

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
UNAN- LEON
FACULTAD CIENCIAS QUIMICAS
ESCUELA INGENIERIA DE ALIMENTOS



Titulo

“Elaboración de Pulpa Congelada y Jalea de Níspero (Manilkara zapota) en la Región de Occidente (León Chinandega), Comprendido de Mayo del 2004–Mayo 2005”.

Tesis para optar al título de:
Ingeniero (a) en Alimentos

Autores:

- ❖ *Bra. Marisol Mendoza Martínez.*
- ❖ *Br. Freddy Antonio Moreno González*
- ❖ *Bra. María Celia Mora Jaentz.*

Tutor: *MBA. María del Carmen Fonseca Alcalá.*

Asesoras:

Lic. María Bárbara Gutiérrez Morales.
MBA. Silveria Elena Guzmán Velásquez.

León, Julio del 2005.



DEDICATORIA

Dedicamos esta monografía principalmente a:

Dios por habernos dado la oportunidad de culminar uno de nuestros sueños, por ser nuestro guía en nuestro largo caminar.

A nuestros *Padres* por ser nuestra base emocional, económica e inspiratoria.

A nuestra tutora *MBA. María del Carmen Fonseca Alcalá* por ser más que una docente y habernos brindado sus conocimientos, experiencia y amistad a lo largo de todos nuestros estudios universitarios.

Y todos lo que de alguna u otra manera contribuyeron a la elaboración de este documento.

*Marisol Mendoza Martínez y
María Celia Mora Jaentz.*



DEDICATORIA

A Dios y a la Virgen Santísima, por haberme permitido que el ser más querido haya logrado ver que su fruto ha culminado una etapa de su vida, y haberme guiado por el camino del bien.

A mis padres Sr. Rodolfo Moreno, Sra. Vilma González que se siempre me motivaron, que gracias a sus sacrificios económicos y los valores que me inculcaron he logrado muchas metas como la que hoy estoy logrando.

A mis hermanos por todo el apoyo que me brindaron, a lo largo de mi carrera.

A mis sobrinos Jesús, José Ángel, Rodolfo, Francisco, Jessenia, Jasmani, Mercedita, Jennifer, Maritza, Marcela.

A mi tutora MBA: María del Carmen, por toda la paciencia y el apoyo que me brindó, en este trabajo, gracias por todos sus consejos que cada día me han forjado a ser mejor.

A mis Maestros a Juana Mercedes, Irma Contreras, María Jesús Sandino, Diega Moreno, Bárbara Gutiérrez, Silveria Guzmán, María Elena Vargas, Guadalupe Vargas, Sergio Lugo, por todo el apoyo durante estos años.

Marisol y Celia mis compañeras de tesis por su apoyo, tolerancia y comprensión durante el desarrollo de la misma, junto a ellas he pasado momentos inolvidables que nunca olvidare las quiero mucho.

A Maria Eugenia por todo el apoyo que me ha brindado en facilitarme el material necesario, también por toda la paciencia que me ha tenido.

Freddys Antonio Moreno González



AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradecemos a **Dios** y a la **Virgen Santísima**, quienes nos han guiado no sólo a lo largo de nuestros estudios, sino a lo largo de nuestras vidas, por darnos sabiduría y fortaleza, sin lo cual no hubiera sido posible alcanzar las metas propuestas.

A nuestros **Padres** que con amor, voluntad y sacrificio nos ayudaron a culminar nuestros estudios.

A nuestra tutora **MBA. María del Carmen Fonseca Alcalá**, que con voluntad y paciencia nos brindó su valioso tiempo y conocimientos para la realización de esta monografía.

A nuestras **Asesoras** por su apoyo a lo largo de la elaboración de la tesis.

A nuestros Maestros que a lo largo de estos años nos han brindado sus conocimientos y su experiencia para forjarnos como futuros profesionales.

Al **FUNICA** por habernos dado el financiamiento para la realización de este proyecto.



RESUMEN

La presente investigación de tipo experimental pretende aplicar los diferentes métodos combinados de conservación de alimentos para obtener dos productos: pulpa congelada y la jalea de níspero (Manilkara zapota).

En la caracterización de la materia prima se realizaron pruebas fisicoquímicas, que garantizan la calidad del níspero a utilizar.

Entre los aspectos más importantes a mencionar está la aplicación de las operaciones unitarias de los productos realizados, en los cuales se describen detalladamente los parámetros, tiempo y temperatura requeridos para su elaboración.

La identificación de las características de los productos terminados, se tomaron como referencia para el estudio de vida útil, estudiando el comportamiento de cada variable, estableciendo el periodo aproximado de expiración.

Se realizó una evaluación sensorial a través de una prueba de degustación realizada a la jalea de níspero (Manilkara zapota), la cual determinó la formulación de mayor preferencia.

En el estimado del costo de producción a escala piloto de 30 unidades de pulpa congelada de una libra, se consideró únicamente materia prima e insumos, mano de obra y servicios, el cual es \$26.8 y el costo unitario \$0.89, el costo de jalea, para producir 150 envases de 8 onz, es \$106.4, y un costo unitario de \$0.7, con el propósito de ofrecer a los consumidores nuevas alternativas con un precio accesible. Por lo tanto se realizó a estos productos un estudio de vida útil conociendo de esta manera el comportamiento de esta fruta tanto en sus aspectos organolépticos y de control de calidad en los productos, lo que permitirá mejorar las condiciones económicas del país, contribuyendo al incremento de los ingresos de las familias productoras y convertir la explotación de éste cultivo en una actividad más rentable y atractiva.



INDICE

	Página
I. Introducción.....	1
II. Justificación.....	2
III. Objetivos.....	3
IV. Marco Teórico.....	4
V. Metodología.....	32
VI. Resultados y Discusión de Resultados.....	39
VII. Conclusiones.....	43
VIII. Recomendaciones.....	44
IX. Bibliografía.....	45
X. Glosario.....	47
XI. Anexos.....	49



INTRODUCCIÓN

Las frutas son productos frescos que por su naturaleza, composición y características de cosecha, tienen una vida útil de corta duración, lo que ha generado el desarrollo de técnicas de conservación que garanticen el aumento de la vida del producto.

En Nicaragua existe una fruta muy apetecida, el Níspero (Manilkara zapota) que no se ha explotado tecnológicamente en la elaboración de conservas y sus derivados; cuyo cultivo tiene mayor distribución en el pacífico. Este es consumido en forma fresca por ser un fruto altamente perecedero, ocasiona el encarecimiento del mismo después de la flota, provocando un menor consumo del mismo y pérdidas significativas, esto conlleva a la necesidad de su conservación por métodos combinados.

Por sus propiedades particulares es muy aceptado por el consumidor lo que ha originado la elaboración de productos conservados como pulpa congelada y jalea de níspero (Manilkara zapota), de manera que conserve el sabor, color y olor natural, incrementando la producción para múltiples usos.

Dado que los métodos de conservación que se utilizan en algunos casos son artesanales, estos productos no han sido conservados en forma de pulpa congelada y jalea, siendo una fruta exótica a la luz del mercado internacional; Por ende es una iniciativa de elaborar productos de conservas a partir de él. Los métodos combinados son una técnica factible, ya que en él se aplican varias barreras para evitar la proliferación de microorganismos y el deterioro del producto.

El presente estudio pretende aplicar los diferentes métodos combinados en los productos pulpa congelada y jalea sin la utilización de preservantes químicos, con aplicación de las buenas practicas de manufactura lo que ha generado una mayor vida útil de los mismos; los cuales podrían consumirse en diferentes épocas del año, siendo una alternativa de explotación de nuestra riqueza frutícola, sirviendo de base para investigaciones posteriores que amplíen la oferta de nuevos productos.



JUSTIFICACION:

El níspero es un cultivo de gran potencial e importancia económica, es abundante en los meses de febrero a junio, cultivándose en algunas regiones del país.

El 20% de la población desconoce los métodos de conservación (www.laprensa.com), pero los procesadores de jalea artesanales si conocen la forma de conservación en la actualidad. En lo referente al procesamiento del níspero no se conocen antecedentes en productos como jalea.

Es por ello que el presente estudio es una alternativa muy importante para aprovechar los recursos disponibles utilizando métodos combinados y tener una mayor disponibilidad del producto procesado en épocas de finalización de la cosecha. Además existe una demanda potencial del 40% de productos no tradicionales en el mercado internacional ([www. Monografías 100cias-com.htm](http://www.Monografias100cias.com.htm)) y Nicaragua debería aprovechar su potencial de producción ya que existe un 50% de producción de níspero en la región de occidente y más del 80% en la parte sur del país (Rivas) (www.laprensa.com), de esta manera podrá competir en el mercado globalizado (TLC), generando valor agregado al sector agro-industrial y diversificando la producción de conservas en el mercado.



OBJETIVOS

GENERAL:

- ✚ Elaborar y Estandarizar Pulpa Congelada y Jalea de Níspero (Manilkara zapota).

ESPECIFICOS:

- ✚ Caracterizar física y químicamente la materia prima (°Brix, pH y Acidez titulable).
- ✚ Aplicar las operaciones unitarias de los procesos productivos Pulpa Congelada y Jalea de Níspero (Manilkara zapota).
- ✚ Determinar las características del producto final a través de las pruebas físicas (°Brix y pH).
- ✚ Estudiar la Vida Útil de Pulpa Congelada y Jalea a partir del comportamiento de la acidez titulable, °Brix, pH y aspectos organolépticos.
- ✚ Identificar la formulación de Jalea de níspero que mas aceptación tenga, por medio de una prueba de degustación.
- ✚ Realizar un estimado de los costos de producción de Pulpa Congelada y Jalea de Níspero (Manilkara zapota).



MARCO TEORICO:

NISPERO:

Uxmal, la ciudad del Dios de la lluvia en el Yucatán, es el escenario mudo de una civilización maya que floreció en los años 500 y 700 de la era cristiana.

La madera que usaron los mayas para las puertas del templo de mago fue la del árbol del níspero o chicozapote.

Chicozapote fue el nombre que usaron los antiguos mexicanos para esta planta. En el resto de América se le conoce como níspero un nombre impuesto por aquellos españoles que conocían el níspero que crece en el mediterráneo. El níspero fue uno de los árboles amigos siempre presente en la vida y economía diaria de los pueblos precolombinos en la América central.

La Fruta de Níspero es consumida cuando alcanza su maduración óptima y se identifica a través de sus características organolépticas de color, textura, olor y sabor.

CARACTERISTICAS FISICAS Y QUIMICAS DEL NISPERO:

Las frutas del níspero son acuosas y su composición química se parece a la de las verduras, con la diferencia de que su contenido en hidratos de carbono es más elevado, contiene una porción de azúcares solubles, una porción de vitaminas hidrosoluble, minerales, etc.

La solución azucarada y vitamínica que la fruta encierra en celdas de celulosa rica también en vitaminas, contiene ácidos orgánicos como: el cítrico, el málico, el tartárico, etc.

Contiene materia específica capaz de formar jaleas en determinadas condiciones. El aroma y el sabor de la fruta son debido a ciertas sustancias aromáticas unas veces ésteres etílicos y amílicos de diversos ácidos y otras veces aceites esenciales. También contienen sustancias minerales como el Potasio, Manganeso, etc.



Los alimentos pueden considerarse integrados por dos fracciones primarias: su materia seca, cierta cantidad de agua y humedad. Esta agua no se encuentra solamente adherida a la superficie de los alimentos, sino que es incorporada a su naturaleza y composición química.

El contenido de agua en los alimentos influye en la conservación de los alimentos y en su calidad. Los microorganismos necesitan toda el agua presente en los alimentos para su crecimiento. Las frutas tienen un contenido de humedad (%) entre 80 y 90 y una actividad acuosa de 0.97 que es lo óptimo para que los microorganismos se reproduzcan y deterioren el alimento.

ANÁLISIS QUÍMICOS:

Los análisis químicos se realizan para constatar la presencia de sustancias, y para determinar las características químicas de un producto tales como la acidez titulable, etc.

ANÁLISIS DE ACIDEZ TITULABLE:

La acidez titulable es el porcentaje de los ácidos contenidos en el producto. Se determina por medio del análisis conocido como titulación, que es la neutralización de los iones de hidrogeno del ácido con una solución de hidróxido de sodio de concentración conocida. Este álcali se adiciona con una bureta puesta verticalmente en un soporte universal.

La neutralización de los iones de hidrogeno o acidez, se mide por medio del pH. El ácido se neutraliza con base en un pH de 8.3. El cambio de la acidez a la alcalinidad se puede determinar con un indicador o con un potenciómetro. El indicador es una sustancia química, como la fenolftaleína, que da diferentes tonalidades va de color rojo, para los distintos valores de pH. La fenolftaleína va de incolora a rosa cuando el medio alcanza un pH de 8.3. Para el cálculo de la acidez titulable se debe conocer cual de los ácidos se encuentra en forma predominante en el producto.

Es necesario conocer también el peso de estos ácidos que equivale a un mol de iones. En el caso de soluciones de ácido o álcali, la cantidad se expresa según el numero de iones de hidrogeno que el ácido produce o que el álcali es capaz de inactivar.



Ácido	Peso molecular	Peso de un mol ácido	numero de iones de hidrogeno	Peso equivalente
Acético	60	60 g	1	60 g
Cítrico	192	192 g	3	64 g
Láctico	90	90 g	1	90 g
Málico	134	134 g	2	67 g
Tartárico	150	150 g	2	75 g

ANÁLISIS FÍSICOS GENERALES

Los análisis físicos generales incluyen la determinación de peso, el contenido de sólidos solubles, la determinación de pH, el índice de refracción, la humedad, ceniza, densidad y determinación de la materia seca.

DETERMINACIÓN DEL PH.

PH: Es definido como el logaritmo natural del recíproco o inverso de la concentración de iones hidrogeno.

$$PH = \text{Log } 1/ [H_3O^+]$$

Para determinar el pH, se utiliza papel indicador o un potenciómetro, para obtener medidas más exactas.

Existen diferentes tipos de electrodos. En el interior del electrodo hay una solución de referencia. Esta solución está saturada de cloruro de potasio. Si el nivel de esta solución baja más de un cm. del orificio de llenado, debe adecuarse el nivel.

El potenciómetro debe calibrarse con frecuencia. Para esto, se utilizan dos soluciones amortiguadoras. Una tiene un pH constante de 4, la otra un pH constante de 7. El potenciómetro se calibra de la siguiente manera:

- Se lava el electrodo con agua destilada.
- Se introduce la parte sensible en la solución amortiguadora de pH 4.



- Se toma la temperatura de la solución y se ajusta con el botón correspondiente.
- Se enciende el potenciómetro, se ajusta la carga de pilas y se escoge la escala más sensible.
- Se espera a que la aguja se estabilice.
- Si la aguja no marca 4, se ajusta con el tornillo para que marque el pH 4.

Se repiten las operaciones con la solución amortiguadora de pH 7. El instrumento debe apagarse cuando no este en servicio, y antes de sacarlo de la solución amortiguadora.

Para determinar el pH de una muestra, se efectúan las siguientes operaciones:

- Se vierte la muestra en vasos.
- Se conecta el electrodo en la muestra.
- Se toma la temperatura de la muestra. Conforme a su temperatura se ajusta el aparato con el botón correspondiente.
- Se enciende el aparato y se escoge la sensibilidad.
- Se toma la temperatura cuando la aguja se haya estabilizado.
- Se apaga el potenciómetro.
- Se saca el electrodo de la muestra. Se lava y se guarda en su estuche. Si se trata del electrodo de calomel, éste se introduce en una solución saturada de cloruro de potasio.

Si los movimientos de la aguja del potenciómetro son más lentos de lo normal y si la aguja no se estabiliza, el electrodo estará sucio o desgastado. Si después de lavarlo con alcohol al 15% no se normaliza su funcionamiento, el electrodo está inservible y deberá cambiarse.

CONTENIDO DE SÓLIDOS SOLUBLES

El contenido de sólidos solubles se determina con el índice de refracción. Este método se emplea mucho en la elaboración de frutas y hortalizas, para determinar la concentración de sacarosa de estos productos.

La concentración de sacarosa se expresa con el grado brix. A una temperatura de 20 grados centígrado, el grado brix equivale al porcentaje de peso de la sacarosa contenido en una solución acuosa.



Si a 20 grados centígrados, una solución tiene 60 grados brix, esto significa que la solución contiene 60% de sacarosa.

El índice de refracción se determina con refractómetros derivados del aparato de Abbe. Estos aparatos están equipados con compensadores de luz, que eliminan las ondas que no se requieren para medir la refracción.

Para determinar los grados brix de una solución con el refractómetro tipo Abbe, se debe mantener la temperatura de los prismas a 20 grados centígrados. Luego se abren los prismas y se coloca una gota de la solución. Los prismas se cierran. Se abre la entrada de la luz. En el campo visual se verá una transición de un campo claro a uno oscuro. Con el botón compensador se establece el límite de los campos, lo mas exacto posible.

Con el botón calibrador se fija el límite en la cruz de las diagonales del cuadro superior. En el cuadro inferior se lee el índice de refracción y los grados brix. Después de su uso, los prismas del refractómetro deben limpiarse con un algodón empapado de agua destilada o de alcohol, y posteriormente deben secarse con papel absorbente sin dejar manchas ni rallas. Después, los prismas se cierran y se colocan papel absorbente ente ellos.

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS DE LOS PRODUCTOS

En la evaluación de la calidad de los productos alimenticios es cada vez mayor la importancia de la evaluación sensorial de los mismos paralelamente a las determinaciones analíticas realizadas, con diversos instrumentos de medición, esto es lógico ya que el destino final de estos productos es su ingestión por el hombre y ningún instrumento de medición será capaz de integrar todos los factores que influyen en la calidad de los alimentos, mejor que el ser humano. En los últimos años los avances de este campo han sido notables, perfeccionándose las técnicas de evaluación sensorial así como los métodos estadísticos para interpretar los resultados, si bien desde la década de los años 20 ya se trabaja en este campo.

PRUEBA DE DEGUSTACION:

Por prueba de degustación se entiende a la acción de entregar producto para que se pruebe y se emitan opiniones en el acto sobre una serie de variables, usualmente de tipo sensorial.



Por sensorial se entiende a todo aquello que afecte a los sentidos del ser humano: sabor, textura, aroma, apariencia, color, etc.

Las muestras de producto se encargan a consumidores reales o potenciales, aunque en algunos casos puede que interese realizar la degustación con personas no consumidoras para evaluar sus reacciones. El sitio donde se realicen las pruebas pueden ser el hogar de los consumidores o algún lugar especial, como un hotel, el sitio de trabajo de los entrevistados, la escuela, el colegio o el lugar donde los consumidores realicen sus estudios.

Independientemente del lugar donde se realicen las degustaciones, una serie de precauciones se deben seguir para garantizar la calidad de la información que se va a generar:

- Garantizar la uniformidad de las muestras que se van a degustar, lo cual incluye apariencia, cantidad, frescura (fecha de producción) y detalles de presentación, tales como platos, vasos, etc. Cuando se degustan alimentos, la temperatura a la que se servirán tiene mucha influencia sobre las características organolépticas. Si se sirve un producto frío, hay que asegurar un rango de temperatura lo más ajustado posible. Lo mismo sucede cuando el alimento deba ser servido caliente.
- Sortear el orden en que se van a degustar las muestras, en el caso de pruebas con varias muestras. Se sabe que un cierto orden influye sobre la apreciación de la primera o la última que se pruebe. Este sesgo debe disminuirse variando al azar el orden en que se sirven las muestras.
- Uniformar las condiciones de la degustación, lo cual incluye el tipo de utensilios, el acompañante del producto en caso necesario y los periodos de descanso entre muestras. Ciertos alimentos no pueden ser degustados solos. Otro detalle importante es el lapso que debe transcurrir entre la degustación de una muestra y otra. Los órganos gustativos u olfativos se saturan con cierta facilidad, por lo que se les debe dar oportunidad de “desintoxicarse”, sea con reposo, tomando agua entre degustación u oliendo algún compuesto neutro.



- Explicar muy bien el uso de las escalas de medición. En evolución sensorial son muy comunes ciertas escalas muy potentes desde el punto de vista matemático o estadístico, pero que resultan incomprensibles para consumidores normales o con bajos niveles educativos.
- Eliminar al máximo el sesgo de “benevolencia”, el cual tiende a generarse siempre que a una persona se le regala una muestra para que la deguste. El gusto de regalar una muestra de alguna manera hace que emerja un sentimiento de gratitud hacia el que este realizando la prueba, lo cual repercute en evaluaciones que tratan de esconder lo negativo. Para eliminar este sesgo, antes de iniciar la prueba se debe enfatizar en que se esperan respuestas sinceras, las cuales serán muy útiles para mejorar el producto.
- Evitar al máximo las contaminaciones que se pueden presentar durante la ejecución de las pruebas. Esto se refiere a la posible interferencia de otras personas a la hora de la degustación. Si la prueba se realiza en sitios públicos, sucede que los acompañantes de la persona que esta evaluando el producto tienden a influir sobre sus respuestas. Para tratar de evitar este sesgo, se debe acondicionar una mesa o un sitio que permita una cierta independencia y privacidad.

