

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN  
ALIMENTOS**

---

**APLICACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA ADECUADA EN LA  
ELABORACIÓN DE MERMELADA DE NONI, PRODUCIDO EN LA  
PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERÍODO 2006.**

---

**Perfil de Proyecto de Investigación previa a la obtención del Título de  
Ingeniera en Alimentos**

**AUTORA**

**Llerena Guevara Teresa de Jesús**

**TUTOR**

**Ing. Msc. Guillermo Poveda**

**Ambato**

**2006**

## **CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

### **CERTIFICO:**

Que he colaborado en la Redacción del Perfil de Proyecto de Investigación, Titulado: **APLICACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA ADECUADA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE NONI, PRODUCIDO EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERÍODO 2006**, de la Sra. Egda. Llerena Guevara Teresa de Jesús, por lo que considero reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometida a la revisión, por parte de la Comisión de Calificación que el Consejo Directivo asigne para el efecto.

Ing. Guillermo Poveda  
Profesor de la F. C. I. A. L

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Teresa de Jesús Llerena Guevara con Cédula de Identidad # 120294077-9.

Autora y Responsable de todo lo expuesto en este presente trabajo de investigación sobre el Tema **“APLICACIÓN DE UNA TECNOLOGÍA ADECUADA EN LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE NONI, PRODUCIDO EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, PERIODO 2006”**.

Teresa de Jesús Llerena Guevara

## **DEDICATORIA**

A Dios de donde viene toda la  
sabiduría.

A mis Padres: Ing. Luis Hugo  
Llerena Barrera y Lic. Elvia  
María Guevara Torres  
arquitectos de mi existencia, que  
siempre supieron sembrar en mi  
la semilla de la superación, que  
con esfuerzo y sacrificio me dan  
su apoyo para seguir adelante y  
culminar una etapa más de mi  
vida.

Teresa de Jesús

## **AGRADECIMIENTO**

Debo consignar mi agradecimiento muy especial al Ing. Guillermo Poveda Profesor de la Facultad de Ciencia e Ingeniería de Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, quien con amplios conocimientos de hombre de cátedra ha sabido dirigir este trabajo con la seriedad que le caracteriza.

De la misma forma quiero presentar mi agradecimiento formal al Colegio Técnico Agropecuario "José Rodríguez Labandera" del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos y a sus autoridades que me dieron la oportunidad de incrementar mis conocimientos en la Planta Procesadora de Jugos y Conservas.

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

	Pág
Introducción.....	1
<b>CAPÍTULO I</b> .....	3
<b>EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	3
Contextualización .....	3
Macro... ..	3
Meso.....	3
Micro.....	4
Árbol de Problema .....	4
Análisis Crítico .....	5
Prognosis .....	5
Formulación del Problema .....	5
Interrogantes de Investigación .....	5
Delimitación.....	5
Delimitación espacial .....	6
Delimitación temporal.....	6
Unidades de observación.....	6
Justificación .....	6
Objetivos .....	7
<b>CAPÍTULO II</b> .....	9
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	9
Antecedentes Investigativos.....	9
Fundamentación Filosófica .....	12
Fundamentación Tecnológica .....	12
Fundamentación Legal .....	21
Categorías Fundamentales .....	22
Constelación de ideas conceptuales .....	24
Hipótesis .....	26
Señalamiento de Variables .....	26
<b>CAPÍTULO III</b> .....	27
<b>LA METODOLOGÍA</b> .....	27
<b>ENFOQUE</b> .....	27
Modalidad Básica de la Investigación.....	27
Tipo de la Investigación .....	27
Población y Muestra.....	28
Operacionalización de las variables .....	29
Recolección de Información .....	30

<b>CAPÍTULO IV</b> .....	35
<b>MARCO ADMINISTRATIVO</b> .....	35
Recursos .....	35
Institucionales .....	35
Humanos .....	35
Financieros .....	35
Cronograma de actividades .....	36
Bibliografía .....	37
Anexos .....	38

## INTRODUCCIÓN

“Noni” es el nombre dado por los hawaianos y el más popularizado de la *Morinda citrifolia L.*, que es una planta de la familia Rubiácea. Este producto posee un sinnúmero de nombres vulgares en dependencia de los países y regiones donde crezca como: nono y nonu en Tahití y Raro tonga, mengkudu y bangkoro en Indonesia, Laguna, Isla Cuyo, Cebu, Tayabas, Cotabato; bangkudo en Camarines Sur; apatol en isla Batanes; rukurok en Palawan; tumbong-aso en Manila; cheesy tree en Australia, Mengkudu en Malasia, gardenia hedionda, noni, mora de la India, huevo de reuma en Puerto Rico; nigua o piña de puerto en República Dominicana; Indian mulberry y painkiller en las islas caribeñas de habla inglesa; douleur, fromagier en Haití; rhubarbe Caribe en Guadalupe; manzana de cerdo en Islas Caimán; monkey apple Colombia, mora de la India, árbol del queso y empella en Cuba y bumbo en África.

La planta es originaria de la India y sudeste de Asia, su distribución esta ubicada entre el Trópico de Cáncer y el de Capricornio del continente asiático incluyendo islas y archipiélagos que se encuentra en el Océano Pacífico. Puede constituir un árbol o arbusto de 3 a 10 m., de altura, crece de forma natural a lo largo de las costas; meganos, playas, ciénagas, manglares y zonas calcáreas, además en zonas de monte bajo y bosques de segunda generación. Sus hojas son elípticas, ovaladas opuestas entre sí de 15 a 25 cm., de longitud el haz es de color verde intenso brillante.

A continuación detallo los capítulos que se tratan en el presente perfil de proyecto:

**CAPITULO I.** Corresponde al problema a investigar, y los subtemas siguientes: Contextualización, formulación del problema, delimitación del problema (temporal, espacial) justificación, importancia, originalidad, beneficios, impacto social, impacto ecológico, visión. misión, objetivos.



**EL CAPÍTULO II.** Se refiere al Marco Teórico y los subtemas siguientes: Antecedentes de la Investigación, Fundamentaciones, Categorías Fundamentales, Constelación de Ideas Conceptuales, Señalamientos de Variables.

**EL CAPÍTULO III.** Corresponde a la Metodología que se va investigar y los subtemas siguientes: Enfoque de investigación, Diseño de Investigación. Modalidad de Investigación, Tipo de Investigación, Población y Muestra, Operacionalización de Variables, Recolección de Información.

**EL CAPÍTULO IV.** Corresponde al Marco Administrativo y los subtemas siguientes: Recursos, Cronograma, Bibliografía y los Anexos.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### CONTEXTUALIZACIÓN

##### **MACRO:**

En el año 1993 Michell Tate llevó a los EE. UU frutos de Noni (*Morinda citrifolia L.*) procedente de la Polinesia francesa y en particular de la isla Tahití y se los entregó a los investigadores John Wodsworth y Stephen Store no sin antes narrarles las maravillosas propiedades y uso que los habitantes de la Polinesia hacían con la planta. A partir de ese instante ambos científicos inician un largo proceso de estudio que lo conduce a la obtención en 1996 de un producto con la marca TAHITÍAN NONI® que se incluye dentro del concepto de productos naturales.

Uno de los primeros autores en América en describir el uso del Noni fue Drury E Wight en el año 1943 cuando elaboró un manual de supervivencia para la Infantería de las Fuerzas Armadas de los EE. UU., desplegadas en las islas del Pacífico durante la segunda guerra mundial No obstante, es importante señalar que crecen plantaciones casuísticas en la zona del Océano Atlántico de forma silvestre en las costas de Cuba y sus cayos adyacentes, Puerto Rico e islas Vírgenes, Santo Domingo, Jamaica, Haití, St. Kitts, Guadalupe, Martinicas, Barbados, Trinidad, Las Guayanas y la parte Atlántica de Panamá, Colombia, Bécice, Guatemala, Nicaragua, Honduras, Venezuela y en México en ambas costas.

