leche de soya, aceite de soya, leche de soya en polvo, saborizante, azúcar, estabilizante Goma Xanthan.

Dosificación.- Una vez seleccionada la materia prima, se procedió a la dosificación con la utilización de una balanza gramera de acuerdo a las formulaciones establecidas que se describen en el anexo 3.



Fotografía 7: Dosificación de la materia prima



Fotografía 8: Tratamientos listos para la mezcla

Mezclado.- En esta etapa se procedió a mezclar, todos los ingredientes líquidos: leche de soya, aceite de soya; en primera instancia y posteriormente se añadió los sólidos: leche de soya en polvo, estabilizante y azúcar.

Esta mezcla se realizó empleando recipientes de metal con la ayuda de un agitador, para obtener una mejor mezcla se utilizó una batidora manual y se aplicó calor para incrementar la velocidad de disolución de las materias secas. La adición del estabilizante se hace con un 20% del azúcar empleada, con el fin de lograr una mejor dispersión del estabilizante y evitar la formación de grumos.



Fotografía 9: Mezcla de los ingredientes

Pasteurización.- En esta operación se incrementó la temperatura de la mezcla hasta alcanzar los 85°C y se mantuvo por el lapso de 15 segundos en un recipiente cerrado, luego se enfrió la mezcla, este proceso permite disminuir la carga microbiana proveniente de los insumos utilizados o la contaminación por manipuleo, logrando así aumentar el periodo de conservación del helado. .

Enfriado y Maduración.- Luego de la pasteurización se enfrió rápidamente la mezcla en una cámara de refrigeración a una temperatura de 4°C aproximadamente por un tiempo de 24 horas; para este propósito se colocó el mix en un recipiente plástico de un litro de capacidad. Este proceso permite mejorar la suavidad y el cuerpo del helado, también aumenta la viscosidad y facilita el incremento del aire durante el batido.



Fotografía 10: Enfriado y Maduración de los tratamientos.

Batido.- La mezcla madurada se batió con el uso de una batidora manual por el tiempo de cinco minutos; ésta operación se la realizó con el propósito de incorporar aire al helado. En esta parte del proceso se añadió la dosis establecida de saborizante y el resto del azúcar.

Moldeo.- La mezcla batida se colocó en moldes de acero inoxidable, en este momento se colocan las paletas en cada helado.



Fotografía 11: Moldeo de los helados

Congelación.- Para la congelación de los helados se utilizó la piscina de congelación, llegando a temperaturas de -12°C a -15°C , por un tiempo de 10 minutos aproximadamente. Durante esta operación se forman rápidamente los cristales de agua los cuales tienen que ser pequeños para tener una textura suave del helado, siendo por ello necesario el enfriamiento rápido.



Fotografía 12: Congelación de los helados

Empacado.- Los helados ya congelados se empacaron individualmente en fundas plásticas transparentes.

Almacenamiento.- El producto final se almacenó en un congelador a una temperatura de -5°C .



Fotografía 13: Almacenamiento de los helados

CAPITULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN LA ELABORACIÓN DEL HELADO

4.1.1 Sólidos solubles

Para analizar esta variable se procedió a tomar datos luego del tiempo de maduración del mix, utilizando un refractómetro, obteniendo los siguientes datos:

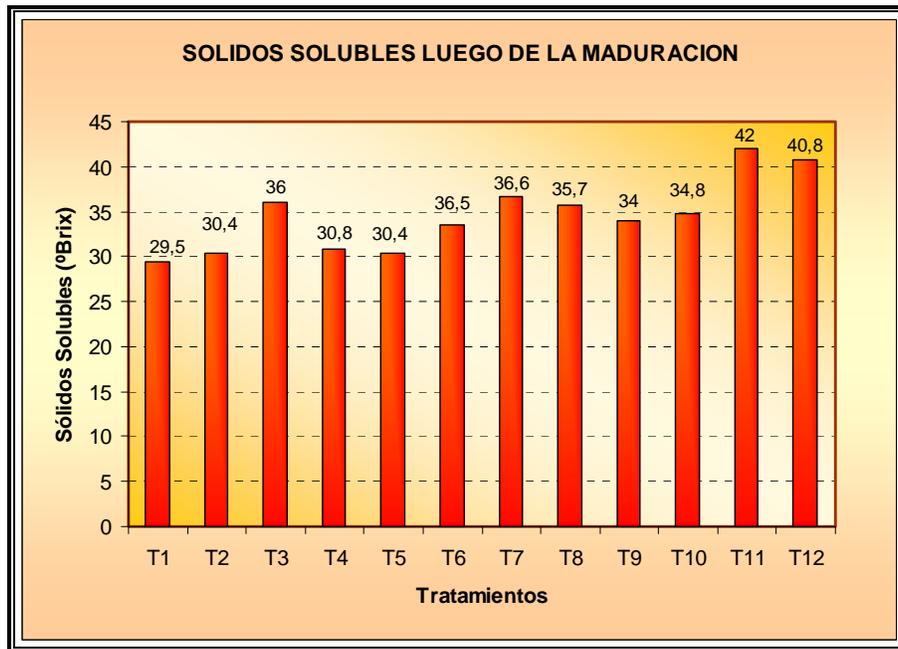
CUADRO 8: Sólidos solubles (°Brix) del mix luego de la maduración.

Rep.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ Rep.
1	29	29,8	36,1	28	31	32,5	38	36	34	36	43	42	415
2	31	30,4	37	33,4	30,5	35	36	36	36	34,5	42	38	420
3	28,7	31	35	31,1	29,6	33	35,8	35,1	34,3	34	41	42,4	411
Σ Trat.	88,7	91,2	108,1	92,5	91,1	100,5	109,8	107,1	104,3	104,5	126	122,4	1246
\bar{X}	29,5	30,4	36	30,8	30,4	33,5	36,6	35,7	34	34,8	42	40,8	34,6

En este cuadro, se observa que los tratamientos que alcanzaron una media mayor son los que contienen 15% de leche soya en polvo en su formulación. Destacándose T11 que corresponde a 30% de aceite de soya, 15 % de leche de soya en polvo y 0.3 % de estabilizante.

En el gráfico 1 se observa con mayor claridad los datos que se obtuvo:

GRAFICO 1: Sólidos solubles (°Brix) del mix luego de la maduración.



El grafico 1 muestra que los mejores tratamientos para la variable sólidos solubles son: T11 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.3% estabilizante) y T12 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.4% estabilizante), estos son los que presentaron mayor contenido de sólidos solubles.

4.1.1.1 Análisis de la Varianza para la variable sólidos solubles

CUADRO 9: ADEVA de la variable sólidos solubles

FdeV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
Total	35	577.39	16.5			
Tratamientos	11	530.51	48.23	24.73**	2.22	3.10
Factor A	2	251.07	125.54	64.38**	3.40	5.61
Lineal	1	980,48	980,48	502,81**	4.26	7.82
Cuadrático	1	23,81	23,81	12.21**	4.26	7.82
Factor B	1	203.54	203.54	104.38**	4.26	7.82
Factor C	1	2.67	2.67	1.37 ^{NS}	4.26	7.82
Factor Ax B	2	16.19	8.1	4.15*	3.40	5.61
Factor Ax C	2	16.34	8.17	4.19*	3.40	5.61
Factor Bx C	1	32.11	32.11	16.47**	4.26	7.82
Fact Ax Bx C	2	510.73	255.37	130.96**	3.40	5.61
E. Exp.	24	46.88	1.95			
CV = 4,03 %						

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Una vez realizado el ADEVA, correspondiente a la variable sólidos solubles, se establece que existe diferencia estadística altamente significativa para tratamientos, factor A (% aceite de soya), factor B (% leche de soya en polvo), para las interacciones: B x C y A x B x C.; diferencia estadística significativa para las interacciones A x B y A x C; y no existe significación estadística para el factor C (% estabilizante) .

Esto refleja que existe una relación directa entre el incremento de leche de soya en polvo con el aumento de los sólidos solubles del mix.

Se realizó, las pruebas de significación; Tukey para los tratamientos y factor A; DMS para el factor B. El valor del CV es de 4.03%.

4.1.1.2 Prueba de Tukey para tratamientos de la variable sólidos solubles.

CUADRO 10: Rangos de Tukey para la variable sólidos solubles.

Tratamientos	Medias	Rangos
T11	42,0	a
T12	40,8	a
T7	36,6	b c
T3	36,0	c
T8	35,7	c
T10	34,8	c
T9	34,0	c
T6	33,5	d
T4	30,8	d
T5	30,4	d
T2	30,4	d
T1	29,5	d

Luego de la prueba de Tukey se determinó que los tratamientos son diferentes entre si, por que presentan cuatro rangos, siendo el mejor para esta variable el rango A que representa a los tratamientos T11 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.3% estabilizante) y T12 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.4% estabilizante) que fueron los que presentaron mayor contenido de sólidos solubles.

CUADRO 11: Pruebas de significación para el factor A mediante Tukey

Factor A	Medias	Rangos		
A3	38,10	a		
A2	34,04		b	c
A1	31,71			c

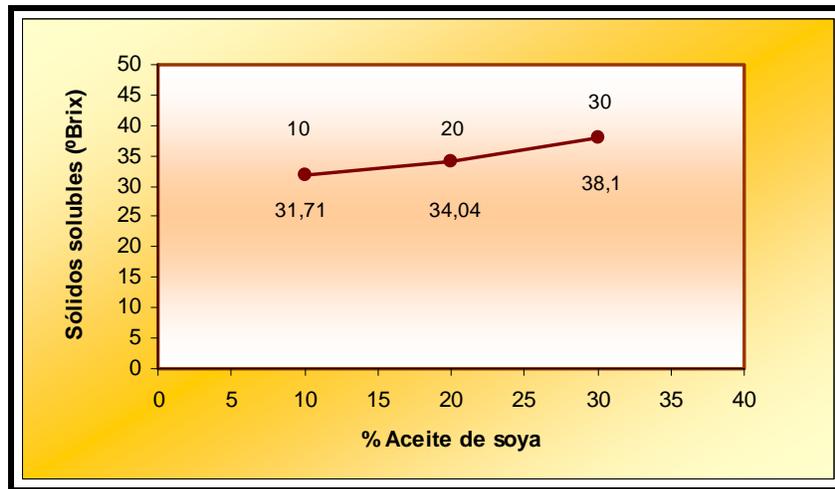
De las medias expresadas luego del análisis de la prueba de Tukey, se observa que la variable que corresponde a 30 % de aceite de soya, es la que mas incrementa los sólidos solubles en el helado.