DEFINICIÓN DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Es la ciencia de la evaluación y medición de las propiedades organolépticas de los productos alimenticios, mediante uno o más de los sentidos humanos.

Los sentidos involucrados en la degustación de los alimentos son: el olfato y el gusto. Además la vista interviene en esta evaluación, siendo el cerebro humano el encargado de integrar todas las sensaciones recibidas: color, forma, tamaño, textura, sabor, aroma, etc.

Las propiedades organolépticas de los productos alimenticios de forma general son:

- Apariencia: comprende color, tamaño, forma, etc.
- Flavor: comprende el sabor propiamente dicho de los alimentos de su olor o aroma.
- Cenestésicas: son aquellas relacionadas con el movimiento y la sensación que causan los alimentos durante su ingestión y masticación, ejemplo: textura.



EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA:

La evaluación organoléptica consiste en el examen de características totales como color, consistencia, textura, sabor y olor.

Esta evaluación determina la aceptación del producto. Esta característica tiene mayor influencia en el consumidor que las reglamentaciones sanitarias. La evaluación organoléptica se efectúa para tener, cambiar o rectificar el proceso de elaboración cuando el producto no alcance el nivel deseado, aunque cumpla con las reglamentaciones sanitarias.

La calidad organoléptica evalúa por un panel de personas especialmente entrenada para reconocer estas características. Para evaluar el color y la consistencia existen otros métodos más objetivos. Sin embargo, para valorar el olor y el sabor del producto se recurre a un método subjetivo, o se, al juicio del panel. El panel evalúa también el producto total.

EVALUACIÓN DEL COLOR

El ojo humano puede distinguir una gran variedad de colores y matices. Además, la percepción del color depende la composición de la luz. Cierta color puede observarse de diferente manera ante la luz natural y ante la luz artificial. La evaluación del color se hace con métodos subjetivos y con métodos objetivos.

Los métodos subjetivos hacen uso de catálogos de colores y de filtros vítreos. Con tales dispositivos, el resultado del examen depende de los juicios de los especialistas. Los métodos objetivos funcionan con celdas fotoeléctricas que miden la luz que se refleja en una superficie. En este caso, el color se mide en unidades físicas llamadas mini volteos. La investigación del color se complementa con la evaluación del panel.

El producto se presenta al panel en la forma mas utilizada por el consumidor. Las muestras se toman al azar. Dependiendo del producto. Después se analiza el corte.

EVALUACIÓN DE LA CONSISTENCIA Y TEXTURA:

La consistencia de un producto se percibe mediante los dedos, el paladar y los dientes.



La consistencia ideal de un producto se determina por medio del p nel de prueba.

Se han desarrollado métodos empíricos para medir y clasificar la consistencia de muchos productos.

La consistencia de un producto influye, además, directamente en el funcionamiento del equipo.

La textura de productos sólidos también se valora con el p nel de pruebas. La textura se puede clasificar en: firme, blanda, jugosa, correosa, elástica y fibrosa.

EVALUACIÓN DE SABOR Y OLOR:

El sabor y el olor son verdaderas características sensoriales. Son evaluadas solamente por el p nel de prueba. Se puede distinguir 4 sabores básicos: dulce, ácido, salado y amargo. Por lo general la percepción de cierto sabor será una combinación de la percepción de sabores y olores. El hombre puede distinguir y reconocer un gran número de olores. Sin embargo, el sentido del olor disminuye cuando se está expuesto a cierto olor durante mucho tiempo. En la elaboración de productos alimenticios debe tomarse en cuenta que los olores pueden neutralizarse. Un olor puede reforzar a otro. Además, una combinación de olores puede producir otro.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIFERENTES PRODUCTOS DERIVADOS DEL NÍSPERO:

En general los microorganismos y los procesos bioquímicos son las causas principales de alteración de los alimentos. Cuando las frutas son almacenadas siguen viviendo y respirando. En el almacenamiento de las frutas la acción microbiana se inactiva, tal es el caso si no se dan las condiciones adecuadas provocará mas tarde la alteración.

Es por ello la importancia de someter la fruta a diferentes métodos de conservación donde se prolongue la vida útil, como es el caso de la elaboración de los diferentes productos derivados del níspero como pulpa congelada y jalea a partir de la pulpa.



PULPA DE FRUTA:

Pulpa de fruta es la parte carnososa y/o comestible de la fruta, la cual resulta de la eliminación de la cáscara y de la semilla, por procesos manuales y/o mecánicos, obteniéndose un producto pastoso o similar al líquido que luego es estabilizado y almacenado por diferentes métodos.

Es un producto que se utiliza como materia prima intermedia para posteriormente reelaborarlo en otros productos. Se puede procesar congelada o a temperatura ambiente para consumo directo en la preparación de jugos, néctares, etc.

Se puede producir una amplia gama de bebidas a base de frutas. Todas contienen la pulpa o el jugo que se ha extraído de la fruta. Puede tratarse de bebidas que no necesitan más ingredientes que el jugo puro fruta, o pueden estar mezclados con almíbar. Hay dos tipos de bebidas de frutas: aquellas que deben consumirse una vez abierta y aquellas que se pueden utilizar poco a poco. Las primeras se procesan y envasan sin requerir prácticamente de ningún preservante. Las segundas si su periodo de expiración es largo, deben contener preservantes. Antes de abrirse los envases tienen un periodo de expiración que oscila entre 3 y 9 meses dependiendo de la condiciones de almacenado.

PULPA CONGELADA:

Es un producto de pulpa sometido al método de congelación. La congelación bloquea actividad enzimática y el desarrollo de los microorganismos. El proceso de congelación en si no destruye sustancias nutritivas. La congelación provoca la transformación del agua contenida en la fruta en cristales de hielo. La temperatura de congelación debe ser de -10 a -18°C.

JALEAS:

En un producto elaborado a partir de jugo de fruta y azúcar por ebullición en la cual se filtra y se le agrega el azúcar y es concentrada hasta obtener su gelificación por enfriamiento.

Según el Codex define jalea como: un producto preparado con un ingrediente de fruta apropiado el cual es:



- a) prácticamente exento de partículas de fruta en suspensión;
- b) mezclado con un edulcorante carbohidratos, con o sin agua; y
- c) elaborado hasta que adquiera una consistencia semisólida.

La jalea puede fabricarse de cualquier fruta, con la regulación de pectina y ácido correspondiente esto debido que la fruta se puede clasificar en:

- Frutas ricas en pectinas y ácidos.
- Frutas mediamente ricas en pectinas y ácidos.
- Frutas ricas en pectina pero pobres en ácidos.
- Frutas ricas en ácido pero pobres en pectina.
- Frutas pobres en ácido y pectina.

La mezcla del azúcar y la fruta se concentra hasta unos 65°Brix obteniendo un producto claro y transparente la extracción del jugo se puede efectuar eventualmente escaldándola y separándola el jugo de la parte sólida por medio de centrifugación o presión. Después de la cocción se separa el jugo de la parte sólida por filtración. Este no es tan claro como el primero y contiene menos pectina y ácidos.

Siendo muy variable la composición del jugo, dependiendo del estado de madurez de la fruta y del método de extracción no existe formulas fijas para la elaboración de jaleas.

Un defecto que puede presentarse en las jaleas es que se quede englobado aire en ellas. Este defecto ocurre especialmente cuando la jalea se elabora en pailas abiertas, esto se debe a una rápida solidificación de la masa, lo que se puede contrarrestar dejando enfriar la masa en la paila hasta que se forma en la superficie una película constituida por burbujas de aire. Luego esta película se elimina, sin embargo, la temperatura de la masa debe ser 85°C, como mínimo al envasarla.

DEFECTOS DE LAS JALEAS:

POCO FIRME: (CAUSAS)

- Cocción prolongada causa la hidrólisis de la pectina, dando lugar a un producto de consistencia como jarabe.



- Una acidez demasiado alta, tiene un efecto similar, rompe el sistema reticular de la jalea causando sinéresis.
- Una acidez demasiado baja perjudica a la capacidad de gelatinización de la pectina y frecuentemente impide la formación del gel.
- La carencia general de la pectina en la fruta o pulpa de fruta.
- Demasiada azúcar en relación con la pectina.

SINÉRESIS: (CAUSAS)

- Acidez demasiado elevada.
- Deficiencia en pectina.
- Exceso de agua.
- Pregelificación de la pectina
- Insuficiente distribución del azúcar

CAMBIO DE COLOR: (CAUSAS)

- Cocción prolongada, causa la caramelización del azúcar.
- Insuficiente enfriamiento después del envasado.

CRISTALIZACIÓN: (CAUSAS)

- Acidez demasiado elevada, provoca excesiva inversión de azúcar dando lugar a la granulación de la dextrosa.
- Acidez demasiado baja, provoca cristalización de la sacarosa.
- Una prolongada cocción es causa de una inversión excesiva.

DESARROLLO DE HONGOS Y CRECIMIENTO DE LEVADURAS

- Humedad excesiva en el almacenamiento.
- Contaminación, anterior al cierre de los botes o tarros.
- Bajo contenido de sólidos solubles del producto.

PECTINAS:

La pectina pertenece al segundo grupo de polisacáridos, los etetopolisacaridos, la cual se originó del termino griego coagulo, duro. Se trata, en realidad, solo de un nombre genérico que engloba a un grupo de sustancias estrechamente relacionadas (las sustancias pépticas). Esta llena los espacios intercelulares o sea como la laminilla central, en los tejidos vegetales.



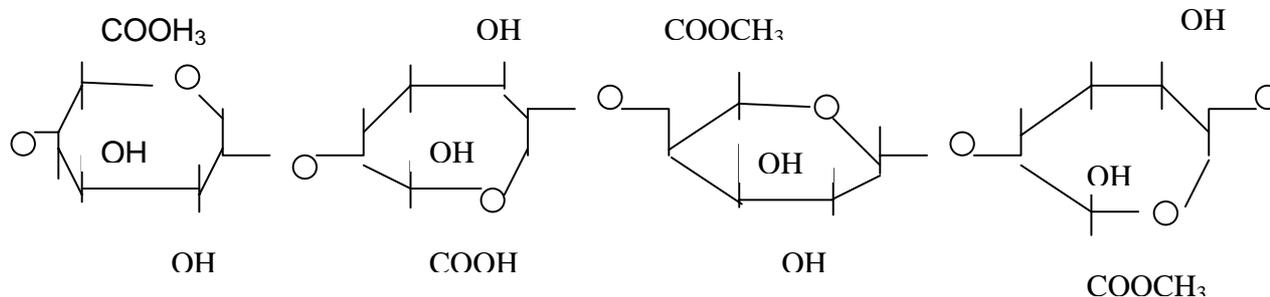
Al ser un coloide hidrofílico, la pectina tiene la capacidad de adsorber grandes cantidades de agua. Por esta capacidad la sustancias pépticas aparentemente juegan un papel importante en las primeras etapas de desarrollo de los tejidos vegetales, las células se encuentran separadas a una distancia relativamente grande de los vasos conductores de agua. Las pectinas son valiosos agentes de espesamiento y de formación de geles.

El agua que constituye la mayor parte de los geles se inmovilizan en los espacios capilares formados por las moléculas del agente gelificante.

ESTRUCTURA

La pectina es coloide hidrofílico reversible; sus soluciones son dextrógiras frente a la luz polarizada.

Químicamente, la pectina consiste en cadenas largas y no ramificadas de ácido poligalacturónico, con los grupos carboxilo parcialmente esterificados con alcohol metílico. Las uniones entre las unidades de ácido galacturónico son (1,4). El peso molecular varia entre 20,000 y más de 400,000. En los preparados de pectina pueden hallarse con frecuencia azucres neutros.



Porción de molécula de pectina

Las pectinas derivadas de distintas fuentes varían ampliamente en sus propiedades gelificantes debido a las diferentes longitudes de sus cadenas de ácido poligalacturónico y al distinto grado de esterificación con metanol de su carboxilo.

Las pectinas pueden sufrir hidrólisis por ácidos o álcali o por la acción de enzimas apropiadas.



La primera etapa de dicha hidrólisis es la eliminación de un número variable de grupos metoxilo, quedando finalmente ácido poligalacturónico, también llamado ácido péctico, completamente libre de metoxilo. Los numerosos compuestos intermedios, que aun poseen un número variable de estos grupos, dan origen a una gran cantidad de ácidos pécticos.

La hidrólisis completa del ácido péctico (ácido poligalacturónico) resulta en la formación de uniones de ácido D - galacturónico. Algunos de los grupos OH de los carbonos 2 y 3 de las unidades de ácido galacturónico pueden aparecer acetilados.

LA PECTINA COMO AGENTE GELIFICANTE

La unión más importante de pectina en los alimentos se basa en la capacidad de formar geles. Se le emplea, en la fabricación de jaleas, gelatinas, mermeladas y conservas, para que una pectina forme el gel debe hallarse presente un agente deshidratante. En la producción de jaleas y gelatinas es el azúcar la que cumple esta función. Para formar una buena gelatina deberá conservarse una adecuada proporción pectina-ácido-azúcar. Los resultados prácticos de numerosas investigaciones en este campo demuestran que resulta conveniente ajustar la cantidad de pectina y la acidez de tal forma que se ahorre azúcar. Un aumento de la acidez de 0.1 a 1.7% resulta en un ahorro del casi 20% de azúcar. Lo mismo se cumple con la pectina. Dentro de ciertos límites (0.5 – 1.5% de contenido de pectina) cuanto mayor sea el porcentaje de pectina en el jugo o la pulpa de la fruta, menor será la cantidad de azúcar necesaria para formar la gelatina.

Dado que el grado de metoxilación no es la única medida de la capacidad gelificante de las pectinas, y debido de otras cualidades tales como el tamaño de la molécula, etc., son de difícil determinación en la industria, las pectinas comerciales se evalúan según grado de pectina y se les expresa como números de partes de azúcar que gelificará una parte de pectina para obtener una firmeza dada bajo condiciones establecidas. Estas condiciones son: pH de entre 3.2 y 3.5, 65 a 70% de azúcar y pectina dentro de los límites de 0.2 y 1.5%. Las pectinas comerciales se caracterizan según su poder gelificante (grado), su grado de metoxilación (pectina de alto grado de metoxilación o de bajo grado de metoxilación) y la velocidad de solidificación (pectinas rápidas, medias y lentas).



A igualdad de los demás factores, el poder gelificante aumenta con el peso molecular. El grado de metoxilación, de hecho, determina el mecanismo de formación de gel. La velocidad y temperatura de establecimiento también se ve gobernada por el grado de esterificación; las pectinas de establecimiento rápido son las de mayor grado de metoxilación.

A valores de pH alto los carboxilos libres se disocian y forman centros cargados negativamente que se repelen entre si. Como resultado de esto las moléculas adoptan configuraciones desplegadas, rectas y rígidas, aumentando así la viscosidad. El efecto del pH sobre la viscosidad es mayor en las soluciones de pectina con bajo grado de metoxilación.

En cuanto las moléculas de pectina se mantengan como cadenas separadas, la solución será muy viscosa pero no formara un gel rígido. La solidificación requiere de estructura tridimensional de las cadenas que inmovilicen grandes proporciones de líquidos en la red. Las moléculas de pectina pueden formar tales estructuras mediante uniones de hidrogeno entre las cadenas.

En las jaleas y las gelatina, el azúcar, y a veces algunos polioles como el sorbitol, se emplean como agente deshidratante adecuados. Mediante un descenso del pH se puede lograr disminuir la disociación iónica.

Los sistemas de geles especiales obtenidos a partir de las pectinas con varios grados de metoxilación son como los siguientes:

- a) El ácido poligalacturónico completamente metoxilado formara geles con la presencia de azúcar. La gelificación se produce aquí por el solo efecto deshidratante del azúcar. No se necesita de ácido ya que no hay presentes carboxilos disociados.
- b) Las pectinas de establecimientos rápido poseen un grado de metoxilación del 70% o aun más. Formaran geles al agregarse azúcar y ácido, con un pH óptimo de 3.0 a 3.4 a temperaturas relativamente elevadas. La resistencia de estos geles depende en gran medida del peso molecular, y no se ve influenciado por el grado de metoxilación. Cuanto mayor sea el peso molecular, mayor será la resistencia del gel.
- c) Las pectinas de establecimiento lento son aquellas con un grado de metoxilación de 50 – 70%. Formaran geles al agregarse azúcar y mas ácido, con un pH optimo de 2.8 – 3.2, y a temperaturas mas bajas.



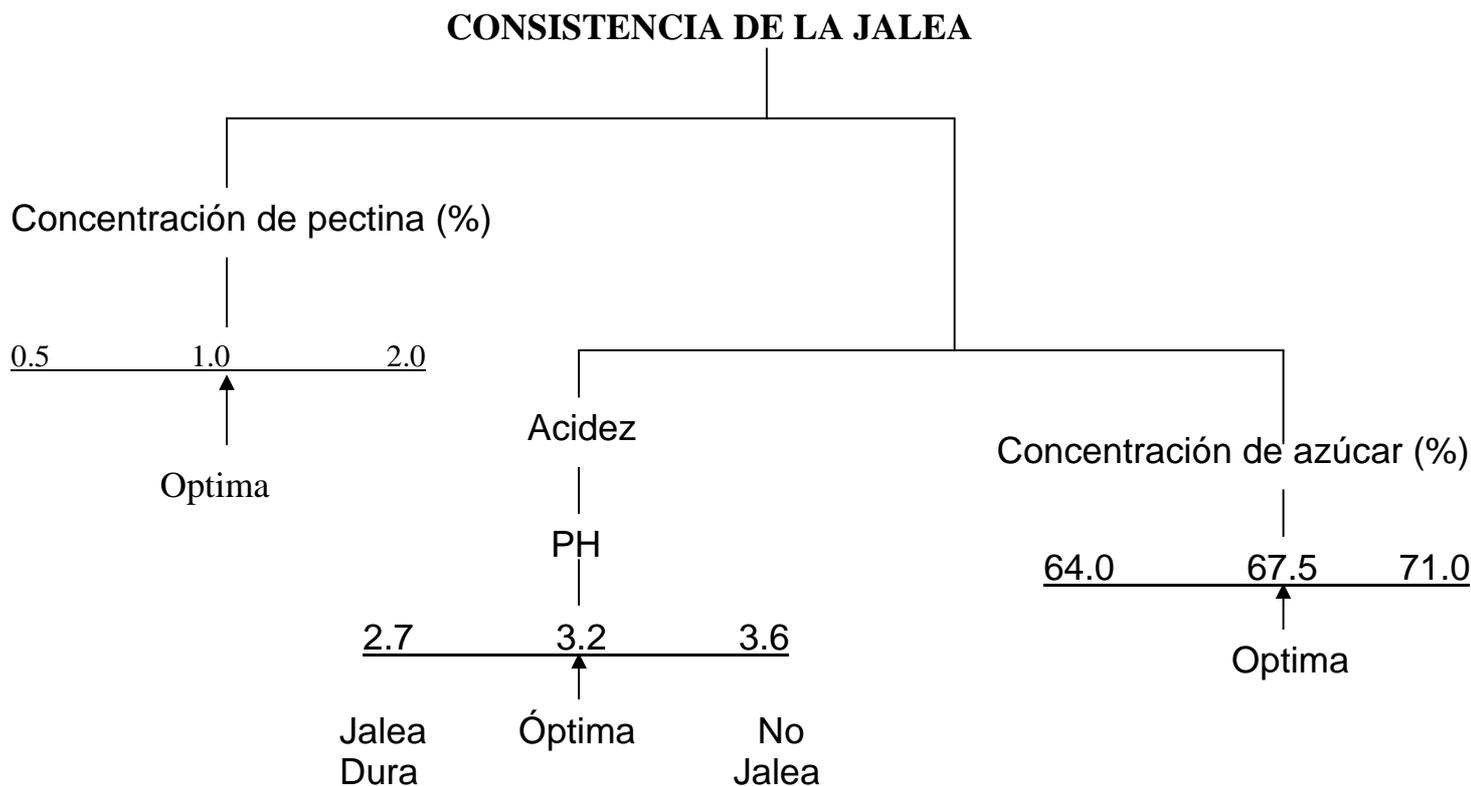
La cantidad de ácido requerida es aproximadamente proporcional a la cantidad de carboxilos libres.

