



**UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

“EFECTO DE LA ADICIÓN DE PULPA DE ZAPALLO COLORADO (CURCUBITA) EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL”.

AUTOR:

Macay Mera Byron Ramón

Carrera de Ingeniería en Alimentos

Chone-Manabí – Ecuador

2015

Ing. Luvy Jeannette Loor Saltos, Docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director de Trabajo de titulación.

CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN : “EFECTO DE LA ADICIÓN DE PULPA DE ZAPALLO COLORADO *CURCUBITA* EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL” ha sido exhaustivamente revisada en varias sesiones de trabajo, se encuentra lista para su presentación y apta para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este Trabajo de titulación es fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de su autor: **Macay Mera Byron Ramón**, siendo de sus exclusivas responsabilidades.

Chone, febrero de 2015

Ing. Luvy Loor Saltos
Tutora

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de titulación, es exclusividad de su autor.

Chone, febrero de 2015

Macay Mera Byron Ramón

AUTOR



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

INGENIERÍA EN ALIMENTOS

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“EFECTO DE LA ADICIÓN DE PULPA DE ZAPALLO COLORADO CURCUBITA EN LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL”** elaborado por el egresado Macay Mera Byron Ramón de la carrera de ingeniería en Alimentos

Chone, febrero de 2015

Dr. Víctor Jama Zambrano

DECANO

Ing. Luvy Loor Saltos

DIRECTORA DE TESIS

Ing. Odilón Schnabel D.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Ramón Zambrano M.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico esta obra a Dios, creador del Universo, fuente de iluminación y de fortaleza en todos los actos que me permitió redactar la culminación de esta investigación.

A nuestra Institución que me brindó la oportunidad de capacitarme y lograr esta meta, que aumenta el conocimiento y por ende progresa la excelencia.

A mi familia y amigos que constituyen la medalla intangible presente en mi mente durante el proceso de mis estudios y superar los obstáculos para adquirir una grada más de éxito.

Byron

RECONOCIMIENTO

A Dios, por la salud que me ayuda en cada momento y darme las sabidurías suficientes para seguir combatiendo nuevos logros.

A mi madre María Mera, que ha sido el motor que me ha impulsado día a día en momentos difíciles, por su incondicional apoyo por sus sabios consejos que me orientan por el camino del bien.

A todos los docentes que impartieron sus conocimientos día a día en las aulas de clases, dejando plasmada en mi mente sus sabias enseñanzas.

Al Técnico Ing. Jorge Teca encargado de los laboratorios de la ESPAM.

Al Ing. Libio Cornejo de industria láctea Ambato por su apoyo técnico.

Al Ing. Cesar Germán de la UTA por su valiosa orientación.

A mi tutora de tesis Ing. Luvy Loor Saltos por tener la paciencia de guiarme en el desarrollo final de esta investigación. Y al tribunal que permitió dar el visto bueno para culminar esta tarea.

Byron

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
DEDICATORIA.....	v
RECONOCIMIENTO	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	x
SUMMARY.....	xi
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I	16
1.1. EFECTO DE LA ADICIÓN DE PULPA DE ZAPALLO COLORADO	16
1.1.1. ORIGEN DEL ZAPALLO	16
1.1.2. DEFINICIÓN DEL ZAPALLO	16
1.1.3. PROPIEDADES DEL ZAPALLO	17
1.1.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ZAPALLO	18
1.1.5. TIPOS DE ZAPALLOS	19
1.1.6. PULPAS DE FRUTAS	20
1.1.7. PULPA DE ZAPALLOS	21
1.2. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL	22
1.2.1. EVALUACIÓN SENSORIAL	22
1.2.2. DEFINICIÓN DE HELADOS	24
1.2.2.1. COMPOSICIÓN DE LOS HELADOS.....	30
1.2.3. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.....	31
1.2.3.1. DEFINICIÓN DE LA LECHE.....	31
1.2.3.2. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LECHE.....	32
1.2.3.3. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA LECHE	32
1.2.3.4. COMPOSICIÓN DE LA LECHE.....	33
1.2.3.5. LECHE EN POLVO	34
1.2.3.6. COMPOSICIÓN DE LECHE EN POLVO.....	35
1.2.4. ESTABILIZANTES	36
1.2.4.1. GELATINA.....	37
1.2.4.2. ESTABILIZADORES MÁS APLICADOS	37

1.2.5. AZÚCARES	38
1.2.5.1. DEXTROSA.....	38
1.2.5.2. SACAROSA O AZÚCAR COMÚN.....	39
1.2.5.3. LACTOSA O AZÚCAR EN LA LECHE	40
1.2.5.4. AGUA	40
1.2.5.5. GRASAS.....	41
1.2.5.6. PROPIEDADES DE LOS ESTABILIZANTES	42
1.7. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADO INDUSTRIAL	43
1.7.1. PESAJE Y DOSIFICACIÓN DE LOS INGREDIENTES.....	45
1.7.2. MEZCLA Y EMULSIÓN DE INGREDIENTES	45
1.7.3. HOMOGENIZACIÓN DE LA MEZCLA	46
1.7.4. PASTEURIZACIÓN DE LA MEZCLA	46
1.7.5. MADURACIÓN DE LA MEZCLA	47
1.7.6. MANTECADO DE LA MEZCLA.....	48
1.7.7. LÍNEAS DE ENVASADO DEL HELADO	48
1.7.8. ALMACENAMIENTOS DE LOS ADITIVOS	49
1.8. REQUISITOS ESPECÍFICOS.....	50
CAPÍTULO II	51
2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS	51
2.1.1. OBSERVACIÓN	51
2.1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL	53
2.1.3. DISEÑO EXPERIMENTAL	53
2.2. RESULTADOS.....	54
2.2.1. PORCENTAJES DE PULPA DE ZAPALLO EN LA ELABORACIÓN DEL HELADO ARTESANAL.....	54
2.2.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL HELADO	54
2.2.3. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL.....	61
2.2.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO	64
CAPÍTULO III	65
3.1. TEMA.....	65
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	65
CAPÍTULO IV.....	70
4.1. PORCENTAJES DE PULPA DE ZAPALLO.....	70
4.2. PROCESO DE HELADO	71

4.3. EVALUACIÓN SENSORIAL	72
4.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.....	74
4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
4.6. BIBLIOGRAFÍA.....	78

RESUMEN

El presente trabajo tipificado de esta investigación tiene como principal objetivo elaborar un helado artesanal con diferentes porcentajes de pulpa de zapallo colorado y por esta razón darle un valor agregado al zapallo, que se está desaprovechando en el campo productivo debido al insuficiente aprovechamiento de esta materia y al poco desconocimiento del valor agregado que se le pueda dar a este producto con su procesamiento utilizándolo para la elaboración de helados. Mediante lo cual se utilizó un diseño unifactorial con cinco replicas, en un total de tres tratamientos, usando tres concentraciones de pulpa de zapallo (15 – 20 y 25 %) en combinación con leche entera y estabilizantes comerciales heladeros, a los tratamientos se les procedió a realizar los análisis físico – químicos después del envasado grasa total, solidos totales y acidez para cumplir con las normas INEN establecidas. También se realizó una evaluación en las características sensoriales del helado con 30 catadores no experimentados el cual se calificaron los siguientes atributos: apariencia, aroma, textura, sabor y calidad general. Respectivamente el análisis sensorial de todos los tratamientos se caracterizó con muy buena aceptabilidad siendo estadísticamente iguales en todos los atributos mencionados. Con respecto a los análisis fisicoquímicos que se le hizo al helado, los resultados arrojados indicaron que todos los tres tratamientos salieron ganadores cumpliendo a lo que establece la Norma INEN.

Palabras clave: pulpa de zapallo, características sensoriales, helado artesanal.

SUMMARY

This typified this research work has as main objective to develop a gelato with different percentages of red pumpkin pulp and therefore give added value to the pumpkin, which is being wasted in the production field due to insufficient use of this material and soon ignorance of the value added can be given to this product processing using it for making ice cream. Was used univariate design whereby five replicas, in a total of three, treatments using three concentrations pulp squash (15 to 20 and 25%) in combination with whole milk and commercial stabilizers gelato, treatments were proceeded to performing physical – chemical analysis of the total fat after packaging, total solids and acidity to meet standards set INEN. An evaluation was also performed on the sensory characteristics of ice cream with 30 experienced tasters which were rated the following attributes: appearance, aroma, texture, flavor and overall quality. Respectively sensory analysis of all treatments was characterized with very good acceptability being statistically equal in all these attributes. With the analices physicochemical to comply is you iced iso, the results thrown indicaro that all three treatments compliment livestock sanarion.

Keywords: pumpkin pulp, sensory characteristics, gelato.

INTRODUCCIÓN

La Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí Extensión Chone, en la carrera de Ingeniería en Alimentos, cuenta con profesionales competentes en diversos campos del conocimiento y se encuentra actualmente ejecutando investigaciones sobre el aprovechamiento de las materias primas agropecuarias de sectores aledaños a la zona, incluyendo los productos más relevantes que se puedan procesar de manera artesanal y a la vez que sirvan como una fuente de ingreso para los productores de la comunidad.

Esta tesis está desarrollada en cuatros capítulos en el capítulo uno está planteado la conceptualización sobre el zapallo y helados en el capítulo dos se detallan el estudio de campo que abarca las técnicas los resultados y análisis en el capítulo tres contiene la propuesta del producto y el capítulo cuatro se plantean las conclusiones y recomendaciones.

La problemática que se busca solventar en esta investigación radica en el insuficiente aprovechamiento del zapallo colorado, debido al desconocimiento del valor agregado que se le pueda dar a este producto elaborando helados artesanales, utilizando la pulpa de zapallo colorado como materia prima y a la vez adicionándolo como un saborizante que representa una solución factible para mejorar las ganancias por unidad producida. De esta manera, se aprovecha este fruto, que comúnmente se desperdicia o se consume directamente en platos dulces y salados, evitando que sea desechado y por ende obtener ganancias de productos elaborados.

El presente proyecto es factible por lo cual en nuestro entorno se produce la materia prima para elaborar este producto y se cuenta con la maquinaria y equipos necesarios para su elaboración, por esta razón quedará como constancia este documento que justifica comprobar de acuerdo a los análisis físico-químico y evaluación sensorial que se le hizo al producto el cual no permitió detectar ningún efecto con los porcentajes de zapallo utilizados. Esta información servirá de base para las actividades de procesamiento en las industrias de productos lácteos que se apoyan en la reformulación de nuevos productos.

Los helados son productos obtenidos principalmente de la leche se realizan mediante varios procesos de pasteurización, maduración y congelación, incorporando una combinación de ingredientes comerciales heladeros con el objetivo de obtener una crema congelada, debido a que estos alimentos corresponden a una categoría de productos lácteos derivados de la leche de vaca.

En Ecuador existe una elevada producción de leche de vaca, sin embargo no siempre se dispone de los medios para poderla aumentar su vida útil, surgió una alternativa para conservarla más, elaborando variedades de producto mencionando el helado artesanal usando la pulpa de zapallo. Históricamente se ha reconocido al helado desde varias décadas hasta la actualidad con nuevas modificaciones, como un alimento que influye positivamente, el cual es muy apetitoso por el paladar a quienes lo consumen.

El objetivo de este trabajo es elaborar un helado artesanal con diferentes porcentajes de pulpa de zapallo colorado (Curcubita) y su incidencia en las características sensoriales del helado artesanal.

A continuación se plantean las tareas científicas mencionando el establecimiento del proceso de elaboración del helado artesanal, como la determinación del porcentaje adecuado de pulpa de zapallo a usarse en la elaboración del helado artesanal y aplicando la realización de análisis de las características sensoriales del helado artesanal mediante un panel con catadores no entrenados, para cumplir con la caracterización fisicoquímica del mejor tratamiento.

En la hipótesis planteada es justamente para comprobar que al menos un porcentaje de pulpa de zapallo colorado curcubita incidirá en las características sensoriales del helado artesanal.

Mediante los resultados obtenidos del producto final cabe mencionar que en las características sensoriales del helado artesanal se mostraban con iguales similitudes en todos los atributos mencionados anteriormente, es decir que para los treinta catadores que evaluaron el producto final les daba igual y era muy apetecible su sabor, en cuanto a las concentraciones de zapallo que se habían utilizados.

También de igual forma en los análisis fisicoquímicos que se le hicieron a los tres tratamientos identificados con tres códigos usando diferentes porcentajes de pulpa de zapallo (15, 20, 25 %) se comprobó mostrando también con iguales similitudes como se mostraban los anteriores, desde el punto de vista analizando se consideraron como ganadores los tres tratamientos mencionados anteriormente los cuales se acerca a la Norma INEN Ecuatoriana establecida esto indica que la pulpa del zapallo no influye en la elaboración de helados.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. EFECTO DE LA ADICIÓN DE PULPA DE ZAPALLO COLORADO

1.1.1. ORIGEN DEL ZAPALLO

El “zapallo es una hortaliza que pertenece al género *Cucúrbita* su origen es del continente americano. Se encuentran diversas especies silvestres en todo el continente, mayormente en América Central y América del Sur. Incluyendo el norte de nuestro país”. (campus.fca.uncu.edu.ar:8010/mod/resource/view.php?id=12818)

1.1.2. DEFINICIÓN DEL ZAPALLO

El “zapallo es una planta cuyo origen es americano, mediante estudios han indicado que los incas, mayas y aztecas consumían esta nutritiva verdura. El mismo que se cultiva en climas cálido ya que la planta es muy sensible a los fríos. Se puede evidenciar numerosos tipos de zapallo, y que de una zona a otra de cultivación varía su sabor”. (www.solovegetales.com/ver-articulo.php?id=57#ixzz32a7MwOdz)

El zapallo, es un alimento que contiene un alto valor nutritivo debido a que posee gran cantidad de vitamina A, C, E, B, B2, B5. También contiene minerales, calcio, fósforo y hierro. Otros de los beneficios que aporta el zapallo son su capacidad antioxidante y su propiedad de mejorar la visión, debido a

que tiene gran cantidad de fibras y agua, es diurético y laxante natural.