##### **MESO**

EL cultivo del *Morinda citrifolia* sería una alternativa viable para elevar el

nivel de vida de los productores en el Ecuador, pues con "costo económico y amigable con el medio ambiente" se podría iniciar una reforestación a gran escala. Además entre sus beneficios están la mejora del ingreso de los agricultores, la generación de empleos y ventajas de salud, derivadas de su utilización.

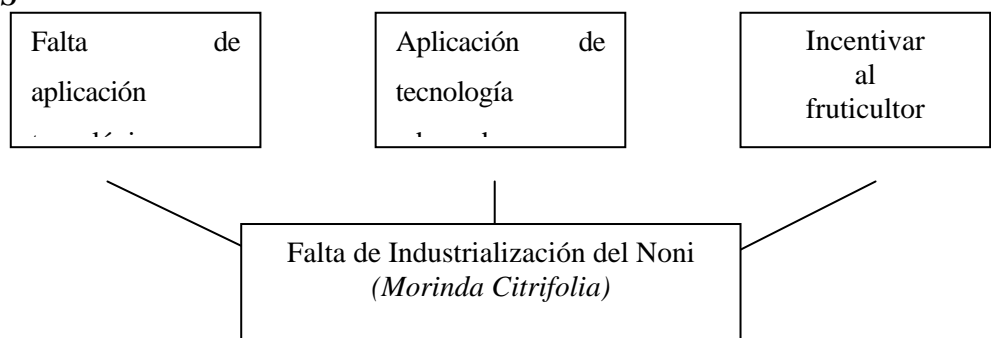
**MICRO**

En la provincia de Los Ríos y en general en toda la zona costera se ha implementado una gran producción de frutas no tradicionales que por la falta de industrialización y el mal manejo de la producción no es aprovechada bien. Por el contrario, la parte económica de los agricultores se ha visto afectada.

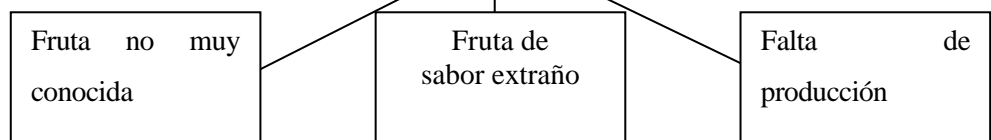
La falta de una tecnología adecuada ha permitido que gran parte de la producción de Noni no sea aprovechada adecuadamente. Consecuentemente, hay desperdicio de una gran cantidad de fruta, razón por la cual es necesario buscar procesos adecuados de industrialización y conservación de la fruta manteniendo sus características por un tiempo mayor.

**ARBOL DE PROBLEMA**

**EFFECTOS**



**CAUSAS**



## ***GRAFICO N°1***

**Fuente: Investigador.**

## ***ANÁLISIS CRÍTICO***

La falta de producción de Noni conlleva a crear incentivos dirigidos a los fruticultores para que siembren y así obtener una buena oferta del Noni en el mercado. Como la fruta del Noni no es muy conocida en nuestro medio tampoco existe una tecnología apropiada para su industrialización, siendo por tanto importante desarrollarla.

## ***PROGNOSIS***

Si no se da alternativa tecnológica se continuará produciendo pequeñas cantidades; y las plantaciones de Noni existentes perderían toda su producción como ya ocurre en la provincia de Los Ríos.

## ***FORMULACIÓN DEL PROBLEMA***

Si no se aplica una tecnología adecuada para la industrialización del Noni el fruticultor no tendrá ingresos económicos adecuados.

## ***INTERROGANTES DE INVESTIGACIÓN***

- ¿Qué producción de Noni (*Morinda citrifolia* L.) existe?
- ¿Qué productos derivados del Noni existen?
- ¿Existe tecnología adecuada para la elaboración de Mermelada de Noni?
- ¿Existe la posibilidad de mezclar otra sustancia para obtener un buen sabor de la Mermelada de Noni?

## ***DELIMITACIÓN***

**Campo** : Agrícola  
**Área** : Tecnológico  
**Aspecto** : Elaboración de Mermelada

## ***DELIMITACIÓN ESPACIAL***

Este estudio se realizará en la provincia de Los Ríos.

## ***DELIMITACIÓN TEMPORAL***

Este trabajo de investigación se llevará a cabo durante el año 2006.

## ***UNIDADES DE OBSERVACIÓN***

- Fruticultores
- Consumidores

## ***JUSTIFICACIÓN***

La presente investigación tiene mucha importancia debido a que en nuestro país no se aprovecha correctamente los recursos agrarios. Por ejemplo, en este caso se va a elaborar una Mermelada de Noni, que es un producto nuevo en el Ecuador. Usualmente el Noni se consume de forma directa o en jugo, y no se aprovecha correctamente los recursos disponibles.

Una mermelada de calidad debe conservarse sin alterar, tener una buena

transparencia y color brillante, gelificar bien pero sin demasiada rigidez y tener el peculiar sabor de la fruta. En el caso que nos ocupa, se trata de un producto inexistente en el mercado ya que por lo general las mermeladas son elaboradas con otras frutas.

Un beneficio evidente derivado de la elaboración de esta mermelada es la ampliación de la oferta pues se trata de un nuevo producto con buenas características organolépticas. Por otro lado, desde el punto de vista económico se podrá comercializar para mejorar los ingresos de la Planta Procesadora de Jugos y Conservas del Colegio Técnico Agropecuario " José Rodríguez Labandera", del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos.

Este producto va a tener un gran impacto social debido que las mayorías de las personas consumirán dichas mermeladas porque previene algunas enfermedades, combate problemas digestivos, infecciones de pecho, de los ojos, de garganta, de la piel entre otras. Además, el producto no resultará muy costoso ya que el Colegio posee plantaciones propias de Noni y en consecuencia el costo de la materia prima sería bien reducida.

Por otro lado, el Noni es una planta que da fruto y se cosecha en forma permanente es decir su ciclo de cosecha es continuo y por ende su costo de producción es bajo.

En lo que se refiere a la ecología debe mencionarse que no se va a causar ningún daño ambiental. Por el contrario, se mejorará la producción y aprovechamiento de esta fruta mediante la aplicación de tecnologías que no son agresivas.

La industrialización planteada se orienta a liderar los procesos de producción y comercialización de las mermeladas de Noni de óptima calidad. Ello permitiría que el producto posea condiciones para ser comercializado en el mercado nacional e internacional.

### ***OBJETIVO GENERAL***

- Aplicar una tecnología adecuada en la elaboración de Mermelada de Noni.

### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- Desarrollar una formulación para la elaboración de la Mermelada de Noni.
- Realizar Análisis Físicos, Químicos y Microbiológicos de la Mermelada de Noni.
- Determinar las características físicas de la materia prima y del producto elaborado.
- Realizar un análisis sensorial para conocer la aceptación de producto.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

##### 1. Dr. Ralph Heinicke Xeronina y regeneración de las células

Como investigador en Hawai, el Dr. Ralph Heinicke descubrió los maravillosos beneficios de la fruta Noni y se propuso encontrar el ingrediente farmacéutico activo del Noni. El Dr. Heinicke había estudiado por 45 años los efectos del alcaloide que él descubrió y había llamado xeronina. La xeronina es un alcaloide relativamente pequeño que fisiológicamente es muy activo e importante para la función adecuada de todas las células del cuerpo.