CUADRO 12: Pruebas de significación para el factor B mediante DMS

Factor B	Medias	Rangos	
B2	36.99	a	
B1	32.24		B

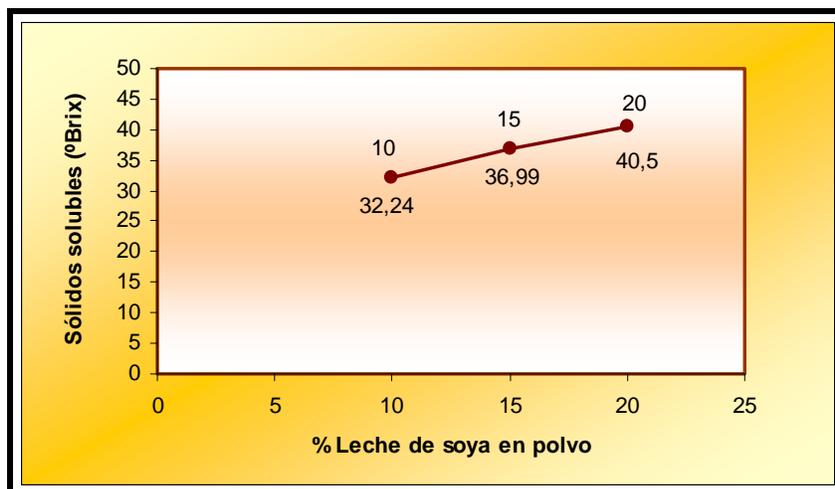
Al realizar DMS para el factor B (% Leche de soya en polvo), se observa que la variable que contiene 15 % de leche de soya en polvo, incrementa en mayor proporción la cantidad de sólidos solubles en el helado

GRÁFICO 2: Polinomio Ortogonal de tendencia lineal para el factor A



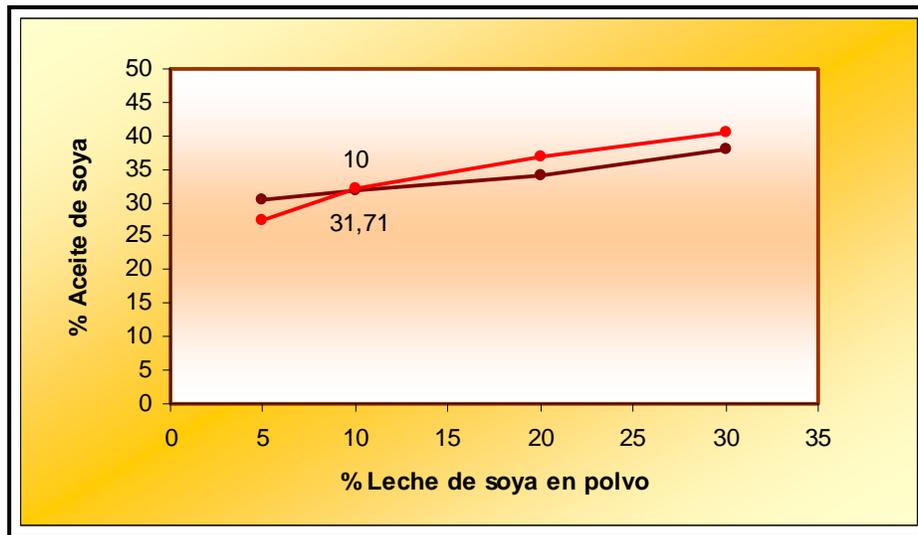
En el gráfico 2 se observa que existe una tendencia lineal creciente, lo que significa que a medida que se aumenta la adición de aceite de soya permite obtener una mayor concentración de sólidos solubles en la mezcla.

GRÁFICO 3: Tendencia lineal para el factor B



Se observa en el grafico 3 que existe una relación directamente proporcional entre el porcentaje de leche de soya en polvo y el incremento de sólidos solubles en la mezcla. La leche de soya en polvo es el factor que mayor influencia tiene en el incremento de sólidos solubles en el helado por ser un producto concentrado, con alto contenido de sólidos.

GRÁFICO 4: Interacción de los factores A y B



Se observa en el grafico 4 que el punto en donde interactúan las variables, porcentaje de aceite de soya y leche de soya en polvo que corresponde a un 10 % de leche de soya en polvo y 31% de leche de soya en polvo, lo que nos indica que en este punto es en donde obtenemos un incremento adecuado de los sólidos solubles presentes en la mezcla.

4.2 % OVERRUN

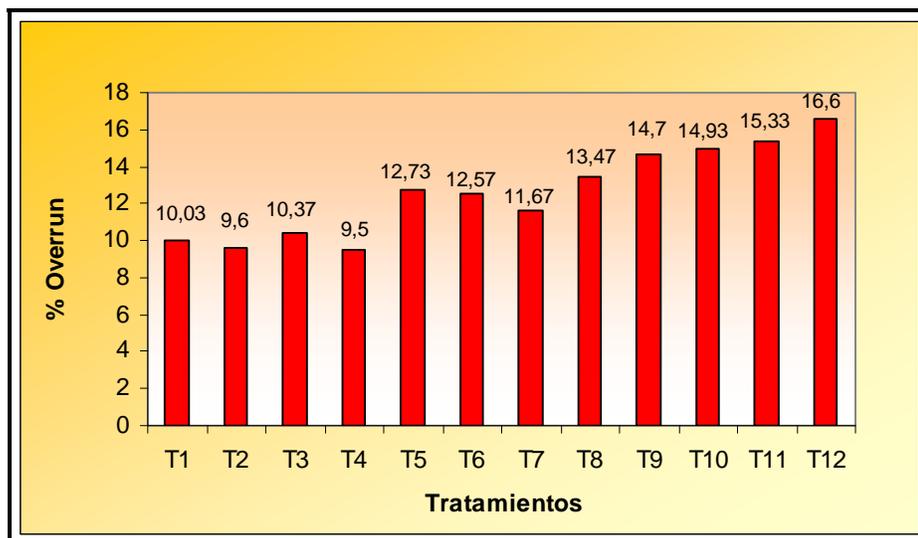
Para realizar el diseño estadístico de la variable porcentaje de overrun se procedió a tomar los datos del incremento de volumen del mix luego del tiempo de batido, para reemplazarlos en la fórmula de cálculo de % de overrun y así obtener los siguientes resultados.

CUADRO 13: % de Overrun

Rep.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ Rep.
1	9,10	10,40	11,10	9,20	12,40	11,90	10,90	13,40	14,40	15,10	16,10	16,80	142
2	10,30	9,80	9,60	10,60	13,10	12,60	11,50	12,90	14,10	14,80	15,30	15,90	151
3	10,70	8,60	10,40	8,70	12,70	13,20	12,60	14,10	15,60	14,90	14,60	17,10	153
Σ Trat.	30,10	28,80	31,10	28,50	38,20	37,70	35,00	40,40	44,10	44,80	46,00	49,80	455
\bar{X}	10,03	9,6	10,37	9,5	12,73	12,57	11,67	13,47	14,7	14,93	15,33	16,6	12,63

Con este cuadro se puede observar que los tratamientos que alcanzaron mayor media son T10, T11 y T12; destacándose éste último que corresponde a: 30% de aceite de soya, 15% de leche en polvo y 0.4% de estabilizante.

GRAFICO 5: % Overrun



En el gráfico se puede apreciar que los tratamientos que alcanzaron mayor porcentaje de overrun son los que contienen mayor contenido de aceite de soya, es decir, los tratamientos T10, T11, T12.

4.2.1 Análisis de la Varianza para la variable % de Overrun

CUADRO 14: ADEVA de la variable % de Overrun

FdeV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
Total	35	440,51	12,59			
Tratamientos	11	289,18	26,29	4,17**	2.22	3.10
Factor A	2	243,56	121,78	19,3**	3.40	5.61
Lineal	1	967,74	967,74	153,37**	4,26	7,82
Cuadrático	1	6,48	6,48	1,03 ^{NS}	4,26	7,82
Factor B	1	0,36	0,36	0,06 ^{NS}	4.26	7.82
Factor C	1	0,75	0,75	0,12 ^{NS}	4.26	7.82
Factor AxB	2	10,96	5,48	0,87 ^{NS}	3.40	5.61
Factor AxC	2	18,50	9,25	1,47 ^{NS}	3.40	5.61
Factor BxC	1	0,07	0,07	0,01 ^{NS}	4.26	7.82
Factor AxBxC	2	14,98	7,49	1,19 ^{NS}	3.40	5.61
E. Exp.	24	151,33	6,31			
CV = 19,89%						

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Realizado el análisis de la varianza para la variable porcentaje de overrun se establece que existe diferencia estadística altamente significativa para tratamientos y factor A (% aceite de soya) y no existe significación estadística para el factor B (% de leche de soya en polvo); factor C (% estabilizante) y las interacciones A x B, A x C, B x C y AxBxC. Esto refleja que existe una relación directa entre el incremento de aceite de soya con el aumento del porcentaje de overrun. Se realizó, las pruebas de significación; Tuckey para los tratamientos y factor A.

4.2.1.1 Pruebas de significación para tratamientos mediante Tuckey de la variable % Overrun.

CUADRO 15: Rangos de Tuckey para la variable % Overrun.

Tratamientos	Medias	Rangos
T12	16,60	a
T11	15,33	a
T10	14,93	a
T9	14,70	a
T8	13,47	a
T5	12,73	a
T6	12,57	a b
T7	11,67	b c
T3	10,37	c
T1	10,03	d
T2	9,60	e f
T4	9,50	f

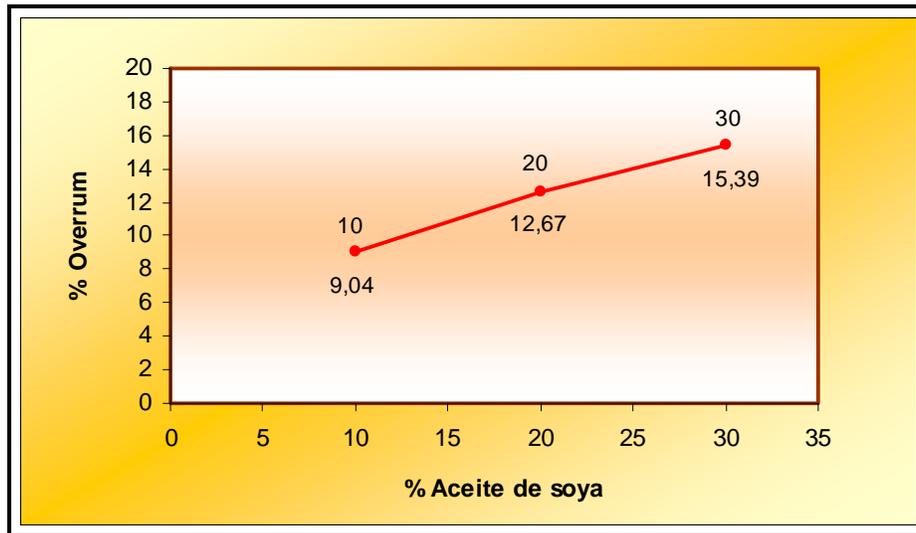
Con la prueba de Tuckey se determinó que los tratamientos son diferentes entre si, por que presentan distintos rangos, siendo el mejor para esta variable el rango A que representa a los tratamientos T12, T11, T10, T9, T8, T5; destacándose entre éstos el T12 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.4% estabilizante) y T11 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.3% estabilizante) que fueron los que presentaron mayor incremento de overrun..