(<http://www.actividadesrurales.com/la-agricultura/zapallo.php>)

Históricamente el zapallo es una hortaliza, pesar de que su origen es americano, con su exportación que se le hace se fueron multiplicando en diferentes países y en la actualidad se está cosechando en todo el mundo. Debido que forma parte de la cocina tradicional, por lo cual es un alimento que aporta alto valor nutritivo, se pueden preparar diferentes tipos de postre con la pulpa del zapallo entre otros.

En Ecuador, especialmente en la provincia de Manabí se considera de suma importancia en la producción agrícola, se cosechan numerosas clases de zapallo en mayores cantidades debido que tienen una importante demanda económica por ende los frutos son fáciles de transportar.

1.1.3. PROPIEDADES DEL ZAPALLO

Dentro de las propiedades del zapallo, se menciona que es una “hortaliza de sabor dulce, su contenido de nutrientes es alto y el color de su pulpa, hace que se disfrute es recomendable que lo consuman todas las personas de diferentes edades especialmente también los niños”.

Principalmente por su agradable sabor es beneficioso incluirlo en todas las preparaciones de acuerdo a su gusto de cada persona y se aplica muy bien a

numerosos platos dulces y salados por sus propiedades que aporta esta hortaliza es importante que todas las personas aprovechen este fruto.

Reconocido por sus numerosos beneficios y nutrientes, el zapallo es una hortaliza que no puede faltar en los planes diarios y mucho menos, si deseamos llevar adelante una alimentación saludable. (<http://www.lasdietasparaadelgazar.com/articulos/las-propiedades-del-zapallo/>)

Mediante estudios analizados al zapallo se define verídicamente como un fruto enriquecido de vitaminas que contiene alto valor de nutrientes el cual ayuda a fortalecer el organismo al consumir este producto. Este contiene gran cantidad de semillas que presentan una pulpa característica de color blanca comestible, con las cuales se elaboran las famosas pepitas que son muy apetecidas en México y España, para esto son secadas al sol, tostándolas en un comal, con sal, sin que se quemen, también se les atribuye propiedades curativas al igual que preventivas en la medicina natural. Las semillas tienen entre sus propiedades benéficas el alivio de los problemas de la próstata, es particularmente antioxidante por contener a la vez betacaroteno, luteína, zeaxantina, sustancias que reducen los riesgos de cáncer y permiten combatir la catarata y la degeneración muscular ligada a la edad.

1.1.4. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL ZAPALLO

Dentro de la composición química del zapallo cucúrbita máxima se encuentran todos los nutrientes que aporta el zapallo mencionando las vitaminas, hidratos

de carbono, calcio, fosforo, proteínas, fibra, potasio, agua, solidos. Por la cual muchas personas desconocen los nutrientes que aporta esta hortaliza. En la tabla # 1. a continuación se detalla la composición química del zapallo.

Tabla # 1. Composición Química del zapallo

Agua	96%
Hidrato de carbono	2,2 %
Fibra	0.5%
Proteína	0,6 %
Lípidos	0,2 %
Solidos	3 mg /100 gr
Potasio	300 mg /100 gr
Calcio	24 mg / 100 gr
Fosforo	28 mg / 100 gr
Vitamina A	90 mg / 100 gr
vitamina C	22 mg / 100 gr
AC. Fólico (V.B3)	13 mg / 100 gr

Fuente: <http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/calabaza-calabaceraszapallocalabacera.htm>

Elaborado por: Byron Macay

1.1.5. TIPOS DE ZAPALLOS

Ecuador es un país agrícola que posee gran diversidad de productos de alto valor nutricional, entre esos productos se encuentra el zapallo, que se cultiva de diferentes clases (Imagen # 1) que pertenecen a la familia de las cucurbitáceas, a continuación se detallan los más importantes.

- Cucúrbita pepo.
- Cucúrbita máxima.
- Cucúrbita moschata

Imagen # 1. Variedades de zapallos cultivados en Ecuador



Fuente: María Mónica R. (2011)

1.1.6. PULPAS DE FRUTAS

Desde el punto de vista analítico las pulpas se las conoce como la parte comestible o carnosa que contiene las frutas y hortalizas además deben estar completamente sanas, en buen estado de maduración y apta para el consumo la cual cumplen un papel fundamental para los seres humanos debido que aportan gran cantidad de vitaminas al consumir estas frutas directamente.

Con el desarrollo de las tecnologías las industrias alimenticias de frutas aplican nuevas técnicas para incrementar la producción de frutas de diferentes variedades, ya que las pulpas de frutas tienen alta demanda en los mercados,

Nacionales e Internacionales y por su forma que se visualizan son productos altamente de calidad comprobados 100% naturales y por ser congelados poseen larga vida útil y son destinados para hacer jugos y néctar combinados.

Silvia. A, (2006) manifiesta que las “pulpas de frutas son productos carnosos (pulposos) sin fermentar, pero fermentables, destinados al consumo directo, son preparaciones principalmente mezclando toda la parte comestible de las frutas estas pueden ser tamizadas o trituradas, o el producto homogenizado de frutas que estén apta y en buen estado completamente maduras también pueden ser concentradas y sin concentrar a este tipo de producto no se le puede adicionar agua ni azúcar.”

Gioconda, A. (2006) menciona que la “la pulpa son productos elaborados a partir de frutas frescas que contienen elementos pastosos, trozos partidos, trozos mayores que no están destinados al consumo directo, es una fuente de nutriente más rica que el zumo, a través del tiempo se han implementado varias tecnologías para producir pulpas, considerando que se manejan varias técnicas para cada tipo de frutas, el procesado de las frutas implica cambios estructurales importantes, por ejemplo: el troceado, reducción de puré, prensado, calentamiento y congelación.”

1.1.7. PULPA DE ZAPALLOS

Los zapallos son hortalizas, tienen gran cantidad de pulpa la mayor parte de su pulpa es aprovechada para realizar cualquier tipo de alimento por ejemplo en

coladas, sopas, harinas, helados entre otros, es importante aprovechar este fruto debido que aporta gran cantidad de nutrientes.

1.2. CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL

1.2.1. EVALUACIÓN SENSORIAL

Morales, A. (1994) indica que “La evaluación sensorial es el análisis de alimentos y otros materiales por medio de los sentidos. La palabra sensorial se deriva del latín *sensus*, que quiere decir sentido. La evaluación sensorial es una técnica de medición y análisis tan importante como los métodos químicos, físicos, microbiológicos, etc.

Morales, A. (1994) señala que “este tipo de análisis tiene sus propias ventaja y desventajas las persona que realizan este tipo de evaluaciones lleva consigo sus propios instrumentos de análisis, o sea, sus cinco sentidos. Que se produce a través de la vista, el oído, el olfato, el gusto, y el tacto.”

El Instituto de Alimentos de EEUU (IFT), define la evaluación sensorial como “la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído” (Hernández, E. s/a)

La aceptación de los productos alimenticios por parte de los catadores está definida a través de los sentidos de la vista, olfato, tacto y el gusto, el principal

requisito de aceptabilidad de un alimento se obtiene empleando técnicas de análisis con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade a las necesidades del consumidor realizando la evaluación sensorial con panelista al azar no entrenados y obtener los resultados del producto de mejor calidad para que tenga acogida en el mercado.

Esta prueba de análisis sensorial es de suma importancia por esta razón se aplica en el desarrollo de nuevos productos alimenticios con el propósito de obtener la calidad apropiada por ejemplo en la reformulación de producto ya existente, almacenamiento y uso de nuevos ingredientes, mantenimiento de las normas de control de calidad.

Esta definición señala que las principales características organolépticas que se miden a un helado son: (el color, olor y sabor), son las que atraen a los consumidores para que se sientan satisfechos y permiten indicar si tiene aceptabilidad el producto. Los aditivos también sirven para mejorar estas características. (http://www.portallechero.com/innov-aportal/v/644/1/innova.front/aditivos_en_los_helados.html)

El método sensitivamente del ser humano es una gran herramienta que sirve para llevar el control y la calidad de los productos elaborados de diversas industrias. Principalmente en las industrias alimentarias la vista, el olfato, el gusto y el oído son elementos aptos para determinar el color, olor, aroma, gusto, sabor y la textura quienes contribuyen al buen aspecto y calidad de los alimentos que proporcionan sus propias características con los que los podemos identificar a los productos.

- **El olor.** Es la penetración que se realiza por medio de la nariz para comprobar si existen sustancias volátiles liberadas en los alimentos.
- **El aroma.** Consiste en la percepción de las sustancias olorosas y aromáticas que contiene un alimento después de haberse ingerido en la boca.
- **El gusto.** El gusto o sabor básico de un alimento puede ser ácido, dulce, salado, amargo, o bien puede haber una combinación de dos o más de estos.
- **El sabor.** El sabor es una propiedad química, ya que abarca el descubrimiento de estímulos disueltos en agua aceite o saliva por las papilas gustativas, localizadas en la superficie de la lengua, así como en la mucosa del paladar y el área de la garganta.
- **La textura.** Es la propiedad de los alimentos apreciada por los sentidos del tacto, la vista y el oído; se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación.

1.2.2. DEFINICIÓN DE HELADOS

Mediante todas las investigaciones analizadas anteriormente de postre congelados cabe destacar que se presentan con iguales similitudes. El helado es un producto lácteo que se elabora con la leche de vaca mezclada con una

combinación de ingredientes comerciales y se realiza mediante varios procesos de: Pasteurización, maduración, mantecado y congelación.

Tradicionalmente los Helados se los caracteriza como crema solidificadas que se obtienen a partir de una emulsión de grasas y proteínas procedente por el congelamiento y homogenizado de una mezcla pasteurizada por agitación el cual se lo hace mediante la incorporación de aire hasta obtener una textura homogénea y suave, debido que este producto pertenece a una categoría de productos lácteos derivado de la leche de vaca.

La Norma NTE INEN (706 – 2005-10) señala en el numeral 3.1.1 que “Los helados son productos alimenticios, higienizado, edulcorado, obtenido a partir de una emulsión de grasas y proteínas con adición de otros ingredientes y aditivos sometidos a congelamiento y batidos permitidos en los códigos normativos vigente”.

El Dr. Hans M. (1984) manifiesta que el “helado es un alimento de sabor dulce que se consume en estado congelado. Además de agua, contienen componentes lácteos, frutas y otros aditivos, sustancias aromáticas y colorantes”.

El Codex Alimentarius define como helado comestible a "todos los productos edulcorados obtenidos a partir de una emulsión de grasa y proteínas, con la adición de otros ingredientes y sustancias, o a partir de una mezcla de agua, azúcares, y otros ingredientes, y sustancias, que han sido tratados por

congelación, y que se destinan a la venta, y consumo humano en estado de congelación o congelación parcial” (www.saborysalud.com/content/articles/866/1/Conozca-los-diferentes-tipos-de-helados)

Otra definición establece que los “Helados son los productos alimenticios llevados al estado sólido o pastoso por medio de la congelación, elaborados con dos o más de los ingredientes siguientes: Leche o productos lácteos en sus diferentes formas, grasa de leche, grasas vegetales, edulcorantes permitidos, huevos, agua, jugos y pulpa de frutas, frutas, chocolate, nueces y/o productos similares, aditivos permitidos y otros”. (Normas técnicas Peruanas www.mundohelado.com/codigos/intitec202.057.pdf)

Otra definición plantea que “el helado, sorbete o crema helada es un postre congelado hecho de leche, nata o natillas combinadas con saborizantes, edulcorantes y azúcar”. (www.heladoartesanal.com/info_tecnica.html)

Rincón F, et al. realizaron en el 2002 una investigación en México sobre “El Comportamiento De Una Mezcla De Acacia Glomerosa” mezclando tres clases de gomas en la preparación de helados de agua usando en dos concentraciones diferentes (0,15 % y 0,35 %). De acuerdo a los resultados se comprobó que la mezcla con base en las gomas investigadas son solubles a las concentraciones y temperaturas ensayadas. Y se puede estimular el uso de estas gomas en las industrias lácteas.

Barrionuevo M.R., et al. realizaron en el 2011 una investigación en la cual aplicaron una “Formulación de un helado dietético sabor arándano con

características prebióticas” se trabajó con inulina en polvo; leche en polvo descremada; aditivo; clara de huevo deshidratada, arándano escaldado y procesado comprobado respectivamente “Alimento dietético de valor calórico reducido” a “0 % grasas” sin agregado de azúcar y alto contenido en fibra alimentaria se adecua al régimen dietoterapico de las personas ECNT.

En el año 2013 José M., et al. ejecutaron una investigación sobre la “correlación entre las buenas prácticas de manufacturas y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados” en Chile, ellos manifiestan que la BPM son una herramienta básica para obtener un producto alimenticio seguro para consumo humano, de acuerdo a las conclusiones se estableció con un porcentaje de cumplimiento del 80% en la buenas prácticas de manufacturas (BPM) se pudo asegurar la calidad e inocuidad microbiológica en la elaboración de helados.

a) Tipos de helados

Existen diferentes tipos de helados según distintos criterios, a continuación se detallan los más relevantes.

- **Helados industriales:** Son los helados que se pueden conseguir en los supermercados, quioscos o restaurantes económicos. Esto helados son elaborados en forma automática empleando saborizantes y colorantes para realzar su aspecto y sabor, es un helado con una gran cantidad de aire incorporado.

- **Helados Artesanales:** son helados que se adquieren únicamente en heladerías artesanales o restaurantes de primera categoría. Son reconocidos de alta calidad y muy personalizados. Se emplean solo productos frescos y al contrario de los helados industriales no se utilizan saborizantes, colorantes ni conservantes.
- **Helado soft:** Es el helado que se puede conseguir en los locales de "Fast Food". La pasta base es colocada en una pequeña mantecadora y accionando un grifo se extrae el helado en el momento.

La característica principal es la gran cantidad de aire que tiene dentro de la masa es completamente muy liviano y se aprecia una textura muy suave. Es un helado de calidad media-baja y generalmente muy barato lo que lo hace un producto ideal para ese tipo de restaurantes. (www.heladoartesanal.com/info_tecnica.html)

- **Helado de crema:** Helado 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:** Helado 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 de leche.