En este estudio, el Dr. Heinicke descubrió que el jugo del Noni contiene cantidades apreciables del precursor de la xeronina, el cual él nombró "pro-xeronina". La pro-xeronina libera pura xeronina en los intestinos al ponerse en contacto con una enzima particular también encontrada en el jugo de Noni. La teoría del Dr. Heinicke es que, cuando la xeronina es liberada, actúa al nivel molecular para reparar células dañadas. El Dr. Heinicke establece que la función primaria de la xeronina es la de regular la rigidez y forma de proteínas específicas. Debido a que estas proteínas tienen diferentes funciones en las células, esto explica como la administración del jugo del Noni causa un increíble amplio alcance de respuestas fisiológicas.

"Algunos de los problemas que el tomar jugo de Noni puede ayudar favorablemente son: presión alta, cólicos menstruales, artritis, úlceras gástricas, torceduras, depresión mental, mala digestión, heridas, arterioesclerosis, problemas con válvulas sanguíneas, senectud, adicción a las drogas, alivio de dolores y muchos más. Aunque esta lista pareciera haber salido de una hoja arrancada de un manual de un hombre viajero de Medicina, es probablemente conservadora." Dr. Heinicke



**2. Actividad anticancerígena del Noni (*Morinda citrifolia*) en el carcinoma intraperitoneal Lewis Lung implantado en ratones singénicos. A.Hirazumi, E. Furusawa, S.C. Chou & Y. Hokama, Proc. West. Pharmacol. Soc. 37: 145-146 (1994).**

Este es un estudio muy significativo hecho por un equipo de investigadores de la Universidad de Hawai, liderizado por Annie Hirazumi. La Sra. Hirazumi se interesó en el estudio de la fruta Noni por sus experiencias anteriores con sus increíbles cualidades. Su padre ayudó a un buen amigo con el jugo de Noni y más tarde, Annie administró el jugo puro de Noni a un perrito que se estaba muriendo. El perrito se recuperó milagrosamente y Annie decidió averiguar más sobre esta increíble fruta.

El estudio hecho por la Sra. Hirazumi y sus colegas fue llevado a cabo en ratones de laboratorio (específicamente ratones C57BL6), identificados como bien receptivos a las células inyectadas del carcinoma Lewis Lung. Los ratones fueron inyectados con las células activas del carcinoma Lewis Lung (CLL). Sin tratamiento, los ratones murieron entre 9 y 12 días después de la inyección del crecimiento del tumor. Una porción de los ratones inyectados fueron tratados con el jugo de Noni en 5 tratamientos diarios separados.

El jugo de Noni demostró un aumento significativo en la duración de vida de los ratones en el experimento (de 105%-123%), con un total de 9 de los 22 ratones sobreviviendo por más de 50 días. El experimento se repitió en un lote diferente de ratones, obteniendo resultados similares. El equipo de investigación concluyó que el jugo de Noni: "parece actuar indirectamente al aumentar el sistema inmune involucrando macrófagos y/o linfocitos."

**3. Inducción de fenotipos normales en células transformadas RAS por Damnacanthal *Morinda Citrifolia*.**

**T. Hiramaysu, M. Imoto, T.Koyano, K.Umezawa cartas sobre el Cáncer 73 (1993) 161-166**

En este estudio, un equipo de japoneses estudió los efectos de más de 500 extractos de plantas tropicales en la célula K-RAS-NR (un precursor de ciertas clases de cáncer). El compuesto damnacanthal, encontrado en la *Morinda citrifolia* (Noni) resultó ser un inhibidor de la función RAS. El estudio: las células RAS fueron plantadas en 96 platos e incubadas a 33 grados centígrados por 24 horas.

Se le agregó el extracto de la planta Noni y se examinó la morfología de la célula cada día por 5 días. La función RAS fue inhibida por el extracto de la planta inyectado. Se ha encontrado que este mismo compuesto ha inhibido la activación del temprano-antígeno del virus de Epstein-Barr. El extracto de la *Morinda citrifolia* resultó ser el más efectivo inhibidor de la función RAS entre los 500 extractos probados.

En la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos se puede encontrar las siguientes investigaciones:

1. CHADAN Manuel, 2001 presenta " Para la preparación de mermelada es preciso precocer la fruta o los semielaborados de fruta con azúcar, en ollas abiertas, inmediatamente antes de terminar la cocción se añade el resto de los componentes (gelificantes, jarabe, ácidos)."
2. BAYAS Paulina y PÉREZ Norma. 2002 presentan "Como el nombre genérico de mermelada se conoce al producto de consistencia pastosa, obtenido mediante la cocción de azúcares de la pulpa tamizada de fruta que contiene trozos pequeños de la misma en suspensión y envasada en recipientes aptos para su conservación con adición o no de ácidos y pectinas".

## ***FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA***

La aceptación de un alimento por el consumidor depende de muchos factores entre los que resalta el color, el aroma, el sabor, la textura, el costo, el valor nutritivo, la facilidad de preparación, la vida de anaquel y, en muchos casos, el sonido que produce al consumirse. Cada componente del producto influye en alguna medida en estas características; sin embargo, en ocasiones este efecto necesita ser reforzado con el fin de obtener propiedades.

## ***FUNDAMENTACIÓN TECNOLÓGICA***

Los frutos de Noni se forman de flores independientes es decir de formación múltiple de masa compacta, blanda y jugosa. Son de color verde en su etapa de formación y blanquecino o amarillo pálido cuando alcanza la maduración técnica. Su longitud fluctúa entre 4 y 8 cm., y el diámetro de 5 a 7 cm. La configuración es similar a la de una papa y el fruto maduro, apto para el consumo, posee un olor fuerte a queso podrido.

La referencia más temprana al Noni data de varios miles de años de la escritura de Sanskrit de la India cuando fue utilizada en la Medicina de Ayurvedic. Según Baca esta planta da cosecha todo el año y por lo tanto presta condiciones suficientes para producir los jugos de forma permanente

Los productos naturales y herbarios han sido utilizados por siglos, a través del mundo, en todas las culturas. La comunidad científica ha comenzado a mostrar cada vez más interés en estos productos, en cuanto los beneficios se hacen más conocidos. El Noni comenzó a captar el interés de los investigadores alrededor del mundo en el siglo actual, y uno por uno, los estudios han revelado las maravillosas cualidades de la fruta Noni.

El Dr. Ralph Heinicke y Ala Palu están trabajando en la extracción y la estructura de la Proxeronina y la Xeronina. La Dra. Anne Hirazuni Kim esta

continuando un trabajo en el Noni y los efectos en las llamadas células cancerosas y pulmonares Lewis.

Los científicos también están investigando las propiedades del Jugo de Noni contra bacterias, hongos y parásitos. El Dr. Ho en la Universidad de Rutgers esta haciendo estudios en los novedosos componentes descubiertos en el Noni. Se están haciendo investigaciones en las potentes propiedades antioxidantes del Noni.

En cuanto a este trabajo, cabe mencionar que el mismo se fundamenta en las actividades de extensión agropecuaria emprendidas por los fruticultores en las zonas rurales de la provincia de Los Ríos y en el deficiente aprovechamiento de los recursos naturales. Al investigar sobre este tema se dan bases para apoyar cualquier realización de proyectos que conlleven al desarrollo de un nuevo producto derivado del Noni aportando métodos técnicos de producción y de esta manera mejorar la situación económica de los productores y así promocionar a la agricultura, pues los fruticultores podría generar confianza al consumidor al tener a su alcance un producto de mejor calidad y beneficio para su salud.

### ***METODOLOGIA***

- Determinación de los Grados Brix, para lo cual se utilizó el método de lectura directa en refractómetro. Según la Norma INEN 380
- Determinación de la concentración del ion hidrógeno (pH), aplicando el método en la norma INEN 389.
- Determinación de acidez titulable, método potenciómetro aplicando la Norma INEN 381.
- Determinación de los métodos para los Análisis Microbiológicos.

## **TÉCNICAS:**

### **Físico - Químico.**

- Grados Brix
- pH

### **Microbiológicos.**

- Recuento Aeróbico.
- Recuento de Coliformes.
- Recuento de Hongos y Levaduras.