- d) Las pectinas de bajo grado de metoxilación son aquellas en las que este índice es menor al 50%. No forman gelatinas con azúcar dentro de los límites aceptables de acidez, aunque formaran geles en presencia de calcio u otros iones polivalentes. La cantidad de pectina requerida para la formación de tales geles disminuye con el grado de metoxilación. La resistencia de estos geles unidos por iones depende marcadamente del grado de esterificación, pero es poco afectada por el peso molecular de las pectinas.

La formación del gel ocurre solamente dentro de un estrecho rango de valores de acidez (PH). Las condiciones óptimas de pH para la formación del gel se encuentran cerca de 3.2, a valores menores de este, la resistencia del gel disminuye lentamente, por valores mayores de 3.5, no es permitida la formación del gel en el rango usual de sólidos solubles. El rango óptimo de sólidos está arribamente del 65%. Es posible tener formación de gel a concentraciones de sólidos de 60% aumentando los niveles de pectina y ácidos.

La ebullición es uno de los pasos importantes en la elaboración de jaleas, el jugo debe ser concentrado rápidamente a un punto crítico, para la formación del gel, del sistema pectina-azúcar-ácido. La ebullición prolongada no solo provoca la hidrólisis de la pectina y la volatilización del ácido, sino también pérdida en sabor y color.

El punto en el cual la evaporación se detiene es determinada por el nivel de sólidos solubles. El medio usual de identificación es por medio de un refractómetro, cuya lectura se expresa como °brix.



El ácido es indispensable para proporcionar iones de hidrogeno, neutraliza las cargas lo suficiente para que las moléculas de pectinas dispersas ya no se repelen las unas a las otras. La adición de la cantidad justa de ácido es importante para mejorar el gusto, el poder de gelatinización y la inversión del azúcar. Es necesario mantener constante el contenido de ácido, aumentando en algunos casos y neutralizando en otros. La acidez total no debe exceder el 0.8%, pero 0.5% como una norma fija de carácter general y 0.3% como la cifra mínima. El ácido ascórbico se emplea como antioxidante en los alimentos.

La concentración de la pectina en la jalea terminada depende de que tanta agua se evapore al cocerse la jalea, la calidad depende de la capacidad y no de la cantidad absoluta. En la elaboración, la fruta debe de estar sana pero no aprovechable para otros fines, se lavaran y pelaran.

La cocción o concentración es uno de los pasos más importantes en la elaboración de jalea, ya que la misma disuelve y favorece la unión del azúcar, ácido y pectina para formar la jalea.



Su propósito principal es aumentar la concentración del azúcar hasta el punto donde se produce la gelificación.

MÉTODOS DE CONSERVACION.

Existen 3 métodos de conservación los cuales mantienen las características de los productos entre estos están:

MÉTODOS DE CORTA DURACIÓN

- Refrigeración
- Refrigeración en atmósferas controladas.
- Tratamientos químicos de superficie.
- Tratamientos especiales de almacenamiento.
- Empleo de sistemas de embalaje.

TRATAMIENTOS QUÍMICOS

- Conservación con azúcar.
- Sulfitado.
- Fermentación con sal muera.
- Tratamientos con ácidos.
- Empleo de aditivos químicos.

TRATAMIENTOS FÍSICOS (CONSERVACIÓN A PLAZO LARGO)

- Conservación por el calor.
- Pasterización.
- Deshidratación y concentración.
- Congelación
- Irradiación

La descomposición de las frutas durante y después de su elaboración es causada:

- Por la acción enzimática



- Bacterias
- Levaduras
- Hongos

Las enzimas pueden producir sabores extraños en las frutas. Estas sustancias se inactivan mediante un tratamiento de calor por encima de 60°C. Además a temperaturas inferiores a -18°C la acción de la mayoría de las enzimas queda bloqueada, pero al subir la temperatura, las enzimas se reactivan.

Las levaduras y los hongos son más sensibles al calor. La mayoría se destruyen a temperaturas de 60°C, como las bacterias estos microorganismos se inactivan por bajas temperaturas.

Los métodos de conservación empleados en la elaboración se dividen en físicos y químicos. Los métodos físicos incluyen los tratamientos térmicos la deshidratación y la congelación. Los métodos químicos consisten en la utilización de sustancias como el azúcar, la sal, y preservantes químicos. Las concentraciones adecuadas de estas sustancias impiden la descomposición. Por estos métodos se obtienen productos como mermeladas jaleas o pastas.

CONGELACIÓN

La congelación bloquea la actividad enzimática y el desarrollo de los microorganismos. El proceso de la congelación en sí no destruye sustancias nutritivas. Las pérdidas de estos nutrientes pueden ocurrir durante las operaciones del proceso anteriores, y posteriores a la congelación.

La congelación provoca la transformación del agua contenida en las frutas y hortalizas en cristales de hielo. Es preciso que los cristales sean pequeños. En este caso se reducen las pérdidas del líquido celular durante la descongelación. La máxima cristalización se presenta entre -5 y -7°C. Cuanto más rápido el producto alcance estas temperaturas, tanto más pequeños serán los cristales.

La conservación mediante la congelación aplica el fenómeno según el cual las bajas temperaturas reducen generalmente las velocidades de los cambios químicos y físicos.



Como la congelación determina la separación de parte del agua del producto en forma de hielo, la posible cristalización o precipitación de otros componentes pueden ser afectadas por factores distintos del descenso térmico.

La conservación de los alimentos por congelación depende esencialmente de dos factores:

- a) Por debajo de -8°C los microorganismos no se multiplican.
- b) Por debajo de 0°C van desapareciendo las reacciones bioquímicas.

Cuanto mas baja son las temperaturas menores son las reacciones de alteración.

Hay, sin embargo, cierto numero de organismos como psicófilos que crecen por debajo de 0°C pero no por debajo de -8°C . La temperatura normal de almacenamiento esta entre -18°C y -20°C con objeto de mantener su textura aroma y color.

La inocuidad de los alimentos congelados esta relacionado con:

- a) Su correcta fabricación y control de higiene se asegura que el contenido de microorganismos nocivos en el alimento es bajo.
- b) Nivel de organismos, ya que si se trata de microorganismos inofensivos en grandes cantidades, incluyendo psicófilos probablemente inhibirán el crecimiento de patógenos peligrosos por competencia en esta condiciones el alimento se descompondrá y será incomedible antes de llegar a ser peligroso.
- c) Almacenamiento y manipulación domestica correcta y cocinado o consumido tan pronto como sea posible después de sacarlo de la nevera.

ESCALDADO:

Consiste en la inmersión del producto en agua a una temperatura de 95°C por un tiempo variable. La temperatura aplicada y la duración dependen de la especie, de su estado de madurez y de su tamaño.

El escaldado se efectúa en atención a los siguientes objetivos:

1. Inactivación de las enzimas



2. Ablandamiento del producto
3. Eliminación parcial de los gases intercelulares
4. fijación y acentuación del color natural
5. Reducción parcial de los microorganismos presentes
6. Desarrollo del sabor característico.

La inactivación de las enzimas mejora la calidad del producto reduciendo los cambios indeseables del sabor y color. Además, favorece la retención de algunas vitaminas como la vitamina c.

Con el escaldado se elimina una parte del agua contenida en los tejidos, así como también una parte del gas que se encuentra en estos. Este gas puede causar la corrosión de las latas, además el ablandamiento del producto facilita su introducción en el envase.

Cuando la fruta es sometida a escaldado por vapor en un periodo determinado la piel y el tejido sufren un calentamiento intenso.

Cuando se reduce la presión la humedad presente en los tejidos hierve instantáneamente separando la piel de la fruta.

El proceso de escaldado es importante también cuando se conservan frutas mediante congelación y desecación, evita la decoloración la aparición de malos olores y sabores durante el almacenamiento posterior

CONSERVACIÓN POR AZUCAR:

El azúcar juega un papel muy importante por lo que esta posee propiedades de conservación teniendo la ventaja de disolverse rápidamente cuando esta caliente. Efectúa la gelificación disminuyendo la actividad de agua independientemente la naturaleza del enlace, el azúcar y el ácido en suficiente concentración puede precipitar la pectina con mucho metoxilo, de tal manera que permita formar la red que mantenga el jarabe en los intersticios.

Los productos alimenticios que contienen más del 70% de sólidos solubles, se esterilizan mediante tratamientos térmicos suaves.



De esta manera se obtiene un producto estable contra el desarrollo microbiológico. La acción conservadora del azúcar se basa en este fenómeno, porque la adición de azúcar ayuda a obtener el porcentaje necesarios de sólidos solubles. El mismo se puede lograr concentrando el producto.

El proceso osmótico se realiza con el fin de disminuir la actividad de agua, y mejorar la estabilidad microbiológica, tratando el alimento con soluciones de azúcar sucesivas y cada vez más concentradas.

AZÚCAR INVERTIDO

Se conoce con el nombre a la mezcla de azúcares producida cuando la sacarosa se hidroliza, química o enzimáticamente. El nombre de la inversión se refiere al cambio del poder rotatorio que se observa durante dicha hidrólisis; la sacarosa es dextro rotatoria (+66), pero al transformarse en glucosa (+52) y en fructosa (-92), la mezcla resultante desarrolla un poder levorrotatorio (-20) por la fuerte influencia de la fructosa. Es precisamente a este giro +66 a -20 a lo que se llama inversión.

El azúcar invertido se produce en la miel de abejas en forma natural, razón por la cual es tan dulce; igualmente en los jugos de frutas con PH ácido y que sufren algún tratamiento térmico se percibe un ligero aumento de la dulzura debido a la hidrólisis de la sacarosa.

Comercialmente es fácil de producir ya que el enlace glucosídico es muy lábil debido a la influencia de la fructosa. No es recomendable usar ácidos fuertes ni a temperaturas elevada, pues en estas condiciones, por procesos químicos que se estudiarán mas adelante, no solo que se provoca la hidrólisis del disacárido, sino también la deshidratación de los monosacáridos y la formación de colores y olores indeseables.

Debido a la presencia de la fructosa, el azúcar invertido es poco mas dulce que la sacarosa, si consideramos un valor arbitrario de 100 para el poder edulcorante del disacárido, el de la fructosa es de 180 y el de la glucosa de 74; consecuentemente, el del azúcar invertido será promedio: $(180+74) / 2 = 127$, es decir es 27% mas dulce que la sacarosa. Otra característica es que no cristaliza, por lo que se emplea e algunos derivados de la confitería; además es higroscópico, lo cual puede ser una desventaja en algunos casos.



VIDA DE ESTANTE:

La vida de estante de los productos alimenticios se define como el periodo de tiempo a partir de la fecha de producción, durante el cual el producto mantiene una calidad aceptable, o como el periodo de tiempo durante el cual se mantiene aceptable para el consumidor, esta se juzga principalmente por su apariencia en el punto de venta.

El criterio científico de la vida de estante o tiempo de vida útil, esta dado entre otras cosas por los residuos indecibles pérdidas de valores nutricionales cambio de color debido a pardiamientos u otras reacciones de oxidación, rancidez o una reducción significativa de la calidad sensorial.

En adelante llamaremos durabilidad a la vida de estante, ya que generalmente se utiliza este termino es nuestro medio para expresar el tiempo de vida útil de un alimento.

Tras analizar todas las definiciones de durabilidad se ha elaborado una que se considera como la más completa, general y objetiva: Durabilidad es el periodo de tiempo durante el cual el alimento se conserva apto para el consumo desde el punto de vista sanitaria y mantiene características sensoriales funcionales, por encima de un grado limite de calidad previamente establecido como aceptable.

GENERALIDADES MICROBIOLOGÍAS QUE AFECTAN A LOS ALIMENTOS.

Género Micrococos: Los micrococos son células esféricas dispuestas en masas irregulares, racimos, tétradas o paquetes. La mayor parte de las especies que predominan en los alimentos son Gram. – positivas. Su temperatura óptima de crecimiento está entre los 25 y los 30 °C, creciendo bien en los medios de cultivos ordinarios. Por otra parte, resulta difícil generalizar acerca de sus características, que varían considerablemente de especie a especie. Los distintos tipos de micrococos son interesantes en los límites por las siguientes características:

1. La mayoría de las especies fermentan los azúcares, produciendo cantidades moderadas de ácido.
2. Algunos son ácidos – proteo líticos (M. Freudenreichii).



Levaduras y Mohos:

Las levaduras y los mohos crecen mas lentamente que las bacterias en los alimentos no ácidos que conservan humedad y por ello pocas veces determinan problemas en tales alimentos. Sin embargo, en los alimentos ácidos y en los de baja actividad de agua, crecen con mayor rapidez que las bacterias, determinando por ello importantes pérdidas por la alteración de frutas frescas y jugos, vegetales, quesos, productos cerealícolos, alimentos zalasonados y encurtidos, así como en los alimentos congelados y en los deshidratados, cuyo almacenamiento se realiza en condiciones inadecuadas. Además, existe el peligro potencial de producción de mico toxinas por parte de los mohos. Para eliminar o reducir tales problemas, los manipuladores de alimento susceptibles de enmohecimiento deberán:

1. Reducir la carga de esporas, observando unas buenas prácticas higiénicas.
2. Reducir los tiempos de almacenamiento y vender los alimentos lo antes posible
3. Almacenar los alimentos congelados a temperaturas inferiores a los -10°C ,
4. Eliminar o reducir el contacto con el aire (mediante envasado o por otros procedimientos)
5. Calentar el alimento en su envase final para destruir las células vegetativas y las esporas
6. Añadir ácidos para retardar el crecimiento
7. Añadir conservadores químicos, tales como los sorbatos y benzoatos.

Ni el hombre ni los animales deben consumir alimentos visiblemente enmohecidos, excepto, por supuesto, los quesos tales como Roquefort ó Camembert y ciertos salamis que deben sus sabores especiales a algunos mohos.

Las levaduras crecen más rápidamente que los mohos, pero con frecuencia junto a ellos. Mientras que los mohos son casi siempre aerobios estrictos, las levaduras generalmente crecen tanto en presencia como en ausencia de oxígeno, aunque con mayor rapidez y hasta poblaciones más elevadas en presencia de este gas. La fermentación es completamente un proceso anaeróbico. Las bebidas fermentadas están fuera del marco de esta publicación.



En los alimentos frescos y en los congelados, pueden encontrarse números reducidos de esporas y células vegetativas de levaduras, pero su presencia en estos alimentos es de escaso significado. Solo cuando el alimento contiene cifras elevadas de levaduras o mohos visibles, el consumidor se dará cuenta de la alteración. La alteración por levaduras no constituye un peligro para la salud.

Factores de crecimiento de las levaduras:

Agua:

En términos generales, las levaduras necesitan un poco más de agua que los mohos, pero menos que las bacterias. Conviene insistir no obstante, que entre las levaduras hay gran variación; algunas especies crecen en medio que contienen incluso 40 por 100 de agua, por ejemplo en miel y jaleas o compotas. Los microorganismos que crecen en soluciones de gran presión osmótica se denominan osmófilos.

PH:

Las levaduras crecen en límites amplios de pH, aunque sus requerimientos son más limitados que los de los mohos. Muchas especies se multiplican en soluciones con acidez de pH 3 y alcalinidad de pH 7.5. La reacción óptima suele localizarse entre pH 7.5 y 5.0

Temperatura:

No hay crecimiento a temperaturas superiores a la del congelamiento, ni tampoco a temperaturas superiores a 47 °C; las temperaturas máximas para algunas especies son algo menores. La temperatura mas adecuada suele situarse entre 20 y 30 °C. La incubación a 30 °C suele ser satisfactoria

Todos los mohos y levaduras crecen bien a valores de pH de 5,0 y aún inferiores, por lo que generalmente sustituyen a las bacterias en los alimentos ácidos. Además, muchos mohos y levaduras toleran bajas Aw (aproximadamente inferiores a 0,95) mucho mejor que la mayoría de las bacterias; incluso a valores por debajo de 0,75, algunos mohos y levaduras son los únicos organismos que pueden crecer. Por lo tanto, los mohos y las levaduras son los agentes alterantes de un número importante de alimentos.



Los microorganismos necesitan la presencia de agua, en una forma disponible, para crecer y llevar a cabo sus funciones metabólicas. La mejor forma de medir la disponibilidad de agua es mediante la actividad de agua (a_w). La a_w de un alimento se puede reducir aumentando la concentración de solutos en la fase acuosa de los alimentos mediante la extracción del agua o mediante la adición de solutos. Algunas moléculas del agua se orientan en torno a las moléculas del soluto y otras quedan absorbidas por los componentes insolubles de los alimentos. En ambos casos, el agua queda en una forma menos reactiva.

Los que tienen a_w entre 0,85 y 0,60 o sea los alimentos de humedad intermedia como, las frutas secas, la harina, los cereales, las confituras y mermeladas, las melazas, el pescado muy salado, los extractos de carne, algunos quesos muy madurados, las nueces. Las bacterias patógenas no crecen en este intervalo de a_w . La alteración, cuando ocurre, se debe a microorganismos xerófilos, osmófilos o halófilos.

El azúcar es un soluto que habitualmente se añaden a los alimentos para reducir la a_w . La preparación de jaleas, mermeladas y productos va acompañada de una extracción parcial del agua (concentración) mediante calentamiento.

DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO:

RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA:

Este es uno de los aspectos más importantes a considerar cuando se habla de procesamiento de frutas. La fruta a utilizar debe ser de buena calidad (Sin magullar y no fermentada) ya que es determinante para el cumplimiento de los objetivos propuestos, durante el proceso, la conservación del producto y un adecuado nivel de beneficio económico, siendo necesario para este que la calidad de la materia prima sea adecuada, que su rendimiento total sea elevado y que la calidad sanitaria de la misma cumpla con los requisitos básicos (Según lo establecido por la norma del Codex Stan 79 – 1981).

SELECCIÓN:

Esta se puede realizar de forma manual o mecánica tomando en cuenta el tamaño, la forma, el índice de madurez, golpes y magulladura.



PESADO:

El pesado se realiza con el fin de conocer la cantidad de materia prima que entra al proceso y por ende el rendimiento.

LAVADO:

Constituye el punto de partida de cualquier proceso de producción, consiste en eliminar la suciedad y de esta manera se evita la contaminación, realizándose con agua y cloro a 20 ppm por inmersión por cinco minutos.

CORTADO:

Permite alcanzar diversos objetivos con la uniformidad en la penetración al calor en el proceso térmico, obteniendo trozos irregulares llevándose a cabo con cuchillos acero inoxidable.

ESCALDADO:

Es una operación usada con el propósito de acondicionar la materia prima en diversos sentidos: ablandamiento de la cáscara, inactivación de enzimas deteriorantes causante de malos olores, sabores y fallos del color natural del producto. Realizándose a 90°C por 1 minuto en un escaldador al vapor.

MONDADO:

Consiste en la remoción de la piel, extracción de semillas y partes no deseadas. Llevándose a cabo manual o mecánicamente poniendo en práctica las BPM, que aseguren la inocuidad del producto.

DESPULPADO:

Es una operación que consiste en obtener la pulpa del fruto, realizándose en un despulpador eléctrico de un solo efecto, con una malla de 0.05 mm de diámetro.

FILTRADO:

Se realiza con el objetivo de separar las partículas sólidas de las líquidas utilizando mantas previamente higienizada a 10ppm por inmersión por 5 minutos.

FORMULACION:

Consiste en realizar cálculos para obtener la relación o requerimientos de materia prima e insumos a utilizar.



Los grados brix varían de acuerdo al producto a elaborar los cuales oscilan de 60 a 70°Brix, el ácido cítrico y la pectina oscilan entre 0.3- 0.5% y 1-2% respectivamente.

CONCENTRACIÓN:

Se realiza con el fin de eliminar agua hasta que alcanzar los sólidos solubles deseados hasta alcanzar de 60 a 70 grados brix dependiendo del producto a elaborar.

ENVASADO:

Inmediatamente de haber alcanzado lo brix necesarios (65), la jalea deberá sacarse de su lugar de cocción y llenar los tarros o envases. Hay que tener la precaución de llenar por lo menos 1cm del borde, tapar de inmediato e invertir el vaso por 2 minutos, para esterilizar la tapa. Esta inversión del frasco es valido, cuando no se usa parafina como aislante del aire, o cuando no se llena al vacío.

El frasco, lleno, cerrado y esterilizada la tapa, se enfría en agua tibia que se le va cambiando continuamente hasta que se consiga reemplazarla con agua fría, se realiza a 30°C (Pulpa) y 85°C (jalea) poniendo en prácticas las BPM.

