

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-LEÓN

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
ESCUELA DE FARMACIA
DEPARTAMENTO DE ANÁLISIS DE DROGAS Y MEDICAMENTOS



DETERMINACIÓN DE CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS DEL
EXTRACTO NATURAL PASTEURIZADO A BASE DE *Morinda citrifolia* L.

TESIS

PARA OPTAR AL TÍTULO DE
LICENCIADO QUÍMICO -FARMACÉUTICO

AUTORAS:

BRA. MILAGROS DE LOS ÁNGELES CADENA SILVA.
BRA. MILDRED IVANIA SOTO LÓPEZ.
BRA. FANIA VALESCA VALLADARES SILVA

TUTOR:

MsC. FERNANDO BACA.

ASESOR:

LIC. DIEGA LIGIA MORENO.

LEÓN, NICARAGUA, ABRIL 2005

OPINIÓN DEL TUTOR:

Este trabajo, es de gran importancia tecnológica, ya que se están dando las pautas en el desarrollo de un producto de origen natural con propiedades farmacológicas.

Con esta investigación se da muestra que el profesional farmacéutico incursiona en los espacios que le permite la globalización; quedando así demostrado la capacidad científico-técnica para desarrollar nuevos productos que aumentan las líneas de producción de las industrias farmacéuticas o alimenticias. Sin olvidar que los resultados obtenidos en esta investigación serán utilizados en estudios posteriores para comercializar productos de alta calidad, seguridad y eficacia para la población consumidora.

MsC. Fernando Baca Escoto.

AGRADECIMIENTO:

A Msc. Fernando Emilio Baca Escoto:

Tutor de nuestro trabajo monográfico, por guiarnos durante la realización de este trabajo.

A Licda. Diega Ligia Moreno:

Por darnos su apoyo y por brindarnos desinteresadamente sus conocimientos durante la elaboración de este trabajo.

DEDICATORIA:

A mi padre celestial:

Quien me ha dado la oportunidad de vivir, crecer y culminar otra etapa de mi vida preparada por él.

A mis padres:

Ineyda Silva y Trinidad Cadena, por ser mis grandes ejemplos, dándome apoyo, ánimo y consejos de nunca acabar y sobre todo por darme la oportunidad de estudios dignos y así cumplir con otra etapa de mi vida.

A mi abuelita:

María Ineyda Silva González, porque antes que Dios se la llevara fue un gran instrumento en mi formación intelectual y espiritual.

A mis hermanos:

Que a pesar de nuestras diferencias han sido instrumentos fundamentales en mi crecimiento como persona.

A mis amigos:

Por darme la oportunidad de crear lazos de amistades, en especial a mi amiga *Katia Azucena López*, por su apoyo desinteresado, brindándome disponibilidad en cualquier tiempo y momento.

A todos mis maestros:

Que durante el transcurso de nuestros estudios universitarios nos transmitieron enseñanzas para un crecimiento profesional, culminando así con gran éxito nuestra carrera con la realización de este trabajo monográfico.

Milagros de los Ángeles Cadena Silva.

DEDICATORIA:

A Dios:

Por darme fortaleza y guiarme por el camino correcto.

A mi madre:

Gloria María López, por su amor, apoyo moral y económico y sobre todo por enseñarme a salir adelante no importando cuan dificultosa es la vida.

A mis hermanos:

En especial a *Arlen Patricia Soto*, por su ayuda incondicional durante el transcurso de la carrera.

A mi hija:

Michelle Alejandra Lara Soto, por llenar de alegría mi vida y aumentar mis deseos de ser cada vez mejor.

A mi esposo:

Benito Rafael Lara, por su amor, comprensión y sobre todo por estar conmigo incondicionalmente en los momentos tristes y felices de mi vida.

A mis amigos:

En especial a *Estela Velásquez y Ulberth Rodríguez* por sus consejos, disponibilidad y su apoyo incondicional cuando más lo necesité.

Mildred Ivania Soto López.

DEDICATORIA:

A Dios:

Por brindarme la fuerza espiritual, corporal e intelectual y que con su amor me ha llevado a la culminación de este estudio.

A mi madre:

Azucena Dolores Silva Gonzáles, por el amor y el apoyo que me ha brindado durante toda mi vida y por el empeño, esfuerzo y dedicación que ha tenido durante toda mi formación personal y profesional.