- **Helado de leche desnatada:** Helado que contiene en masa como máximo un 0,3 % de materia grasa exclusivamente de origen lácteo y como mínimo un 6 % de extracto seco magro lácteo.
- **Helado:** es aquel que contiene en masa como mínimo un 5 % de materia grasa alimenticia y las proteínas serán exclusivamente de origen lácteo.
- **Helado de agua.** Helado que contiene en masa como mínimo un 12 % de extracto seco total.
- **Helado de fruta.** Producto fabricado con agua potable o leche, adicionando con frutas o productos a bases de frutas, en una cantidad mínima del 10% m/m de fruta natural, a excepción de limón cuya cantidad mínima es del 5 % m/m. El helado de fruta se puede reforzar con colorantes y saborizantes permitidos.
- **Sorbete.** Helado que contiene en masa como mínimo un 15 % de frutas y como mínimo un 20 % de extracto seco total. (<http://www.gelatsgaliana.com/definicionlegal.htm>)

En la actualidad y en todo el mundo se encuentran variedades clases de helados de distintos sabores que contienen un promedio del 2 al 20% de extracto seco total, actualmente el helado es uno de los alimentos preferidos que se los consume diariamente por sus agradables sabores que satisfacen el paladar de los consumidores.

1.2.2.1. COMPOSICIÓN DE LOS HELADOS

En la tabla # 2 se detallan las cantidades mínimas de determinados componentes que obligatoriamente deben contener los diferentes tipos de helados.

Tabla # 2. Clases de helados

Variedades	Detalles de composición (cifras mínimas)
Helado mantecado	10 % de grasa láctea
Helado mantecado con frutas	8 % de grasa láctea
Helado mantecado desengrasado	3 % de grasa láctea
Helado de leche	70 % de grasa láctea
Helado de nata	60 % de nata
Helado de fruta	20 % de carne, pulpa o sumo de fruta o bien
	10 % de pulpa de limón o jugo de limón
Helado de crema	270 gr de huevo integro, o bien
	100 gr de yema de huevo por un litro de leche
Helado de fantasía	Helado que no responde a ninguna de los detalles correspondientes a las variedades anteriores. Permitidos los aromatizantes y colorantes artificiales.

Fuente: Alexander, M. José Z. (2010)

Elaborado por: Byron Macay

Dentro de la composición de los helados cabe recalcar que la leche es el principal ingrediente en los helados que aporta el 70 % de su composición mientras que el 30 % entre otros ingredientes añadidos están los frutos secos, frutas, azúcar, chocolate, entre otros mencionadas de otras investigaciones que han reportado otros autores.

1.2.3. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS

1.2.3.1. DEFINICIÓN DE LA LECHE

La leche es un alimento líquido viscoso de color blanco y fresco que se realiza mediante el ordeño de una o varias vacas sanas, la leche tienen grasa, vitaminas y minerales, además debe cumplir con las características físicas y microbiológicas que se establecen en las normas INEN.

La Norma NTE INE (2012) define a la leche como “un producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo”.

Charles, A. define a la leche “líquido segregado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, después del nacimiento de las crías se visualiza el líquido de color blanco y opaco de sabor dulce”.

El Codex Alimentarius FAO/OMS indica que la leche es “la secreción mamaria normal de animales lecheros obtenidos mediante uno o más ordeños y son destinada para el consumo en forma de leche líquida o procesada en productos lácteos”.

El instituto Nacional de Normas Técnicas industriales y certificación del Perú señala que la leche es “el producto integro, no alterado ni adulterado, aplicando el ordeño higiénico a las vacas. El líquido debe estar libre de calostro y exento de color, sabor, y consistencia anormales”.

1.2.3.2. PROPIEDADES FÍSICAS DE LA LECHE

Desde el punto de vista físico la leche de vaca tiene una densidad media de 1,032g/l y un PH de 6,8. Dada que es una mezcla compleja y heterogénea compuesta por un sistema coloidal de tres fases. (Alais, CH.1985)

- **Emulsión:** Materia grasa bajo forma globular.
- **Suspensión:** De caseína, ligada a las sales minerales.
- **Solución:** O fase hídrica, que forma al medio más voluminoso, continuo.

1.2.3.3. PROPIEDADES QUÍMICAS DE LA LECHE

La leche de vaca es un alimento de gran importancia la cual suministra nutrientes esenciales de alto valor nutritivo siendo considerado más económico para la alimentación humana en todas las poblaciones. La leche es la base fundamental de todos los productos lácteos, el consumo de estos productos varían a cada región o país y a las diversas condiciones de vida, analizada la composición química de la leche se define como un líquido blanco opalescente, de sabor dulce, mostrando un PH cercano a la neutralidad de 6,8 y está constituido por diversas sustancias.

Las propiedades químicas más importantes de la leche se describen en la siguiente tabla # 3.

Tabla # 3. Propiedades químicas de la leche

Acidez	0,14 – 0,16
PH	6,6 – 6,8
Punto de congelación	-0,52 a – 0,55°c
Calor específico	0,93 leche entera
Viscosidad absoluta (15°c)	0,0212 – 0,254
Densidad	1,032 g/ml

Fuente: Charles Alais 1985

Elaborado por: Byron Macay

1.2.3.4. COMPOSICIÓN DE LA LECHE

José, M. (2005) menciona que en “la composición de la leche, principalmente se encuentran presente las proteínas, lactosa, grasas, hidratos de carbono, vitaminas, minerales y enzimas”.

La revista lasallista (2005) indica en la siguiente tabla # 4. toda la composición general de la leche en diferentes especies por c/100gr.

Tabla # 4. Composición de la leche en diferentes especies por c/100gr

Nutriente (gr.)	Vaca	Búfala	Mujer
Agua	88	84	87.5
Energía (kcal)	61	97	7.0
Proteína	3.2	3.7	1.0
Grasa	3.4	6.9	4.4
Lactosa	4.7	5.2	6.9
Minerales	0.72	0.79	0.20

Fuente: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=6952010>

Elaborado: Byron Macay

En la tabla # 5. Se presentan valores típicos de la composición de la leche.

Tabla # 5. Composición de la leche.

COMPONENTES	PORCENTAJE
Agua	84-90%
Grasa	2-6%
Proteína	3-4%
Lactosa	4-5%
Cenizas	< 1 %

Fuente: Charles Alais. segunda Edición. 1998 Ciencia de la Leche (pag.7)

Elaborado por: Byron Macay

1.2.3.5. LECHE EN POLVO

La Norma Venezolana COVENIN 1481: (2001) indica que “la leche en polvo es un producto obtenido mediante eliminación del agua de la leche que se hace por el proceso de deshidratación”.

Aurelio, R. (1969) manifiesta que “la leche en polvo es la porción que queda de la leche entera o descremada, después de haberse reducido en un 95% de su contenido de agua”.

Víctor, M. (2008) Señala que “la leche en polvo es el producto obtenido por eliminación del agua de la leche, el contenido máximo de agua en el producto final es del 5%”.

El método que se aplica para obtener la leche en polvo es usando calor para evaporar casi totalmente el 95% del agua que se encuentra ligada en la leche

obteniendo el 5% de residuo sólido que se destina para el uso de diferentes tipos de alimentos en la vida cotidiana.

1.2.3.6. COMPOSICIÓN DE LECHE EN POLVO

En las siguientes tablas (tabla 6) se detalla la composición de varios tipos de leche en polvo, mientras que en la tabla 7 se detalla la composición de nata en polvo.

Tabla # 6. Composición de leche entera y descremada en polvo.

Composición	L. Entera	L. Descremada
Materia grasa	24-25	1,2 – 1,5
Proteína	26 -28	35
Lactosa	32 -36	52
Minerales	5 – 6	8
Agua	25 – 3	2 -3

Fuente: Di Bartolo (2005)

Elaborado por: Byron Macay

Tabla # 7. Composición de nata en polvo.

COMPOSICIÓN	
Nata (crema) en polvo	(%)
Contenido mínimo da materia grasa de leche.	42 % m/m
Contenido máximo de agua.	5 % m/m
Contenido mínimo de proteína de la leche en el extracto seco.	34 % m/m

Fuente: Codex Alimentarius FAO/OMS (2000)

Elaborado por: Byron Macay

1.2.4. ESTABILIZANTES

Los estabilizantes son sustancias que cumplen un papel muy importante en la estructura y calidad del helado, admitiendo que los productores obtengan los mejores resultados posibles de la composición y mezclas de ingredientes, en la elaboración de helados. Los estabilizantes son productos que se hidratan cuando se añaden al agua. Durante el proceso de pasteurización las moléculas más grandes de estabilizante se disgregan y se disuelven.

(<http://alnicolsa.tripod.com/estabili.htm> función en los estabilizantes en los helados)

La función de los estabilizantes es que permite absorber el agua libre de las moléculas mejorando la viscosidad en la mezcla de helados también en el proceso de maduración además ayuda a la hidratación de las proteínas y estabilizantes para obtener las propiedades físicas adecuadas y prevenir la formación de cristales de hielo para lograr una textura suave y una consistencia apropiada.

Según mundo helado (2006) el uso de los “estabilizantes en los helados brinda las siguientes ventajas”.

- Aumenta la viscosidad de la mezcla.
- Mejora la incorporación de aire y la distribución de las células de aire.
- Mejora el cuerpo y textura.
- Mejora la estabilidad durante el almacenamiento.
- Mejora las propiedades de fusión y derretido.

1.2.4.1. GELATINA

Carolina, A (2001) manifiesta que “la gelatina es un producto obtenido por hidrolisis parcial del colágeno principalmente contenido en la piel, tejido conjuntivo blanco y hueso de animales.

José, M, et, al. (2004) dice que la gelatina puede ser de origen animal como de vegetal las industrias alimentarias producen gelatina de excelente calidad y con costo inclusive más bajo que son elaboradas en el propio establecimiento.

La gelatina sin sabor actúa como un excelente estabilizador además impide la separación de los sistemas dispersos de sólido agregado en una bebida láctea o en una mezcla para helados o diversos tipos de alimentos logrando más suavidad y mejor consistencia a los productos.

En las industrias alimenticias utilizan la gelatina como un estabilizante para preparar variedades de productos los cuales se mencionan los más relevantes en repostería, confitería, son utilizados como estabilizante para bebidas lácteas. También se aplica en las industrias farmacéuticas.

1.2.4.2. ESTABILIZADORES MÁS APLICADOS

A continuación en la tabla # 8.se describen algunos de los estabilizadores más utilizados en las industrias heladeras para postres congelados o productos alimenticios

Tabla # 8. Estabilizantes más comunes

Goma guar	Goma celulosa
Carragenina	Los carragenato
Goma Xantana	Los alginatos
Goma tara	Sustancias pépticas

Fuente: www.industriaalimenticia.com/articulos/estabilizadores-en-los-alimentos

Elaborado por: Byron Macay

1.2.5. AZÚCARES

Pablo, G. (2008) define a los “azúcares, también llamados Hidratos de Carbono o Carbohidratos son compuestos orgánicos, combinados por Carbono, Hidrógeno y Oxígeno”.

1.2.5.1. DEXTROSA

Sergio, M. (2007) plantea que “la dextrosa, conocida como D-Glucosa, es el azúcar blanco obtenido de la hidrólisis completa del almidón. Se aplica para la elaboración de helados en dos estados: sólido y líquido, denominándose respectivamente monohrato de dextrosa y glucosa”.

Pablo, G. (2008) manifiesta que la “dextrosa es una forma de azúcar encontrada en las frutas y en la miel”.

Naturalmente todas las frutas naturales conservan cierta cantidad de glucosa (a menudo con fructosa), que puede ser extraída y concentrada para hacer un azúcar alternativo. A nivel industrial tanto la glucosa líquida (jarabe de glucosa)

como la dextrosa (glucosa en polvo) se obtienen a partir de la hidrólisis enzimática de almidón de cereales (generalmente trigo o maíz).

El punto de congelación de un mix varía en parte, según el peso molecular de los azúcares utilizados. A menor peso molecular de los azúcares contenidos en una mezcla de helados, más blando será el helado a una misma temperatura.

Como monosacárido, la dextrosa contiene aproximadamente el doble de cantidad de moléculas disueltas en comparación con la sacarosa, lo que proporciona una presión osmótica mucho mayor.

Juan, M. (2013) indica que la “dextrosa es glucosa pura que se obtiene por hidrólisis y se emplea en la elaboración de helados. Ayuda a mejorar la textura y realza su sabor”.

1.2.5.2. SACAROSA O AZÚCAR COMÚN

Pablo, G. (2008) plantea que el “azúcar se encuentra en un 20% del peso en la caña de azúcar y en un 15% del peso de la remolacha, por el cual se obtiene el azúcar de mesa. La miel también es un fluido que contiene gran cantidad de sacarosa parcialmente hidrolizada. El azúcar de mesa es el producto que diariamente es más utilizado para endulzar los alimentos y suele ser sacarosa.

El azúcar es un alimento natural sólido, cristalizado constituido esencialmente por cristales sueltos que se utiliza continuamente en las preparaciones

alimenticias industrialmente y caseramente que permiten realzar el sabor y dar mejor consistencias al producto final.

1.2.5.3. LACTOSA O AZÚCAR EN LA LECHE

Pablo, G. (2008) define que la “lactosa es un disacárido formado por la unión de una D-glucosa y una galactosa”. En la tabla # 9.se muestra la relación del poder endulzante de varios tipos de azúcar.

A continuación se describe en la siguiente tabla los tipos de azúcares y su poder endulzante:

Tabla # 9. Poder endulzante de varios tipos de azúcar

Dextrosa	75
Sacarosa	100
Lactosa	15

Fuente: www.gelatsgaliana.com/azucares.htm

Elaborado por: Byron Macay

1.2.5.4. AGUA

El agua es el principal componente de los helados se encuentra en la leche y en las frutas en mayores cantidades. Además el agua que utilizamos en los helados debe ser controlada bacteriológicamente, pura, con buen sabor y sin olores extraños.

1.2.5.5. GRASAS

Barrado E, et al. Realizaron en el 2012 una investigación en la Universidad de Valladolid aplicando “El perfil de los ácidos grasos como factor identificador del tipo de grasa utilizando en la elaboración de helados” ellos manifiestan que los ácidos grasos permiten caracterizar las materias utilizadas en la elaboración de helados”.

En comparación de dichos perfiles para la elaboración de diferentes tipos de helados usan: (aceite, leche) (aceite de coco o grasas) (mantequilla) (aceite de almendra y otros aceites vegetales oliva, girasol etc.) mediante los resultados obtenidos se confirma que el perfil de los ácidos grasos permiten determinar el origen de las grasas con el que se elabora los helados.