## **REACTIVOS:**

- Buffer (regulador de pH )
- Agua de peptona 0.1 %

## ***ELABORACIÓN DE MERMELADAS***

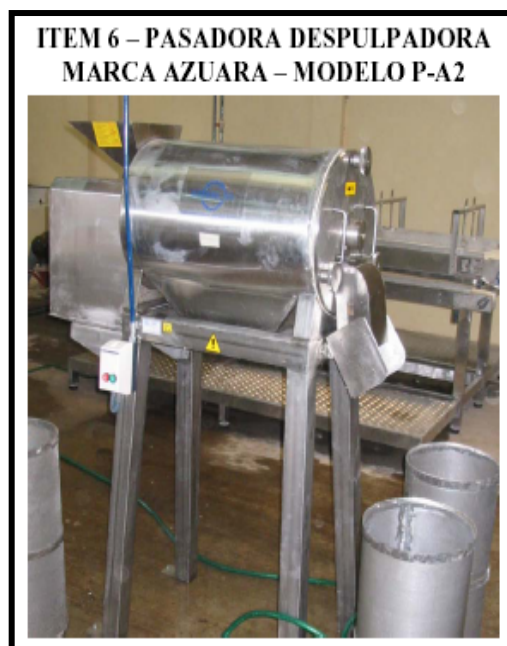
**RECEPCIÓN.-** Para elaborar mermeladas las frutas deben estar en su punto óptimo de madurez, cuando las frutas presentan un alto contenido en azúcares, pectinas y su mejor color, olor y sabor. Tomando precauciones también se pueden utilizar las frutas sobremaduras. No son aconsejables las frutas verdes, poco maduras. Para determinar su calidad y dosificar el producto que se va elaborar se toma una muestra, se extrae el jugo y se mide el pH y grados Brix.

*El Noni se conduce a la Planta tomando precaución de no estropearla para no afectar su integridad.*

**SELECCIÓN Y LAVADO.-** *El Noni que ha sido pesado se va colocando con cuidado en la mesa de selección y lavado donde se retiran todos los insectos e impurezas de la fruta, que perjudica la calidad del producto final.*



**EXTRACCION DE LA FRUTA.-** La extracción de la pulpa se hace con dos máquinas la Prensa Hidráulica para una primera fase de extracción y para separar la mayor cantidad de pepas de la fruta para evitar malos sabores y esta pepa se deshaga en la despulpadora donde se obtiene un filtrado y una homogeneidad en la pulpa.



**PESADO DEL JUGO O PULPA.-** La pulpa o jugo extraído se pesa para conocer la cantidad de producto obtenido en este proceso; y para los cálculos de dosificación con la formulación escogida.



**FORMULACIÓN.-** En la formulación de las mermeladas pueden emplearse diferentes proporciones de pulpa o jugo de fruta y azúcar, dependiendo del mercado consumidor.

Las proporciones más utilizadas pueden ser:

45:55 (45 partes de jugo o pulpa, 55 partes de azúcar) 50:50 (50 partes de jugo o pulpa, 50 partes de azúcar) 35:65 (35 de jugo o pulpa, 65 partes de azúcar) 40:60 (40 partes de jugo o pulpa, 60 partes de azúcar)

**CONCENTRADO.-** Se realiza el proceso en un equipo denominado concentrador al vacío. Primeramente se debe hacer vacío dentro del depósito, para ello se debe poner en marcha la bomba de vacío; dicha condición se puede conseguir con el producto dentro ya dosificado sin romper el vacío creado.

Llegados a este punto, se procede a calentar el producto permitiendo la entrada de vapor en la camisa, al mismo tiempo que activó el agitador para impedir que el



calentamiento el producto quede adherido a las paredes del depósito. El producto, conforme avanza el proceso, va perdiendo agua y por lo tanto concentrándose; al mismo tiempo se va realizando tomas de muestras a través de la ventanilla para detener el proceso cuando se ha llegado a los Grados Brix deseados medidos en el Brixómetro. Una vez conseguida la concentración deseada, se desconectará los sistemas, se romperá el vacío y se procederá a sacar el producto por la parte inferior del depósito.

**ITEM 19 - CONCENTRADOR DE VACÍO  
MARCA AZUARA - MODELO CHA-500**



**ESTERILIZADOR DE ENVASES.-** Los envases vacíos se esteriliza mediante inyección de vapor, creando así un ambiente estéril.

**ITEM 21 - ESTERILIZADOR DE ENVASES VACÍOS  
MARCA AZUARA - MODELO EE-TWISI500**



**ENVASADO.-** Los frascos esterilizados anteriormente, se colocan en la mesa de trabajo uniformemente para su posterior llenado. Transcurrido unos minutos se colocan las tapas.



**SELLADO.-** Posteriormente los frascos son sellados para permitir que se forme el gel, es decir que la mermelada tome consistencia rígida, gelatinosa y estable.



**ETIQUETADO.-** Los envases llenos se limpian y etiquetan el producto elaborado.

**ALMACENAMIENTO.-** Una vez envasado y enfriado se almacena en un ambiente estéril, durante este período se debe controlar que no sufra alteraciones es decir una estabilidad al producto para que no se forme hongos.

## **DESCRIPCIÓN**

**MERMELADA.-** El Instituto Ecuatoriano de Normalización según la Norma INEN 419 Primera Revisión para Conservas Vegetales. Mermelada de frutas define como el producto obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos, concentrado hasta obtener la consistencia adecuada. Tendrá una graduación mínima final de 40 Brix y una proporción mínima de fruta del 30%. Se establece las categorías comerciales extras y primeras con las exigencias y tolerancias que figuran a continuación:

### **CUADRO N° 1**

#### **CATEGORÍAS COMERCIALES EXTRAS Y PRIMERAS DE LAS MERMELADAS**

<b>FACTORES</b>	<b>MERMELADAS DE FRUTA</b>	
	<b>EXTRA</b>	<b>PRIMERA</b>
Contenido de fruta	50%	30%
Color	Típico	Acepta
Sabor	Típico	Acepta
Número de huesos (carozos)	0	0
* Fragmentos de huesos	1	2
* Pedúnculos en fresas y bayas	1	2
* Restos vegetales propios (1)	1	2
* Restos de piel (2)	1	2
* Semillas (3)	1	2