ALMACENAMIENTO:

Es el proceso final la cual se debe adaptar a -10°C en caso de la pulpa, y a temperatura ambiente la jalea, para darle una mayor vida útil a los diferentes producto.



METODOLOGÍA

En el presente estudio se elaboró pulpa congelada y jalea a partir de níspero (Manilkara zapota).

Tipo de estudio.

El estudio es de carácter experimental a nivel de laboratorio.

Universo.

La primera etapa consistió en la selección del universo del estudio conformada por la región de occidente de Nicaragua (Departamentos de León y Chinandega).

Descripción del Método.

El método aplicado es de experimentación ya que este tipo de estudio se basa en la manipulación de la variable principal, controlando el resto de variables y observando el comportamiento de la variable dependiente, por ende es de causa y efecto.

La investigación se realizó en la planta piloto Mauricio Díaz Muller (M.D.M.) y los análisis físicos químicos en el mismo el cual pertenece a la Facultad de Ciencias Químicas.

Caracterización de la materia prima.

Para caracterizar la materia prima se partió de una muestra de 250 nísperos (Manilkara Zapota) que totalizaron 10 corridas; de 25 nísperos cada corrida. Seleccionados de forma aleatoria. Determinándose las variables cualitativas de olor, sabor, textura y color que fueron medidas a través de observaciones y análisis físico químicas de grados brix, acidez y pH correspondientes.

Flujograma de proceso

En la siguiente etapa se aplicaron las operaciones unitarias de los procesos productivos pulpa congelada y jalea de níspero (Manilkara zapota).

Para la elaboración de pulpa congelada y jalea las primeras 7 etapas son similares en ambos procesos, las cuales consisten en:



Recepción de materia prima: Los nísperos fueron trasladados en camioneta desde los plantíos a la planta piloto Mauricio Díaz Müller, en canastos con una capacidad de 100 unidades. Estos fueron recibidos con el formato “Caracteres Botánicas y Cuantitativas” y la ficha de inventario de Sapotáceas, que determinan la variedad del níspero “Manilkara zapota”, llenadas por ingenieros agrónomos. (Ver anexos 6)

Selección y pesado: La materia prima se seleccionó de acuerdo al grado de madurez, (en maduros y sazones estos últimos se colocaron en cajillas plásticas envueltos con papel periódico a temperatura ambiente en bodega de recepción con el objetivo de lograr su maduración óptima), el tamaño (grandes, medianos y pequeños) y condiciones físicas (magullados, golpeados, óptimos para proceso), luego se procedió al pesado de cada clasificación antes mencionada.

Lavado: Los nísperos seleccionados para los procesos se lavaron con agua potable y cloro a una concentración de 20 ppm, por 5 minutos.

Cortado: La fruta lavada se cortó a la mitad, esto se realizó en mesas de acero inoxidable, tablas plásticas y cuchillos de acero inoxidable.

Escaldado: En esta operación se purgó y verificó el estado del manómetro del equipo y el cronometro a utilizar (Manual), los nísperos se colocaron en las bandejas del escaldador, de manera que la superficie cortada tenga mayor contacto con el vapor, a una temperatura de 70°C por un tiempo de 2 a 4 minutos, luego se enfriaron a 40°C.

Mondado: En esta operación se eliminan las semillas, la cáscara y todas las porciones que darían mal aspecto a los productos elaborados.

Despulpado: Las frutas mondadas se colocaron en panas, con capacidad de 10 libras, y se trasladaron al despulpador, utilizando una malla de 0.05mm de diámetro. Obteniendo un rendimiento de la fruta del 80%.

Finalizadas las etapas anteriores, se procedió a elaborar cada producto:

Pulpa congelada

Pesado y Envasado: Se utilizaron 2 tipos de balanzas digitales una en onzas y otra en libras; para el envasado se utilizaron bolsas de polietileno laminado de una libra y 8 onzas.

Sellado: Se utilizó una selladora eléctrica manual.

Almacenado: Se embalaron en bolsas de 25 libras, para ser almacenadas en un freezer a temperatura de congelación -10°C.



Jalea

Filtrado: Se utilizaron mantas de tela y saco de nylon, para obtener el jugo de la pulpa.

Formulación: Se tomaron en cuenta los °brix deseados, los insumos requeridos (pectina al 1.5% y ácido cítrico al 0.4%) y la cantidad de azúcar a utilizar a través de un balance de masa.

Concentración: Esta operación se realizó en una marmita abierta la cual se le agregó el jugo del Níspero, posterior a ello se le adicionaron los ingredientes sólidos (azúcar, pectina y ácido cítrico), se llevó a una temperatura de 85 °C la que se midió con un termómetro de 0-100 grados centígrados; hasta alcanzar 65 °brix, utilizando un refractómetro de 60-90°Brix.

Envasado: La jalea se envasó en vasos de vidrio previamente esterilizados (se lavaron con abundante agua y jabón, luego se enjuagaron con agua caliente para pasar al horno con una temperatura de 100 °C por 5 min.) de 130 gr. sellados herméticamente, a una temperatura no menor de 85°C.

Pasteurización: Las primeras 5 corridas se pasteurizaron en el escaldador a una temperatura de 90°C por 10 minutos, y las restantes no se pasteurizaron debido a la falta de resistencia térmica de los envases.

Enfriamiento: inmediatamente después del pasteurizado los envases se sometieron a enfriamiento utilizando agua del grifo hasta lograr la temperatura ambiente.

Almacenamiento: El producto Jalea de níspero se almacenó en la bodega de producto terminado de la planta Mauricio Díaz Müller, a temperatura ambiente.

Equipos utilizados para la realización de Pulpa congelada y Jalea de Níspero.

- ❖ Escaldador a vapor marca Nacional con una capacidad de 160lb/h en este se controla el tiempo y temperatura de escaldado. Este equipo no tiene incorporado estos aparatos de medición, por lo que fue necesario hacerlo mediante termómetro manual y cronometro (Reloj) manual.
- ❖ Despulpador marca Sterling con una capacidad de 150lb/h en este equipo se controla el diámetro de las partículas de la pulpa, se utilizo una malla con un diámetro de 0.05mm.
- ❖ Selladora manual, de 30seg/bol esta se utilizó para realizar el sellado de la pulpa.



- ❖ Marmita marca Groen con una capacidad de 20kg en esta se controla la temperatura y el tiempo de concentración, por lo cual se utilizó termómetro manual y cronometro (reloj), además la concentración de sólidos solubles (°brix), utilizando refractómetro manual.
- ❖ Congelador marca Listed Household freezer con una capacidad de 300lb en este se controla la temperatura de almacenamiento.

Producto final

A los productos finales se realizaron pruebas físico-químicas de °brix y pH, como parámetro de comparación para el estudio de la vida útil.

Vida Útil

Una vez almacenados los productos provenientes de las diferentes formulaciones se procedió a estudiar la vida útil, a través de los análisis físico-químicos como acidez titulable, pH, °Brix y los aspectos organolépticos como indicadores del estado de conservación.

La evaluación sensorial de jalea de níspero se realizó a través de una prueba de degustación, aplicada a una muestra de 60 personas escogidas al azar utilizándose como criterio de evaluación: la aceptabilidad del color, olor, sabor y textura.

Costo de producción

La última etapa consistió en la estimación del costo de producción a escala piloto para la elaboración de pulpa congelada y jalea de níspero, tomándose en cuenta materia prima e insumos, mano de obra y servicios.

Procesamiento de Datos

Los datos fueron procesados en el programa Excel en donde se realizaron tablas, gráficos de líneas y gráficos de pastel, con el objetivo de facilitar el análisis de los resultados.



Operacionalización de las variables para la elaboración de pulpa congelada y jalea de níspero (Manilkara zapota.)

OPERACIÓN	VARIABLE	CONCEPTO	TIPO DE VARIABLE	UNIDADES DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDIDA	VALOR DE LA VARIABLE	
Caracterización de la materia prima	Concentración de sólidos soluble.	Es el contenido de sólidos solubles que se determina con el índice de refracción.	Numérica discontinua	°Brix	Refractómetro (0-30)	13-25	
	Acidez	Es el porcentaje de los ácidos contenidos en el producto.	Numérica discontinua	Porcentaje	Métodos volumétricos (valoración)	0.16-0.18	
	Concentración de iones hidrogeno.	Es el logaritmo natural del recíproco o inverso de la concentración de iones hidrogeno.	Numérica discontinua	pH	Potenciómetro con electrodos de vidrio. Cinta pH	4 -5	
Operaciones Unitarias	Temperatura	Estado térmico del proceso de escaldado.	Numérica continua	°C	Termómetro	70°C	
		Estado térmico del proceso de concentración	Numérica continua	°C	Termómetro	85°C Jalea	
		Estado térmico del proceso de congelación	Numérica continua	°C	Termómetro	-10°C Pulpa	
	Tiempo	Es lo que dura el fenómeno para conservar las características durante: Ecaldado	Concentración	Numérica continua	Mim	Cronómetro manual	2 -4
			Almacenamiento.	Numérica continua	Min	Cronómetro manual	20 -30 Jalea
			Almacenamiento.	Numérica continua	Meses Años	Calendario	Pulpa 9 Jalea 1



Producto final	Concentración de sólidos soluble.	Es el contenido de sólidos solubles que se determina con el índice de refracción.	Numérica continua	°Brix	Refractómetro (0-30) pulpa (60 -90) Jalea	13 -25 Pulpa 60 – 70 Jalea
	Concentración de iones hidrogeno	Es el logaritmo natural del recíproco o inverso de la concentración de iones hidrogeno.	Numérica discontinua	pH	Cinta pH	(4-5) Pulpa (3.2-3.6) Jalea
Vida útil	Concentración de sólidos soluble.	Es el contenido de sólidos solubles que se determina con el índice de refracción.	Numérica continua	°Brix	Refractómetro (0-30) pulpa (60 -90) Jalea	13 -25 Pulpa 60 – 70 Jalea
	Acidez	Es el porcentaje de los ácidos contenidos en el producto.	Numérica discontinua	Porcentaje	Métodos volumétricos (valoración)	(0.16-0.18) pulpa (0.6-0.8) Jalea
	Concentración de iones hidrogeno	Es el logaritmo natural del recíproco o inverso de la concentración de iones hidrogeno.	Numérica discontinua	pH	Cinta pH	(4-5) Pulpa (3.2-3.6) Jalea
	Olor	Es la percepción de las sustancias volátiles del producto.	Nominal	-----	-----	Agradable
	Sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto.	Nominal	-----	-----	Dulce
	Color	Son los pigmentos que caracterizan cada producto.	Nominal	-----	-----	Café claro
	Textura	Es la consistencia de un producto.	Nominal	-----	-----	Viscosa- pulpa Firme - Jalea



Evaluación sensorial	Olor	Es la percepción de las sustancias volátiles del producto.	Nominal	-----	Pruebas degustación	de	Agradable
	Sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto.	Nominal	-----	Pruebas degustación	de	Dulce
	Color	Son los pigmentos que caracterizan cada producto.	Nominal	-----	Pruebas degustación	de	Café claro
	Textura	Es la consistencia de un producto.	Nominal	-----	Pruebas degustación	de	Firme



RESULTADOS Y DISCUSION DE RESULTADOS

Los análisis físicos químicos efectuados para la caracterización de la materia prima, se realizaron con el objetivo de clasificar los níspero que se utilizaron en el proceso, tomándose en cuenta los parámetros de °brix, pH y acidez dando como resultado una caracterización de materia prima final de 18 °brix, 0.023% de acidez y un pH de 5.6 (ver anexos 1 tabla 2 y anexos 3, gráficos 2, 2.1, 2.2).

Descripción del flujograma de proceso (operacionalización de variables).

Para la elaboración de los productos pulpa congelada y jalea de níspero se llevaron a cabo cada una de las operaciones mencionadas en el flujo tecnológico tomando en cuenta las variables en cada una de las siguientes etapas (Ver anexos 3, grafico 1):

Escaldado

Esta operación se realizó en un Escaldador de vapor con el objetivo de disminuir carga microbiana, fijar color y facilitar la operación del mondado para la cual se tomaron como parámetros tiempo (2-4 minutos) y temperatura (70°C), siendo manipulados a través de su medición. El tiempo fue medido con un cronómetro manual (Reloj), marca citizen y la temperatura en grados Celsius con un termómetro de vidrio de una escala de 0 a 100°C de marca Taylor; la variación de estas variables van en dependencia de la madurez del fruto.

Formulación

En la formulación de pulpa se obtuvieron 2 formulaciones. La primera formulación corresponde a las primeras 5 corridas sin adición de agua y la segunda formulación corresponde al resto de corridas a las que se le adicionó agua con el objetivo de evitar daños al despulpador de simple efecto.

Para la jalea se tomó en cuenta los °brix, pH y cantidad de pulpa, con estos datos definidos se procedió a calcular los insumos requeridos (azúcar, pectina al 1.5%, ácido cítrico al 0.4%), a través de un balance de masa; el cual tiene como objetivo determinar la cantidad de cada uno de los componentes que forman el gel, lo que permitirá obtener un producto con las características deseadas; por lo que dio origen a 4 formulaciones diferentes las cuales varían en los insumos. (Ver anexos 5, balances de masa 1, 1.2)



Concentración

En esta operación se controlaron la temperatura de 85°C fue medido con un termómetro de 0-100°C marca Taylor y el tiempo de 30 minutos fue medido con un cronómetro manual (Reloj), marca citizen. Además se controlaron los °Brix final de la jalea que fueron de 65°Brix con un refractómetro manual de escala (60-90) marca Atago.

Almacenamiento

La pulpa se almaceno en un Frezzer a temperaturas de congelación -10 °C y la jalea a temperatura ambiente en un lugar seco.

Los resultados obtenidos en el análisis de los productos finales en relación a °Brix y pH se tomaron como referencia para los estudios que se realizaron en la determinación de las características de vida útil, teniendo como resultado de cada formulación los siguientes valores en pulpa (formulación 1) pH 6.4 y °Brix 23, (formulación 2) pH 5.6 y °Brix 15.5, estos datos son resultados promedios de las 10 corridas realizadas.

En jalea (formulación 1) pH 3.5 y °Brix 75, (formulación 2) pH 3.5 y °Brix 74, (formulación 3) pH 3.5 y °Brix 67, (formulación 4) pH 3.5 y °Brix 65. **(Ver anexos 1 tablas 3, 3.1, 3.2, 4, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 anexos 3, gráficos 3, 3.1, 4, 4.1).**

En la caracterización de los productos para vida útil se hicieron 4 análisis desde mayo del 2004, hasta mayo del 2005 con una secuencia de 3 meses cada análisis, realizándose análisis fisicoquímicos como: acidez titulable, pH, °Brix y aspectos organolépticos correspondientes.

Los resultado de pulpa son los siguientes: Acidez 0.18, °Brix 18.8, pH 4.9 y de color café oscuro, olor agradable, textura fluida y sabor dulce estos datos corresponden a la formulación 1 del producto final.

En jalea se obtuvieron los siguientes resultados: Acidez 0.7, °Brix 65, pH 3.5 de color rojizo, olor agradable, textura firme y sabor dulce estos datos corresponden a la formulación 4 del producto final. **(Ver anexos 1, tabla de la 9 a la 10.6)**



Los resultados de pulpa obtenidos en vida útil, presentan cambios ya que estos fueron realizados en una secuencia de tres meses, algunas corridas presentan indicios de fermentación, Pero los resultados reportados son promedios de las diferentes corridas y estos se encuentran dentro de los parámetros teóricos establecidos para pulpa congelada.

En la jalea no hay cambios significativos, ya que la proporción de pectina, ácido y azúcar permite la adecuada formación de gel, mediante los rangos de pH y °Brix que presenta la jalea. Los datos reportados son resultados promedios de las diferentes corridas.

En la evaluación sensorial se tomaron en cuenta las características organolépticas de sabor, olor, color y textura en la jalea, que fueron el resultado de 4 formulaciones; para realizar dicha evaluación se utilizó una encuesta dirigida a 60 personas seleccionadas al azar, la que se llevó a cabo en el laboratorio Mauricio Díaz Miuller de la UNAN – León; con el fin de conocer la preferencia de los consumidores, cuanto agrada o desagrade el producto cuyos resultados fueron:

En la formulación 1 en cuanto al color de mayor percepción fue café oscuro con 64%, con un olor agradable con 41%, de textura firme con 41% y en cuanto al sabor el de mayor incidencia es el de muy dulce con 52% (**ver anexos 3, gráficos del 7 al 7.3**).

En la formulación 2 el color es amarillo con 49%, de olor agradable con 62%, de textura firme con 42% y su sabor es dulce con 68%. (**Ver anexos 3, gráficos del 8 al 8.3**).

La formulación 3 el color es amarillo con 58%, de olor agradable con 55%, de textura suave con 45% y de sabor dulce con 47% (**Ver anexos 3, grafico del 9 al 9.3**).

En la formulación 4 la caracterizan como una jalea café clara con 50%, de olor agradable con 61%, textura firme con 40% y de sabor dulce con 54%. (**Ver anexos 3, gráficos del 10 al 10.3**).



En relación a la preferencia de los encuestados por la formula que más les agrado se obtuvo, que el 36% optaron por la formulación 4, el 33% la formulación 2, el 24% por la formulación 3 y un 7% por la formulación 1, dejándose ver claramente la preferencia de los encuestados por la formulación 4 ya que para ellos esta cumplía con los parámetros establecidos de olor, sabor y textura. **(Ver anexos 3 gráfico 11).**

En cuanto a la estimación de los costos de producción para 30 unidades de pulpa congelada de una libra y para 150 unidades de jalea de níspero, que corresponden a las 10 corridas donde se utilizaron 250 nísperos.

La estimación del costo de producción a escala piloto para la elaboración de pulpa congelada es de \$26.8 y jalea de níspero es de \$106.4 lo que indica que es rentable este estudio, tomando en cuenta el tiempo de cosecha de la fruta. El costo unitario de una libra de pulpa congelada es de \$0.89 y jalea en envases de 8 onzas es de \$0.7. **(Ver anexos 1, tabla 11, 11.1)**



CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio se logró elaborar y Estandarizar pulpa congelada y jalea de níspero (Manilkara zapota), para el cual es necesario mencionar que el propósito de éste es la utilización y explotación de nuestros recursos para la elaboración de productos que traen como beneficio el aporte económico al país.

Sobre la base de los resultados obtenidos en el estudio propuesto y aplicando la metodología sugerida se concluye que:

Los resultados de la caracterización de la materia prima utilizada, constituyen un paso fundamental en la definición del flujo de proceso; ya que este determina si es posible utilizar la materia prima para la elaboración de estos productos, con características físicas y químicas al fruto del que procede.

Se describieron los parámetros de control en cada una de las operaciones del proceso, aplicando de esta forma los flujogramas para cada uno de los productos tomando en cuenta las normas técnicas del Codex que dieron origen al producto final.

Se determinaron las características físicas químicas de los productos terminados, obteniendo resultados dentro de los rangos establecidos por la norma de pulpa congelada (NTN-11001-01) y la norma de jalea (Codex STAN 79-1981) los parámetros de ambas normas se reflejan en fichas técnicas de los productos.

En el estudio realizado de vida útil, se observaron cambios insignificantes en los parámetros fisicoquímicos de los productos terminados lo que garantiza al consumidor la calidad organoléptica para consumir estos productos, además esto confirmó el buen uso que se hizo de las buenas prácticas de manufactura.

La evaluación sensorial del producto permitió determinar los aspectos organolépticos a través de una prueba de degustación y la formulación de mayor agrado por los consumidores.

Así mismo se puede concluir que la estimación de costos de producción de pulpa congelada y jalea de níspero (Manilkara Zapota) se considera rentable para su procesamiento a nivel industrial.



RECOMENDACIONES

Dada la amplitud del tema y lo interesante del seguimiento del mismo se recomienda:

1. Potenciar el desarrollo agroindustrial de la pulpa congelada y jalea a partir del níspero dado el desconocimiento del empleo del mismo, en productos comerciales.
2. Realizar pruebas microbiológicas a los productos elaborados.
3. Divulgar alternativas de industrialización del níspero que permitan a las empresas y micro empresas el aprovechamiento del mismo.
4. Mantener un control estricto en las temperaturas de almacenamiento de pulpa congelada.
5. Mejorar el tipo de envase para la jalea que asegure su hermeticidad.
6. Procesar la cantidad necesaria de pulpa para la producción de jalea en tiempo de escasez de la fruta.
7. Realizar pruebas de degustación en un sitio especialmente para tales efectos.



BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar Fernando, **Investigaciones de mercado para la calidad.**
2. Acea P Evadilio. **Tecnología de las Conservas de Frutas y Vegetales.**
3. Badui Salvador, **Química de los Alimentos.** Tercera edición, editorial Alhambra Mexicana S.A, 1993.
4. Castillo Beato Juan .A, **Durabilidad de los alimentos. Métodos de estimación.**
5. Contreras Mercado Irma. **Módulo Procesamiento de Frutas y Hortalizas.** Año 2002
6. Guerrero Gutiérrez, Juan B. **proyecto de factibilidad económica de una fábrica de jalea y mermelada de fruta.**
7. Hernández Sampieri Roberto. **Metodología de la investigación.** Segunda edición, editorial esfuerzo S.A, año 1999.
8. [http://www. Monografías 100cias-com.htm.](http://www.Monografías100cias-com.htm)
9. [http://www Pectinas.htm.](http://www.Pectinas.htm)
10. [http://www vida útil de productos alimenticios.htm.](http://www.vida-útil-de-productos-alimenticios.htm)
11. [http://www. Norma del Codex para compotas \(conservas de fruta\) y jalea.](http://www.Norma-del-Codex-para-compotas-(conservas-de-fruta)-y-jalea)
12. [http://www. Laprensa.com.](http://www.Laprensa.com) del 30 de agosto del 2004, Pág. 10-12.
13. Meyer Gaetano, Marco. **Elaboración de Frutas y Hortalizas. Manuales para Educación Agropecuaria.** Segunda edición México, Editorial Trillas 1989.



-
- 14. Meyer Gaetano, Marco. Control de calidad de productos Agropecuarios.** Segunda edición México, Editorial Trillas 1989.
 - 15. Piura López Julio, Introducción a la metodología de la investigación científica. Cuarta edición.**
 - 16. S. D. Holdsworth. Conservación de Frutas y Hortalizas.** Editorial acribia S.A, año 1988.



GLOSARIO:

Acidez

Es el porcentaje de peso de los ácidos contenidos en el producto.

Conservación de Alimentos

Es un método de tratamiento de los mismos que prolonga su duración, de forma que mantengan en grado aceptable su calidad, incluyendo color, textura y aroma.

Formulación

Representa mediante símbolos químicos la composición de una sustancia o de las sustancias que intervienen en la reacción.

Fruto:

Es el producto destinado al consumo, procedente de la fructificación de una planta sana.

Jaleas

Es el producto preparado con el jugo de la fruta por ebullición, el cual se filtra, se le agrega azúcar y es concentrado hasta obtener su gelatinización por enfriamiento.

Métodos Combinados:

Aplicación de los tratamientos químicos y físicos en la conservación de alimentos. El uso de tecnologías simples basadas en la combinación de factores y barreras para la obtención de productos similares y frescos (Minímalmente procesados) y unidades intermedias.

Osmosis:

Paso de un componente de una disolución a través de una membrana semipermeable que impide el paso del resto de los componentes de dicha disolución.

Pectina

Es un elemento básico de Jaleas y mermeladas, la cual se encuentra en la mayor parte de las frutas y constituye un elemento fundamental para lograr la gelatinización.

Pulpa:

Es el producto que se obtiene a partir del procesamiento del mesocarpio de las frutas pulposas con el grado de madurez biológica y con técnicas correctas de elaboración.

Pulpa Congelada:

Es la parte carnosa y/o comestible de la fruta, obteniéndose un producto pastoso o similar al líquido que es sometido al método de congelación.



Presión osmótica

Es la mínima presión necesaria para impedir el paso de las moléculas del disolvente puro hacia una disolución a través de una membrana semipermeable. Además es una magnitud que depende de la concentración molar de la disolución y en menor extensión, de la temperatura.

Vida de Estante:

Periodo de tiempo a partir de la fecha de producción, durante el cual el producto mantiene una calidad aceptable, o como el periodo de tiempo durante el cual se mantiene aceptable para el consumidor.



Anexos



Anexos 1

Tablas



Equipos para realizar Análisis Fisicoquímicas

Análisis	Equipos	Reactivos
Acidez	Pipeta de 10ml. Probeta de 50ml. Bureta de 50ml. Erlenmeyer de 100ml. Base con soporte.	Hidróxido de sodio 0.1N. Fenolftaleína.
pH	Potenciómetro. Cinta de pH	Solución Buffer pH =4 y pH =7
°Brix	Refractómetro	-



Anexo 1: Tabla 1
Análisis de Níspero

Análisis	Procedimiento
Acidez	Titulación (% de ácido cítrico).
pH	Potenciómetro, cinta de pH
°Brix	Refractómetro

Los procedimientos de cada análisis se detallan en el anexo 4: procedimientos para análisis físico-químicos.

Tabla 2
Caracterización de materia prima

Nº Corridas	°Brix	pH	Acidez
1	16	5.1	0.032
2	20	5.5	0.044
3	19	4.5	0.01
4	23.3	5	0.03
5	21	5.9	0.028
6	25	6.9	0.042
7	10	5.8	0.032
8	16	5.64	0.025
9	15.1	6.62	0.023
10	16	5.6	0.026

Tabla 2.1
Caracterización de materia prima (Resultados)

Análisis fisicoquímicos	% Promedio
Acidez	0.023
°Brix	18
pH	5.6



Tabla 3

Características fisicoquímicas de producto final (pulpa)

°N Corridas	Final	
	°Brix	pH
1	21	5.9
2	21	5.9
3	25	6.9
4	25	6.9
5	15.5	5.6
6	15.5	5.6
7	15.5	5.6
8	15.5	5.6
9	15.5	5.6
10	15.5	5.6

Tabla 3.1
Características fisicoquímicas

Producto: pulpa		
Formula 1	pH	°Brix
	6.4	23

Tabla 3.2
Características fisicoquímicas

Producto: pulpa		
Formula 2	pH	°Brix
	5.6	15.5



Tabla 4

Características fisicoquímicas del producto final (Jalea)

N° CORRIDA	Final	
	BRIX	pH
1	75	3.5
2	75	3.5
3	74	3.5
4	74	3.5
5	67	3.5
6	67	3.5
7	65	3.5
8	65	3.5
9	65	3.5
10	65	3.5

Tabla 4.1
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea		
Formula 1	pH	°Brix
	3.5	75

Tabla 4.2
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea		
Formula 2	pH	°Brix
	3.5	74

Tabla 4.3
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea		
Formula 3	pH	°Brix
	3.5	67



Tabla 4.4
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea		
Formula 4	pH	°Brix
	3.5	65

Tabla 5
Formulaciones de pulpa
Formulación 1

Componente	Porcentaje
Pulpa	100%

Tabla 5.1
Formulación 2

Componente	Porcentaje
Pulpa	80
Agua	20
Total	100%

Tabla 6
Formulaciones de Jalea
Formulación 1

Componente	Porcentaje
Jugo	43.0
Azúcar	54.5
Pectina	2.0
Ácido Cítrico	0.5
Total	100%



Tabla 6.1
Formulación 2

Componente	Porcentaje
Jugo	40.6
Azúcar	57
Pectina	2
Ácido Cítrico	0.4
Total	100%

Tabla 6.2
Formulación 3

Componente	Porcentaje
Jugo	50.0
Azúcar	48.0
Pectina	1.5
Ácido Cítrico	0.4
Total	100%

Tabla 6.3
Formulación 4

Componente	Porcentaje
Jugo de pulpa congelada	50.0
Azúcar	48.0
Pectina	1.5
Ácido Cítrico	0.4
Total	100%



Tabla 7
FICHA TECNICA

Nombre de la Empresa:	Ficha técnica del producto.	Control de Calidad	
		Código: 01	Producto terminado: Pulpa Congelada
Nombre:	Pulpa congelada de níspero.		
Descripción Física:	Es un producto, que se obtiene cuando la fruta se somete a un proceso de despulpado y se procede a envasar y se congela a -10°C a -18°C.		
Ingredientes Principales:	Fruta de níspero		
Características Sensoriales:	Sabor: dulce Color: café Textura: viscosa Olor: agradable		
Características fisicoquímicas.	°Brix: 15 - 25 pH: 4 – 5.5 Acidez: 0.1 – 0.2		
Características microbiológicas:	Ausencia de coliformes totales Ausencia de coliformes fecales		
Forma de consumo y Consumidores potenciales:	Se utiliza para la elaboración de jalea, mermelada, pasta, saborizante en leche saborizada, en yogurt, etc.		
Empaque y Presentaciones:	Envases: bolsas de Polietileno Laminadas de 1 y ½ lb.		
Vida útil esperada:	9 Meses		
Instrucciones en la etiqueta	Nombre del producto, nombre de la empresa, numero de lote, fecha de elaboración y vencimiento, indicaciones luego de abierto, ingredientes, registro sanitario, tabla nutricional, código de barra.		
Controles especiales durante distribución y Comercialización	Transporte y almacenamiento en temperatura de congelación de -10°C a -18°C.		



Tabla 7.1
CARTA TECNOLOGICA DE PULPA

DESCRIPCION	PARAMETRO DE OPERACIÓN	ESPECIFICACION	MAQUINARIA		
			NOMBRE	CODIGO	CAPACIDAD
Recepción	La materia prima se inspecciona y se caracteriza para su procesamiento.	Peso promedio de 110g, cáscara lisa de forma redonda, color café claro.	Manual		
Selección y Pesado	Se realiza una selección para caracterizar el producto acto para procesar y con cierto grado de Madurez y se procede al pesado.	Pulpa blanda, dulce con un aroma intenso, jugosa de color café claro.	Balanza Analítica		
Lavado	Las frutas se sumergen en agua potable con cloro para eliminar todos los residuos, además de reducir la carga microbiana.	Una concentración de agua clorada de 20 ppm por 5 minutos	Tinas de plástico con capacidad de 50litros		
Cortado	Se realiza para obtener materia prima uniforme y facilitar la penetración de calor al momento del escaldado.	La cual se realiza a la mitad.	Cuchillos de acero inoxidable.		
Escaldado	Se realiza en un escaldador para disminuir carga microbiana y fijar Color.	Tiempo y temperatura optima 2-4 min. A 70°C.	Escaldador		160lb./h
Despulpado	Para obtener pulpa de las frutas y así elaborar los diferentes productos	Se utilizan mallas de 0.05mm.	Despulpador		150lb/h
Empacado	Se realiza un pesado según la capacidad del envase, Para mejor presentación y durabilidad del mismo.	Bolsas de 1 lb. , 8 onz,	Manual		
Sellado	Para mayor vida útil.		Selladora		30seg/b
Almacenamiento	Mejor acontecimiento del producto terminado evitando cambios indeseables en sus características organolépticas, evitar daños microbiológicos y mayor vida de anaquel.	Temperaturas de congelación. -10 a -18°C	Congelador		300lb



Tabla 8

FICHA TECNICA

Nombre de la Empresa:	Ficha técnica del producto	Control de Calidad	
		Código: 01	Producto terminado: Jalea.
Nombre:	Jalea de níspero.		
Descripción física:	Es un producto elaborado a partir del jugo de níspero, el cual es extraído por filtración donde se le adiciona azúcar y se concentra hasta obtener su gelificación por enfriamiento.		
Ingredientes principales:	Azúcar, jugo de níspero, pectina (1.5%), ácido cítrico (0.5%).		
Características sensoriales:	Sabor: dulce Color: café claro Textura: firme Olor: Agradable		
Características fisicoquímicas	°Brix: 65 pH: 3.5 acidez: 0.7		
Características microbiológicas:	Ausencia de coliformes totales Ausencia de coliformes fecales Mohos y Levaduras 5 UFC/100gr		
Forma de consumo y Consumidores potenciales:	Es un producto dirigido a la población en general y de consumo directo.		
Empaque y Presentaciones:	Envases de vidrio de 8 onz.		
Vida útil esperada:	1 año		
Instrucciones en la etiqueta	Nombre del producto, nombre de la empresa, numero de lote, fecha de elaboración, y vencimiento, indicaciones luego de abierto, ingredientes, registro sanitario, tabla nutricional, código de barra.		
Controles especiales durante distribución y Comercialización	Transporte a temperatura ambiente Almacenamiento a 32°C.		



Tabla 8.1

CARTA TECNOLÓGICA DE JALEA

DESCRIPCION	PARAMETRO DE OPERACIÓN	ESPECIFICACION	MAQUINARIA		
			NOMBRE	CODIGO	CAPACIDAD
Recepción	La materia prima se inspecciona y se caracteriza, para su posterior procesamiento.	Peso promedio de 110g, cáscara lisa de forma redonda, color café claro.	Manual		
Selección y Pesado	Se realiza una selección para caracterizar el producto acto para procesar y con cierto grado de madurez. Y se procede al pesado.	Pulpa blanda, dulce con un aroma intenso, jugosa de color café claro.	Balanza Digital.		
Lavado	Las frutas se sumergen en agua potable con cloro para eliminar todos los residuos, además de reducir la carga microbiana.	Una concentración de agua clorada de 20 ppm por 5 minutos	Tinas de plástico con capacidad de 50litros		
Cortado	Se realiza para obtener materia prima uniforme y facilitar la penetración de calor al momento del escaldado.		Cuchillos de acero inoxidable.		
Escaldado	Se realiza en un escaldador para disminuir carga microbiana y fijar Color.	Tiempo y temperatura optima 2-4 min. A 70°C.	Escaldador		160 lb./h
Despulpado	Para obtener pulpa de las frutas y así elaborar los diferentes productos	Se utilizan mallas de 0.05mm.	Despulpador		150lb/h
Filtrado	Se realiza para obtener jugo de la Pulpa.	Jugo cristalino	Mantas Higienizada		
Formulación	Se toman en cuenta los °brix deseados, los insumos requeridos (pectina al 1.5% y ácido cítrico al 0.4%) para sacar por un balance de masa la cantidad de azúcar a utilizar y la cantidad en Kg. de jalea.	Lo estipulado por las normas			
Concentración	Se concentra hasta alcanzar los 65°brix.	°T de 85°C	Marmita		20Kg.
Envasado	Se envasa en frascos de vidrio.	A una °T de 85°C y frascos esterilizados	Envasadora manual		
Pasterización	Para destruir cualquier microorganismo, que haya sobrevivido.	A una ° T de 100 °C	Escaldador		



Tabla 9
Análisis de los °Brix de pulpa en la vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	24	23	25	24	24
2	18.7	22	22	26	23
3	10.2	10	10	10	10
4	15	18	20	19	19
5	17	19	18.1	17.4	18
6	18.5	17	17	17.8	17
7	13	17	16.1	16.1	16.3
8	16	16	16	15.1	15.6
9	15.5	13.8	15	14.9	14.5
10	14.5	14.2	14	15.2	14.4

Tabla 9.1
Análisis de pH de pulpa en la vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	4	5.5	4.5	3.5	4.5
2	5	6	4.5	5.5	5.3
3	5	4.5	6	5.5	5.3
4	5	5	4.5	4	4.5
5	5	5	4.5	5.5	5
6	6	6	4.5	5.5	5.3
7	5	5	4.5	5.5	5
8	5	6	4.5	5.5	5.3
9	5	4.5	4	5.5	4.6
10	5	5.5	4.5	5.5	5.2



Tabla 9.2

Análisis de acidez de pulpa en la vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	0.1	0.105	0.356	0.210	0.223
2	0.2	0.075	0.27	0.099	0.148
3	0.16	0.056	0.216	0.070	0.114
4	0.29	0.121	0.373	0.176	0.223
5	0.1	0.146	0.433	0.153	0.244
6	0.18	0.082	0.31	0.126	0.173
7	0.1	0.156	0.33	0.126	0.204
8	0.1	0.0906	0.17	0.082	0.116
9	0.47	0.062	0.25	0.089	0.134
10	0.08	0.143	0.423	0.080	0.215

Tabla 9.3

Características fisicoquímicas

Producto: pulpa				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
1	0.18	18.8	4.9	Café oscuro	Agradable	Fluida	Dulce

Tabla 9.4

Características fisicoquímicas

Producto: pulpa				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
2	0.16	15.5	5.1	Café claro	Agradable	Fluida	Dulce



Tabla 10
Análisis de °Brix de jalea en vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5
2	75.5	75.5	75.5	75.5	75.5
3	73.4	73.4	73.4	73.4	73.4
4	73.4	73.4	73.4	73.4	73.4
5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
6	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
7	66	66	66	66	66
8	66	66	66	66	66
9	65	65	65	65	65
10	65	65	65	65	65

Tabla 10.1
Análisis de pH de jalea en vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
2	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
4	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
6	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
7	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
8	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
9	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
10	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5



Tabla 10.2
Análisis de acidez de jalea en vida útil.

No de corrida	Primer análisis	Segundo análisis	Tercer análisis	Cuarto análisis	Resultados promedio.
1	0.92	0.61	0.67	0.51	0.61
2	0.92	0.59	0.58	0.68	0.61
3	0.08	0.42	1	0.68	0.4
4	0.08	0.38	0.26	0.43	0.4
5	0.28	0.59	0.43	0.38	0.55
6	0.28	0.36	0.31	0.28	0.55
7	0.1	0.31	0.56	0.91	0.61
8	0.1	0.34	0.57	0.75	0.61
9	0.7	0.43	0.38	0.72	0.7
10	0.7	0.35	0.74	0.74	0.7

Tabla 10.3
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
1	0.61	75.5	3.5	Café oscuro	Agradable	Firme	Dulce

Tabla 10.4
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
2	0.4	73.4	3.5	Café claro	Agradable	Dura	Dulce

Tabla 10.5
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
3	0.55	67.5	3.5	Café claro	Agradable	Firme	Dulce

Tabla 10.6
Características fisicoquímicas

Producto: Jalea				Características organolépticas			
Formula	Acidez	°Brix	pH	Color	Olor	Textura	Sabor
4	0.7	65	3.5	Rojizo	Agradable	Firme	Dulce



Tabla 11

Estimación de costos totales de producción para 30 unidades de una libra de pulpa congelada de níspero.

Concepto.	Unidad de medida.	Cantidad.	Costo unitario \$U	Costo total \$U
Materia prima e insumo.				
Nísperos medianos.	Unidades	250	0.094	4.7
Subtotal				\$4.7
Empaque.				
Bolsas de polietileno laminado.	Unidades	30	0.37	11.1
Subtotal.				\$11.1
Mano de obra directa.		1	3.2	3.2
Subtotal.				\$3.2
Servicio.				
Electricidad				2.4
Agua				2.4
Materiales de limpieza				1
Gastos administrativos				0.5
Imprevistos				1.5
Subtotal				\$7.8
Total				\$26.8

Costo de electricidad a nivel industrial es \$ 0.10 KW/h.

Para sector industrial 30 m³ cuestan \$ 14 más el %30 de alcantarillado sanitario.

$$CU = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Uds. Producidas}} \quad CU = \frac{26.8}{30} = \$ 0.89 \text{ cada envase de 1 libra.}$$



Tabla 11.1

Estimación de costos totales de producción para 150 unidades de jalea de níspero.

Concepto.	Unidad de medida.	Cantidad.	Costo unitario \$U	Costo total \$U
Materia prima e insumo.				
Nísperos medianos.	Unidades	250	0.094	4.7
Azúcar.	Kg.	31.8	0.57	18.2
Pectina.	Kg.	2.5	11	27.5
Ácido cítrico.	gr.	250	0.0044	1.1
Subtotal				\$ 51.5
Empaque.				
Envases de vidrios.	Unidades	150	0.25	37.5
Subtotal.				\$ 37.5
Mano de obra directa.		3	3.2	9.6
Subtotal.				\$ 9.6
Servicio.				
Electricidad				2.4
Agua				2.4
Materiales de limpieza				1
Gastos administrativos				0.5
Imprevistos				1.5
Subtotal				\$ 7.8
Total				\$ 106.4

Costo de electricidad a nivel industrial es \$ 0.10 KW/h.

Para sector industrial 30 m³ cuestan \$ 14 más el %30 de alcantarillado sanitario.

$$CU = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Uds. Producidas}} \quad CU = \frac{106.4}{150} = \$ 0.7 \text{ *cada envase de 8 onz.}$$

*Para realizar Jalea a partir de pulpa congelada el costo de unitario aumenta.



Anexos 2

Encuesta de

evaluación

organoléptica.



Esta encuesta es una prueba de degustación, con el objetivo de definir las características del producto.