Eduardo, B. (2005) establece que las grasas “desempeñan importantes funciones como principal ingrediente que se adiciona en la elaboración de los helados”.

- Ayudan a dar un mejor cuerpo y sabor a los helados.
- Aportan energía. Las grasas aportan 9 cal/g.
- Son una importante fuente de vitaminas.
- Las vitaminas A, D, K y E, son solubles en las grasas presentes en los helados.

Específicamente se utilizan variedades tipos de grasas en la elaboración de helados adicionando en porcentajes adecuado que permiten dar una mejor consistencia al helado por ejemplo grasa hidrogenada, crema de leche, grasa vegetal etc. Formuladas en porciones establecidas sin perjudicar a la salud.

1.2.5.6. PROPIEDADES DE LOS ESTABILIZANTES

Los estabilizantes son sustancias que se adicionan en pequeñas porciones que admiten hidratarse cuando se agregan al agua, el papel importante que juegan es de minimizar los cristales de hielo y obtener la cremosidad y suavidad al helado. Entre los estabilizantes más usados en la elaboración de helados son: las gomas guar, gomas Xantan, gelatina sin sabor, carragenina, omogel, entre otro. También se aplican mix que contienen estabilizadores completos por ejemplo el OBSICREAM ES que se utiliza para la elaboración de helados y entre otros alimentos, que actúan como:

- Emulsionante
- Estabilizante
- Homogenizante
- Espesante
- Anti- cristalizante

El obsicream contiene emulsiones y estabilizantes completos además son combinaciones balanceadas que permite obtener al producto cremosidad,

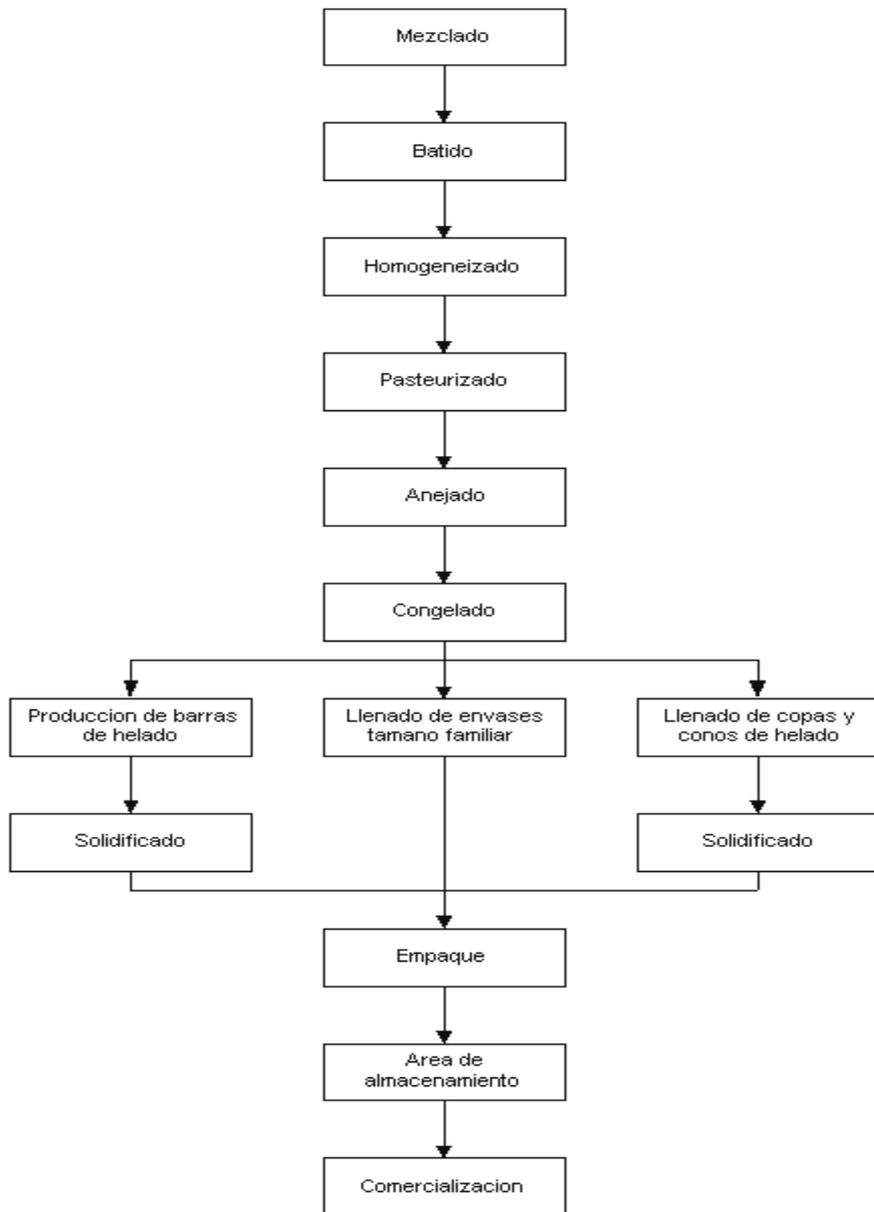
cuerpo y textura firme con excelentes propiedades y un alto volumen de overrun.

1.7. PROCESO DE ELABORACIÓN DE HELADO INDUSTRIAL

En referencia los helados, su estructura puede presentarse típicamente sólida cuando se encuentran bien congelados; pueden tener una tipo de estructura pastosa, semisólida, cuando están próximos a su punto de fusión; o pueden ser líquidos si se permite que se funden a temperatura ambiente. Al ser el helado producto de la coalición de una variedad de ingredientes sólidos y líquidos, los tipos de unión pueden resultar muy diferentes.

La automatización tanto de los procesos y la aplicación de las técnicas del frío hicieron el resto en la globalización de este alimento. Es un producto que lo consume la población en general, pero típicamente veraniego. Actualmente, coexisten dos formas de producción de helados: la industrial y la artesanal, mencionando todo el mundo a nivel nacional e internacional existen pequeñas, medianas y grandes empresas competitivas en la elaboración de helados. A continuación en el siguiente diagrama # 1. Se detalla el proceso de elaboración de helado.

Diagrama # 1 Proceso de elaboración de helado industrial



Fuente: Turnkey.Taiwantrade.com.tw/shopage.asp?

Elaborado por: Byron Macay

A continuación se describe todo el proceso de la elaboración de helados de manera industrial.

1.7.1. PESAJE Y DOSIFICACIÓN DE LOS INGREDIENTES

Eduardo, B. (2005) plantea que “Para realizar el pesaje y dosificación existen dos tipos de ingredientes, sólidos y líquidos. Las materias primas solidas son dosificadas por peso, mientras que los líquidos se miden por volumen. Y para pequeñas cantidades es indispensable el uso de las balanzas calibradas realizándose la incorporación de los componentes en forma manual”.

“En una elaboración especial, los ingredientes son adicionados a un tanque donde la mezcla, debe ser agitada y calefaccionado mediante una “camisa” de agua caliente, un agitador con velocidad variable, de manera que sean mezclados en la misma temperatura con la energía adecuada para mejorar la disolución y dispersión de los componentes. En el tanque se agregan todos los ingredientes heladeros, principalmente la leche, azúcar, crema, estabilizantes, esencias y colorantes, etc”.

Técnicamente para medir la dosificación de los ingredientes sólidos y líquidos debe aplicarse una formulación óptima y adecuada de acuerdo a la cantidad o volumen que se va a procesar utilizando balanzas analíticas totalmente calibradas.

1.7.2. MEZCLA Y EMULSIÓN DE INGREDIENTES

Eduardo, B. (2005) indica “Para mejorar aún más la mezcla, generalmente se hace circular a través de un molino coloidal, retornando al tanque, que tiene la

particularidad de someterla a una velocidad y presión adecuada, lográndose un tamaño de partícula menor a los 100 micrones de diámetro. De esta manera se aumenta la superficie de contacto de cada uno de los componentes, disminuyendo el peso específico y mejorando la dispersión”.

En esta operación cuando se hace artesanalmente debe agitarse de manera constante la mezcla para evitar las separaciones de los estabilizantes y obtener una correcta textura en el producto final.

1.7.3. HOMOGENIZACIÓN DE LA MEZCLA

Eduardo, B. (2005) dice que el “proceso de homogeneización consiste en dividir suavemente los glóbulos de materia grasa de la mezcla. La grasa de leche sin homogeneizar puede observarse fácilmente al microscopio. En estas condiciones los glóbulos pueden medir hasta 20 micrones de diámetro”.

En resumen puedo decir el propósito de la homogenización consiste en disolver los estabilizantes y componentes solidos que se le agregan a la mezcla y evitar que se hagan grumo al momento de incorporarlos a la leche

1.7.4. PASTEURIZACIÓN DE LA MEZCLA

Eduardo, B. (2005) indica que “el objetivo de la pasteurización de la mezcla es la destrucción de las bacterias patógenas, que tienen la capacidad de transmitir diversas enfermedades a los consumidores”. El proceso de pasteurización fue

desarrollado por Pasteur. A continuación en los siguientes puntos se especifican los procesos que cumple la pasteurización.

- Consiste en someter a distintos alimentos a la acción del calor.
- Permite destruir cepas patógenas de microorganismos.
- Ayuda a conservar más tiempo la vida útil de la leche, (o alimentos).
- La pasteurización baja es calentar la leche a 60°C durante 30 min. utilizada por Pasteur.
- La pasteurización intermedia que se aplica en la leche a 72 - 75°C por un tiempo de 20 sg.
- Pasteurización alta utilizada para helados a 83 – 85°C durante 15 sg.
- Se pueden utilizar distintas combinaciones de tiempos y temperaturas de acuerdo al producto que se va a elaborar.

1.7.5. MADURACIÓN DE LA MEZCLA

Eduardo, B. (2005) dice “una vez que la mezcla ha sido homogeneizada y pasteurizada, debe ser conducida a depósitos cerrados a una temperatura de 4 o 5° C por un periodo de 4 a 5 horas. Este tiempo es fundamental para obtener los siguientes beneficios”.

- Cristalización de la grasa.
- Tanto las proteínas como los estabilizantes absorben agua obteniendo una buena consistencia al helado.
- Mayor resistencia al derretimiento.

- La mezcla absorberá mejor el aire que se le incorpora en el proceso de batido

Desde el punto de vista analítico el proceso de maduración de la mezcla es el que más influye en esta operación el cual tanto las proteínas y los estabilizantes son aquellos que trabajan mediante las moléculas con el propósito de absorber el agua y obtener una mejor consistencia en el tiempo del batido para disminuir la formación de los cristales de hielos.

1.7.6. MANTECADO DE LA MEZCLA

“Este proceso de mantecación de la mezcla es una de las etapas que más influyen en la calidad del helado final. En esta fase se realizan dos importantes funciones”:

- Incorporación de aire por agitación vigorosa de la mezcla, hasta obtener el cuerpo y la textura deseada.
- Congelación rápida del agua de la mezcla, para impedir la formación de cristales grandes, dando una mejor textura al helado, con una temperatura entre -4°C y -10°C .

1.7.7. LÍNEAS DE ENVASADO DEL HELADO

- **Llenadoras al granel:** básicamente destinados al consumo en heladerías, restaurantes o casas de comidas ejemplo: en copas y conos.

- **Llenadoras automáticas:** envasados directamente para distribuir a los supermercados, estaciones de servicio, kioscos etc.

1.7.8. ALMACENAMIENTOS DE LOS ADITIVOS

Eduardo, B. (2005) Indica que “Cada uno de estos aditivos debe ser almacenado en condiciones adecuadas. Por ejemplo en tanques y bidones, bolsas de papel, temperatura de almacenamiento y humedad del ambiente, hasta las fechas de vencimiento establecidas por el fabricante”.

Es importantes que todos los aditivos heladeros tengan un buen almacenamiento adecuado y acondicionado solo para los aditivos y que permanezcan en ambiente fresco, libre de sustancias toxicas En la tabla # 10 se puede evidenciar sobre las condiciones de almacenamiento de los aditivos que aplican en las empresas alimentarias A continuación el detalle.

Tabla # 10.Almacenamientos de aditivos.

INGREDIENTES	ESTADO	ENVASE	TEMPERATURA °C	TIEMPO (DÍAS)	HUMEDAD (%)
Leche	Liquida	Granel/bidón	5	5	
Crema	Liquida	Granel/bidón	5	2	
Glucosa	Liquida	Granel/bidón	Ambiente	15	
Leche	Polvo	Bolsa papel	15-20 °c	180	40
Azúcar	Polvo	Bolsa papel	15-2 °c	60	60
Suero leche	Polvo	Bolsa papel	15-20	60	40
Estabilizantes	Polvo	Bolsa/bidón	15-20	180	60
Manteca	Solida	Cajas	25	36	

Fuente: Di Bartolo (2005) guía de elaboración de helados.

Elaborado por: Byron Macay

1.8. REQUISITOS ESPECÍFICOS

La norma INEN 706 (2005) establece que los principales requisitos fisicoquímicos que se deben cumplir en las mezclas para helados preparados y concentrados especialmente en combinación con otros alimentos tales como: frutas, preparados a base de harinas y otros, los helados y mezclas para helados deben cumplir lo indicado en la tabla # 11 a continuación el detalle.

Tabla # 11 Requisitos Fisicoquímicos

Clase de helado Requisito	De crema de leche	De leche	De frutas
Grasa total, % m/m	8	1.8	
Grasa láctea, % m/m	8	1.8	
Grasa vegetal	-	-	
Sólidos totales % m/m, min	32	27	20
Proteína láctea, % m/m, min (Nx6.38)	2,5	1.8	
Ensayo de fosfatasa alcalina	Negativo	Negativo	
Peso/volumen, g/l min	475	475	475
Acidez como ácido láctico, % m/m	-	-	-
Colesterol ** Min	0.10	0.10	-
Colorantes ***			
<p>Nota: la mezcla en polvo para helados deben presentar un máximo de 4% de humedad, y cumplir con los requisitos microbiológicos y características físico químicas equivalentes a las indicadas para el helado según el caso.</p> <p>* = el fabricante establece el valor de grasa vegetal, siempre y cuando se cumpla con los valores mínimos de grasa total y de grasa láctea del cuadro.</p> <p>** = Solamente si se declara huevo en su fórmula de composición.</p> <p>*** = se determina "Ausencia" o "Presencia"</p>			

Fuente: Norma Inen 706:2005

Elaborado por: Byron Macay

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE CAMPO

2.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Se utilizó el método científico Inductivo – Deductivo para la obtención de datos que permitió validar la hipótesis planteada. Las técnicas utilizadas fueron la observación, análisis sensorial y el diseño de experimentos.