(\*) En 100 g

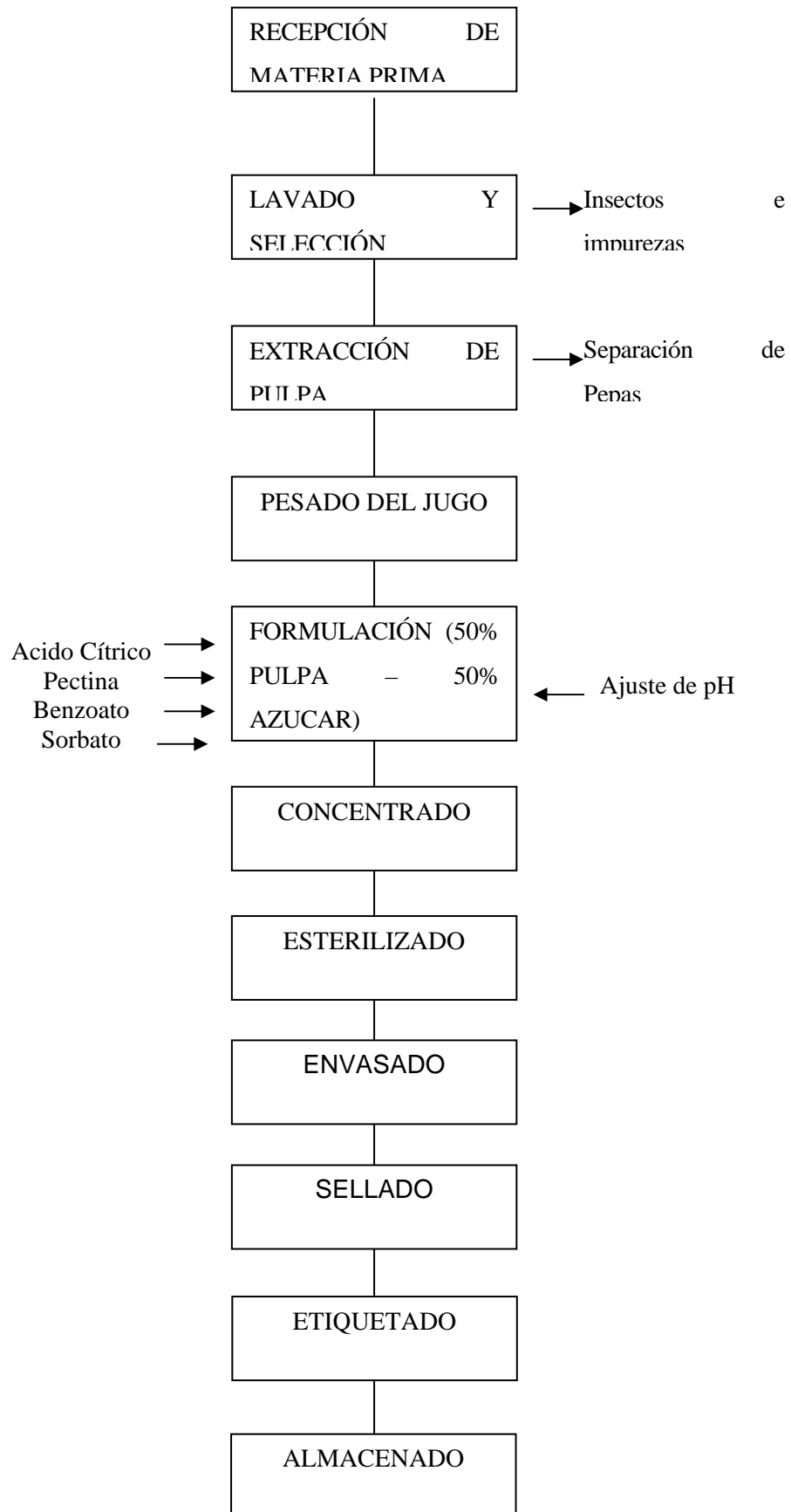
(1) Superficie = > de 25 mm

(2) Sólo en aquellas frutas que se pelen para su elaboración.

(3) Excepto en fresas y otras bayas

**Fuente: Investigador**

## DIAGRAMA DE FLUJO LA ELABORACIÓN DE MERMELADA DE NONI



## DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente proyecto esta basado en un diseño experimental factorial 3 x 3, de acuerdo con los siguientes factores y niveles.

Factor A; proporción de pulpa y azúcar Niveles: a1.-

45:55

a2.- 50:50

a3.- 35:65

Factor B; concentración de pectina

Niveles: b1.- 0.2%

b2.- 0.4%

b3.- 0.6 %

## FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Nos referimos a las Normas INEN respectivas:

### *CUADRO N° 2*

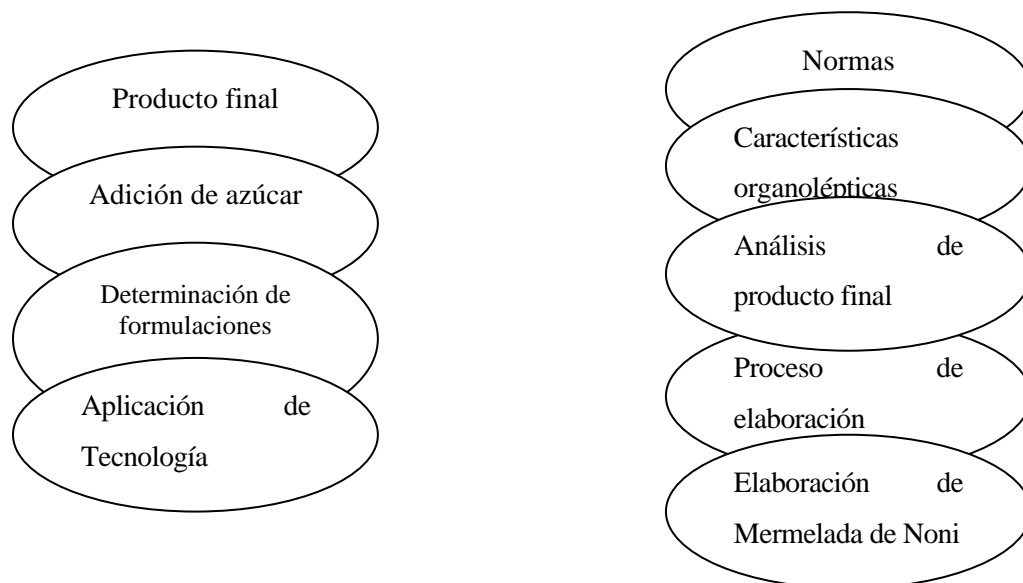
#### NORMAS TÉCNICAS

<b>NORMA INEN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
419	Mermelada de frutas
381	Determinación de acidez titulable.
389	Determinación de la concentración ion hidrógeno pH