A la memoria de mi abuelita:

María Ineyda Silva Gonzáles, por dejarme sabios consejos y por cuidarme donde quiera que vaya.

A todos mis maestros:

Que durante el transcurso de nuestros estudios universitarios nos transmitieron enseñanzas para un crecimiento profesional, culminando así con gran éxito nuestra carrera con la realización de este trabajo monográfico.

Fania Valesca Valladares Silva.

ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.

Pág. N°
1

2. OBJETIVOS.	2
3. MARCO TEÓRICO.	3
3.1 PREPARACIÓN DE LAS DROGAS PARA EL MERCADO COMERCIAL.	3
3.2 PASTEURIZACIÓN.	5
3.3 TÉCNICAS DE PASTEURIZACIÓN.	5
3.4 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE EXTRACTOS NATURALES DE FRUTAS.	7
3.5 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DEL NONI.	9
3.6 EL NONI.	11
3.7 COMPONENTES QUÍMICOS DEL FRUTO DEL NONI.	12
3.8 USOS FARMACOLÓGICOS DEL NONI.	14
3.9 EFECTOS SECUNDARIOS O NEGATIVOS DEL NONI.	14
3.10 ¿CÓMO FUNCIONA EL NONI ?	15
3.11 ESTUDIOS REALIZADOS.	17
4. MATERIAL Y MÉTODO.	19
4.1 DISEÑO METODOLÓGICO	19
4.2 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS.	21
4.3 ESQUEMA DE TRABAJO.	23
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.	24
6. CONCLUSIONES.	33
7. RECOMENDACIONES.	34
8. BIBLIOGRAFÍA.	35
9. ANEXOS	37

1. INTRODUCCIÓN:

Los productos naturales y herbarios han sido utilizados por siglos, a través del mundo. La comunidad científica, antes escéptica, ha comenzado a demostrar cada vez más interés en estos productos, a la vez que sus beneficios se dan a conocer por los medios de comunicación.

La *Morinda citrifolia* L (Noni) comenzó a captar el interés de los investigadores y científicos de todo el mundo en este siglo, y los estudios han revelado las maravillosas cualidades de esta fruta, atribuyéndole muchos efectos benéficos sobre el cuerpo humano, destacándose: problemas de huesos y articulaciones, problemas en la función renal, cáncer, sistema digestivo, etc.

El Noni llegó a Cuajiniquilipa, comunidad de San Francisco del Norte, Chinandega-Nicaragua, como una bendición divina. Creció en estas áridas tierras como crecen las plantas silvestres y con el tiempo los productores se enteraron que lo que había llegado a sus tierras era un fruto milagroso y además, una gran oportunidad para ellos.⁶

La información sobre las propiedades medicamentosas del Noni ha tenido impacto positivo en la sociedad; debido a esto, muchas empresas alrededor de todo el mundo se han interesado en la fabricación y comercialización de productos a base del mismo con distintas formas de presentación.

La mayoría de la población Nicaragüense tiene poco conocimiento acerca de las diversas propiedades medicamentosas dirigidas al mejoramiento de la salud; sin embargo, actualmente está siendo utilizada por alguna parte de la población que ha tenido acceso a esta información y además se conoce de que está siendo cultivada y procesada artesanalmente en diferentes ciudades de nuestro país.

La mayoría de los productos a base de Noni, están siendo importados al país sin ningún control fisicoquímico. Debido a esto, pretendemos realizar este trabajo que lleva como propósito: elaborar un extracto pasteurizado para determinar sus propiedades fisicoquímicas en diferentes períodos de tiempo y garantizarle a la población consumidora un producto de calidad.

Los resultados obtenidos serán un aporte para realizar exhaustivas investigaciones y análisis de los productos derivados del Noni que están siendo comercializados en nuestro país.

2. OBJETIVOS:

Objetivo general:

Determinar propiedades fisicoquímicas del extracto natural pasteurizado a base de *Morinda citrifolia* L.