2.1.1. OBSERVACIÓN

La observación que se realizó en la Planta de Alimentos de la ULEAM Extensión Chone fue con el propósito de definir los cambios y variaciones en las pruebas pilotos, aplicando tres tratamientos con diferentes porcentajes de pulpa de zapallo, evidenciando especialmente en el proceso de batido dificultades en la mezcla, debido a que no se lograba la forma y textura del helado ya que se mostraban los cristales de hielo después de la congelación, durante los procesos que se hacían se visualizaban cambios diferentes cada día hasta que se logró en la tercera réplica la forma, textura y calidad deseada del helado de zapallo artesanal. La recolección de datos se realizó mediante la siguiente Ficha de Observación.

<p>TEMA: Efecto de la adición de pulpa de zapallo colorado (<i>Curcubita</i>) en las características sensoriales del helado artesanal.</p> <p>SUBTEMA: Adición de pulpa de zapallo en la elaboración de helado</p> <p>LUGAR: Planta de alimento de la ULEAM Extensión Chone</p> <p>FECHA: 25 de septiembre de 2014 a 7 de octubre de 2014</p> <p>OBSERVACIÓN:</p>
--

Ficha # 1. Ficha de Observación
Elaborado por: Byron Macay

El proceso del helado se realizó en la planta procesadora de Alimentos de la **ULEAM** Extensión Chone. A partir de la aplicación de las fichas de observación que se utilizó en el proceso de elaboración de las réplicas en la tabla # 12 se reporta a manera de resumen los cambios más significativos y visualizados después del proceso.

Tabla # 12. Observaciones del proceso helado de zapallo.

Practica # 1. No fue valida debido al mal procedimiento que se aplicó durante el proceso, el helado presentaba cristales de hielo se consideró prueba piloto.
Practica # 2. Se mejoró el proceso el cual se mostraba cristales de hielo pequeños al momento de consumirlo.
Practica # 3. Se mostraban cristales de hielo muy pequeños
Practica # 4. Se mostraron cambios ya no se encontraban los cristales de hielos se mejoró la textura y calidad del helado en cuanto al color no había dificultades.
Practica # 5. No hay observaciones, se logró obtener un 90% de la calidad del helado artesanalmente.
Practica # 6. No hay observaciones.

Elaborado por: Byron Macay

2.1.2. EVALUACIÓN SENSORIAL

Para realizar la evaluación sensorial se trabajó con 30 panelistas no entrenados de la ULEAM Extensión Chone.

La prueba sensorial se realizó en un aula de clases con todos los elementos mencionados. Una vez listos los catadores para comenzar a evaluar las muestras, se procedió a darles una breve explicación respecto a la metodología para que realicen correctamente el llenado del test sensorial que se hizo mediante una ficha de captación (ver anexo 14) la ficha.

2.1.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Para determinar el porcentaje de pulpa de zapallo se utilizó un diseño unifactorial donde el factor (A) corresponde a porcentajes de pulpa de zapallo; se realizaron cinco réplicas aplicando tres tratamientos por cada réplicas considerando las siguientes codificaciones en diferentes porcentajes de pulpa de zapallo.

- Código 689 (15%) de pulpa de zapallo.
- Código 302 (20%) de pulpa de zapallo.
- Código 529 (25%) de pulpa de zapallo.

2.2. RESULTADOS

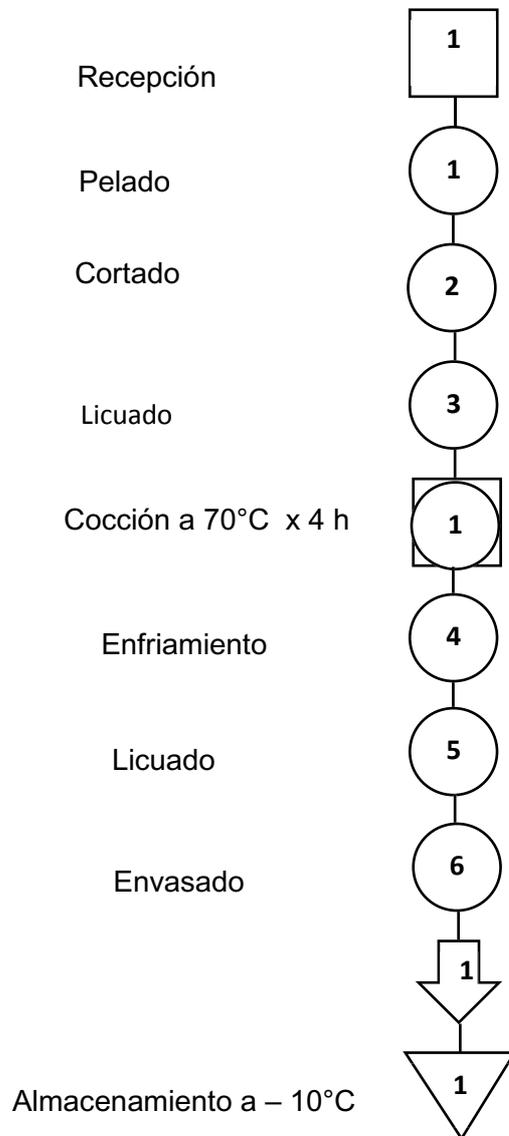
2.2.1. PORCENTAJES DE PULPA DE ZAPALLO EN LA ELABORACIÓN DEL HELADO ARTESANAL

Una vez realizadas varias pruebas pilotos para la elaboración de helados y sirviendo a lo reportado por Alexander, M. y José, Z. (2010) que consideraban adecuadamente el 20% de frutas y basándose como referencia a otras investigaciones tales como la Norma INEN 706 (2005) que reporta adicionar el 10 % de frutas, y Barrionuevo M. et al. (2011) en el helado de arándano adicionaron 20, 40, 60 % de frutas, Eduardo. B. (2005) indica adicionar entre un 10 y 25 % de frutas. Se consideró apropiado estos estudios que sirvieron como guía para adicionar 15, 20, y 25 % de pulpa de zapallo en la investigación.

2.2.2. PROCESO DE ELABORACIÓN DEL HELADO

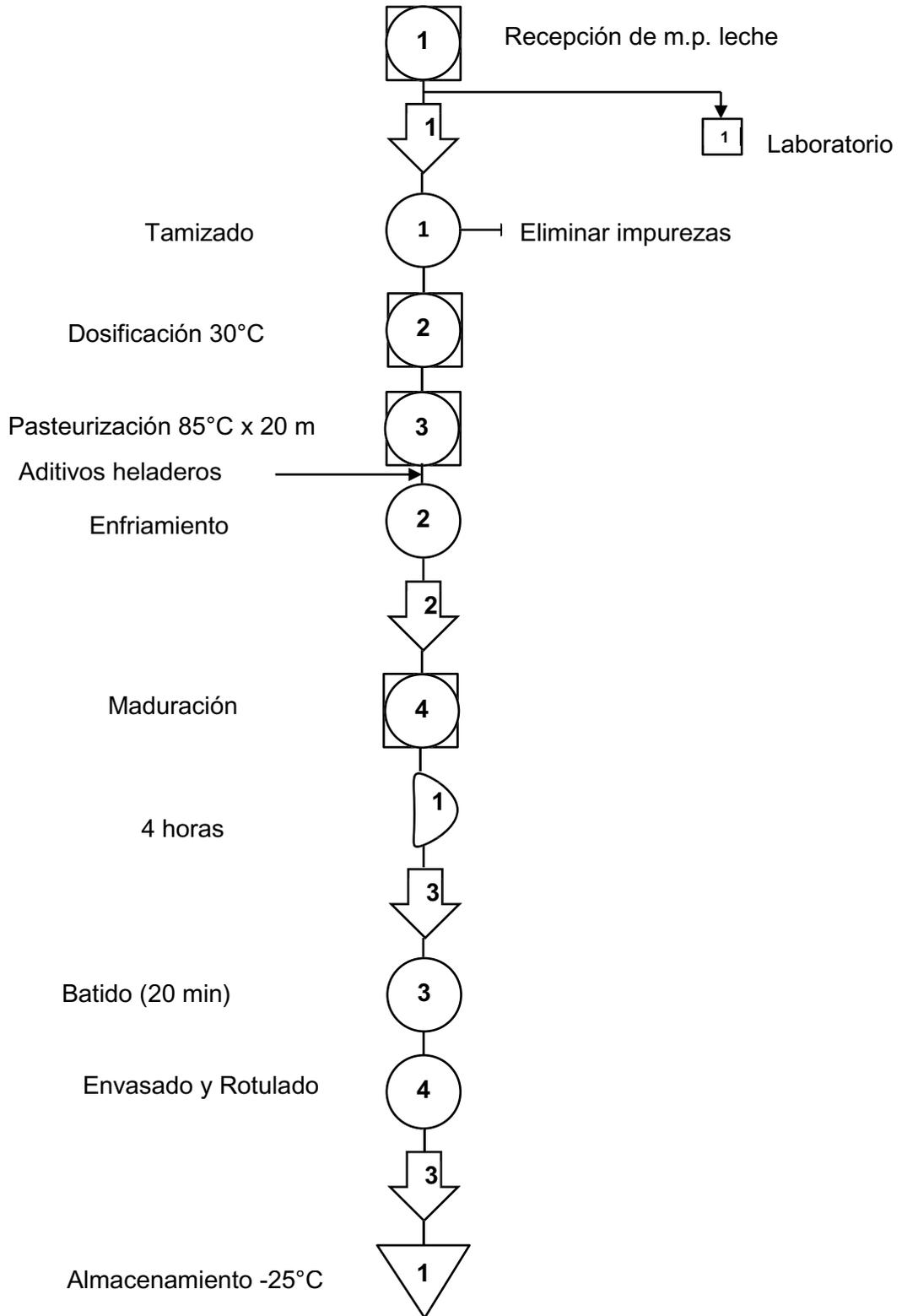
El proceso del helado de zapallo artesanal se realizó adicionando diversos ingredientes tales como: espesantes, estabilizadores y emulsificantes que permiten obtener una consistencia cremosa en el helado. Los ingredientes más utilizados para este proceso son: leche, azúcar, leche en polvo, crema de leche, y pulpa de zapallo colorado. En el diagrama # 2.y 3 que se incluye a continuación detalla el proceso establecido para la elaboración del helado de pulpa de zapallo.

DIAGRAMA # 2 PROCESO DE LA PULPA DE ZAPALLO



Elaborado por: Byron Macay (2015)

DIAGRAMA # 3 PROCESO DEL HELADO DE ZAPALLO ARTESANAL



Elaborado por: Byron Macay (2015)

2.2.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL HELADO DE ZAPALLO

En los siguientes puntos que se visualizan se detallan todas las operaciones que se realizaron durante la elaboración del helado artesanal usando la pulpa del zapallo colorado.

Primeramente el proceso inicio con la obtención de pulpa de zapallo colorado, que se detalla a continuación en las siguientes operaciones.

RECEPCIÓN: Este es el primer punto que se aplicó para obtener la pulpa del zapallo colorado, que consiste en seleccionar la materia prima del zapallo que esté totalmente buena y apta para realizar el proceso.

PELADO: Una vez que este seleccionada la materia prima se procede a lavar el fruto con abundante agua y seguidamente de forma manual con un cuchillo se le retira la cáscara y semilla del zapallo.

CORTADO: Realizado el paso anterior se utilizó un cuchillo para cortar la pulpa del zapallo en cuadritos pequeños.

LICUADO: En esta operación se utiliza una licuadora industrial previamente esterilizada, se procedió a licuarse la pulpa logrando el objetivo que la pulpa quedara completamente homogenizada o triturada.

COCCIÓN: Esta operación se realizó en una olla industrial a temperaturas bajas de 70°C para evitar que no se quemara por un tiempo establecido de 4 horas hasta obtener la pulpa totalmente cocinada.

ENFRIAMIENTO: Después de haber obtenido la pulpa de zapallo cocinada de la operación anterior se procedió a enfriar la pulpa a temperatura ambiente y realizar el siguiente proceso que consistió en licuar la pulpa y obtener en forma de puré el producto final.

ENVASADO: Posteriormente de haber logrado la pulpa de zapallo para adicionar a la mezcla del helado se envasó al vacío en recipientes enlozados y esterilizados fueron almacenados en la cámara de frío de la planta de Alimentos de la ULEAM.

Una vez obtenida la pulpa del zapallo colorado se procedió a la elaboración del helado tal como se describen a continuación:

RECEPCIÓN: De la leche, se recibió en la planta de Alimentos de la ULEAM y se derivó al laboratorio para los análisis respectivos básicos (PH y Densidad)

LABORATORIO: Se procedió aplicar el control de calidad a la materia prima que es la leche en el momento que se recibe en la Planta de Alimentos, se realizaron en cumplimiento a la Norma Ecuatoriana INEN 706 (2005) establecidas para la elaboración de helados.

FILTRADO: Una vez que se recibe la materia prima se procedió a filtrar la leche en un tamizador de plástico previamente esterilizado, se realizó este proceso con el propósito de eliminar las impurezas presente en la leche tales como: pelos, tierra, garrapatas, entre otros.

DOSIFICACIÓN: En este paso primeramente se tiene todos los ingredientes dosificados de acuerdo a la fórmula previamente establecida para la pasta base.

Se consideró tres tratamientos con las formulaciones que se aplicaron en la elaboración de helado que se detallan a continuación en las tablas # 13, 14, 15 y en que establecen los porcentajes óptimos en relación al 100% de pasta base utilizada en los tratamientos que corresponden a diferentes concentraciones de zapallo.

Tabla # 13. Fórmula 1 para un lote de 2 kg de helados.

Ingredientes	%	Kg
Leche entera	65	1,3
Pulpa de zapallo	15	0,3
Estabilizantes	0,37	0,0074
Azúcar	12	0,24
crema de leche	7,3	0,146
Gelatina sin sabor	0,33	0,0066

Fuente: el Autor

Tabla # 14. Fórmula 2 para un lote de 2 kg de helados.