**Fuente: Investigador.**

## CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### RED DE INCLUSIONES



VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE DEPENDIENTE

### Gráfico N°: 2

*Fuente: Investigador*

CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

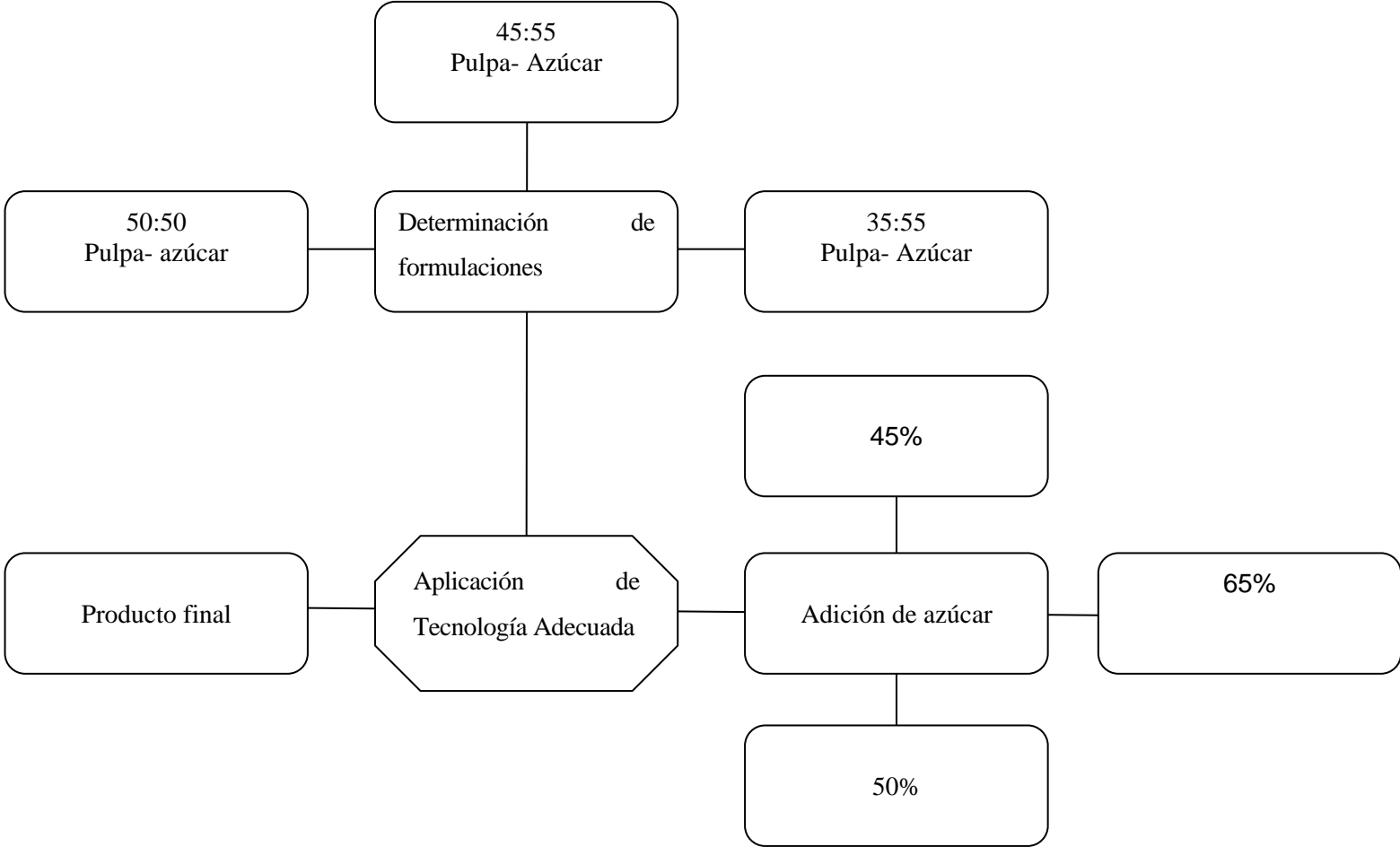
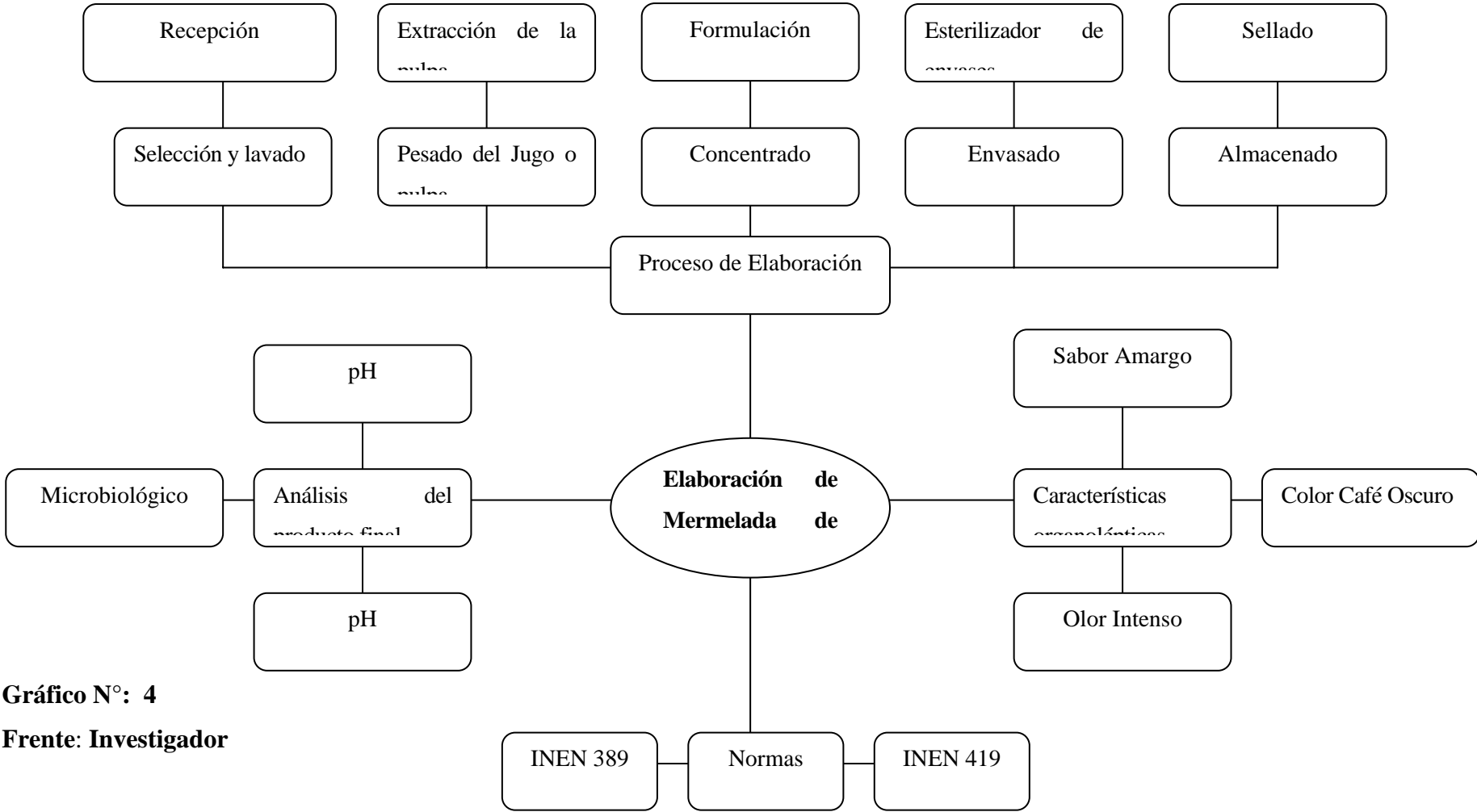


Gráfico N°: 3  
Fuente: Investigador

**CONSTELACIÓN DE IDEAS CONCEPTUALES DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**



**Gráfico N°: 4**  
**Frente: Investigador**



## HIPÓTESIS

### **Hipótesis Nula**

No hay diferencia significativa en la calidad del producto al aplicarse distintas formulaciones.

### ***Hipótesis Alternativa***

Hay diferencia significativa en la calidad del producto sino se aplica una tecnología adecuada para la Industrialización del Noni.

## SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

Aplicación de una Tecnología Adecuada

### ***VARIABLE DEPENDIENTE***

Elaboración de Mermelada de Noni.

## **CAPÍTULO III**

### **LA METODOLOGÍA**

#### **ENFOQUE**

El enfoque de la investigación va ser cualitativo ya que necesariamente se realizará una investigación bibliográfica; y también cuantitativo ya que se obtendrán resultados medibles los cuales serán analizados estadísticamente.

#### **MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN**

La propuesta elemental de nuestra investigación es lograr la producción y elaboración de Mermelada de Noni teniendo perspectivas económicas muy interesantes. Por lo tanto es necesario desarrollar los procesos de la elaboración, con lo que se pretende estimular entre otras cosas lo siguiente:

- Originar fuentes de trabajo.
- Dar soporte directo a los fruticultores.
- Producir unidades de producción organizada de Noni.
- Ofertar un producto de alta calidad.
- Abastecer de la materia prima hacia las Plantas Procesadores especialmente las alimenticias.

#### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se basa esencialmente en una investigación de campo, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Revisión bibliográfica, es decir la recopilación de toda la información necesaria acerca de los manuales elaboración de mermeladas, tomando como

referencia diversas publicaciones; así como estudios realizados por la graduada.

- Investigación de campo, dado que las condiciones en las cuales se van a llevar a cabo las técnicas de cosecha y poscosecha del fruto reflejan en la necesidad de aplicar buenos hábitos de estos procedimientos.