Sexo _____ Edad _____ Ocupación _____ Fecha _____

En las siguientes aseveraciones marque con una X de acuerdo a su percepción:

1. Con respecto al color
 - Café claro _____
 - Café oscuro _____
 - Café _____
 - Rojizo _____
 - Amarillo _____
 - Amarillo oscuro _____
 - Otros _____ Cual _____
2. Con respecto al Olor
 - Agradable _____
 - Desagradable _____
 - Fétido _____
 - Fuerte _____
 - Débil _____
 - Otros _____ Cual _____
3. Con respecto a la textura
 - Firme _____
 - Fluida _____
 - Suave _____
 - Dura _____
 - Muy dura _____
 - Otra _____ Cual _____
4. Con respecto al sabor
 - Dulce _____
 - Muy Dulce _____
 - Simple _____
 - Ácida _____
 - Amarga _____
 - Salado _____
 - Insípido _____
 - Otros _____ Cual _____



Anexos 3

Gráficos



Anexo 3: gráfico 1

Flujograma para la elaboración de pulpa congelada y jalea

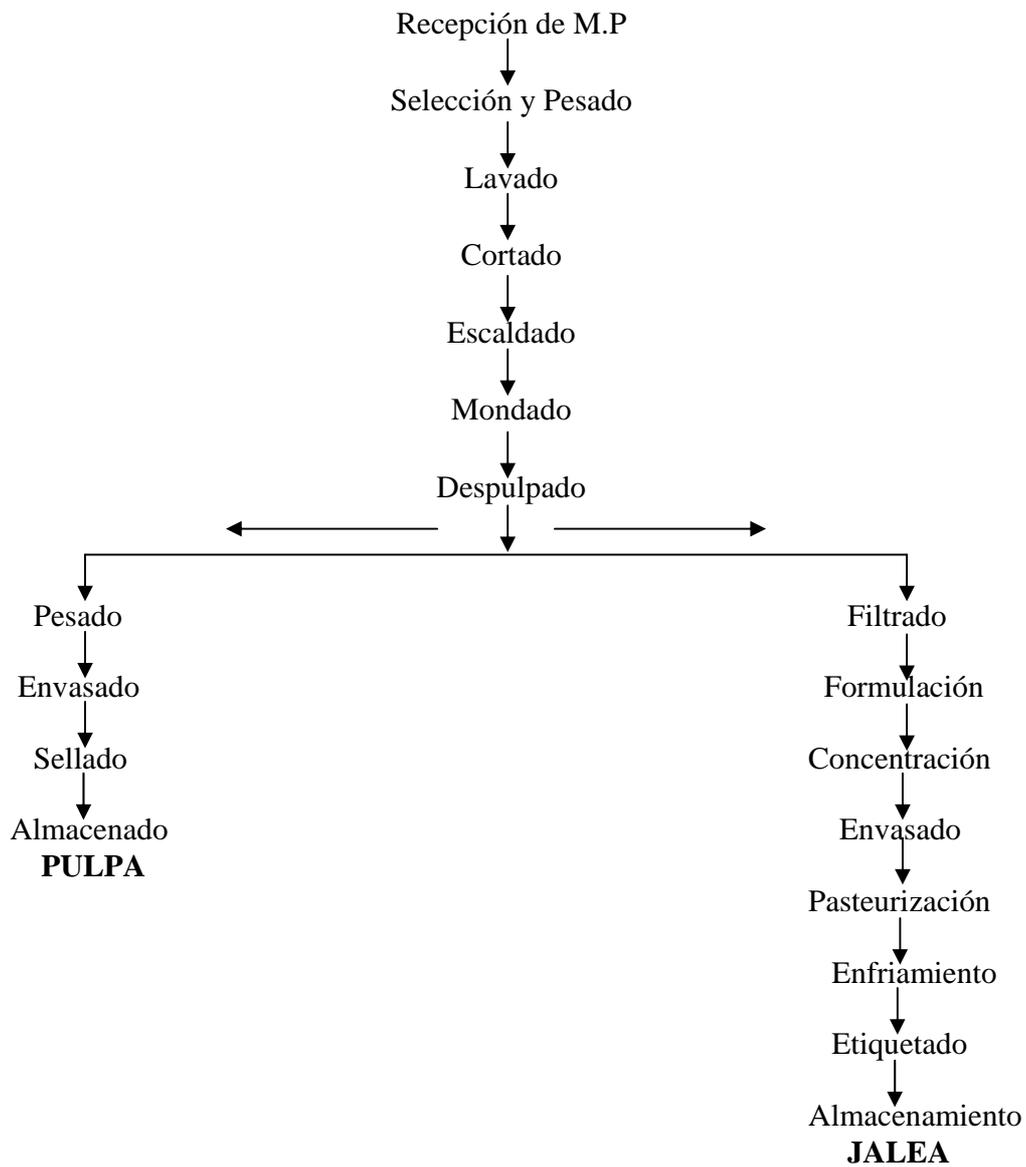




Grafico 2

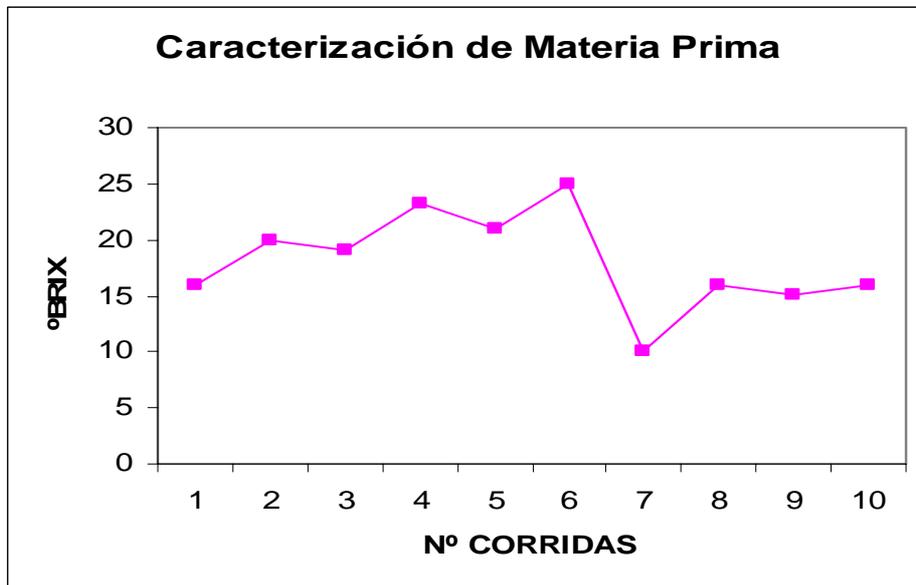


Grafico 2.1

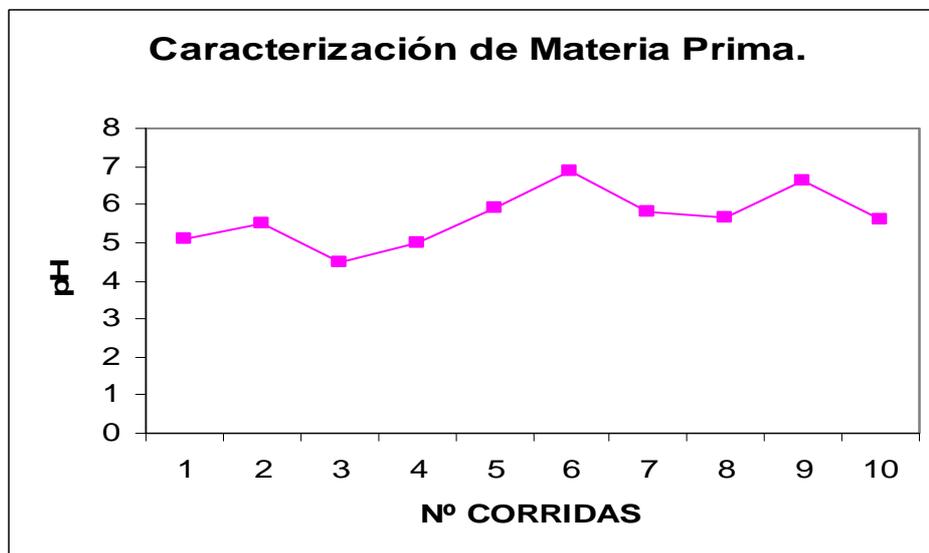




Grafico 2.2

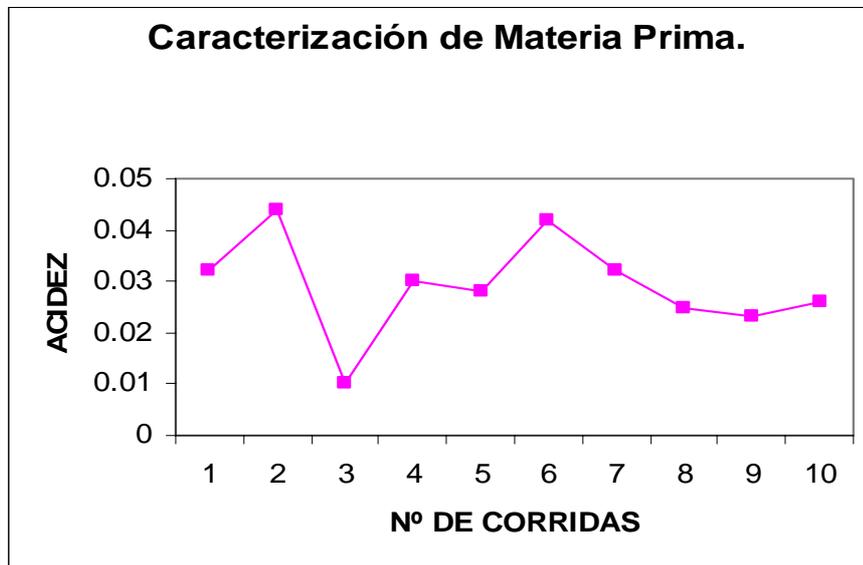


Grafico 3

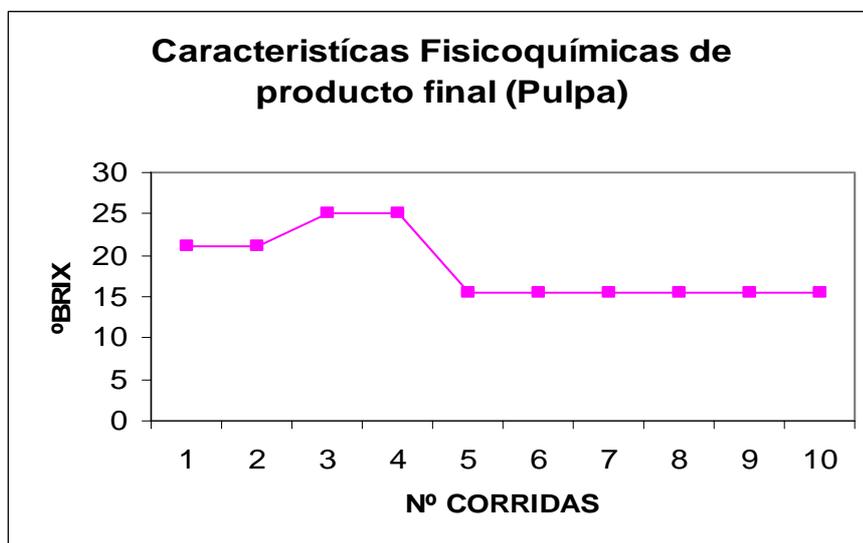




Grafico 3.1

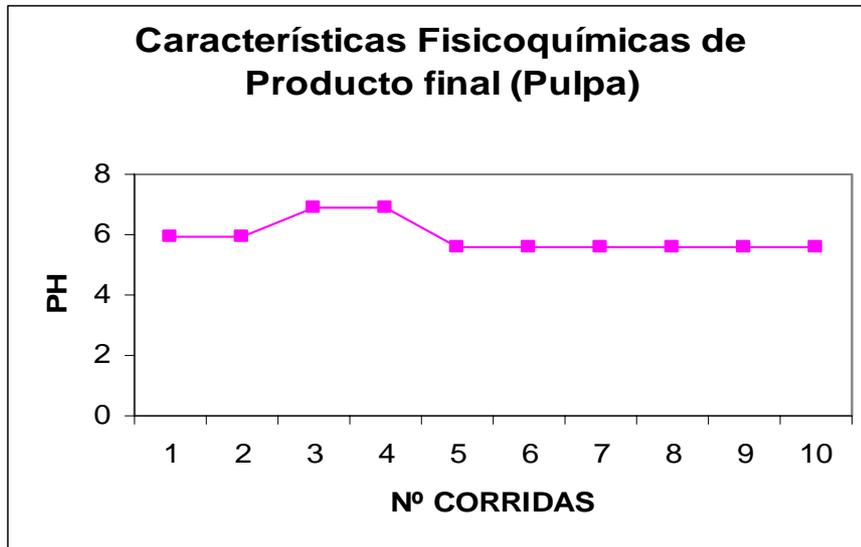


Grafico 4

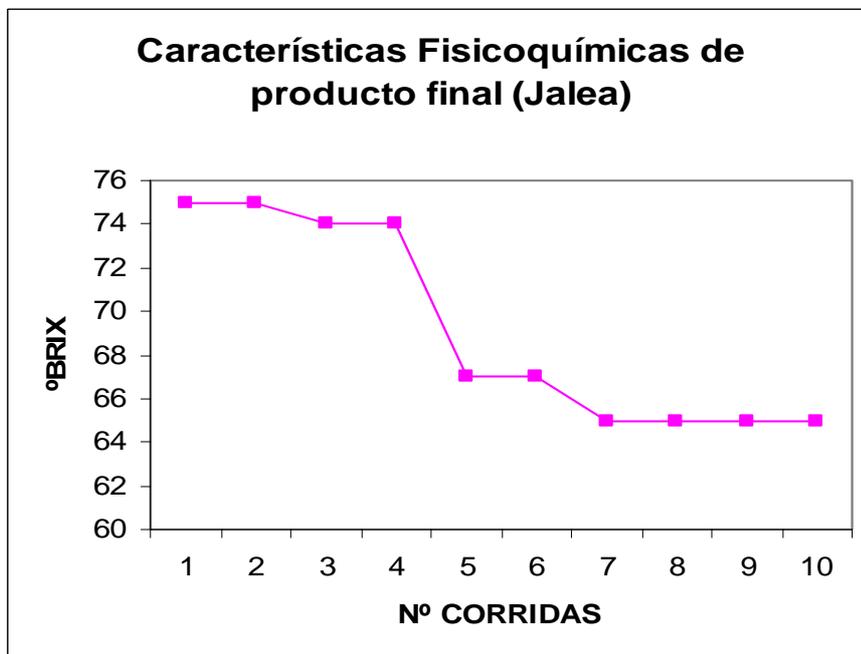




Grafico 4.1

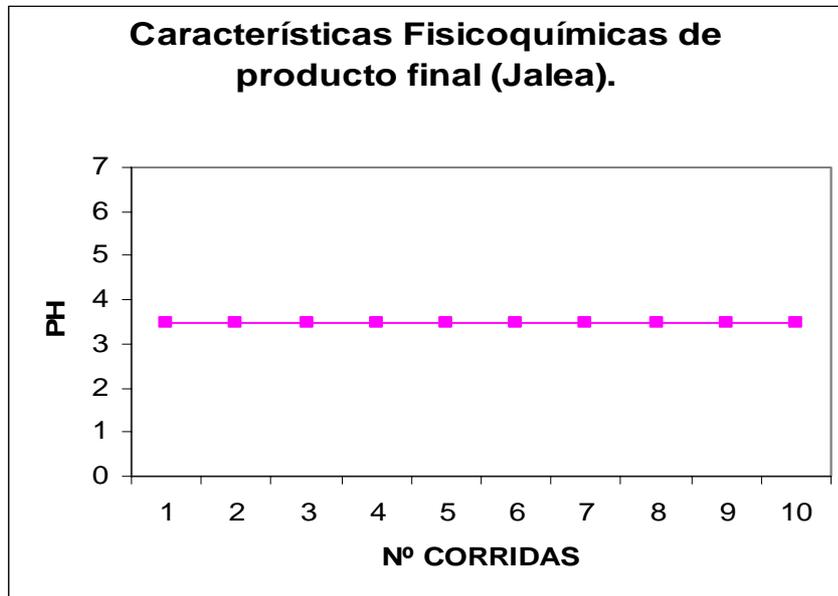


Grafico 5

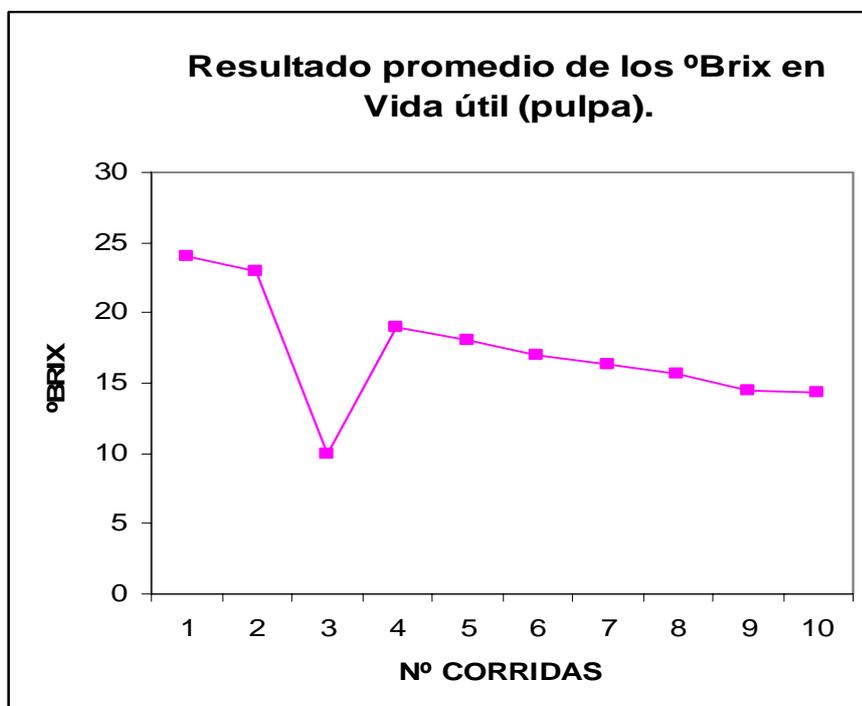




Grafico 5.1

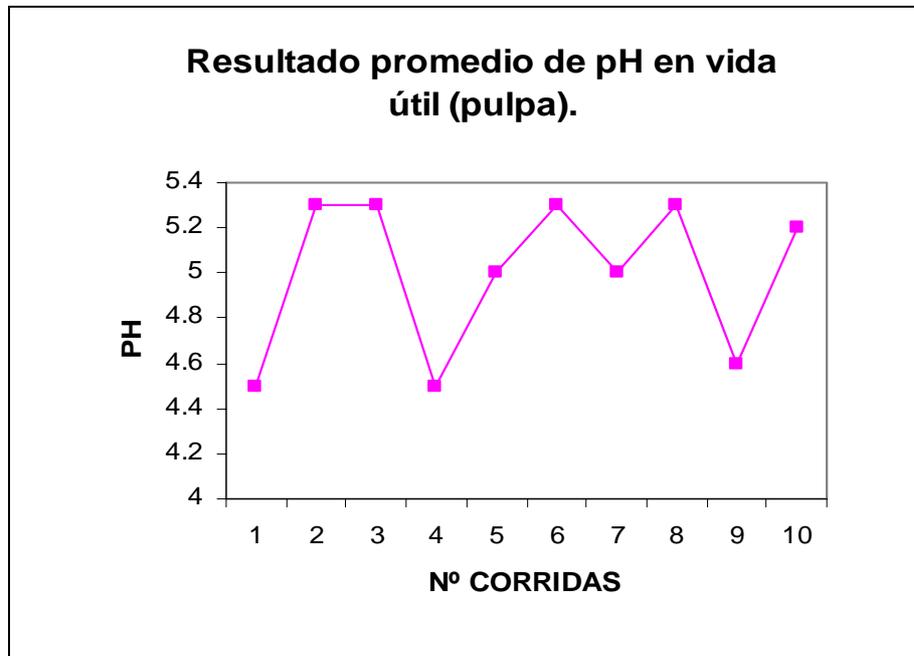


Grafico 5.2