Ingredientes	%	Kg
Leche entera	60	1,2
Pulpa de zapallo	20	0,4
Estabilizantes	0,37	0,0074
Azúcar	12	0,24
crema de leche	7,3	0,146
Gelatina sin sabor	0,33	0,0066

Fuente: el Autor

Tabla # 15. Fórmula 3 para un lote de 2 kg de helados.

Ingredientes	%	Kg
Leche entera	55	1,1
Pulpa de zapallo	25	0,5
Estabilizantes	0,37	0,0074
Azúcar	12	0,24
crema de leche	7,3	0,146
Gelatina sin sabor	0,33	0,0066

Fuente: el Autor

PASTEURIZACIÓN: El propósito es eliminar los microorganismos patógenos presente en la leche, la temperatura y tiempos son de 85°C por 20 minutos, se agregaron los estabilizantes, pulpa del zapallo a una escala de temperaturas de 30°C estabilizantes a 50°C crema de leche y 85°C la pulpa de zapallo con este tratamiento térmico se logró una mejor consistencia al producto final.

ENFRIAMIENTO: Se procedió a enfriar la mezcla con agua fría para que entre a la fase de maduración.

MADURACIÓN: La mezcla debe estar por cuatro horas en la cámara de frío a temperatura de -10 ° C para obtener la maduración correcta al helado,

permitiendo de esta manera que los estabilizantes absorban el agua evitando la formación de los cristales de hielo después de la congelación.

BATIDO: Se realizó el batido manual utilizando tres capas de ollas con hielo picado y agregando sal batiendo constantemente, este batido se hizo aproximadamente por 20 minutos hasta obtener la textura del helado siendo esta homogénea y suave sin cristales de hielos.

ENVASADO: Se procedió a realizar el llenado manualmente en embaces térmicos, utilizando una paleta previamente esterilizada con el objetivo de obtener una mejor conservación del helado.

ROTULADO: Se procedió a identificar con un código, cada envase una vez realizado el llenado.

ALMACENAMIENTO: posteriormente al llenado y etiquetado del helado, se procedió a mantenerlo en un congelador a temperatura de -25°C . Para una mejor conservación y calidad del producto final.

2.2.3. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS SENSORIALES DEL HELADO ARTESANAL

2.2.3.1. RESULTADOS

Para poder detectar los resultados en las características sensoriales del helado artesanal se aplicó un test sensorial con 30 catadores cuyos datos se

agruparon utilizando Microsoft Excel y se analizaron estadísticamente con el software SPSS v 15.0.

En las tablas 16 y 17 se detalla el análisis de las pruebas sensoriales del helado artesanal, que se aplicaron con el propósito de justificar las diferencias de cada uno de los tratamientos mencionados, las características evaluadas fueron: apariencia, aroma, textura, sabor y calidad general.

Tabla # 16. prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Apariencia	0,846	2	447	0,430
Aroma	1,129	2	447	0,324
Textura	2,898	2	447	0,056
Sabor	4,445	2	447	0,012
Calidad General	0,191	2	447	0,826

Fuente: SPSS v 15.0.

Tabla # 17. Resultados por la prueba de ANOVA.

		Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Apariencia	Inter-grupos	0,324	2	0,162	0,307	0,736
	Intra-grupos	235,953	447	0,528		
	Total	236,278	449			
Aroma	Inter-grupos	0,373	2	0,187	0,352	0,703
	Intra-grupos	237,007	447	0,530		
	Total	237,380	449			
Textura	Inter-grupos	0,338	2	0,169	0,283	0,753
	Intra-grupos	266,553	447	0,596		
	Total	266,891	449			
Sabor	Inter-grupos	0,573	2	0,287	0,528	0,590
	Intra-grupos	242,807	447	0,543		
	Total	243,380	449			
Calidad General	Inter-grupos	0,138	2	0,069	0,154	0,857
	Intra-grupos	199,427	447	0,446		
	Total	199,564	449			

Fuente: SPSS v 15.0.

En el atributo de apariencia, los resultados obtenidos demostraron su aceptación con los catadores, al expresar un promedio de 0,736 indicando que no hay diferencia significativa en esta característica organoléptica, acercándose todos los tratamientos con igual similitud.

Analizando la característica del aroma, presente en el producto, se estableció que esta dio un resultado positivo con un promedio de 0,703 recalándose que no hay diferencia significativa en este atributo.

En cuanto a la textura, los resultados obtenidos analíticamente revelaron un promedio de 0,753 en las réplicas, siendo esto aceptable, señalándose también que no hay diferencia significativa en este atributo.

En el análisis de la característica del sabor los resultados obtenidos revelaron similitud en todas las réplicas evidenciando un promedio de 0,590 encontrándose en el rango que señala ANOVA para indicar que no hay diferencias significantes.

Al analizar la calidad general de manera analítica, los resultados obtenidos en el análisis de varianza permitieron revelar similitud en todos los tratamientos y réplicas con un promedio de 0,857 siendo el de mayor promedio a diferencia de los demás atributos, cabe recalcar que no hay diferencias significantes.

Mediante los resultados obtenidos para los atributos: apariencia, textura, aroma, sabor, color y calidad general, cabe recalcar que no hay diferencias

estadísticamente significantes entre los 3 tratamientos que se realizaron. Para los 30 catadores no entrenados, todos los tratamientos evaluados demostraron similitud, en una escala del 0,590 hasta el 0,857 teniendo muy buena aceptación en la prueba de ANOVA, que establece como referencia para la no significancia, el rango mayor al 0.05%. De esta manera las concentraciones de pulpa de zapallo no influyen en la elaboración de helados en las réplicas establecida.

2.2.4. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DEL MEJOR TRATAMIENTO

Debido a que la evaluación sensorial no arrojó diferencias entre los tratamientos estudiados, se realizó los análisis físicoquímicos a todos los tratamientos. A continuación en la tabla # 18 se resumen los resultados obtenidos (ver anexo 13).

Tabla # 18. Resultados físico-químicos de los tratamientos.

PARAMETROS	RESULTADOS CODIGO 689	RESULTADOS CODIGO 302	RESULTADOS CODIGO 529
Solidos Totales	27,94	28,03	28,11
Grasa	8,87	8,95	8,64
Acidez	0,24	0,25	0,27

Elaborado por: Byron Macay

Mediante los resultados arrojados los análisis muestran similitud en todas las mezclas con diferentes concentraciones de pulpa de zapallo estos resultados se aproximan a los valores considerados por los parámetros físicoquímicos establecidos en la norma INEN 706 (2005) para la elaboración de helados.

CAPÍTULO III
DISEÑO DE LA PROPUESTA

3.1. TEMA

ELABORACIÓN DE UN NUEVO PRODUCTO: HELADO DE ZAPALLO

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS

A continuación se describen en la ficha de laboratorio # 3 los materiales y equipos utilizados para obtener el helado de zapallo.

MATERIALES Y EQUIPOS	INGREDIENTES
• Lactodensímetro	• Pulpa de zapallo
• Probeta	• Leche
• Peachímetro	• Azúcar
• Termómetro	• Estabilizante OBSICREAM ES
• Balanza	• Crema de leche
• Licuadora industrial	• Gelatina sin sabor
• Cocina industrial y ollas	
• Congelador	
• Cámara de frío	
• Recipientes plásticos	
• Tamizador	
• Mesa y cuchillo	
• Sal en grano	
• Aserrín	
• Cucharas de maderas	
• Tarrinas térmicas	
• Fundas de hielos	

Ficha de laboratorio # 3. materiales y equipos
Elaborado por: Byron Macay

En los siguientes puntos que se visualizan se detallan todas las operaciones que se realizaron durante la elaboración del helado artesanal usando la pulpa del zapallo colorado.

Primeramente el proceso inicio con la obtención de pulpa de zapallo colorado, que se detalla a continuación en las siguientes operaciones.

RECEPCIÓN: Este es el primer punto que se aplicó para obtener la pulpa del zapallo colorado, que consiste en seleccionar la materia prima del zapallo que esté totalmente buena y apta para realizar el proceso.

PELADO: Una vez que este seleccionada la materia prima se procede a lavar el fruto con abundante agua y seguidamente de forma manual con un cuchillo se le retira la cáscara y semilla del zapallo.

CORTADO: Realizado el paso anterior se utilizó un cuchillo para cortar la pulpa del zapallo en cuadritos pequeños.

LICUADO: En esta operación se utiliza una licuadora industrial previamente esterilizada, se procedió a licuarse la pulpa logrando el objetivo que la pulpa quedara completamente homogenizada o triturada.

COCCIÓN: Este operación se realizó en una olla industrial a temperaturas bajas de 70°C para evitar que no se queme por un tiempo establecido de 4 horas hasta obtener la pulpa totalmente cocinada.

ENFRIAMIENTO: Después de haber obtenido la pulpa de zapallo cocinada de la operación anterior se procedió a enfriar la pulpa a temperatura ambiente y realizar el siguiente proceso que consistió en licuar la pulpa y obtener en forma de puré el producto final.

ENVASADO: Posteriormente de haber logrado la pulpa de zapallo para adicionar a la mezcla del helado se envaso al vacío en recipientes enlozados y esterilizados fueron almacenados en la cámara de frío de la planta de Alimentos de la ULEAM.

Una vez obtenida la pulpa del zapallo colorado se procedió a la elaboración del helado tal como se describen a continuación:

RECEPCIÓN: De la leche, se recibió en la planta de Alimento de la ULEAM y se derivó al laboratorio para los análisis respectivos básicos (PH y Densidad).

LABORATORIO: Se procedió aplicar el control de calidad a la materia prima que es la leche en el momento que se recibe en la Planta de Alimentos, se realizaron en cumplimiento a la Norma Ecuatoriana INEN 706 (2005) establecidas para la elaboración de helados.

FILTRADO: Una vez que se recibe la materia prima se procedió a filtrar la leche en un tamizador de plástico previamente esterilizado, se realizó este proceso con el propósito de eliminar las impurezas presente en la leche tales como: pelos, tierra, garrapatas, entre otros.

DOSIFICACIÓN: En este paso primeramente se tiene todos los ingredientes dosificados de acuerdo a la fórmula previamente establecida para la pasta base.

Se consideró tres tratamientos con las formulaciones que se aplicaron en la elaboración de helado que se detallan a continuación en las tablas # 13, 14, 15 mencionadas anteriormente las cuales establecen los porcentajes óptimos en relación al 100% de pasta base utilizada en los experimentos y réplicas que corresponden a diferentes concentraciones de zapallo colorado.

PASTEURIZACIÓN: Se realizó con el propósito de eliminar los microorganismos patógenos presente en la leche, la temperatura y tiempo que se aplicó en este proceso de 85°C por 20 minutos, durante esta operación se agregaron los estabilizantes y pulpa del zapallo a una escala de temperaturas entre 30°C estabilizantes a 50°C crema de leche y 85°C la pulpa de zapallo con este tratamiento térmico se logró una mejor consistencia al producto final.

ENFRIAMIENTO: Se procedió a enfriar la mezcla con agua fría para que entre a la fase de maduración.

MADURACIÓN: La mezcla debe estar por cuatro horas en la cámara de frío a temperatura de -10 ° C para obtener la maduración correcta al helado, permitiendo de esta manera que los estabilizantes absorban el agua evitando la formación de los cristales de hielo después de la congelación.

BATIDO: Posterior a la maduración se realizó un batido manual utilizando tres capas de ollas con hielo picado y agregando sal batiendo constantemente, este batido se hizo aproximadamente por 20 minutos hasta obtener la textura del helado siendo esta homogénea y suave sin cristales de hielos.

ENVASADO: Una vez que se logró obtener el helado por medio del batido, se procedió a realizar el llenado manualmente en embaces térmicos, utilizando una paleta previamente esterilizada con el objetivo de obtener una mejor conservación del helado.

ROTULADO: Se procedió a identificar con un código, cada envase una vez realizado el llenado.

ALMACENAMIENTO: posteriormente al llenado y etiquetado del helado, se procedió a mantenerlo en un congelador a temperatura de -25°C . Para una mejor conservación y calidad del producto final.

CAPÍTULO IV

EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. PORCENTAJES DE PULPA DE ZAPALLO

Para realizar la elaboración del helado artesanal se aplicaron tres formulaciones con diferentes porcentajes de pulpa de zapallo: al 15, 20, y 25 % de pulpa se les adicionaba a las mezclas realizando tres tratamientos siguiendo el esquema del diagrama 2 y 3. Se consideró tomar en cuenta lo reportado por la Norma Ecuatoriana INEN (2005) y otras investigaciones que señalan emplear el 20 % de frutas en general y en el caso de las ácidas no menos de un 10 % de pulpa, se comprobó que la adición de pulpa de zapallo no influye en la elaboración de helados.

Para obtener los resultados con los porcentajes utilizados de zapallo se sometieron a evaluaciones sensoriales todos los tratamientos, con catadores no entrenados para seleccionar el mejor tratamiento cabe indicar que se comprobaron que los tres porcentajes eran óptimos en la elaboración de helados.

Barrionuevo.MR.et al. (2011) en la investigación titulada “Formulación de un helado dietético sabor a arándano con características prebióticas” indica que los porcentajes utilizados son 20, 40, y 60 % de fruta en la elaboración del helado considerándose la fórmula conveniente para la obtención del producto.

Esta investigación se consideró que los porcentajes utilizados en la elaboración del helado artesanal se visualizan en procesos establecidos de productos similares. Es importante indicar los procesos desarrollados anteriormente que se hicieron para obtener el helado artesanal de zapallo se utilizaron los porcentajes de acuerdo a la Normas Ecuatoriana INEN 706 (2005) y otras investigaciones.

4.2. PROCESO DE HELADO

El proceso de elaboración del helado artesanal principalmente fue necesario considerar la pulpa de zapallo y tener lista toda la materia prima para establecer las siguientes operaciones como son: control de calidad a la leche, filtrado, dosificación, pasteurización, enfriamiento, maduración, batido, envasado, rotulado, y almacenamiento.

Toda las operaciones consideradas importantes para la obtención del proceso que se le hizo al helado artesanal que duró un tiempo de nueve horas respectivamente, por la cual a la mezcla se controlaban las temperaturas indicadas anteriormente en el proceso de la pasteurización y maduración, que son las operaciones que se controlan frecuentemente para obtener buenos resultados en el producto final. Se aplicaron diferentes operaciones y control de temperaturas para realizar el proceso del helado.