4.2.1.2 Pruebas de significación mediante Tuckey para el factor A de la variable % Overrun.

CUADRO 16: Rangos de Tuckey

Factor A	Medias	Rangos		
A3	15,39	a		
A2	12,67	a	b	
A1	9,04			c

GRÁFICO 6: Relación entre % Overrun y aceite de soya



Se observa en el gráfico que existe una relación directamente proporcional entre el porcentaje de aceite de soya y el incremento del porcentaje de overrun de la mezcla.

Al comparar este tipo de helado con un helado de crema se concluye que la grasa presente en la crema es el factor que más influye en el incremento de aire en la mezcla luego del batido, en el helado de soya también observamos que el elemento graso (aceite de soya) es el que ayuda a obtener un mayor porcentaje de overrun

A pesar de que el incremento de overrun no fue muy alto se pudo distinguir claramente que el aceite de soya nos permite obtener una mayor incorporación de aire en el helado.

4.3. pH

Para realizar el diseño estadístico del pH se procedió a tomar datos en el mix, luego del tiempo de maduración del mix y en el helado; para este fin se utilizó un potenciómetro.

Obteniéndose los siguientes datos:

CUADRO 17: pH del Mix

Rep.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ Rep.
1	6,20	6,18	6,46	6,34	6,25	6,48	6,35	6,34	6,29	6,23	6,22	6,22	75,6
2	6,30	6,25	6,24	6,23	6,23	6,09	6,32	6,06	6,19	6,04	6,33	6,09	74,4
3	6,25	6,20	6,31	6,27	6,26	6,18	6,38	6,25	6,17	6,19	6,34	6,06	74,9
Σ Trat	18,80	18,60	19,00	18,80	18,70	18,80	19,10	18,70	18,70	18,50	18,90	18,40	225
\bar{X}	6,25	6,21	6,34	6,28	6,25	6,25	6,35	6,22	6,22	6,15	6,30	6,12	6,25

En este cuadro, se puede observar que el tratamiento que alcanzó mayor media, es el tratamiento 7, que corresponde a 20% de aceite de soya, 15% de leche en polvo y 0.3% de estabilizante.

4.3.1 Análisis de la Varianza para la variable pH del mix.

CUADRO 18: ADEVA de la variable pH del mix.

FdeV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
Total	35	0,36	0,01			
Tratamientos	11	0,14	0,01	1 ^{NS}	2,22	3,10
Factor A	2	0,04	0,02	2 ^{NS}	3,40	5,61
Factor B	1	0,02	0,02	2 ^{NS}	4,26	7,82
Factor C	1	63,00	0,05	5 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxB	2	0,05	0,00	0 ^{NS}	3,40	5,61
Factor AxC	2	0,00	0,01	1 ^{NS}	3,40	5,61
Factor BxC	1	0,01	0,02	2 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxBxC	2	0,02	0,00	0 ^{NS}	3,40	5,61
E. Exp.	24	0,00	0,01			
CV = 1.6%						

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Una vez realizado el análisis de la varianza correspondiente a la variable pH del mix, se puede establecer que no existe diferencia estadística para tratamientos, factor A, factor B, factor C ni para las correspondientes interacciones. Por lo que no se realizó las pruebas de significación. El valor del CV es de 1.6%.

CUADRO 19: pH del mix madurado

Rep.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ Rep.
1	6,69	6,72	6,74	6,68	6,35	6,76	6,40	6,67	6,60	6,15	5,84	5,84	77,40
2	6,48	5,91	6,21	5,86	6,08	6,10	6,13	6,08	6,07	5,97	6,14	6,01	73,00
3	6,51	6,58	6,56	6,41	6,52	6,37	6,72	6,48	6,57	5,91	5,82	5,98	76,40
Σ Trat	19,70	19,20	19,50	18,95	18,95	19,23	19,30	19,20	19,20	18,00	17,80	17,80	227
\bar{X}	6,56	6,40	6,50	6,32	6,32	6,41	6,42	6,41	6,41	6,01	5,93	5,94	6,30

En este cuadro se observa que el tratamiento que alcanzó mayor media, es el tratamiento 1, que corresponde a: 10% de aceite de soya, 10% de leche en polvo y 0.3% de estabilizante.

4.3.2 Análisis de la varianza para la variable pH del mix madurado

CUADRO 20: ADEVA de la variable pH del mix madurado

FdeV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
Total	35	3,4	0,1			
Tratamientos	11	1,55	0,14	1,75 ^{NS}	2,22	3,1
Factor A	2	0,95	0,48	6**	3,4	5,61
Factor B	1	0,08	0,08	1 ^{NS}	4,26	7,82
Factor C	1	0,1	0,1	1,25 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxB	2	0,17	0,09	1,13 ^{NS}	3,4	5,61
Factor AxC	2	0,11	0,06	0,75 ^{NS}	3,4	5,61
Factor BxC	1	0,03	0,03	0,38 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxBxC	2	0,11	0,06	0,75 ^{NS}	3,4	5,61
E. Exp.	24	1,85	0,08			
CV = 4,49%						

NS = No significativo

* = Significativo

** = Altamente significativo

Realizado el análisis de la varianza, correspondiente a la variable pH del mix madurado, se puede establecer que no existe diferencia estadística para tratamientos, factor A, factor B, factor C ni para las correspondiente interacciones. Por lo que no se realizó, las pruebas de significación. El valor del CV es de 4.49%.

CUADRO 21: pH del helado

Rep.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ Rep.
1	6,80	6,63	6,89	6,21	6,66	6,93	6,08	6,82	6,78	6,64	6,09	6,27	78,80
2	6,59	6,81	6,56	6,38	6,37	6,36	6,53	6,25	6,27	6,47	6,53	6,59	77,71
3	6,71	6,68	6,79	6,28	6,59	6,84	6,49	6,79	6,31	6,49	6,13	6,48	78,58
Σ Trat	20,10	20,10	20,20	18,87	19,62	20,13	19,10	19,90	19,40	19,60	18,80	19,30	235,1
\bar{X}	6,70	6,70	6,80	6,29	6,54	6,71	6,37	6,62	6,45	6,53	6,25	6,45	6,53

En este cuadro, se puede observar que para la variable pH del helado, el tratamiento que alcanzó mayor media, es el tratamiento 6, que corresponde a 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo y 0.4% de estabilizante.

4.3.3 Análisis de la varianza para variable de pH del helado

CUADRO 22: ADEVA de la variable de pH del helado

FdeV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	FT 1%
Total	35	2,68	0,08			
Tratamientos	11	0,97	0,09	1,29 ^{NS}	2,22	3,1
Factor A	2	0,23	0,12	1,71 ^{NS}	3,4	5,61
Factor B	1	0,22	0,22	3,14 ^{NS}	4,26	7,82
Factor C	1	0,02	0,02	0,29 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxB	2	0	0	0 ^{NS}	3,4	5,61
Factor AxC	2	0,33	0,17	2,43 ^{NS}	3,4	5,61
Factor BxC	1	0,01	0,01	0,14 ^{NS}	4,26	7,82
Factor AxBxC	2	0,07	0,04	0,57 ^{NS}	3,4	5,61
E. Exp.	24	1,71	0,07			
CV = 4,05 %						

NS = No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente significativo

Una vez realizado el análisis de la varianza correspondiente a la variable pH del helado, se puede establecer que no existe diferencia estadística para tratamientos, factor A, factor B, factor C ni para las correspondiente interacciones. Por lo que no se realizó, las pruebas de significación. El valor del CV es de 4.05%.

4.4. ANÁLISIS NO PARAMÉTRICOS.

4.4.1 Evaluación Organoléptica

La evaluación organoléptica de este producto se realizó de acuerdo al formato de degustación que se especifica en el anexo 1.

El número de degustadores con los que se realizó la evaluación organoléptica fue de 12 personas, las mismas que tenían afinidad al producto para garantizar la confiabilidad de los resultados.

Las características organolépticas que se evaluaron: Apariencia, Cuerpo, Textura, Color Sabor, Olor y Preferencia.

Las calificaciones obtenidas de los degustadores a cada una de las características organolépticas planteadas en la investigación, se muestran en el anexo 2.

4.4.1.1 Apariencia

Es una evaluación general, en la que se analiza el aspecto externo del producto. El rango de calificaciones para esta característica fue de 5 a 1:

5 = Excelente

4 = Muy bueno

3 = Bueno

2 = Regular

1 = Malo

Luego de aplicar Friedman a las calificaciones obtenidas en la característica Apariencia se consigue los rangos que se aprecian en el siguiente cuadro.

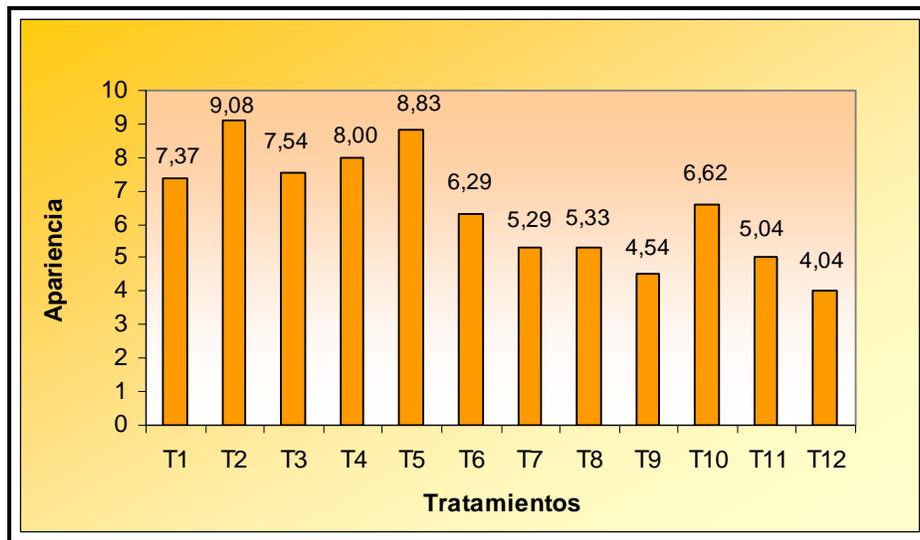
CUADRO 23 Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable apariencia.

Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	12	9,5	9,5	5,5	9,5	2	5,5	2	5,5	9,5	5,5	2	78
2	8	11	8	8	11	11	2	2	5	5	5	2	78
3	6,5	10,5	6,5	6,5	10,5	12	2	2	2	6,5	6,5	6,5	78
4	8,5	11,5	8,5	3	6	11,5	3	8,5	8,5	3	3	3	78
5	7,5	7,5	3,5	11	11	3,5	7,5	1	3,5	11	7,5	3,5	78
6	5,5	10,5	5,5	10,5	5,5	5,5	10,5	10,5	1,5	5,5	5,5	1,5	78
7	11,5	5,5	5,5	9	11,5	2	9	9	5,5	5,5	2	2	78
8	7	7	11	11	11	1,5	3,5	7	7	7	3,5	1,5	78
9	4,5	10,5	10,5	4,5	10,5	10,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	78
10	6	10,5	10,5	6	2	2	2	6	6	10,5	6	10,5	78
11	3,5	3,5	3,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	3,5	3,5	9,5	3,5	78
12	8	11,5	8	11,5	8	4,5	4,5	2	2	8	2	8	78
Σx	88,5	109	90,5	96	106	75,5	63,5	64	54,5	79,5	60,5	48,5	936
Σx^2	7832	11881	8190	9216	11236	5700	4032	4096	2970	6320	3660	2352	77487
\bar{X}	7,37	9,08	7,54	8,00	8,83	6,29	5,29	5,33	4,54	6,62	5,04	4,04	

$$X^2 = 28.71^{**}$$

De acuerdo a los rangos que se obtienen para la variable apariencia se determina que existe diferencia altamente significativa para los tratamientos que se sometió a degustación. Lo que muestra que la característica apariencia según el panel de catadores tiene gran variación de un tratamiento a otro.

GRÁFICO 7: Apariencia.



Del grafico 7 se puede apreciar que los tratamientos que obtuvieron mayor media en la característica apariencia son T2: 10% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante; T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante; lo que indica que estos tratamientos son los que tienen mejor apariencia según los catadores.

4.4.1.2 Cuerpo

Con el propósito de evaluar a los componentes de la mezcla en el helado (sólidos, líquidos, aroma y aire incorporado) se propuso esta característica. Tomando en cuenta que un helado debe ser consistente pero no demasiado duro que al momento de llevarlo a la boca proporcione una agradable sensación.

La escala que se utilizó para calificar los resultados de los degustadores, con respecto a la variable cuerpo, fue de 5 a 1; una vez obtenidas estas calificaciones se aplicó Friedman consiguiendo los siguientes rangos:

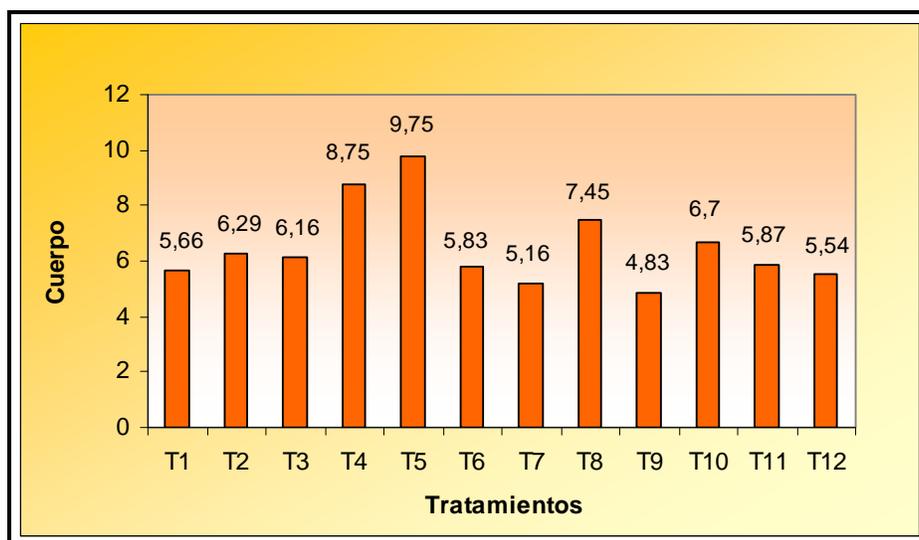
CUADRO 24: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable cuerpo.

Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	3,5	3,5	1	8	8	3,5	3,5	11	11	6	8	11	78
2	7	7	7	7	11	2,5	2,5	11	2,5	7	11	2,5	78
3	8,5	11,5	8,5	5	8,5	11,5	2	2	5	8,5	5	2	78
4	10,5	1	7	3	12	10,5	7	7	3	3	7	7	78
5	3,5	8,5	8,5	11,5	8,5	3,5	3,5	3,5	3,5	11,5	8,5	3,5	78
6	2	7	7	11,5	7	7	7	11,5	2	7	7	2	78
7	9,5	2	5,5	9,5	12	2	9,5	9,5	5,5	5,5	2	5,5	78
8	2,5	9,5	11,5	9,5	11,5	2,5	6	6	6	8	2,5	2,5	78
9	9	9	9	9	9	9	9	3	3	3	3	3	78
10	2,5	7	2,5	11	7	2,5	2,5	11	7	7	7	11	78
11	5	5	5	11	11	11	5	5	5	5	5	5	78
12	4,5	4,5	1	9	11,5	4,5	4,5	9	4,5	9	4,5	11,5	78
Σ x	68	75,5	73,5	105	117	70	62	89,5	58	80,5	70,5	66,5	936
Σ x ²	4624	5700	5402	11025	13689	4900	3844	8010	3364	6480	4970	4422	75408
\bar{X}	5,66	6,29	6,16	8,75	9,75	5,83	5,16	7,45	4,83	6,7	5,87	5,54	

$$X^2 = 15,38^{NS}$$

Al analizar los rangos que se obtienen luego de la prueba de Friedman al 5 % para la variable cuerpo se observa que no existe diferencia estadística significativa para los tratamientos sometidos a degustación. Lo que indica que en la característica cuerpo no existe variación.

GRÁFICO 8: Cuerpo



De estos resultados se puede observar que los tratamientos con mayor media con respecto a la variable cuerpo son T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante y T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante.

4.4.1.3. Textura

Con esta característica organoléptica se evaluó la disposición y dimensión de las partículas en el helado. Tomando en cuenta que el conjunto de los componentes debe proporcionar una estructura cremosa, ligera y suave. Debe mantener su homogeneidad al cortarlo.

La escala que se utilizó para calificar los resultados de los degustadores, con respecto a la variable textura, fue de 5 a 1.

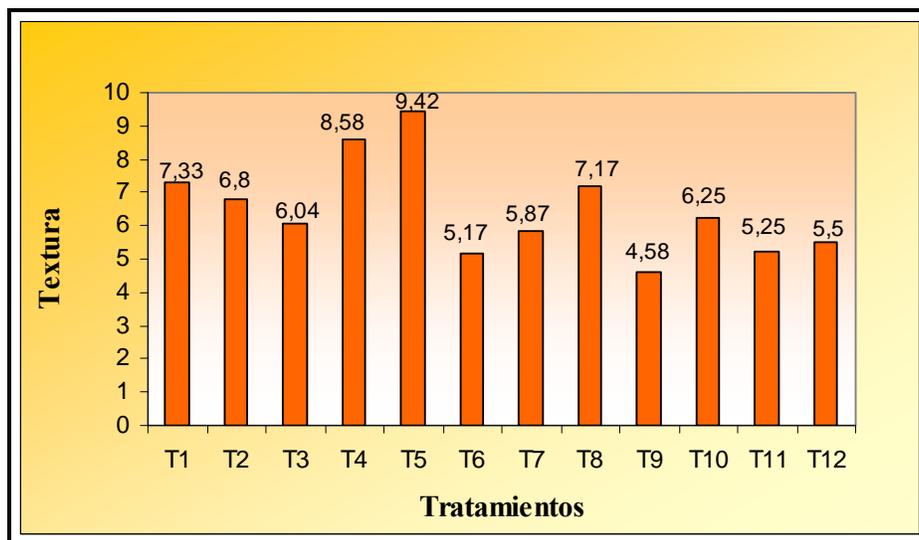
CUADRO 25: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable textura.

Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	9,5	4	4	9,5	9,5	1	4	4	9,5	4	9,5	9,5	78
2	10	10	10	5,5	10	2,5	5,5	10	5,5	2,5	5,5	1	78
3	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	5,5	5,5	9,5	2,5	2,5	2,5	2,5	78
4	11,5	4	4	8	11,5	8	8	4	1,5	8	8	1,5	78
5	5	5	5	10,5	10,5	5	5	5	1	10,5	10,5	5	78
6	5,5	5,5	5,5	11,5	5,5	5,5	5,5	11,5	5,5	5,5	5,5	5,5	78
7	12	5,5	5,5	5,5	5,5	10,5	5,5	10,5	5,5	5,5	1	5,5	78
8	7,5	9,5	11,5	9,5	11,5	5	5	2	5	7,5	2	2	78
9	2,5	8,5	2,5	8,5	8,5	2,5	8,5	8,5	8,5	8,5	2,5	8,5	78
10	4	9,5	4	9,5	9,5	4	1	4	4	9,5	9,5	9,5	78
11	4,5	4,5	4,5	4,5	10,5	10,5	10,5	10,5	4,5	4,5	4,5	4,5	78
12	6,5	6,5	6,5	11	11	2	6,5	6,5	2	6,5	2	11	78
Σ x	88	82	72,5	103	113	62	70,5	86	55	75	63	66	936
Σ x ²	7744	6724	5256	10609	12769	3844	4970	7396	3025	5625	3969	4356	76288
\bar{X}	7,33	6,8	6,04	8,58	9,42	5,17	5,875	7,17	4,58	6,25	5,25	5,5	

$$X^2 = 21,02^*$$

Se observa en el cuadro 24 que en los rangos que se obtienen luego de la prueba de Friedman al 5 % para la variable textura, existe diferencia estadística significativa. Por lo tanto la variable textura tiene variación en los distintos tratamientos según los catadores.

GRÁFICO 9 : Textura



El gráfico 9 muestra que los tratamientos con mayor media con respecto a la variable textura son T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante y T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante.

4.4.1.4 Color

Se evaluó la uniformidad del color, la sensación que produce a la vista, tomando en cuenta que debe ser un color crema no muy amarillento, verdoso ni oscuro.

De igual forma la escala que se utilizó para calificar los resultados de los catadores para ésta característica fue de 5 a 1.

CUADRO 26: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable color.