## POBLACION Y MUESTRA

En la ciudad de Quevedo, provincia de Los Ríos, se realizaron encuestas a los fruticultores y consumidores, en un total de 60 personas, que corresponden a la población estudiada. El procesamiento de la información se lo presenta en las páginas subsiguientes bajo el subtítulo “recolección de la información”, en tanto que el formulario aplicado en la encuesta puede apreciarse en el anexo.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**CUADRO N°3**

**Variable dependiente:** Elaboración de Mermelada de Noni (*Morinda citrifolia*)

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES O CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Elaboración de Mermelada de Noni (<i>Morinda citrifolia</i>)</b></p> <p>Es un producto elaborado obtenido por la cocción del ingrediente de fruta, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos, concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Tecnología de Frutas</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Relación pulpa azúcar</li> <li>▪ Porcentaje de pectina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Cuál es la formulación más aceptada para la elaboración de Mermelada de Noni?</li> <li>▪ ¿Se realizaría el Análisis Sensorial para conocer la aceptación del producto?.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Norma INEN 380.- Método de lectura directa en refractómetro.</li> <li>▪ Norma INEN 398. Método de la concentración del ion hidrógeno (pH).</li> <li>▪ Placas Petrifilm. Métodos Microbiológicos.</li> </ul>

**Fuente:**

**Investigador**

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**CUADRO N°4**

**Variable independiente:** Aplicación de una Tecnología Apropiada.

CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES O CATEGORIAS	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TECNICAS E INSTRUMENTOS
<p><b>Aplicación de una Tecnología Apropiada.</b></p> <p>Implica aplicar los conocimientos de la ciencia en la procesos de producción, con base en el mantenimiento de equilibrios ecológicos y sostenibilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tecnología de producción de mermeladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consumidores</li> <li>▪ Fruticultores de Noni.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ¿Que beneficios se obtienen de la investigación tecnológica.?</li> <li>▪ ¿Existe gran producción de Noni?</li> <li>▪ ¿Existe una tecnología adecuada para elaboración de Mermelada de Noni.?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Encuestas dirigidas a los consumidores y fruticultores de la ciudad de Quevedo- provincia de Los Ríos.</li> </ul>

Fuente:

Investigador

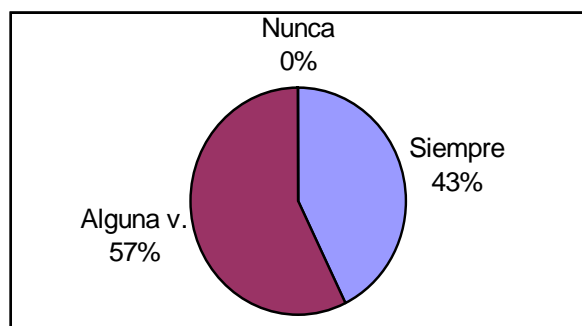
## RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

A continuación se reporta el análisis realizado por la investigadora con la ayuda de la hoja de cálculo Excel.

## INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

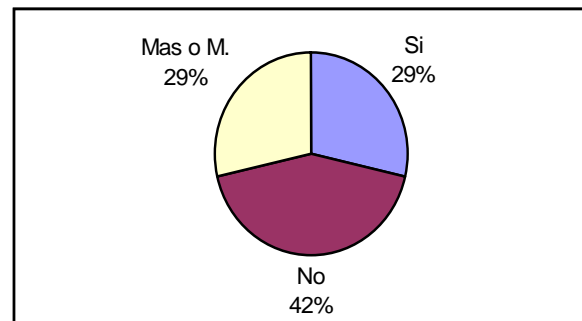
### 1. ¿Acostumbra a usar productos naturales en su alimentación diaria?

Encuestado N°	Pregunta 1		
	Siempre	Alguna v.	Nunca
1		x	
2		x	
3	x		
4		x	
5	x		
6	x		
7		x	
Total	3	4	0



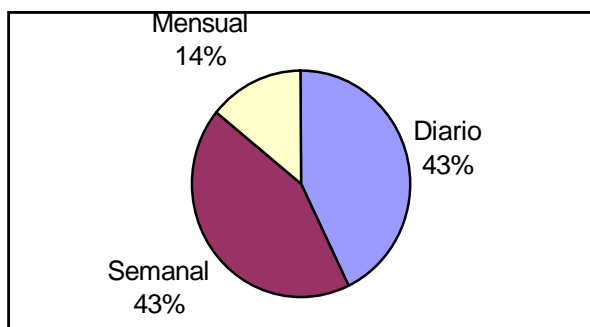
### 2. ¿Le gustan la Mermelada de Noni?

Encuestado N°	Pregunta 2		
	Si	No	Mas o M.
1			x
2	x		
3	x		
4		x	
5		x	
6			x
7		x	
Total	2	3	2



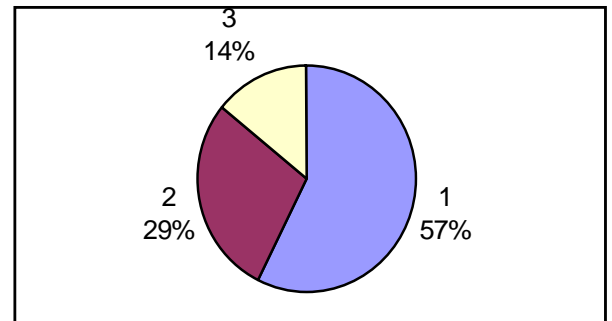
### 3. El consumo de la Mermelada de Noni es:

Encuestado N°	Pregunta 3		
	Diario	Semanal	Mensual
1		x	
2	x		
3	x		
4		x	
5		x	
6	x		
7			x
Total	3	3	1



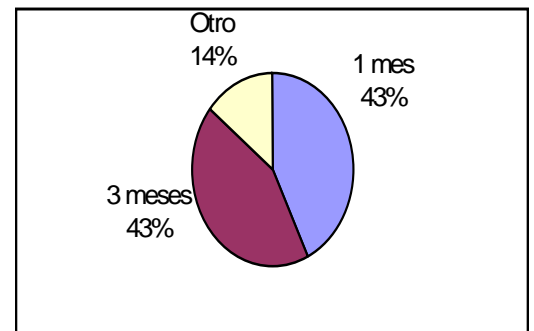
4. ¿Aproximadamente cuántas Mermeladas de Noni ha comprado en la semana?

Encuestado N°	Pregunta 4		
	1 o 2	5 y 10	10
1	x		
2	x		
3		x	
4			x
5	x		
6	x		
7		x	
Total	4	2	1



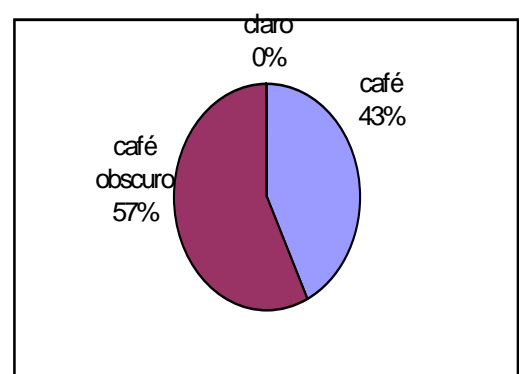
5. ¿Cuanto tiempo tiene consumiendo la Mermelada de Noni?

Encuestado N°	Pregunta 5		
	1 mes	3 meses	Otro
1	x		
2	x		
3	x		
4		x	
5		x	
6		x	
7			x
Total	3	3	1



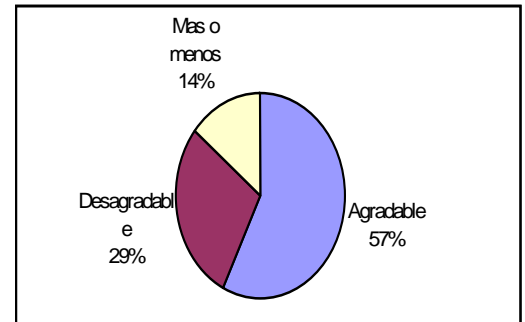
6. ¿Qué piensa del color de la Mermelada de Noni?