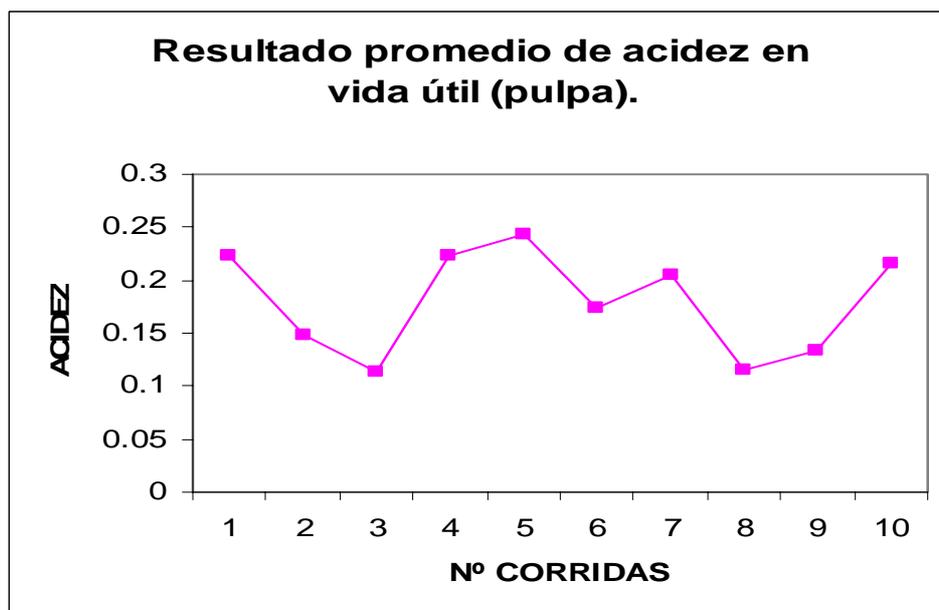




Grafico 6

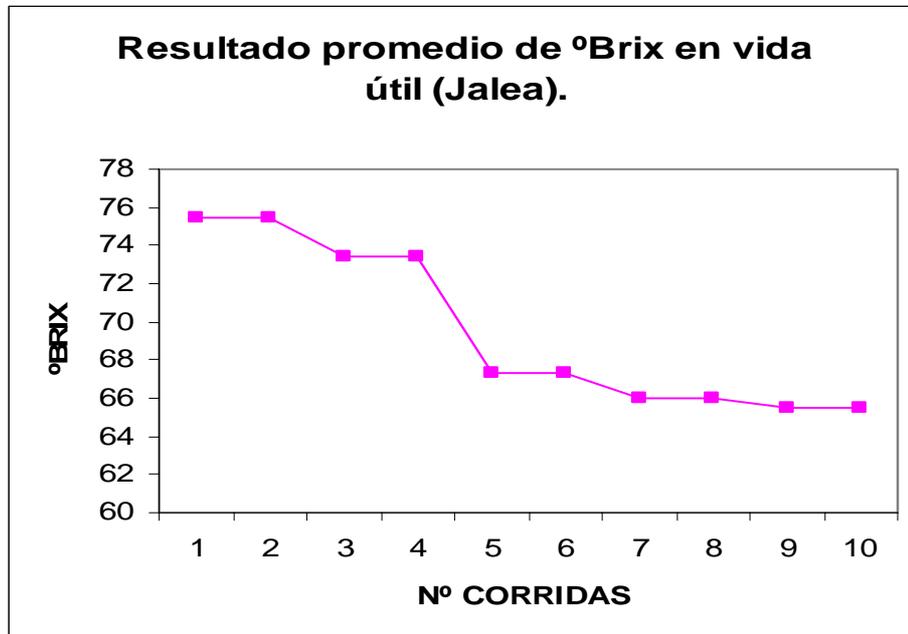


Grafico 6.1

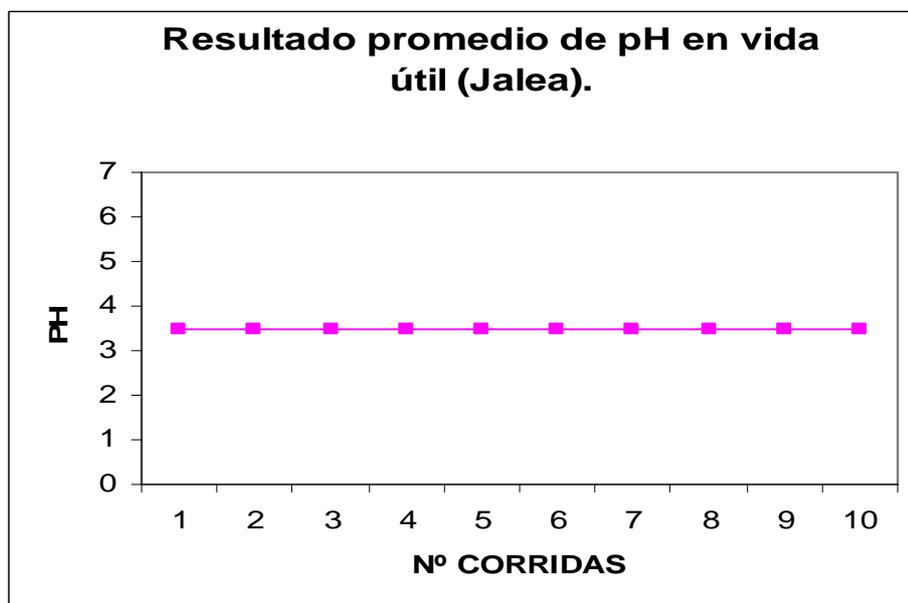




Grafico 6.2

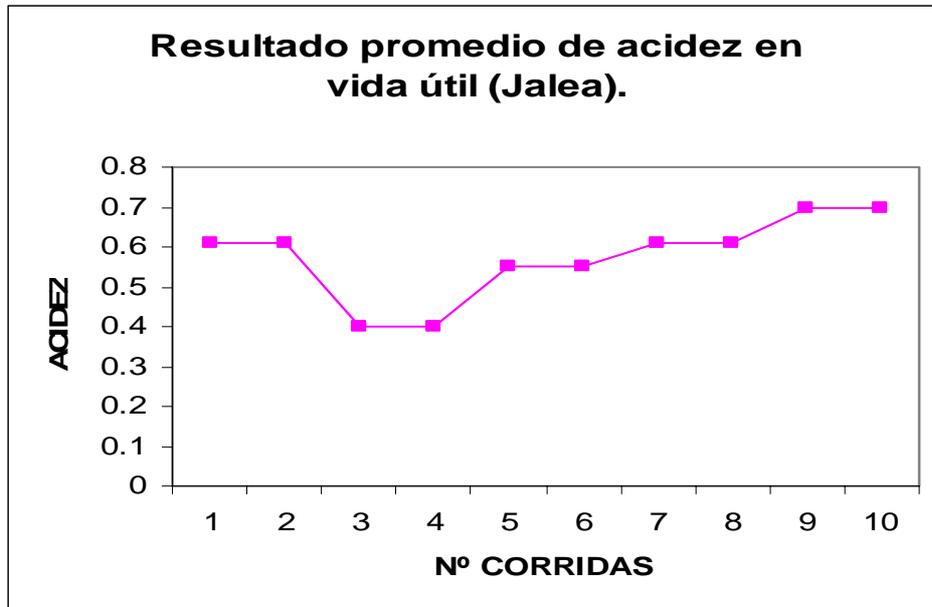




Grafico 7
Formulación 1

Con Respecto al Color

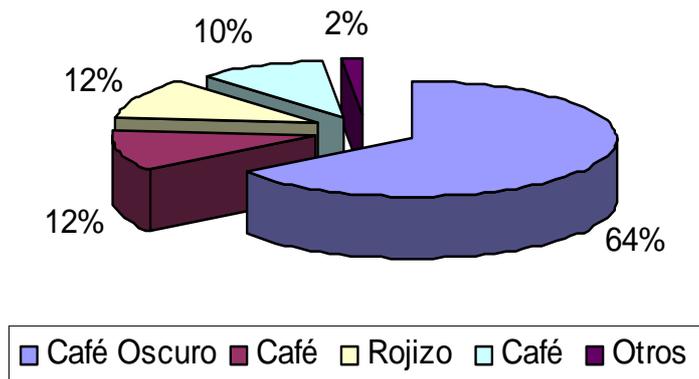


Grafico 7.1

Con respecto al Olor

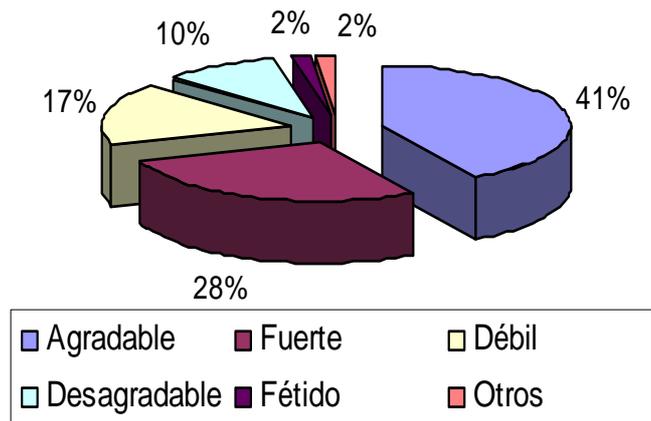




Grafico 7.2

Con Respecto a la Textura.

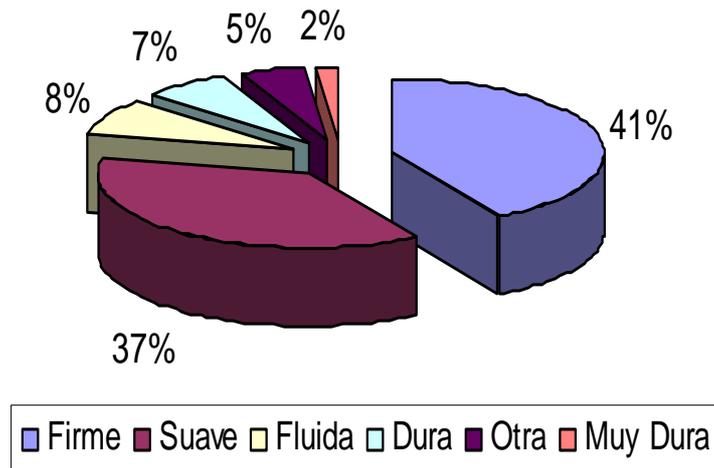


Grafico 7.3

Con Respecto al Sabor.

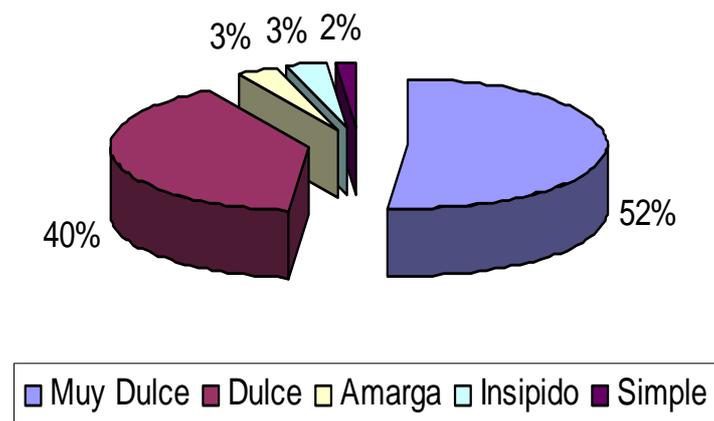




Grafico 8 Formulación 2

Con Respecto al Color.

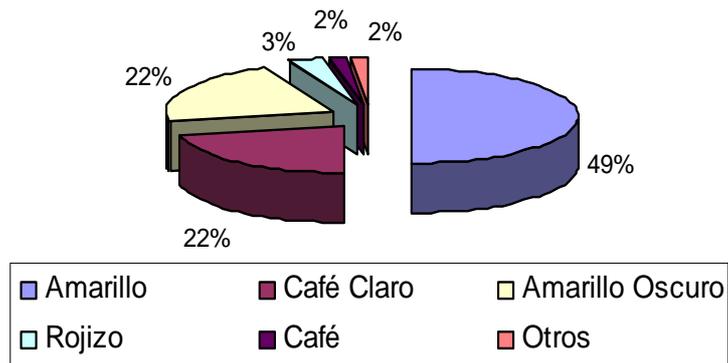


Grafico 8.1

Con Respecto al Olor

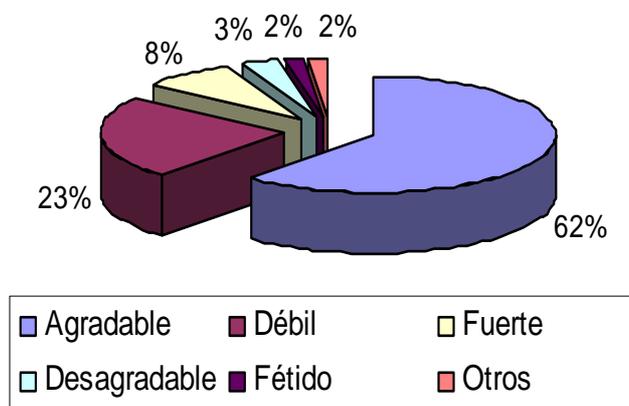




Grafico 8.2

Con Respecto a la Textura.

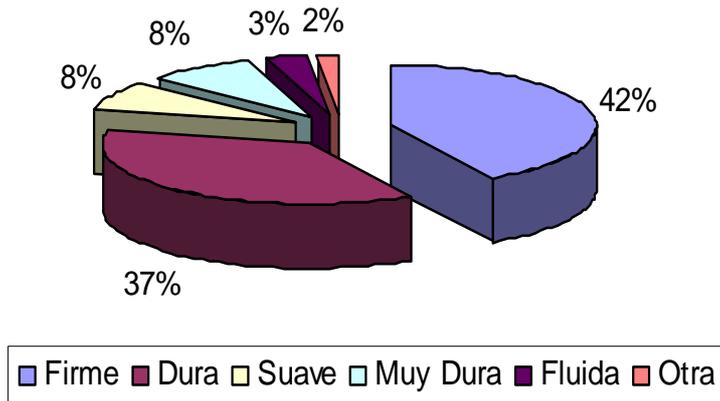


Grafico 8.3

Con Respecto al Sabor.

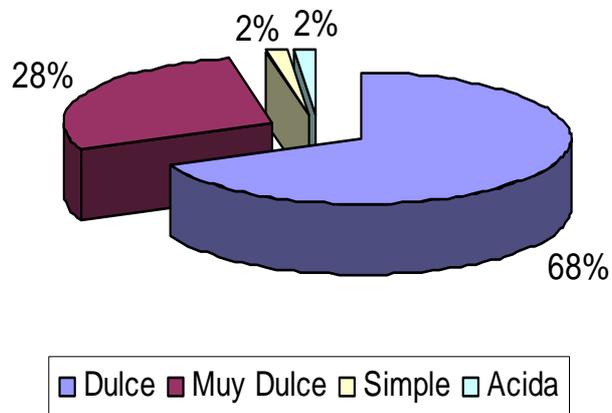




Grafico 9 Formulación 3

Con Respecto al Color.

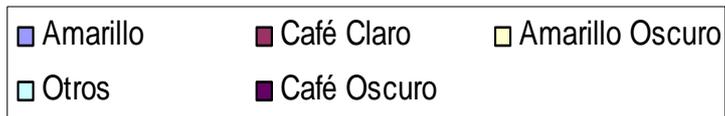
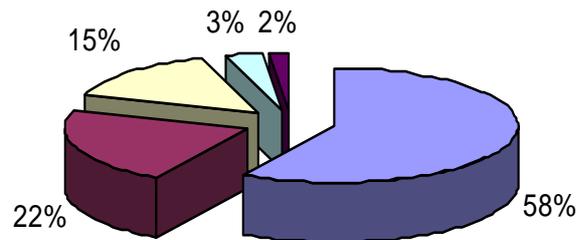


Grafico 9.1

Con Respecto al Olor.

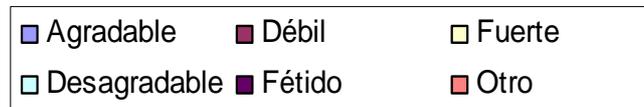
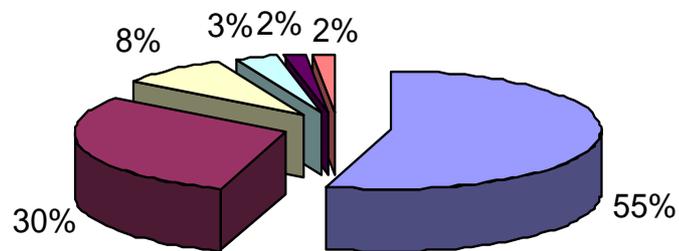




Grafico 9.2

Con Respecto a la Textura.

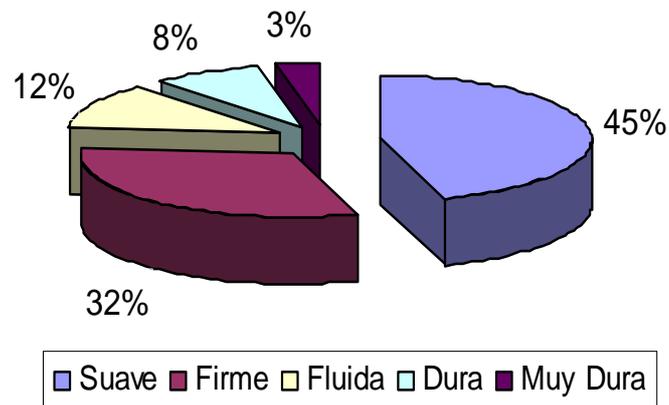


Grafico 9.3

Con Respecto al Sabor.

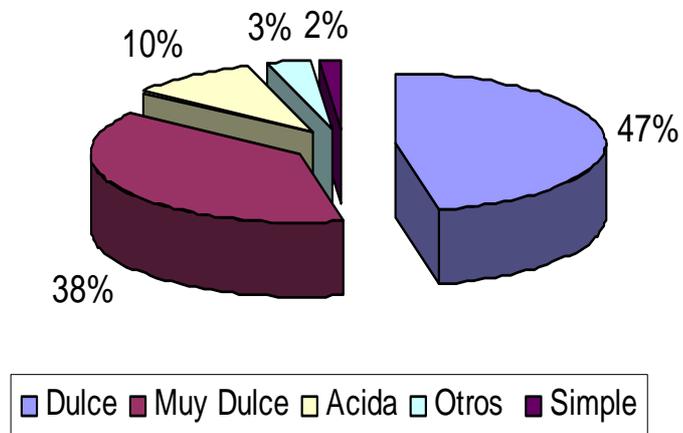




Grafico 10 Formulación 4

Con Respecto al Color.

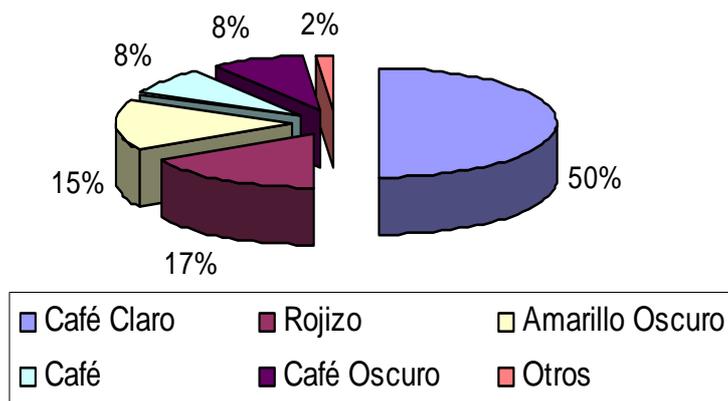


Grafico 10.1

Con Respecto al Olor.