Wilma Esperanza, U. (2007) realizó su estudio en “Evaluación de los ingredientes funcionales (crema y estabilizantes) en la elaboración de helados

de crema tipo paleta” para optar el título de Ingeniero Agroindustrial ella indica que en el proceso del helado utilizó temperatura de 85°C por 15 minutos.

Por lo tanto se puede mencionar que las temperaturas que se utilizaron en la elaboración del helado artesanal son similares a lo reportado por otros autores que aplican en productos similares, a diferencias de los helados industriales aplican otras temperaturas.

Eduardo, B. (2005) reporta que en procesos para helados industriales utilizan sistemas “continuo” aplicando pasteurización alta a temperaturas de 83 a 85°C durante 15 segundos.

4.3. EVALUACIÓN SENSORIAL

Finalmente de haber realizado cada uno de los procesos hasta culminar la elaboración del producto se realizó la evaluación sensorial del helado en la Universidad Laica Eloy Alfaro De Manabí Extensión Chone con los estudiantes de Quinto Año de la Carrera de Ingeniería En Alimentos que llenaron el test sensorial para asegurar la calidad del helado. Los resultados obtenidos en el software SPSS v 15.0 permitieron confirmar estadísticamente que el producto tuvo muy buena aceptabilidad en los tres tratamientos y en todos los atributos mencionados.

En las tablas # 19, 20, 21, 22, y 23 se reportan los resultados con los códigos analizados de los test sensorial.

Tabla # 19. Códigos

302	Apariencia 3,84
529	Apariencia 3,89
689	Apariencia 3,90

Fuente: SPSS v 15.0

Tabla # 20. Códigos

689	Aroma 3,69
302	Aroma 3,74
529	Aroma 3,75

Fuente: SPSS v 15.0

Tabla # 21. Códigos

689	Textura 3,95
529	Textura 3,98
302	Textura 4,02

Fuente: SPSS v 15.0

Tabla # 22. Códigos

302	Sabor 4,01
529	Sabor 4,07
689	Sabor 4,10

Fuente: SPSS v 15.0

Tabla # 23. Códigos

689	Calidad general 3,95
302	Calidad general 3,74
529	Calidad general 3,75

Fuente: SPSS v 15.0

De acuerdo a los resultados arrojados estadísticamente los cuales fueron analizados de manera analítica que muestran similitudes en todos los atributos siguiendo una escala con los promedios casi iguales se puede decir que no hay diferencias significantes en cada uno de ellos.

En resume se puede indicar que la pulpa de zapallo no afecta en las mezclas para helados se puede utilizar los porcentajes mencionados para la elaboración del producto.

4.4. ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS

Para realizar los análisis fisicoquímicos se tomó como base los requisitos específicos que establecía la Norma INEN 706 (2005). Los análisis fisicoquímicos se realizaron en los laboratorios de bromatología y química de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL).

A continuación se detallan los resultados de los análisis fisicoquímicos del helado artesanal.

En los sólidos totales se aplicó el método INEN 464 que se obtuvieron los resultados finales en porcentajes de extracto seco total en una escala, con sus respectivos códigos: el código 689 (27,94%), código 302 (28,03%) código 529 (28,11%) y se encuentran dentro de los rango que indica la Norma Ecuatoriana INEN (2005).

Para la grasa se aplicó el método AOAC 17th determinando los resultados finales en porcentajes con sus respectivos códigos: código 689 (8,87 %), código 302 (8,95 %), código 529 (8,64 %) y están dentro de los rango que establece la Norma INEN. (2005).

La acidez se aplicó el método de volumetría determinando los resultados finales en porcentajes, el código 689 (0,24 %), código 302 (0,25 %) código 529 (0,27 %) también se encuentran en los rangos establecidos en la Norma INEN 706 (2005).

Mediante los Resultados obtenidos de los análisis fisicoquímicos, demostraron con igual similitudes en todos los tratamientos mencionados saliendo estadísticamente ganadores los tres tratamientos y se adapta a lo estipulado en la Norma INEN (2005) establecida para la elaboración de helado.

4.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La elaboración del helado artesanal se realizó en la planta de Alimento de la ULEAM para cumplir con el control de calidad en el proceso.
- Los tres porcentajes aplicados de 15, 20, 25 % de pulpa de zapallo colorado en combinación a la pasta base, son aptos en la elaboración de helados.
- Según los resultados obtenidos mediante los análisis realizados con referencia a las características sensoriales del helado todos los tratamientos y atributos establecidos obtuvieron muy buena aceptación evaluados estadísticamente iguales.
- Mediante los análisis fisicoquímicos de las réplicas evaluadas se acoplaron dentro de los parámetros establecidos en la norma INEN 706 (2005) prevaleciendo a los tres tratamientos mencionados ganadores, usando diferentes concentraciones de zapallo que mostraron con mayor excelencia en las pruebas fisicoquímica desempeñando las variables establecidas por la norma.

4.5.1. RECOMENDACIONES

- Es importante que los pequeños productores adecuen espacios con equipos adecuados y con normas de seguridad e higiene, para la elaboración de helados de zapallo con calidad sanitaria y físico-química.
- Estudiar porcentajes fuera del rango establecido en el presente trabajo para determinar el efecto del aumento de pulpa de zapallo en el helado.
- Se recomienda modificar los porcentajes de grasa para elaborar nuevos productos.
- Para que prevalezca la calidad del producto y su aceptación por los futuros consumidores, debe mantenerse en el proceso de producción el cumplimiento de las normas INEN 706 (2005) establecido para la producción de helados.

4.6. BIBLIOGRAFÍA

Armijo Bastidas, Carlos Eduardo (2013) Elaboración de harina de zapallo (curcubita máxima) fortificada con harina de soya, (glisine max) para uso alimenticio, en el cantón las naves, Editorial Guaranda. UEB.

Álava Pincay Cecibel Lisbeth (2007) Desarrollo del proceso y caracterización de harina de zapallo y formulación de subproductos. Ecuador. Editorial: ESPOL. FIMCP: ALIMENTOS

Aurelio Revilla, (1969) Tecnología de la Leche (pp.8,11) Disponible books.google.es/books?id=MIAPAQAAIRAJ

Alexander Rody M, José Fernando M, (2010) Helado artesanal a partir del primer desuerado del queso fresco pasteurizado en el taller de procesos lácteos de la ESPAM "M.F.L". Para optar el título de tecnólogo de Agro Industria. Tesis Calceta. (p.10).

Barrado E, Castrillejo Y, De Miguel H, Tesedo A, Romero H, (2012) El perfil de los ácidos grasos como factor identificador del tipo de grasa utilizando en la elaboración de helados. Nutrición clínica y dietética hospitalaria. Universidad de Valladolid. (pp. 65, 73).

Barrionuevo MR, Carrasco JMN, Cravero BPA, Ramón AN. (2011) Formulación de un helado dietético sabor arándano con características prebióticas. Composición de Alimentos. Universidad Nacional de Salta. (pp.23, 27).

Codex Alimentarius FAO/OMS (2000) Norma alimentarias de leche y productos lácteos, segunda edición vol.12. (PP. 3,56,

Charles, A. (1985) Ciencias de la leche. Barcelona. Editorial. Reverte. S.A. (p.23)

Diver Antonio, A. Oswaldo Bedolla, M. (2005) Composición Nutricional de la leche de ganado vacuno. Biotecnología Pecuaria, Semillero de investigación SISMO Revista Lasallista de investigación, vol.2 (p.39).

Dr. Hans, M. (1984) Fabricación de helados. Zaragoza España. Editorial Acribia, S.A. (p.13)

Dr. Claudio, G. (2013) Guía Teórica. Catedra de Horticultura y Floricultura – Facultad de Ciencias Agrarias – UN Cuyo. (p.74)

Escobar Daniela, Zirbesegger Heinz, Márquez Rosa (2011). Caracterización de harina proveniente de semillas de zapallo para su uso en panificados y pastas. Characterization of pumpkin seeds flour for its use in baked (ojs.latu.org.uy/index.php/INNOTECarticle/.../156/86)

Elizabeth Hernández A. PDF (2005) Evaluación Sensorial. UNAD Bogotá, DC. (p.12).

Eduardo Di, B. (2005) Guía para para la elaboración de helados. Secretaria de agricultura, Ganadería, Pesca y Alimento. (pp.9, 15, 30, 31, 32, 33, 34, 39, 40,46)

F. Rincón, S. Mayer, G. León de Pinto, M. Martínez (2002) Comportamiento de una mezcla de gomas de acacia glomerosa, enterolobium cyclocarpum e hymenaea courbaril en la preparación de helados de agua. Ciencia y Tecnología Alimentaria vol.3 # 005. (pp.277, 282).

Gioconda, A. (2006) Determinación del potencial Nutritivo y Nutraceutico de dos ecotipos de uvilla (physalis peruviana 2.) y granadilla (pasiflora liguaris L.) Obtención del título de Doctora en Bioquímica y Farmacia, Riobamba – Ecuador. (P 28).

José Mauricio Z. (2005) Aspecto Nutricionales Tecnológicos de la leche (p.12)

José Miguel B, Marcela Cuadra H, Ociel Muñoz F, Roberto Quevedo L, (2013) Correlación entre las buenas prácticas de manufactura y el cumplimiento de los criterios microbiológicos en la fabricación de helados en Chile, Revista chilena de Nutrición. Vol.40 # 2.

Juan Matías, M. (2013) Elaboración básicas de Repostería y postre elementales. Editorial IC.

Morales, A (1994) La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza España, Editorial Acribia (PDF)

Mundo lácteo y cárnico (2009) tecnologías estabilizantes usados en helados disponible en info@mundolacteoycarnico.com (p.24)

Norma Técnica Peruana: Helado: Definiciones clasificación y Requisitos disponible en www.mundohelado.com/codigos/intitec202.057.pdf.(p.1).

Norma NTE INEN 9. (2012) Tecnología de los alimentos, leche y producto lácteos, leche cruda, Requisito. Primera edición. (p.1).

Norma NTE INEN 706. (2005). Helados. Requisitos. Primera Edición. (p.2)

Norma venezolana COVENIN (2001) Leche en polvo 7ma Revisión. (p.2)

Pablo, G. (2008) definición de Azúcares. (pp.2, 3, y 4) disponible en: www.gelatsgaliana.com/azucares.htm.

Silvia, A. (2006) Manual de procesamiento de frutas a escala Artesanal en el Salvador. Santa Tecla, La Libertad, el Salvador. (p.28).

Sergio, M. (2007) mundo helado Argentina. disponible en: <http://www.mundohelado.com/helados/azucares.htm>.Opicles

Víctor Manuel, R. (2008) Base de la Alimentación Humana. NETBIBLO.S.L.
Disponibile en: books.google.es/books?isbn=8497452151.

WEBGRAFÍA

<http://www.gelatsgaliana.com/definicionlegal.htm>.

www.heladoartesanal.com/info_tecnica.html.

www.saborysalud.com/content/articles/866/1/Conozca-los-diferentes-tipos-de-helados/Page1.html

<http://www.solovegetales.com/ver-articulo.ph?id=57#ixzz32a7MwOdz>

<http://www.lasdietasparaadelgazar.com/articulos/las-propiedades-del-zapallo/>

<http://www.industriaalimenticia.com/articulos/estabilizadores-en-los-alimentos>
(2009)

<http://alnicolsa.tripod.com/estabili.htm> función de los estabilizantes en los helados.

<http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/calabaza-calabazas-zapallo-calabacera.html>.

[http://www.portalechero.com/innovaportal/v/644/1/innova.front/aditivos en los helados.html](http://www.portalechero.com/innovaportal/v/644/1/innova.front/aditivos_en_los_helados.html).

ANEXOS

**ANEXO 1
RECEPCIÓN DEL ZAPALLO**



**ANEXO 2
COCCIÓN DE LA PULPA**



**ANEXO 3
PULPA DE ZAPALLO PESADA**



**ANEXO 4
CONTROL DE CALIDAD A LA LECHE PH.**



**ANEXO 5
PASTEURIZACIÓN DE LA MEZCLA**



**ANEXO 6
CONTROL DE TEMPERATURAS EN LA PASTEURIZACIÓN**



**ANEXO 7
BATIDO DE LA MEZCLA**



**ANEXO 8
BATIDO POR 20 MINUTOS**



ANEXO 9

OBTENCIÓN DEL HELADO



ANEXO 10

LLENADO EN TARRINAS TÉRMICAS



**ANEXO 11 Y 12
EVALUACIÓN SENSORIAL**



ANEXO 13
ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LOS TRATAMIENTOS

	ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ ESPAM "MFL"	No. 1197 CÓDIGO: F-G-SGC-007 REVISIÓN: 0
	INFORME DE RESULTADOS	FECHA: 22/9/2003 CLÁUSULA: 4.6 PÁGINA 1 DE 1
	NOMBRE DEL CLIENTE:	BYRON RAMON MACAY MERA
	SOLICITADO POR:	BYRON RAMON MACAY MERA
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	TOSAGUA	
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA:	HELADO DE ZAPALLO	
TIPO DE MUESTREO:	CLIENTE	
ENSAYOS REQUERIDOS:	SOLIDOS TOTALES, GRASA, ACIDEZ	
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA	11/11/2014 11H27	
FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS:	11/11/2014 - 12/11/2014 - 17/11/2014	
LABORATORIO RESPONSABLE:	BROMATOLOGÍA	
TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS:	ING. JORGE TECA D. - ING. EUDALDO LOOR M.	

ITEM	PARÁMETROS	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS		
				HELADO DE ZAPALLO		
				689	302	529
1	SOLIDOS TOTALES	INEN 464	%	27,94	28,03	28,11
2	GRASA	AOAC 17 th	%	8,87	8,95	8,64
3	ACIDEZ	VOLUMETRIA	%	0,24	0,25	0,27
OBSERVACIONES:						



FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO
Fecha: 18/11/ 2014



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD
Fecha: 18/11/ 2014

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí - Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 - 685134 Email: espam@mnb.satnet.net
Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

ANEXO 14
TEST DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL

No. Grupo:		Nombre Juez:		Fecha :	
		Nombre del Producto:			

- En los vasos frente a usted hay tres muestras de **HELADO DE ZAPALLO** para que las compare en cuanto a: APARIENCIA, AROMA, TEXTURA, SABOR Y CALIDAD GENERAL.
- Observe y pruebe cada una de las muestras e indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra marcando con una X en el casillero de su preferencia.