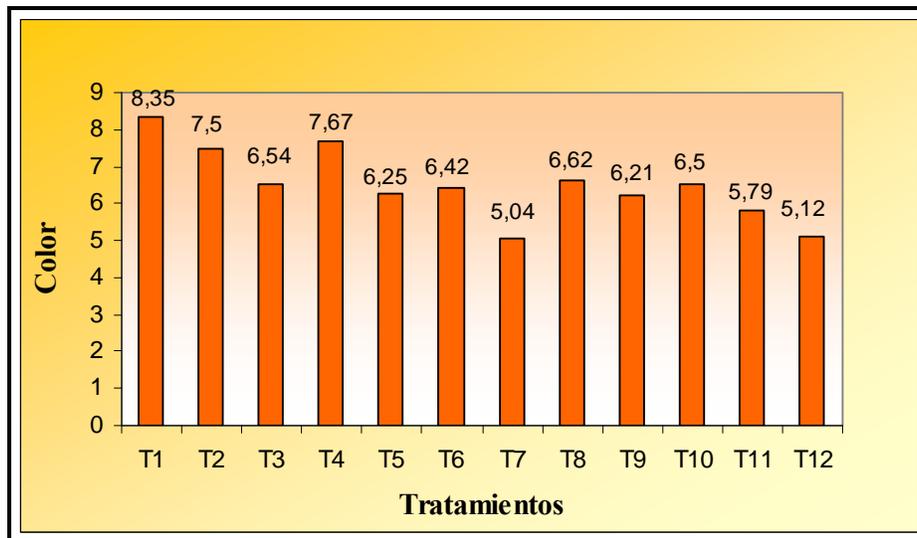
Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	9	9	3,5	9	1	3,5	3,5	9	9	3,5	9	9	78
2	11	11	11	6,5	6,5	6,5	2	6,5	2	6,5	6,5	2	78
3	6	6	6	6	6	12	6	6	6	6	6	6	78
4	10,5	3,5	10,5	7,5	10,5	10,5	3,5	3,5	3,5	7,5	3,5	3,5	78
5	10	10	4,5	10	10	4,5	4,5	4,5	4,5	10	4,5	1	78
6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
7	12	9	3,5	9	9	3,5	9	9	3,5	3,5	3,5	3,5	78
8	9	9	11,5	11,5	4	4	4	4	9	4	4	4	78
9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
10	6,5	6,5	2	6,5	2	6,5	2	11	11	11	6,5	6,5	78
11	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
12	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
Σ x	100	90	78,5	92	75	77	60,5	79,5	74,5	78	69,5	61,5	936
Σ x ²	10000	8100	6162	8464	5625	5929	3660	6320	5550	6084	4830	3782	74508
\bar{X}	8,35	7,5	6,54	7,67	6,25	6,42	5,04	6,62	6,21	6,5	5,79	5,12	

$$X^2 = 9,61^{NS}$$

Con los rangos que se obtienen luego de la prueba de Friedman al 5 % para la variable color se puede deducir que no existe diferencia estadística significativa para los tratamientos sometidos a degustación.

Lo que indica que en la característica color no existe variación, debido a que se utilizo derivados de soya que presentan un color crema que fue similar en todos los tratamientos.

GRÁFICO 10: Color



Al analizar los resultados obtenidos se puede apreciar que los tratamientos con mayor media con respecto al color son el T1: 10% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante y T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante. Aunque los diferentes tratamientos presentan una regularidad en cuanto a la característica color se distinguen T1 y T4 como los de mejor color ante la vista de los catadores.

4.4.1.5 Sabor

Con esta característica se evaluó el sabor característico de la mezcla de los ingredientes del helado; en esta no debe predominar un sabor en especial. Entre los sabores de los ingredientes básicos debe formar un producto que produzca una agradable sensación al paladar.

La escala que se utilizó para calificar los resultados de los catadores para ésta característica fue de 5 a 1.

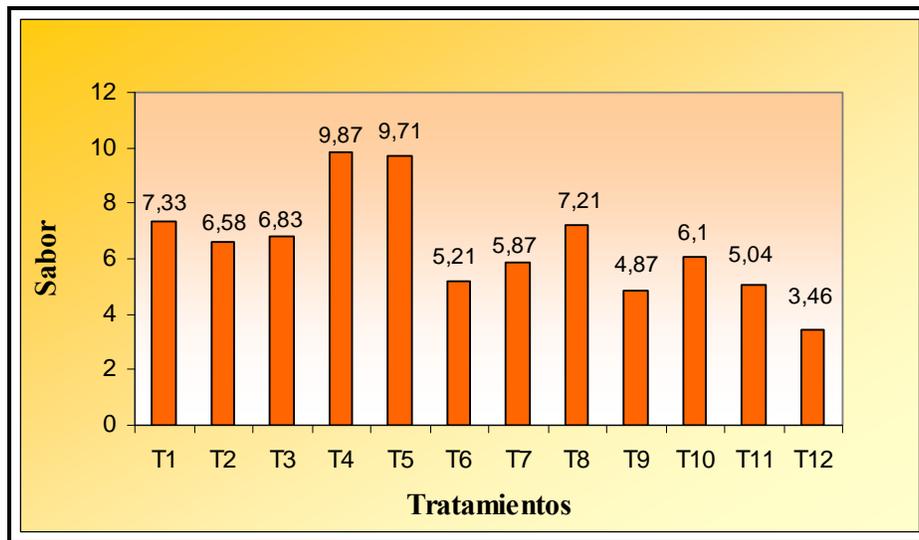
CUADRO 27: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable sabor.

Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	6	2,5	6	10,5	6	1	2,5	10,5	10,5	6	6	10,5	78
2	5,5	5,5	10	10	10	2,5	10	10	5,5	2,5	5,5	1	78
3	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	5	5	9,5	5	2	2	2	78
4	8	3,5	8	11	11	8	11	5,5	1,5	3,5	5,5	1,5	78
5	5,5	9,5	5,5	12	9,5	5,5	2	2	5,5	9,5	9,5	2	78
6	6	6	6	11	6	6	11	11	1,5	6	6	1,5	78
7	7	2,5	7	10,5	12	7	7	7	2,5	10,5	2,5	2,5	78
8	10	10	10	7,5	12	7,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	78
9	9,5	3,5	3,5	9,5	9,5	3,5	9,5	9,5	9,5	3,5	3,5	3,5	78
10	6,5	12	6,5	6,5	10,5	2	2	2	6,5	10,5	6,5	6,5	78
11	5	5	5	11	11	5	5	11	5	5	5	5	78
12	9,5	9,5	5	9,5	9,5	9,5	2	5	2	9,5	5	2	78
Σ x	88	79	82	118,5	116,5	62,5	70,5	86,5	58,5	72	60,5	41,5	936
Σ x ²	7744	6241	6724	14042	13572	3906	4970	7482	3422	5184	3660	1722	78671
\bar{X}	7,33	6,58	6,83	9,87	9,71	5,21	5,87	7,21	4,87	6	5,04	3,46	

$$X^2 = 36,6^{**}$$

Luego de la prueba de Friedman al 5 % para la variable sabor se observa que existe alta significación estadística entre los tratamientos sometidos a degustación. Esto indica que en la característica sabor existe gran variación, debido a que para el paladar y gusto de los catadores hubo tratamientos con mejor sabor que otros.

GRÁFICO 11: Sabor



Las medias obtenidas para la variable sabor muestran que T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante y T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante, presentaron mayor aceptabilidad por los degustadores; conforme se observa en el grafico 12.

4.4.1.6 Olor

Se calificó el olor característico del helado, sin la presencia de olores desagradables.

La escala que se utilizó fue de 5 a 1 al igual que las demás características.

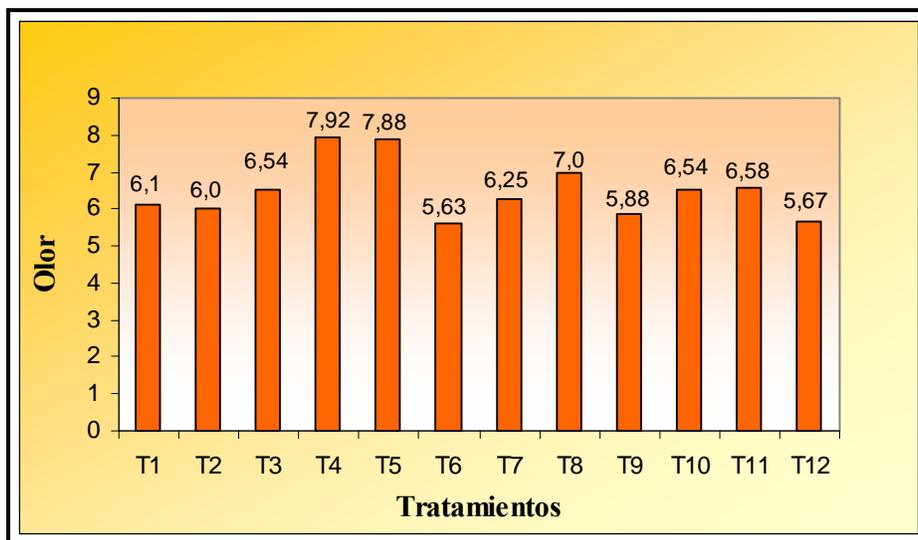
CUADRO 28: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable olor.

	Tratamientos												
Degust.	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	Σ
1	8,5	3	8,5	8,5	3	1	3	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	78
2	1,5	6	6	6	11	6	11	11	6	6	6	1,5	78
3	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
5	3,5	3,5	3,5	9	9	9	3,5	3,5	9	12	9	3,5	78
6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	1,5	7,5	7,5	1,5	78
7	5	5	5	11	11	5	5	11	5	5	5	5	78
8	9	9	9	9	9	9	9	4	1,5	1,5	4	4	78
9	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	1,5	7,5	7,5	7,5	1,5	7,5	7,5	78
10	9,5	9,5	4,5	9,5	9,5	1,5	1,5	4,5	4,5	9,5	4,5	9,5	78
11	1,5	1,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	78
12	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	78
Σ x	73	72	78,5	95	94,5	67,5	75	84,5	70,5	78,5	79	68	936
Σ x ²	5329	5184	6162	9025	8930	4556	5625	7140	4970	6162	6241	4624	73950
\bar{X}	6,10	6,0	6,54	7,92	7,88	5,63	6,25	7,0	5,88	6,54	6,58	5,67	

$$X^2 = 6,03^{NS}$$

De los rangos que se obtienen luego de la prueba de Friedman al 5 % para la variable olor se observa que no existe diferencia estadística significativa para los tratamientos sometidos a degustación. Por lo tanto el olor es similar en todos los tratamientos, sin existir variación entre estos.

GRÁFICO 12: Olor.



De los resultados obtenidos se puede deducir que los tratamientos con mayor media con respecto a la variable olor son T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante y T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante. Esto indica que T4 y T5 tienen un mejor olor según los catadores.

4.4.1.7 Preferencia

Esta característica organoléptica indica el grado de aceptación del producto; de igual forma las calificaciones fueron de 5 a 1.