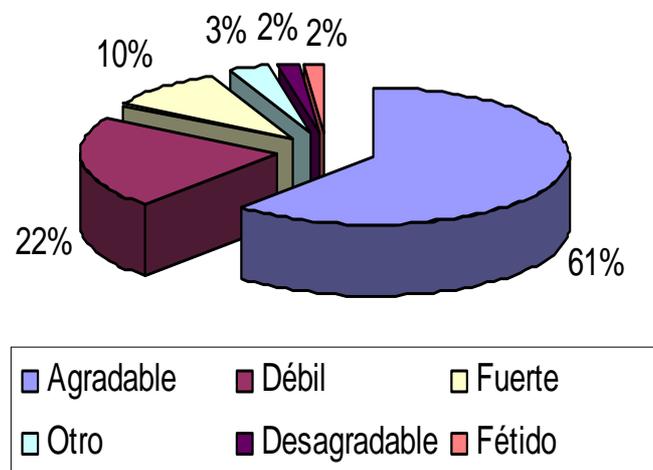




Grafico 10.2

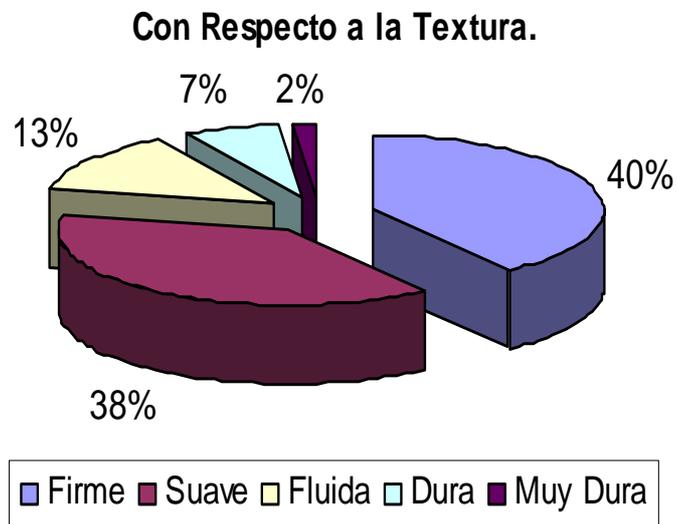


Grafico 10.3

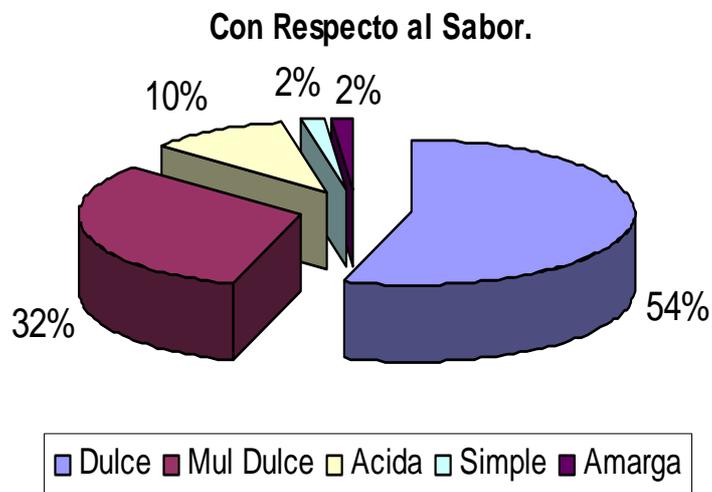
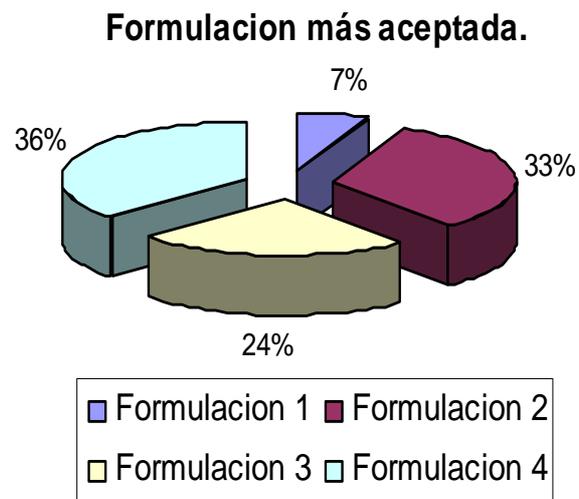




Grafico 11





Anexos 4

Procedimiento de

los análisis

físicos-químicos.



Anexo 4: procedimiento 1

Determinación de la acidez titulable.

Equipos:

- 1) Pipeta de 10 ml
- 2) Probeta de 50 ml
- 3) Bureta de 50 ml
- 4) Erlenmeyer de 100 ml
- 5) Base con soporte
- 6) Pinza para bureta

Reactivos:

- 1) Hidróxido de sodio (NaOH) 0.1N
- 2) Fenolftaleína

Procedimiento:

- 1) Se pesan 10 gramos del producto en un vaso de precipitado. Se añaden 100ml de agua destilada.
- 2) Se agregan 3 gotas de fenolftaleína.
- 3) Se valora con NaOH 0.1 N y se agita hasta viraje (color rosado)

Cálculos:

% de acidez = $\text{ml de NaOH gastados} \times 0.1\text{N} \times 0.064 \times 100 / \text{gr. muestra}$



Procedimiento 2

Determinación de pH

Para determinar el pH, se utiliza papel indicador o un potenciómetro, para obtener medidas más exactas.

El potenciómetro debe calibrarse con frecuencia. Para esto, se utilizan dos soluciones amortiguadoras. Una tiene un pH constante de 4, la otra un pH constante de 7. El potenciómetro se calibra de la siguiente manera:

- Se lava el electrodo con agua destilada.
- Se introduce la parte sensible en la solución amortiguadora de pH 4.
- Se toma la temperatura de la solución y se ajusta con el botón correspondiente.
- Se enciende el potenciómetro, se ajusta la carga de pilas y se escoge la escala más sensible.
- Se espera a que la aguja se estabilice.
- Si la aguja no marca 4, se ajusta con el tornillo para que marque el pH 4.

Se repiten las operaciones con la solución amortiguadora de pH 7. El instrumento debe apagarse cuando no este en servicio, y antes de sacarlo de la solución amortiguadora.

Para determinar el pH de una muestra, se efectúan las siguientes operaciones:

- Se vierte la muestra en vasos.
- Se conecta el electrodo en la muestra.
- Se toma la temperatura de la muestra. Conforme a su temperatura.
- Se ajusta el aparato con el botón correspondiente.
- Se enciende el aparato y se escoge la sensibilidad.
- Se toma la temperatura cuando la aguja se haya estabilizado.
- Se apaga el potenciómetro.
- Se saca el electrodo de la muestra.
- Se lava y se guarda en su estuche.



Si se trata del electrodo de calomel, éste se introduce en una solución saturada de cloruro de potasio.

Procedimiento 3

Determinación de sólidos solubles

El índice de refracción se determina con refractómetros derivados del aparato de Abbe. Estos aparatos están equipados con compensadores de luz, que eliminan las ondas que no se requieren para medir la refracción.

Para determinar los grados brix de una solución con el refractómetro tipo Abbe, se debe:

- Mantener la temperatura de los prismas a 20 grados centígrados. Luego se abren los prismas y se coloca una gota de la solución.
- Los prismas se cierran. Se abre la entrada de la luz.
- En el campo visual se verá una transición de un campo claro a uno oscuro.
- Con el botón compensador se establece el límite de los campos, lo mas exacto posible.
- Con el botón calibrador se fija el límite en la cruz de las diagonales del cuadro superior.
- En el cuadro inferior se lee el índice de refracción y los grados brix.
- Después de su uso, los prismas del refractómetro deben limpiarse con un algodón empapado de agua destilada o de alcohol, y posteriormente deben secarse con papel absorbente sin dejar manchas ni rallas.
- Después, los prismas se cierran y se colocan papel absorbente ente ellos.



Anexos 5

Balances de

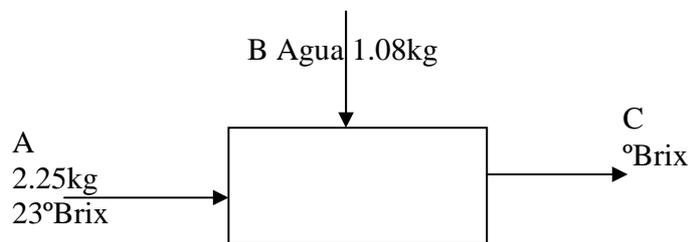
Masa



Balance de masa. 1

Pulpa:

Formula 2



$$A+B= C$$

$$2.25+1.08= 3.33$$

$$2.25 (23)= 3.33Xc$$

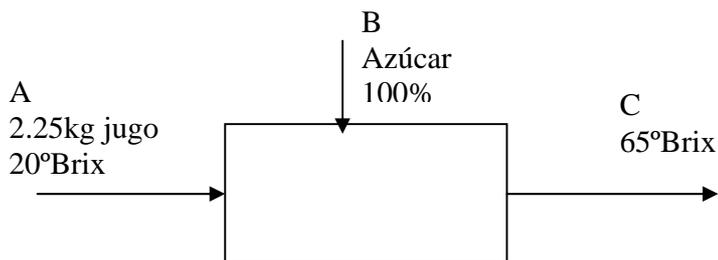
$$Xc= 15.5^{\circ}\text{Brix finales de pulpa}$$



Balance de masa. 2

Jalea:

Formula 1:

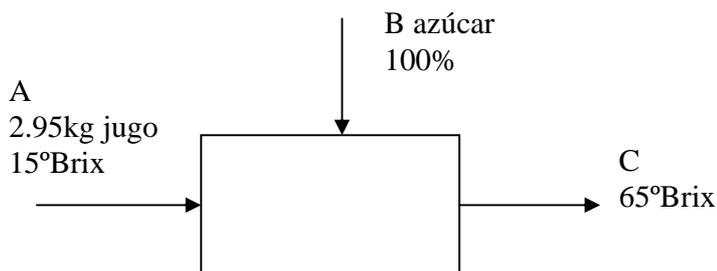


$$\begin{aligned}
 A+B &= C \\
 2.25 + B &= C \\
 2.25 (20) + 100B &= 65 (2.25 + B) \\
 45 + 100B &= 146.25 + 65 B \\
 100B - 65B &= 146.25 - 45 \\
 35B &= 101.25 \\
 B &= 2.89 \text{ Kg. azúcar} \\
 2.25 + 2.89 &= \mathbf{5.14 \text{ kg de producto final}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.14\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----2\% \\
 \mathbf{X = 0.1028 \text{ Kg. de pectina}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.14\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----0.5\% \\
 \mathbf{X = 0.0257 \text{ kg de Ácido}}
 \end{aligned}$$

Formula 2:



$$\begin{aligned}
 A+B &= C \\
 2.95 (15) + 100B &= 65C \\
 44.25 + 100B &= 65 (2.95+B) \\
 44.25 + 100B &= 191.75 + 65B \\
 100B - 65B &= 191.75 - 44.25 \\
 35B &= 147.5 \\
 \mathbf{B = 4.2 \text{ KG de Azúcar}} \\
 2.95 + 4.2 &= \mathbf{7.15 \text{ Kg. de producto final}}
 \end{aligned}$$

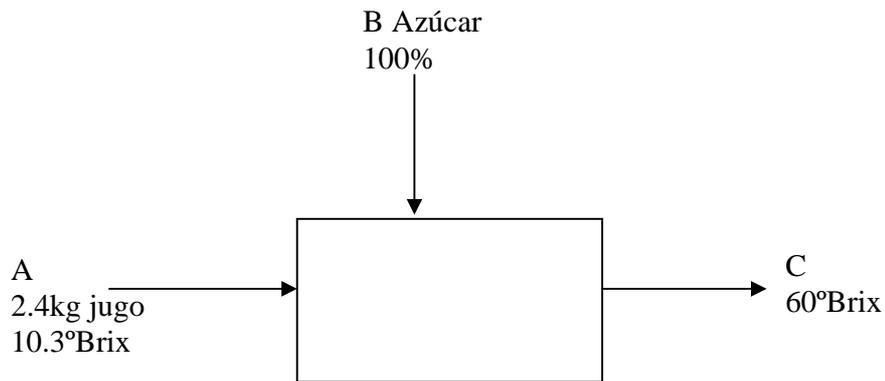
Escuela Ingeniería De Alimentos.

$$\begin{aligned}
 7.15\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----2\% \\
 \mathbf{X = 0.143 \text{ kg de pectina}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7.15\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----0.4\% \\
 \mathbf{X = 0.0286 \text{ kg de ácido.}}
 \end{aligned}$$



Formula 3:



$$\begin{aligned}
 A+B &= C \\
 2.4+B &= C \\
 2.4(10.3) + 100B &= 60(2.4+B) \\
 24.72+100B &= 144+60B \\
 100B-60B &= 144-24.72 \\
 \mathbf{B} &= \mathbf{2.982Kg \text{ de azúcar}} \\
 \mathbf{C} &= \mathbf{5.38kg \text{ de producto final}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.38\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----1.5\% \\
 \mathbf{X} &= \mathbf{0.807kg \text{ de pectina}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5.38\text{kg} &-----100\% \\
 X &-----0.4\% \\
 \mathbf{X} &= \mathbf{0.0216 Kg. \text{ de ácido cítrico}}
 \end{aligned}$$

La formula 4 es igual que la 3 con la diferencia que se utilizo jugo de pulpa ya congelada.



Anexos 6

formato y ficha

de certificación



Estudio sobre la agro industrialización y comercialización a nivel piloto de pulpa y Jalea de níspero (*Manilkara Zapota L.*) en la región de occidente de Nicaragua.

CARACTERES BOTÁNICAS Y CUANTITATIVAS

Árboles:

Altura:

Diámetro

Hojas:

Caducas

Gruesos y brillantes

Ovalados

lanceoladas

Semillas:

Aplanadas

elípticas

Asimétricas

Peso: (gr)

Número de semillas:

Longitud de semillas: (cm)

Diámetro de semillas: (cm)

Frutos:

Longitud de frutos: (cm)

Diámetro del fruto: (cm)

Peso del fruto: (gr)



CARACTERISTICAS CUALITATIVAS

Fruto:

Textura de la cáscara:

1. lisa
2. rugosa

Forma del fruto:

1. alargado
2. ovalado
3. cuello pronunciado
4. redondo
5. redondo achatado
6. otro (dibujar)

Textura de la pulpa

1. blanda
2. áspera
3. arenosa
4. fibrosa
5. grasosa
6. otra especificar

Sabor de la pulpa

1. insípida
2. amarga
3. astringente
4. ácida
5. dulce
6. muy dulce

Aroma de la pulpa

1. ausente
2. presente

Jugosidad de la pulpa

1. seca
2. semi seca
3. jugosa

Color de la cáscara y de la pulpa

Cáscara:

1. café claro
2. café oscuro
3. café gris
4. café verde
5. otros (especificar)

Pulpa:

1. café claro
2. café oscuro
3. café gris
4. café verde
5. café rosadito
6. otros (especificar)



Con base a las características cualitativas y cuantitativas que se observaron tanto en árboles como en frutos de nísperos, en la inspección realizada en la finca del productor Mario José González, ubicada en la localidad de Obraje Sur en el sector oeste del municipio de León. Podemos certificar que los frutos cosechados y recolectados para el proceso de industrialización corresponden a Manilkara Zapota L, que es la especie que se esta estudiando. Se recolectaron 80 docenas de frutas que corresponden al 4º acopio, con fecha 07 de Junio del 2004.


Ing. Marco Aurelio Martínez.
Extensionista
Afosei-Nic.

Cc: archivo.-



Anexo 7. Ficha de inventario de Sapotáceas.

PROGRAMA RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES

FICHA DE INVENTARIO DE SAPOTACEAS

Nº

Fecha:

--	--	--	--	--	--	--	--

d d m m a a

I. PASAPORTE

Número inventariado _____

Género _____

Especie _____

Autor _____

Subespecie _____

Varietad botánica _____

Estatus de la muestra

1. cultivada 2. silvestre

Nombre local _____

Municipio

Sitio de recolección _____

(Nombre)

Sitio de recolección _____

(Orientación y ubicación)

Latitud del sitio (°)

Longitud del Sitio (°)

Número de la muestra de herbario

Frecuencia del material al sitio de

recolección: 1. arborizado 2. grupo

3. población densa.

II. RECOLECCION

Institución apoyando la recolección

Número de lo(s) colector(es) _____

Nombre de lo(s) colector(es) _____

Fecha de observación

País de recolección

Departamento

Prácticas _____

Topografía (1. plana 2. ondulada

3. accidentada)

Fertilidad del suelo (1. pobre 2. media

3. alta)

Humedad del suelo (1. baja 2. media

3. alta)

Textura del suelo (1. arcilloso 2. limoso

3. arenoso 4. orgánico)

Drenaje (1. pobre 2. bueno)

Iluminación (1. soleado 2. sombreado)

Especies asociadas _____



III. CARACTERIZACION PRELIMINAR (EN EL SITIO DE RECOLECCION)

Caracteres del árbol

Altura (m)

Rendimiento por árbol
(> 1500 frutos) 2. intermedio
3. bajo (< 250 frutos)

Caracteres del fruto

Color de la cáscara en madurez
1. café claro (YR 4/6), 2. Café oscuro
(5R 4/4) 3. Café gris (7.5R 5/4) 4. Café-
verde (5GY 3/4) 5. Otros (especificar)

Textura de la cáscara (1. Liso 2. rugoso)

Forma del fruto 1. Alargado 2. Ovalado
3. Cuello pronunciado (calabazo) 4. Redondo
5. Redondo achatado 6. Otro (dibujar)

Peso del fruto (g)

Largo del fruto (cm)

Diámetro del fruto (cm)

Color de carne (fruto maduro)

Peso de semilla (g)

Textura de la pulpa (1. Blanda 2. Aspera
3. Arenosa 4. Fibrosa 5. Grasosa 6 Otra
(especificar)

Número de semilla/fruto

Sabor de la pulpa (1. insípida 2. amarga
3. astringente 4. ácida 5. dulce 6. muy
dulce)

Aroma de la pulpa (1. ausente 1. prolífero
2. presente)

Jugosidad de la pulpa (1. seco 2. semi-
seco 3. jugoso)

uso del fruto

1. fresco 2. procesado 3. otros
(especificar)

Caracteres de la semilla

Longitud de la semilla (cm)

Diámetro de la semilla (cm)

Caracteres de la madera

Usos _____

Evaluación de riesgo

Destrucción de la vegetación nativa
1. sí 2. No

Reemplazo de materiales por otros
1. sí 2. No



Anexo. 8 Encuesta socioeconómica.

**PROGRAMA RECURSOS GENETICOS NICARAGUENSES
PROYECTO SAPOTACEAS
Información etnobotánica**

I. Datos generales

1. N° de ficha ____ N° encuesta ____
2. Nombre del(a) Productor(a)

3. Localidad _____

**II. Evaluación del germoplasma
por parte del agricultor (sexo __)**

4. Cuál es el nombre común? _____
5. Hay otros nombres comunes?
[] 1. Sí. indique los nombres

[] 2. No
6. Hay diferentes tipos o variedades
de _____
(primer nombre común)
[] 1 Sí. Cómo se llaman?

[] 2 No
7. Usted los tiene?
[] 1. Sí. Dónde localizarlos?

[] 2. No.

8. Cómo son?

Características del árbol:
Altura: [] alto [] bajo [] medio
Forma: [] piramidal [] globoso
[] achatado
Rend: [] prolífico [] intermedio
[] bajo
Características del fruto:

Color de cáscara _____
Text. de cáscara _____

- Forma de fruto _____
Color de pulpa _____
Text. de pulpa _____
9. Cuándo es la cosecha? _____
10. cómo sembro Ud. los árboles que
tiene? [] 1. semilla [] 2. estaca
[] 3. injerto
11. Todos son sembrados así?
[] 1. Sí
[] 2. No
12. Dónde consiguió los arboles que
tiene ahora?
[] En su misma comarca
[] En otra. Indicar nombres _____
13. Ud. está reemplazando los árboles
de _____ por otros
árboles o cultivos
[] 1. Sí. menciónelos _____
[] 2. No
14. Porqué razón los reemplaza por los
árboles o cultivos mencionados?

15. Qué problemas hay en la producción
de _____
(nombre común)
16. Mencione plagas y enfermedades
que afectan su cultivo

17. Ud. ha visto insectos polinizando las
flores de _____
(Nombre común)
[] 1. Sí. Cuáles? _____
[] 2. No



III. Usos

18. Qué producción está consumiendo en la casa en comparación a la que vende?

- 1. La mitad
- 2. Más de la mitad (1/4)
- 3. Todo

19. En que mercado vende los frutos?

- 1. Local (de la comunidad)
- 2. Transporta hacia otros mercados. mencionelos _____

20.Cuál es el precio en el mercado?

21. Cómo lo consume en casa?

- 1. Consume fresco
- 2. Como jugo. Cómo lo prepara _____
- 3. Otra forma. Indicar _____

22. Utiliza alguna parte del árbol en medicina?

- 1. Sí
- 2. No

23. Qué parte del árbol?

- 1. Hojas
- 2. Cáscara
- 3. Raíces
- 4. Frutos
- 5. Semillas
- 6. Otros

24. Cómo prepara la medicina? _____

25. Contra que enfermedades o malestares la utiliza (especificar si en humanos o animales)? _____

IV. Perfil de productores

26. Cuántas manzanas de terreno tiene Ud. en total? _____

27. Cuántos árboles de (nombre común) _____

28. Cuántos años tiene Ud. y su mujer? _____ y _____

29. Tiene hijos?

- 1. Sí
- 2. No

30. Van a seguir con la finca?

- 1. Sí
- 2. No

31. Van a mantener los árboles de (nombre común)? _____

- 1. Sí
- 2. No

32. Qué tanto conocen los árboles?

- 1. Poco
- 2. Mucho

33. A sus hijos les interesa esta clase de árboles?

- 1. Sí
- 2. No

34. Como visualiza el mercado a futuro de (nombre común)? _____