Encuestado N°	Pregunta 6		
	café	café obscuro	café claro
1		x	
2	x		
3		x	
4		x	
5	x		
6	x		
7		x	
Total	3	4	0



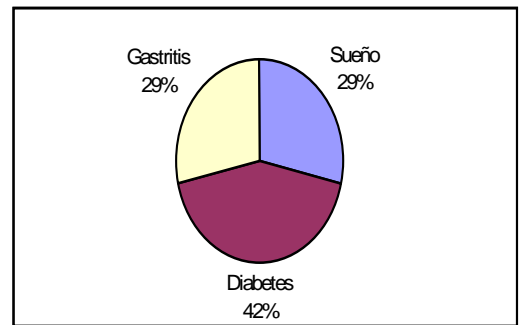
7. ¿Qué piensa del sabor de la Mermelada de Noni?

Encuestado N°	Pregunta 7		
	Agradable	Desagradable	Mas o menos
1	x		
2	x		
3		x	
4			x
5	x		
6	x		
7		x	
Total	4	2	1



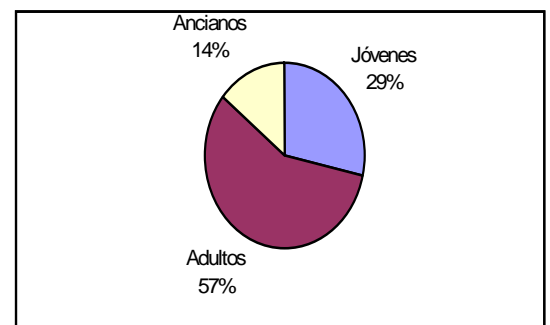
8. ¿Qué beneficios conoce Ud., que brinda la Mermelada de Noni?

Encuestado N°	Pregunta 8		
	Sueño	Diabetes	Gastritis
1		x	
2		x	
3		x	
4			x
5			x
6	x		
7	x		
Total	2	3	2



9. ¿Quiénes son los principales consumidores de la Mermelada de Noni en casa?

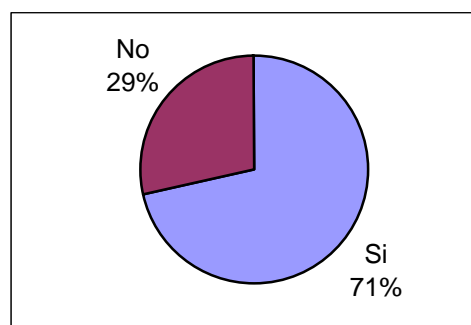
Encuestado N°	Pregunta 9		
	Jóvenes	Adultos	Ancianos
1	x		
2	x		
3		x	
4		x	
5		x	
6		x	
7			x
Total	2	4	1





**10. ¿Está de acuerdo con el precio de la Mermelada de Noni?**

Encuestado N°	Pregunta 10	
	Si	No
1	x	
2	x	
3	x	
4	x	
5		x
6		x
7	x	
Total	5	2



## CAPÍTULO IV

### EL MARCO ADMINISTRATIVO

#### RECURSOS

RECURSOS INSTITUCIONALES	
Institución:	Planta Procesadora de Jugos y Conservas Colegio Técnico Agropecuario “José Rodríguez Labandera” Quevedo – Los Ríos - Ecuador

RECURSOS HUMANOS	
Graduada	630
Director de Tesis	900
Subtotal	1530

RECURSOS FINANCIEROS	
<i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>TOTAL USD</i>
Equipos	1000
Material de vidrio	100
Materia prima	40
Insumos	15
Envases	19.50
Transportes	30
Copias	5
Gastos varios	10
Impresión del libro	30
Derechos de grado	200
Subtotal	1,194.5
Total	2,724.5

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MARZO</b>				<b>ABRIL</b>				<b>MAYO</b>				<b>JUNIO</b>				<b>JULIO</b>				<b>AGOSTO</b>				<b>SEPT.</b>							
<i>Tiempo</i>	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Revisión Bibliográfica																																
Diseño y elaboración del perfil del proyecto																																
Entrega del perfil																																
Revisión del perfil																																
Investigación del campo																																
Análisis y organización de la información																																
Redacción de Tesis																																
Entrega y modificación del borrador																																
Elaboración de la Tesis																																
Entrega del segundo borrador																																
Revisión y modificación del borrador																																
Entrega de la Tesis definitiva																																
Graduación																																

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- Proyecto Retec (Reforzamiento de la Educación Técnica), creado por el Ministerio de Educación y Cultura en 1996 con la finalidad de dar a los Colegios Técnicos una orientación más práctica.
- BLAS LÓPEZ SIMARRO. ( Mayo - 2005) Manual de Elaboración de Conservería Vegetal. Eductrade S.A: Quito – Ecuador.
- REDATAR. Elaboración de pulpas de frutas. Boletín N° 44.1989.
- JAMEISON, M (1970). Elaboración Industrial de jaleas, mermeladas y compotas. Editorial C.F.N- Quito.
- SANDOVAL, A (1999). Elaboración de mermeladas. UTA.
- 3M. - Placas Petrifilm.

## **INTERNET.**

- File://A:/ El Noni. *Morinda citrifolia*. htm
- File://A:/ El Noni. - Fruto del Caribe con propiedades para la salud, htm.
- File://A:/ TAMFIN. Hoja Informativa Jugo de Noni. htm.
- File://A:/ El Noni y su historia . htm
- File://A.V Estudios sobre Noni, hím
- File://A:/ \Breve historia sobre el Noni, htm
- File://A:/ Guía visual de la *Morinda cctrifolia* (noni), htm
- File://A.V \La Prensa - Campo y Agro - El Noni la "planta sagrada", htm
- File://A:/ \Naturaleza en Línea - Su Portal Naturista. htm
- File://A:/ \Mayra\_ nonia\ NONI, htm
- File://A:/ Beneficios del Noni htm
- File://A:/ Mermeladas Wikipedia, La Enciclopedia Libre.. htm
- File://A:/ Sección del Noni. htm
- File://A:/ Tahitian Noni. htm
- File://A:/ Zumo de Noni. htm

ANEXOS

ENCUESTA

CUESTIONARIO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

**FECHA:** QUEVEDO, 4 DE SEPTIEMBRE DEL 2006

**LOCALIDAD:** CIUDAD DE QUEVEDO.

**OBJETIVO:** Conocer la aceptación del producto: Mermelada de Noni que está elaborado a base de la fruta de Noni.

**¿Podría contestarme algunas preguntas sobre lo que piensa acerca de la Mermelada de Noni?.**

**Instrucciones:**

- Marque con una X la respuesta que usted selecciona.
- La Encuesta es de carácter anónimo.

**1. ¿ Acostumbra a usar productos naturales en su alimentación diaria?**

Si  Más o menos

**2. Le gusta la Mermelada de Noni.**

Si  Más o menos

**3. El consumo de la Mermelada de Noni es:**

Diario [ ]

Semanal [ ]

Otro [ ]

**4. ¿Aproximadamente cuántas Mermelada de Noni ha comprado en la semana?**

1 o 2 [ ]

Entre 3 y 10 [ ]

Más de 10 [ ]

**5. ¿Cuánto tiempo tiene consumiendo la Mermelada de Noni?**

1 mes [ ]

3 meses [ ]

Otro [ ]

**6. ¿Qué piensa del color de la Mermelada de Noni?**

Más o menos bien[ ]

Demasiado oscuro[ ]

**7. ¿Qué piensa del sabor de la Mermelada de Noni?**

Agradable [ ]

Desagradable [ ]

Más o menos [ ]

**8. ¿Qué beneficios conoce Ud. que brinda la Mermelada de Noni?**

Regula el sueño [ ]

Diabetes [ ]

Gastritis[ ]

**9. ¿Quiénes son los principales consumidores de Mermelada de Noni en casa.**

Jóvenes [ ]

Adultos [ ]

Ancianos [ ]

**10. Estas de acuerdo con el precio de la Mermelada de Noni.**

Si [ ]

No [ ]

*Gracias por su colaboración T.LL*

Observaciones:.....  
.....  
.....