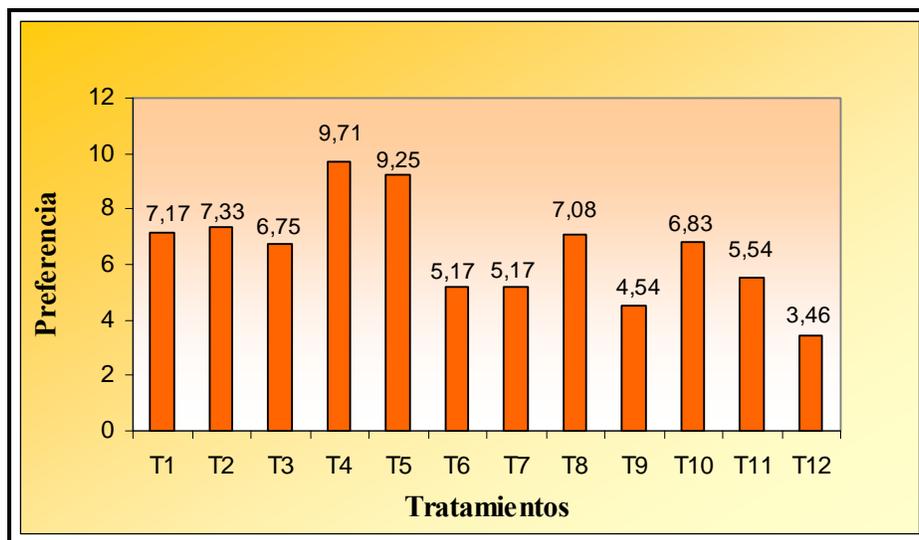
CUADRO 29: Rangos obtenidos de las calificaciones para la variable preferencia.

Degust.	Tratamientos												Σ
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	
1	3,5	1,5	6,5	10,5	6,5	1,5	3,5	10,5	6,5	6,5	10,5	10,5	78
2	7,5	7,5	7,5	7,5	12	2,5	7,5	7,5	7,5	2,5	7,5	1	78
3	7,5	11,5	7,5	7,5	11,5	7,5	7,5	7,5	2,5	2,5	2,5	2,5	78
4	11	6	6	11	6	11	6	1,5	1,5	6	6	6	78
5	4,5	8	8	11	8	4,5	1,5	4,5	4,5	11	11	1,5	78
6	2	6,5	6,5	10,5	6,5	6,5	10,5	12	2	6,5	6,5	2	78
7	9,5	5,5	5,5	9,5	12	2	5,5	9,5	5,5	9,5	2	2	78
8	8	9,5	9,5	11,5	11,5	6,5	6,5	3	3	3	3	3	78
9	5	5	5	10	10	5	5	10	10	10	1,5	1,5	78
10	7	11	3	7	11	3	1	3	7	11	7	7	78
11	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	5,5	5,5	9,5	2,5	2,5	2,5	2,5	78
12	11	6,5	6,5	11	6,5	6,5	2	6,5	2	11	6,5	2	78
Σ x	86	88	81	116,5	111	62	62	85	54,5	82	66,5	41,5	936
Σ x ²	7696	7744	6561	13572	12321	3844	3844	7225	2970	6724	4422	1722	78646
X	7,17	7,33	6,75	9,71	9,25	5,17	5,17	7,08	4,54	6,83	5,54	3,46	

$$X^2 = 34,22^{**}$$

Con la prueba de Friedman al 5 % para la variable preferencia se determina que los tratamientos presentan alta significación estadística. En la característica preferencia existe gran variación, debido a que los degustadores tienen mayor o menor preferencia por uno u otro tratamiento.

GRÁFICO 13: Preferencia.



De los resultados obtenidos en las calificaciones, se puede deducir que los tratamientos con mayor preferencia son T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante y T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante. Estos tratamientos son los que tienen mayor media según se observa en el gráfico 14 por lo tanto son los que mayor preferencia tienen para los degustadores según se muestra en el gráfico 14.

Una vez evaluadas las variables apariencia, cuerpo, textura, color, sabor, olor y preferencia se determina que los tratamientos que mayor aceptabilidad tienen por parte de los catadores son:

T2: 10% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante

T4: 10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante

T5: 20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante

4.5. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICOS.

Con el propósito de conocer la composición fisicoquímica del helado se procedió a realizar los análisis de extracto etéreo, proteína, sólidos totales y contenido de humedad a los tres mejores tratamientos. Los resultados de estos análisis se describen en el siguiente cuadro:

CUADRO 30: Resultados de los análisis Físico químicos.

PARAMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	TRATAMIENTOS		
		T2	T4	T5
Contenido acuoso	%	59,89	45,11	51,43
Sólidos totales	%	40.11	54.89	48.57
Extracto etéreo	%	10,99	19,83	21,7
Proteína	%	5,45	4,89	3,59

Fuente: Laboratorio de uso múltiple; FICAYA, UTN

Con los resultados de los análisis físicos químicos, se puede apreciar que el contenido de proteína de los tratamientos analizados es alto ya que al comparar estos resultados con los requisitos nutricionales de la Norma INEN 706 para helados, se observa una diferencia considerable en el contenido de proteína. Ver anexo 5.

4.6 ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Para determinar la carga microbiana presente en los helados se realizó los siguientes análisis microbiológicos : recuento estándar en placa; recuento de coliformes totales, recuento de escherichia coli y recuento de mohos y levaduras a los tres mejores tratamientos; obteniendo los resultados que se detallan en el cuadro 31

CUADRO 31: Resultados de los análisis microbiológicos.

PARAMETROS ANALIZADOS	UNIDAD	TRATAMIENTOS		
		T2	T4	T5
Recuento estándar en placa	UFC/g	213	73	7
Recuento coliformes totales	UFC/g	107	200	0
Recuento <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	0	0	0
Recuento mohos	UPM/g	20	0	10
Recuento levaduras	UPL/g	40	50	40

Fuente: Laboratorio de uso múltiple; FICAYA, UTN

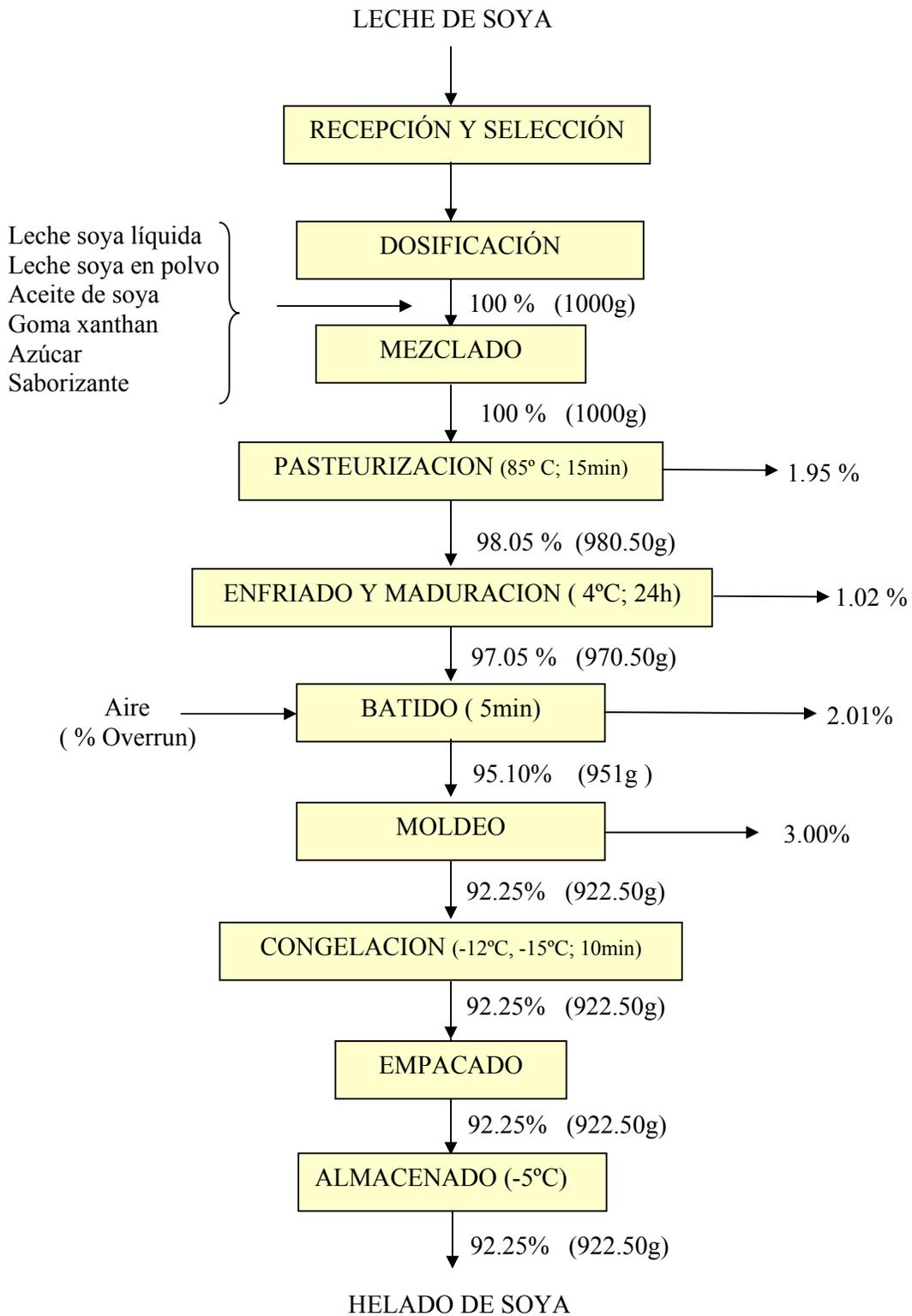
UFC/g: Unidad formadora de colonias por gramo.

UPM/g: Unidad formadora de mohos por gramo.

UPL/g: Unidad formadora de levaduras por gramo.

El cuadro 31 muestra que los helados de soya son aptos para el consumo humano, por que los resultados de los análisis microbiológicos se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN 706 para helados.

4.7 BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL HELADO DE SOYA.



4.8 ANALISAIS ECONOMICO

El análisis económico de la presente investigación se realizó a nivel de laboratorio, en función de la materia prima, los insumos empleados, de la disponibilidad de los equipos, suministros, mano de obra y servicios básicos.

CUADRO 32: Costos de producción para la obtención de helado de soya tipo paleta (T5 20 % Aceite de soya, 10 % Leche de soya en polvo y 0,3 % Estabilizante).