Muestra	_ 689 _____	_ 302 _____	_ 529 _____			
APARIENCIA	Me disgusta mucho		Me disgusta mucho		Me disgusta mucho	
	Me disgusta		Me disgusta		Me disgusta	
	Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta	
	Me gusta		Me gusta		Me gusta	
	Me gusta mucho		Me gusta mucho		Me gusta mucho	
AROMA	Me disgusta mucho		Me disgusta mucho		Me disgusta mucho	
	Me disgusta		Me disgusta		Me disgusta	
	Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta	
	Me gusta		Me gusta		Me gusta	
	Me gusta mucho		Me gusta mucho		Me gusta mucho	
TEXTURA	Me disgusta mucho		Me disgusta mucho		Me disgusta mucho	
	Me disgusta		Me disgusta		Me disgusta	
	Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta	
	Me gusta		Me gusta		Me gusta	
	Me gusta mucho		Me gusta mucho		Me gusta mucho	
SABOR	Me disgusta mucho		Me disgusta mucho		Me disgusta mucho	
	Me disgusta		Me disgusta		Me disgusta	
	Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta		Ni me gusta ni me disgusta	

	Me gusta	<input type="checkbox"/>	Me gusta	<input type="checkbox"/>	Me gusta	<input type="checkbox"/>
	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>
CALIDAD GENERAL	Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me disgusta mucho	<input type="checkbox"/>
	Me disgusta	<input type="checkbox"/>	Me disgusta	<input type="checkbox"/>	Me disgusta	<input type="checkbox"/>
	Ni me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/>	Ni me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/>	Ni me gusta ni me disgusta	<input type="checkbox"/>
	Me gusta	<input type="checkbox"/>	Me gusta	<input type="checkbox"/>	Me gusta	<input type="checkbox"/>
	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>	Me gusta mucho	<input type="checkbox"/>

Comentarios:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Muchas Gracias

ANEXO 15
TABULACIÓN DE LOS CÓDIGOS

TRATAMIENTO	APARIENCIA	AROMA	TEXTURA	SABOR	CALIDA GENERAL
689	4	3	5	4	4
689	4	4	4	4	5
689	5	4	3	4	4
689	2	3	2	3	3
689	4	3	3	4	4
689	4	3	3	4	4
689	3	4	3	3	4
689	2	3	2	3	3
689	2	3	2	5	3
689	3	3	2	3	4
689	4	3	3	4	4
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	4
689	4	3	4	4	4
689	5	4	4	5	5
689	4	4	5	3	4
689	5	4	5	5	4
689	4	4	5	5	5
689	3	3	3	3	3
689	5	4	5	4	4
689	4	4	5	4	4
689	4	4	4	4	4
689	2	2	3	3	2
689	2	4	2	4	3
689	4	4	4	5	4
689	5	5	5	5	5
689	2	4	2	4	3
689	3	3	4	3	4
689	4	4	3	4	4
689	4	3	4	5	4
689	3	3	3	3	3
689	4	3	3	3	3
689	3	4	4	4	4
689	5	3	5	5	4
689	4	4	3	3	3
689	4	4	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	3	2	3	3	3
689	3	3	3	3	3

689	3	2	3	3	3
689	2	2	5	5	3
689	3	2	3	3	3
689	3	2	5	5	3
689	4	2	5	5	4
689	3	3	3	3	3
689	3	3	3	3	3
689	5	4	5	5	5
689	4	4	5	5	4
689	3	4	3	4	4
689	5	5	3	5	5
689	3	3	3	4	3
689	4	3	4	4	4
689	4	3	3	4	4
689	3	4	4	4	4
689	4	4	3	3	3
689	4	4	3	3	3
689	4	4	3	4	3
689	3	3	3	4	4
689	4	3	3	3	3
689	4	4	4	5	4
689	5	5	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	5	4	5	4
689	3	3	3	4	4
689	4	3	5	5	4
689	4	5	5	5	5
689	5	4	5	5	4
689	4	4	4	4	4
689	4	4	5	5	4
689	5	5	5	5	5
689	5	5	5	5	5
689	3	3	3	4	3
689	5	4	5	4	4
689	4	3	4	3	3
689	3	4	4	4	4
689	4	3	4	3	4
689	3	4	4	4	4
689	4	3	3	3	3
689	4	3	4	4	4
689	5	5	5	5	5
689	5	4	4	4	4
689	5	5	5	5	5

689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	4
689	2	3	3	3	3
689	4	4	4	5	4
689	4	3	4	5	4
689	4	4	5	5	4
689	4	4	5	4	3
689	5	3	4	5	4
689	3	3	3	3	3
689	3	2	4	3	3
689	4	3	4	4	4
689	4	3	4	4	4
689	4	4	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	4
689	4	3	4	4	4
689	4	4	5	5	4
689	4	4	4	4	4
689	4	3	4	5	4
689	5	5	5	5	5
689	5	4	4	4	4
689	4	4	3	4	4
689	5	4	4	5	4
689	3	4	3	3	3
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	4
689	4	4	5	4	4
689	4	4	3	4	4
689	4	5	4	5	4
689	4	4	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	5	5
689	4	3	3	4	4
689	4	3	4	5	4
689	4	4	4	4	4
689	4	4	5	5	5
689	4	4	4	5	4
689	4	3	4	3	4
689	4	4	4	3	3
689	4	3	4	4	4
689	3	4	4	3	4
689	5	5	4	5	5
689	4	3	4	4	4
689	4	4	5	5	4

689	3	3	3	3	3
689	4	3	4	4	4
689	4	3	3	4	4
689	5	3	4	3	4
689	4	5	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	4	5
689	4	5	5	5	5
689	5	5	5	4	5
689	4	4	4	3	3
689	4	4	4	3	4
689	5	5	5	5	5
689	3	3	4	3	4
689	4	3	4	3	3
689	4	3	4	4	4
689	5	5	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	3	5	4	4
689	5	5	5	5	5
689	5	5	5	5	5
689	4	4	4	4	4
689	4	4	4	5	5
302	5	4	5	5	5
302	4	5	4	4	5
302	3	3	4	3	3
302	4	3	5	3	4
302	4	3	4	3	4
302	3	3	4	4	4
302	4	4	5	4	4
302	4	4	5	4	5
302	4	3	4	4	4
302	4	2	4	4	4
302	3	2	3	3	3
302	4	4	5	5	5
302	3	2	4	4	4
302	3	2	3	4	3
302	4	3	4	3	4
302	4	3	4	4	4
302	4	4	4	5	4
302	4	4	4	4	5
302	4	3	4	4	4
302	3	4	3	3	3
302	3	4	2	3	3

302	2	3	3	3	3
302	3	4	4	4	3
302	4	3	4	5	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	5	4	5
302	3	4	3	4	4
302	5	5	4	4	4
302	3	3	3	5	4
302	4	4	5	5	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	5	3	5	3	4
302	4	3	4	3	3
302	3	3	4	5	4
302	4	3	3	3	3
302	4	2	3	3	3
302	3	3	3	3	4
302	3	4	3	4	3
302	4	4	3	2	3
302	3	4	4	3	4
302	4	4	3	3	3
302	3	4	2	4	3
302	2	3	3	2	2
302	3	4	2	3	3
302	3	3	4	3	3
302	4	4	3	4	4
302	4	4	3	4	4
302	4	3	4	5	4
302	4	3	4	4	4
302	4	3	4	5	4
302	4	4	5	5	5
302	4	5	5	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	5	5	4
302	4	4	4	5	4
302	4	4	4	4	4
302	3	4	4	5	4
302	4	3	3	5	4
302	3	4	4	3	4
302	4	3	4	4	4
302	3	3	5	4	3
302	3	3	2	3	2
302	4	3	4	5	4

302	3	4	3	3	4
302	5	4	4	5	4
302	4	4	5	5	4
302	3	3	5	4	4
302	4	4	4	3	3
302	4	3	5	4	4
302	5	3	5	4	4
302	3	3	4	4	3
302	4	3	3	4	3
302	3	4	4	3	3
302	3	4	4	3	3
302	4	4	4	4	5
302	3	4	4	5	4
302	4	4	3	3	4
302	3	4	3	4	4
302	4	4	4	4	4
302	3	4	4	4	4
302	4	4	4	3	4
302	3	4	4	4	3
302	3	4	4	3	3
302	3	2	4	3	3
302	4	3	4	4	4
302	4	4	5	5	5
302	5	5	5	5	4
302	4	5	5	5	4
302	4	4	3	5	4
302	4	3	3	3	3
302	3	4	4	5	4
302	3	3	4	3	3
302	3	4	4	3	3
302	4	4	5	5	5
302	4	4	4	3	4
302	3	3	4	2	4
302	3	3	4	3	3
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	3	3	4
302	4	4	4	5	5
302	4	4	4	5	4
302	4	3	4	4	4
302	5	4	4	4	4
302	4	4	3	3	4
302	5	5	5	5	5
302	4	4	4	3	4

302	4	4	5	4	4
302	4	5	5	5	4
302	4	5	4	4	4
302	5	4	5	5	4
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	5	5	5	5	5
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	5	4
302	4	4	4	4	4
302	3	4	4	4	5
302	3	3	3	4	3
302	3	3	4	4	3
302	3	5	5	5	5
302	4	3	4	4	4
302	4	3	4	4	4
302	5	5	5	5	5
302	5	4	5	5	4
302	4	3	4	4	4
302	3	4	4	4	4
302	5	3	4	4	5
302	4	3	4	4	4
302	5	4	3	5	5
302	5	5	5	5	5
302	4	3	4	4	4
302	4	3	4	3	4
302	4	4	4	5	4
302	5	5	5	5	5
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	4	4
302	4	4	5	4	5
302	4	4	4	5	5
302	4	4	4	4	4
302	4	4	4	3	5
529	4	4	5	5	5
529	5	5	5	5	5
529	4	3	4	4	4

529	3	4	4	4	4
529	3	3	3	3	3
529	4	3	4	4	5
529	4	4	4	4	4
529	3	4	3	4	4
529	4	4	3	5	4
529	5	3	4	4	4
529	3	3	3	4	3
529	5	5	5	5	5
529	3	4	3	4	4
529	4	4	4	3	3
529	4	4	3	4	4
529	5	5	5	5	5
529	3	4	3	4	4
529	4	5	5	5	5
529	3	3	3	3	2
529	4	4	4	3	4
529	4	4	2	4	3
529	4	3	2	4	3
529	3	3	2	4	3
529	4	3	5	3	4
529	4	4	4	5	4
529	5	5	5	5	5
529	4	4	3	4	4
529	4	4	4	4	4
529	3	3	3	4	4
529	3	4	4	5	3
529	5	4	5	4	5
529	4	4	2	3	3
529	4	5	4	4	5
529	5	3	5	3	4
529	4	4	4	3	4
529	4	3	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	3	3	3	4	3
529	4	4	4	5	5
529	4	4	4	4	4
529	4	4	3	5	4
529	3	3	3	4	5
529	4	3	4	4	4
529	5	4	5	5	4
529	4	3	2	3	3
529	3	4	3	4	3
529	3	4	4	3	4

529	3	4	3	4	3
529	5	4	3	4	4p
529	5	5	5	5	5
529	3	4	4	4	4
529	3	3	4	4	4
529	3	4	4	5	4
529	3	3	3	4	4
529	3	4	4	3	4
529	4	3	4	4	4
529	3	3	3	4	4
529	3	3	5	4	4
529	3	3	4	5	4
529	3	3	3	4	4
529	4	3	4	4	4
529	4	3	4	3	3
529	4	3	4	5	4
529	3	4	3	4	3
529	4	4	5	5	4
529	4	4	4	4	3
529	3	4	5	4	3
529	4	4	5	5	4
529	4	4	3	4	4
529	5	4	5	4	4
529	4	4	4	4	4
529	5	5	5	5	5
529	3	3	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	4	4	4	4	4
529	4	4	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	4	4	4	4	4
529	4	4	4	4	4
529	3	3	4	4	4
529	4	4	4	4	4
529	3	4	4	4	4
529	4	4	4	3	4
529	4	4	4	3	4
529	4	3	3	3	3
529	4	3	4	3	3
529	3	3	4	4	3
529	4	4	5	4	4
529	3	4	4	5	4
529	3	3	4	4	4
529	4	4	4	5	4

529	3	4	4	4	3
529	4	3	3	4	3
529	3	3	4	4	4
529	2	3	3	3	3
529	4	3	4	4	4
529	4	4	4	4	5
529	3	3	4	3	4
529	3	3	4	4	3
529	3	4	3	3	3
529	4	5	5	4	5
529	3	4	5	5	4
529	3	3	3	3	3
529	5	4	4	5	4
529	5	3	3	4	3
529	4	4	4	5	4
529	5	4	5	4	5
529	5	5	5	5	5
529	4	4	5	5	4
529	5	5	5	5	5
529	5	4	4	4	5
529	4	5	4	4	4
529	4	3	4	5	4
529	3	4	4	4	4
529	4	3	4	4	5
529	3	3	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	3	3	4	4	5
529	3	3	4	4	4
529	5	5	5	4	5
529	4	4	4	3	4
529	3	3	4	3	3
529	4	4	4	4	4
529	3	4	4	3	3
529	5	4	4	5	4
529	4	4	4	4	4
529	5	3	5	3	4
529	3	3	3	4	3
529	4	4	4	5	4
529	4	4	5	3	4
529	5	4	4	4	5
529	4	3	4	3	4
529	4	4	4	5	4
529	5	4	5	5	5
529	5	4	5	4	4

529	5	5	5	4	4
529	5	3	4	4	5
529	5	5	5	5	5
529	4	3	3	4	4
529	5	5	5	4	4
529	3	3	4	4	4
529	4	3	4	4	4
529	4	5	4	5	4
529	5	5	5	5	5
529	5	5	4	4	5
529	4	4	4	4	4
529	5	4	5	4	3
529	5	5	5	5	5
529	5	5	5	5	5
529	4	4	4	3	5