PRODUCTO	UNIDADES	CANTIDAD	COSTO TOTAL (USD)
Leche de soya líquida	g	536	1,01
Leche de soya en polvo	g	100	0,98
Aceite de soya	g	200	0,34
Estabilizante	g	3	0,002
Azúcar	g	160	0,011
Paletas	Número	18	0,27
Fundas	Número	18	0,09
Gas	Cilindro 15 kg	0,4	0,04
Mano de obra	Jornal	1	0,8
Servicios básicos			0,5
Total 18 helados			4,043

El costo de producción para obtener 18 helados tipo paleta es de 4.043 USD, lo que nos da un valor de 0.22 USD para cada helado.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ❖ La leche de soya en polvo influye directamente en el contenido de sólidos solubles en el helado ya que a mayor contenido de leche se soya en polvo mayor será el contenido de sólidos totales. La leche de soya en polvo es el factor que mayor relación tiene con el incremento de sólidos solubles en el helado por ser un producto concentrado, con alto contenido de sólidos.
- ❖ Para la variable sólidos solubles los mejores tratamientos fueron: T11 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.3% estabilizante) y T12 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.4% estabilizante), estos son los que presentaron mayor contenido de sólidos solubles.
- ❖ Para la variable overrun los mejores tratamientos fueron: T12 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.4% estabilizante) y T11 (30% aceite soya, 15% de leche soya en polvo, 0.3% estabilizante) que fueron los que obtuvieron mayor incremento de overrun.
- ❖ La variable pH no presentó significación estadística durante el proceso de elaboración del helado; lo que significa que el pH del helado no tuvo una variación considerable en las distintas etapas del proceso.
- ❖ Una vez evaluadas las variables apariencia, cuerpo, textura, color, sabor, olor y preferencia se determinó que los mejores tratamientos son: T2 (10% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante), T4 (10% de aceite de soya, 15% de leche en polvo, 0,4% de estabilizante) y T5 (20% de aceite de soya, 10% de leche en polvo, 0,3% de estabilizante)

- ❖ El contenido de aceite de soya en el helado ayudó al incremento del porcentaje de overrun luego del batido ya que los helados con mayor porcentaje de aceite aumentaron su volumen más que los tratamientos con bajo contenido de aceite, aunque el incremento de volumen no fue considerable.
- ❖ Los helados de soya con mejor aceptación fueron los que contienen 10 y 20 % de aceite de soya, ya que con estos porcentajes de aceite se obtuvo una textura cremosa similar a la de los helados de crema y no fueron muy aceitosos como en el caso de los tratamientos que contenían un 30% de aceite de soya.
- ❖ La adición de 10% y 15 % de leche de soya en polvo no produjo variaciones significativas en las características del helado ya que luego de los análisis sensoriales se obtuvo igual aceptación en los tratamientos con los dos porcentajes de leche de soya en polvo.
- ❖ Según la investigación los porcentajes adecuados para la elaboración de un helado de soya tipo paleta son: 20 % de aceite de soya, 53% de leche líquida de soya, 10% de leche de soya en polvo y 0.3 % de estabilizante que corresponde al T5.
- ❖ El uso de derivados de soya (leche en polvo, leche líquida, aceite de soya) y estabilizante si influyen positivamente en la obtención de un helado de calidad.
- ❖ La Goma Xanthan como estabilizante en la elaboración del helado de soya ayudó a resaltar las características de textura, apariencia y cuerpo, que contribuyen a la aceptabilidad del producto

- ❖ Al analizar los resultados físico químicos de los tres mejores tratamientos se concluye que la mejor formulación para proteína fue el que corresponde a 10% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo y 0.4 % de estabilizante.

- ❖ El contenido de proteína del helado de soya elaborado es alto ya que al comparar estos resultados con los requisitos nutricionales de la Norma INEN 706 para helados, se observa una diferencia considerable en el contenido de proteína

- ❖ Los derivados de soya: leche líquida, leche en polvo y aceite permiten obtener un helado consistente, homogéneo y nutritivo

- ❖ El uso de derivados de soya y estabilizante permite remplazar los derivados lácteos en la elaboración de helado obteniendo un producto con características similares al helado de crema tradicional.

RECOMENDACIONES

- ❖ Se recomienda utilizar en posteriores investigaciones derivados como concentrado de soya y/o aislado de soya que permitan obtener un helado con mayor contenido de proteína.

- ❖ Realizar investigaciones en los mejores tratamientos utilizando diferentes tipos de aditivos que permita mejorar el incremento de aire en el helado.

- ❖ Realizar experimentaciones con productos vegetales con alto contenido de proteína como es el caso del chocho para obtener un producto similar o mejor al ya obtenido en esta investigación.

- ❖ Utilizar diferentes tipos y niveles de saborizante para encontrar el que mejor oculte el sabor característico de la soya.

- ❖ Utilizar de manera correcta las buenas prácticas de manufactura en el proceso para la obtención del helado.

RESUMEN

El presente estudio “EVALUACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LA SOYA Y ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE HELADO TIPO PALETA”, se realizó con el propósito de obtener un producto nuevo de características y propiedades únicas que cumpla con las necesidades nutritivas y exigencias de los consumidores. Para lo cual se utilizó como materia prima: leche de soya líquida, leche de soya en polvo, aceite de soya, estabilizante goma xanthan , vainilla como saborizante y azúcar.

La secuencia metodológica de nuestra investigación inició con la selección y adquisición de la materia prima, dosificación de acuerdo a los porcentajes establecidos para cada tratamiento.

A continuación se procedió a mezclar los ingredientes para luego proceder a la pasteurización por un tiempo de 15 minutos a una temperatura de 85 ° C; luego se procedió al enfriado y maduración del mix por un tiempo de 24 horas a 4 ° C. Luego se realizó el batido por un tiempo de 5 minutos, moldeo, congelación por un tiempo de 10 minutos a una temperatura de -12 ° C , por último se empacó y almacenó los helados a una temperatura de de -5 ° C.

Para evaluar estadísticamente las variables en estudio se probaron 12 tratamientos con 3 repeticiones para cada uno. Para el análisis estadístico se utilizó un Diseño Completamente al azar con arreglo factorial $A \times B \times C$, donde el factor A está representado por el porcentaje de adición de aceite de soya, factor B porcentaje de adición de leche de soya en polvo y el factor C porcentaje de estabilizante.

Las variables analizadas fueron sólidos solubles, porcentaje de overrun, pH, análisis organoléptico, bromatológico y microbiológico. La determinación de la diferencia estadística significativa se realizó con la prueba de Tukey para tratamientos y factor A, DMS para el factor B y Fridman para la pruebas no paramétricas.

En la variable sólidos solubles (°Brix), se registraron los siguientes valores para los tres mejores tratamientos: T11 42 °Brix, T12 40.8 °Brix y T7 36.6 °Brix. Para la variable porcentaje de overrun los tres mejores tratamientos son: T10 14.93 %, T11 15.33% y T12 16.6%. Mientras que para la variable pH no se registro ninguna variación durante todo el proceso.

Para evaluar las variables no paramétricas como apariencia, cuerpo, textura, color, sabor, olor y preferencia del producto se utilizó la prueba estadística de Fridman, la misma que determinó que los 3 mejores tratamientos son: T2 (10% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.4% de estabilizante), T4 (10% de aceite de soya, 15% de leche de soya en polvo, 0.4% de estabilizante) y T5 (20% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.3% de estabilizante).

Para estos tres mejores tratamientos se realizó los análisis microbiológicos y bromatológicos, los mismos que dieron como resultado que son aptos para el consumo humano y tienen un alto contenido de proteína.

Finalmente se determinó que los porcentajes adecuados para la elaboración de un helado de soya tipo paleta son: 20% de aceite de soya, 10% de leche de soya en polvo, 0.3% de estabilizante y 53% de leche de soya líquida, porcentajes que corresponden al T5.

SUMMARY

The present study "ASSESSMENT OF DERIVATIVES OF THE BEAN AND ESTABILIZANT IN THE DEVELOPMENT OF PALETTE ICE TYPE", was conducted for the purpose of obtaining a new product features and unique properties that meets the nutritional needs and demands of consumers.

To which was used as raw material: liquid soy milk, soy milk powder, soybean oil, xanthan gum stabilizer, as vanilla flavor and sugar.

The sequence methodological our investigation began with the selection and purchase of raw materials, dosage according to the percentages established for each treatment. He then proceeded to mix the ingredients and then proceeding to pasteurization for a time of 15 minutes at a temperature of 85 ° C, then cooled and proceeded to maturation mix for a period of 24 hours at 4 ° C. Then we performed beaten by a time of 5 minutes, molding, freezing for a time of 10 minutes at a temperature of -12 ° C, and finally packaged ice cream stored at a temperature of -5 ° C.

To statistically evaluate the variables in the study were tested 12 treatments with 3 repetitions for each. The statistical analysis used a completely randomized design with factorial arrangement AxBxC, where the factor A is represented by the rate of addition of soybean oil, a factor B percentage of adding soy milk powder and the percentage of C factor stabilizer . The variables analyzed were soluble solids percentage of overrun, pH, organoleptic analysis, bromatológico and microbiology.

The determination of significant statistical difference was performed using Tukey test for treatments and factor A, B and DMS for Friedman factor for the non - parametric tests.

In the variable soluble solids (° Brix), the following values were recorded for the three best treatments: T11 42 ° Brix, T12 40.8 ° Brix and T7 36.6 ° Brix. For the variable rate overrun the three best treatments are: T10 14.93%, T11 15.33% and T12 16.6%. As for the variable pH not register any variation throughout the process.

To assess variables such as non - parametric appearance, body, texture, color, taste, smell and preference of the product test was used for statistical Friedman, the same as that determined that the 3 best treatments are: T2 (10% soybean oil, 10% of soybean milk powder, 0.4% of stabilizer), T4 (10% soybean oil, 15% of soybean milk powder, 0.4% of stabilizer) and T5 (20% soybean oil, 10% soy milk powder, 0.3% of stabilizer).

For these three treatments are best conducted microbiological testing and bromatológicos, the same which resulted in that they are fit for human consumption and have a high content of protein.

Finally it was determined that the percentages suitable for the development of a frozen soy type palette are: 20% of soybean oil, 10% of soybean milk powder, 0.3% of stabilizer and 53% of soy milk liquid percentages are T5.

BIBLIOGRAFIA

- ❖ TERRANOVA (1995). Enciclopedia Agropecuaria de Terranova, producción Agrícola Tomo 1. Editorial Terranova Editores Ltda. Colombia.
- ❖ BRAULIO S. (2006). Lácteos; productos, elaboración y más. Ediciones Mirbet. Primera edición. Perú.
- ❖ BAHAMONDE, G. (1985) Métodos y Principios de Diseño Experimental, Segunda Edición, Quito.
- ❖ INEN. (2005). Helados Requisitos. Norma INEN 706. Quito
- ❖ GRUPO EDITORIAL OCEANO. (1994). Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera, Tomo 4, Editorial Océano S.A. España.
- ❖ KIRK, SAWYER, EGAN, (2004). Composición y Análisis de Alimentos, Novena Edición, Editorial Continental S.A., México D.F.
- ❖ BRAVERMAN J.B.S., (1993) Introducción a la Bioquímica de Alimentos, Edición Manual Moderno, México.
- ❖ Disponible: <http://www.alimentosnet.com.ar/lacteos/helados.htm>.
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: http://www.hornoartesano.com/revista/htm/rev10/repje_helados.htm
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.heladeriaboix.com/pdf/EstudioNutricional.pdf>
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: http://www.alimentosargentinos.gov.ar/programa_calidad/GUIA_HELADOS.pdf (Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.patagon.8m.com/Xanthana.html>
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: http://enerex.ca/espanol/productos/soja_rx.html
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: www.inta.gov.ar/balcarce/info/galeria/soja.htm
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/soja.htm> (Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.asa-europe.org/pdf/simplytakes.pdf>
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.herdez.com>
(Consulta Mayo 2005)

- ❖ Disponible: <http://www.aupec.univalle.edu>
(Consulta Junio 2005)

- ❖ Disponible: http://es.wikipedia.org/wiki/Aceite_de_soja
(Consulta Junio 2005)

ANEXOS

ANEXO 1: ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA EVALUACIÓN DE DERIVADOS DE SOYA Y ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE HELADO TIPO PALETA.

ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO DE LA EVALUACIÓN DE DERIVADOS DE SOYA Y ESTABILIZANTE EN LA ELABORACIÓN DE HELADO TIPO PALETA.

INTRODUCCIÓN.

Sr. Degustador para la catación del producto, tómese el tiempo necesario y analice detenidamente cada una de las características que se detallan a continuación:

APARIENCIA: Es una evaluación general del producto, se analizará el aspecto externo del producto, la superficie debe ser uniforme y agradable a la vista.

Defectos: Superficie deforme, disociación de la emulsión, separación de los componentes del producto por sedimentación.

CUERPO: Evaluación en la que intervienen los componentes de la mezcla del helado (sólidos, líquidos, aromas, aire que incorpora, etc.) Un helado debe ser consistente, pero no demasiado duro, resistente a la fusión y debe proporcionar una agradable sensación al llenar la boca.

Defectos: Mezcla muy dura, mezcla muy blanda, granulosa, harinosa, aceitosa, totalmente o en partes.

TEXTURA: En este término se evalúa la disposición y dimensión de las partículas que componen el helado. El conjunto de componentes debe proporcionar una estructura cremosa, ligera y suave. Debe mantener su homogeneidad al cortarlo.

COLOR: El color debe ser uniforme y relacionado al sabor, debe dar una sensación agradable a la vista. El color debe ser crema.

Defectos: Color muy amarillento, verdoso, colores oscuros, no uniforme.

SABOR: Cada componente de la mezcla tiene un sabor característico. En una mezcla no debe predominar ningún sabor especial. Entre los sabores de los ingredientes básicos, deben formar un producto que produzca una agradable sensación al paladar. Sabor agradable, sin exceso o falta de azúcar, sabor característico a helado.

Defectos: Insípido, muy dulce, muy ácido, sabor rancio o aceitoso.

OLOR: Olor característico de un helado, sin olores desagradables.

PREFERENCIAS: Se analizará de acuerdo al grado de aceptación del producto.

FICHA DE ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Marque con una X la alternativa de su preferencia de acuerdo a la escala presentada para las características de cada muestra.

Para la degustación le recomendamos hacerlo con una porción considerable, no muy grande ni muy pequeña.

1. APARIENCIA

ALTERNATIVAS	MUESTRAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Excelente												
Muy Bueno												
Bueno												
Regular												
Malo												

Comentario: _____

2. CUERPO

ALTERNATIVAS	MUESTRAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Excelente												
Muy Bueno												
Bueno												
Regular												
Malo												

Comentario: _____

3. TEXTURA

ALTERNATIVAS	MUESTRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Excelente													
Muy Bueno													
Bueno													
Regular													
Malo													

Comentario: _____

4. COLOR

ALTERNATIVAS	MUESTRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Excelente													
Muy Bueno													
Bueno													
Regular													
Malo													

Comentario: _____

5. SABOR

ALTERNATIVAS	MUESTRAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Excelente													
Muy Bueno													
Bueno													
Regular													
Malo													

Comentario: _____

6. OLOR

ALTERNATIVAS	MUESTRAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Excelente												
Muy Bueno												
Bueno												
Regular												
Malo												

Comentario: _____

7. PREFERENCIAS

ALTERNATIVAS	MUESTRAS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Excelente												
Muy Bueno												
Bueno												
Regular												
Malo												

Comentario: _____

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2: CALIFICACIONES DE LOS DEGUSTADORES A LOS TRATAMIENTOS DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PLANTEADAS.

APARIENCIA

Degustadores	Tratamientos											
	N°	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
1	5	4	4	3	4	2	3	2	3	4	3	2
2	3	4	3	3	4	4	1	1	2	2	2	1
3	2	3	2	2	3	4	1	1	1	2	2	2
4	4	5	4	2	3	5	2	4	4	2	2	2
5	3	3	2	4	4	2	3	1	2	4	3	2
6	3	4	3	4	3	3	4	4	2	3	3	2
7	3	2	2	3	4	1	3	3	2	2	1	1
8	4	3	4	4	4	1	2	3	3	3	2	1
9	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3
10	3	4	4	3	2	2	2	3	3	4	3	4
11	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3
12	4	5	4	5	4	3	3	2	2	4	2	4
Σx	40	44	39	40	43	35	31	31	30	36	30	27

CUERPO

Degustadores	Tratamientos											
	N°	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
1	2	2	1	4	4	2	2	5	5	3	4	5
2	4	4	4	4	5	3	3	5	3	4	5	3
3	3	4	3	2	3	4	1	1	2	3	2	1
4	4	1	3	2	5	4	3	3	2	2	3	3
5	2	3	3	4	3	2	2	2	2	4	3	2
6	2	3	3	4	3	3	3	4	2	3	3	2
7	3	1	2	3	4	1	3	3	2	2	3	2
8	1	4	5	4	5	1	2	2	2	3	1	1
9	4	4	4	4	4	4	4	3	2	3	1	3
10	2	3	2	4	3	2	2	4	3	3	3	4
11	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3
12	3	3	2	4	5	3	3	4	3	4	3	5
Σx	33	35	35	43	48	33	31	39	31	37	34	34

TEXTURA

Degustadores	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	4	3	3	4	4	2	3	3	4	3	4	4
2	5	5	5	4	5	3	4	5	4	3	4	1
3	4	4	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2
4	5	3	3	4	5	4	4	3	2	4	4	2
5	3	3	3	4	4	3	3	3	2	4	4	3
6	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3
7	4	2	2	2	2	3	2	3	2	2	1	2
8	3	4	5	4	5	2	2	1	2	3	1	1
9	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	3	4
10	3	4	3	4	4	3	2	3	3	4	4	4
11	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3
12	4	4	4	5	5	3	4	4	3	4	3	5
$\sum x$	44	42	41	46	49	36	38	41	34	39	36	34

COLOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	4	4	3	4	2	3	3	4	4	3	4	4
2	5	5	5	4	4	4	3	4	3	4	4	3
3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
4	5	3	5	4	5	5	3	3	3	4	3	3
5	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	2
6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
7	4	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2
8	4	4	5	5	3	3	3	3	4	3	3	3
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
10	4	4	3	4	3	4	3	5	5	5	4	4
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
$\sum x$	50	47	46	48	44	45	41	45	44	45	43	41

SABOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	3	2	3	4	3	1	2	4	4	3	3	4
2	4	4	5	5	5	3	5	5	4	3	4	2
3	4	4	4	4	4	3	3	4	3	2	2	2
4	4	2	4	5	5	4	5	3	1	2	3	1
5	3	4	3	5	4	3	2	2	3	4	4	2
6	3	3	3	4	3	3	4	4	2	3	3	2
7	2	1	2	3	4	2	2	2	1	3	1	1
8	4	4	4	3	5	3	2	2	2	2	2	2
9	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3
10	3	5	3	3	4	2	2	2	3	4	3	3
11	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
12	4	4	3	4	4	4	2	3	2	4	3	2
$\sum x$	41	39	40	48	49	34	36	39	32	36	34	27

OLOR

Degustadores	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	4	3	4	4	3	2	3	4	4	4	4	4
2	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	3
3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
5	2	2	2	3	3	3	2	2	3	4	3	2
6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3
7	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2
8	4	4	4	4	4	4	4	2	1	1	2	2
9	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4
10	4	4	3	4	4	2	2	3	3	4	3	4
11	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
$\sum x$	44	44	45	48	48	42	44	45	42	44	44	42

PREFERENCIA

Degustadores	Tratamientos											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
1	2	1	3	4	3	1	2	4	3	3	4	4
2	4	4	4	4	5	3	4	4	4	3	4	2
3	3	4	3	3	4	3	3	3	2	2	2	2
4	4	3	3	5	3	5	3	2	2	3	3	3
5	2	3	3	4	3	2	1	2	2	4	4	1
6	2	3	3	4	3	3	4	5	2	3	3	2
7	3	2	2	3	4	1	2	3	2	3	1	1
8	3	4	4	5	5	2	2	1	1	1	1	1
9	4	4	4	5	5	4	4	5	5	5	2	2
10	3	4	2	3	4	2	1	2	3	4	3	3
11	4	4	4	4	4	3	3	4	2	2	2	2
12	4	3	3	4	3	3	2	3	2	4	3	2
$\sum x$	38	39	38	48	46	32	31	38	30	37	32	25

ANEXO 3: FÓRMULAS PARA LA ELABORACIÓN DEL HELADO (MIX)

TRATAMIENTO 1

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	63.6	636
Aceite de Soya	10	100
Leche de soya en Polvo	10	100
Azúcar	16	160
Estabilizante	0.3	3
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 2

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	63.5	635
Aceite de Soya	10	100
Leche de Soya en Polvo	10	100
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 3

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	58.6	586
Aceite de Soya	10	100
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0.3	3
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 4

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	58.5	585
Aceite de Soya	10	100
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 5

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	53.6	536
Aceite de Soya	20	200
Leche de Soya en Polvo	10	100
Estabilizante	0.3	3
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 6

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	53.5	535
Aceite de Soya	20	200
Leche de Soya en Polvo	10	100
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 7

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	48.6	486
Aceite de Soya	20	200
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0.3	3
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 8

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	48.5	485
Aceite de Soya	20	200
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 9

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	43.6	436
Aceite de Soya	30	300
Leche de Soya en Polvo	10	100
Estabilizante	0.3	3
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 10

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	43.5	435
Aceite de Soya	30	300
Leche de Soya en Polvo	10	100
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 11

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	38.6	386
Aceite de Soya	30	300
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0,3	3
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

TRATAMIENTO 12

INGREDIENTES	PORCENTAJE	PESO (g)
Leche de Soya	38.5	385
Aceite de Soya	30	300
Leche de Soya en Polvo	15	150
Estabilizante	0.4	4
Azúcar	16	160
Saborizante	0.1	1
TOTAL	100	1000

**ANEXO 4: ANALISIS FISICO QUÍMICOS Y
MICROBIOLÓGICOS PARA LOS HELADOS DE SOYA**

ANEXO 4: NORMA INEN 706 PARA HELADOS

**ANEXO 5: BALANCE DE MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DE
HELADO DE SOYA TIPO PALETA.**

ANEXO 6: DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DEL HELADO DE SOYA TIPO PALETA.