Objetivos específicos:

1. Elaborar un extracto natural pasteurizado a base de *Morinda citrifolia* L .
2. Aplicar procedimientos adecuados para el procesamiento de la fruta de *Morinda citrifolia* L .
3. Determinar características organolépticas, densidad, pH, grados Brix e índice de acidez del extracto natural pasteurizado a base de noni.
4. Comparar las propiedades antes mencionadas del extracto pasteurizado con el no pasteurizado.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 PREPARACIÓN DE LAS DROGAS PARA EL MERCADO COMERCIAL: 1

Cosecha y Recolección: La recolección de drogas provenientes de plantas cultivadas asegura una fuente natural valiosa para la obtención de productos de calidad. El momento propicio para la cosecha o recolección reviste particular importancia porque la naturaleza y cantidad de los constituyentes varían considerablemente en algunas especies. El mejor momento es cuando la parte vegetal de la droga tiene el más alto contenido de principios activos y cuando el material de secado ofrece la mejor calidad y tiene el mejor aspecto.

Los frutos pueden ser recolectados antes o después del período de maduración, es decir, cuando están totalmente desarrollados pero no maduros o cuando están completamente maduros.

El modo de cosechar varía según la droga que se desea obtener y de acuerdo a los requerimientos farmacéuticos de la misma. Algunas drogas pueden ser recolectadas a mano, pero en los casos en que el costo de la mano es considerable, los aparatos mecánicos son más convenientes desde el punto de vista económico, pero éstos no pueden sustituir a la mano de obra en el caso de las drogas cuya recolección requiere una selección hábil y cuidadosa de las partes vegetales.

Selección: La selección es el paso final en la preparación de una droga. Consiste en la eliminación de materias extrañas tales como otras partes de la misma planta, impurezas y adulterantes agregados. Es necesario seleccionar la droga para que pueda cumplir con los requisitos legales. La selección de los frutos se debe de realizar cuidadosamente verificando que éste se encuentre completamente sano.

Almacenamiento y Conservación: El almacenamiento y conservación correcto son factores primordiales para mantener la alta calidad de las drogas, los depósitos de drogas deben ser incombustibles, de acero, cemento o ladrillo y deben ser frescos y a prueba de roedores. El exceso de humedad no solo aumenta el peso de la droga, reduciendo así el porcentaje de constituyentes, sino que también favorece la actividad enzimática y el desarrollo de hongos.

La luz afecta a las drogas muy coloreadas, deteriorando su aspecto y a veces ocasionando cambios indeseables en sus constituyentes. El oxígeno del aire aumenta la oxidación en los constituyentes de las drogas, sobre todo cuando se hayan presentes oxidasas (enzimas oxidantes). Por lo tanto es indispensable que el depósito sea oscuro y fresco y sea bien ventilado con aire seco, se debe tener en cuenta la preservación de las drogas contra el ataque de insectos.

Los pequeños lotes de drogas pueden almacenarse en recipientes herméticos y al amparo de la luz, los más convenientes son los de hojalata, los barriles metálicos o los frascos de vidrio color ámbar. Las drogas no deben guardarse en cajones ni muebles de madera y mucho menos en bolsa de papel, porque no solo se acelera el deterioro sino que los olores se transmiten de unas a otras y se facilita el ataque de los insectos y destrucción de ratones y ratas.

Las drogas siempre deben almacenarse a la temperatura más baja posible, porque las temperaturas elevadas aceleran todas las reacciones químicas, incluso aquellas que provocan el deterioro de las mismas. La temperatura ideal sería justo por encima de 0°, pero como en muchos casos esto no sería práctico, los depósitos deberán ser los más frescos que sea posible. Ciertas drogas como los productos biológicos requieren una temperatura de almacenamiento de 2-8° C.

3.2 PASTEURIZACIÓN:¹³

CONCEPTO: Tratamiento que consigue la destrucción de microorganismos sensibles al calor. Su nombre se debe a Luis Pasteur, que utilizó el calor por primera vez para controlar el deterioro del vino. Pasteurización no es sinónimo de esterilización, porque no destruye a todos los microorganismos. En la pasteurización se emplea temperaturas inferiores a 100° C, suficientes para destruir las formas vegetativas de un buen número de microorganismos patógenos y saprofitos. Las bacterias esporuladas y otras denominadas termodúricas resisten, normalmente, a este proceso. Muchos alimentos, sobre todo bebidas, se pasteurizan; la leche es el ejemplo más clásico. Sin embargo, los alimentos pasteurizados son inocuos debido a la posibilidad de que contengan microorganismos supervivientes, su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.

En los Estados Unidos, el FDA recomienda que todos los jugos de frutas sean pasteurizados. Actualmente 98 % de los jugos en los Estados Unidos son pasteurizados para matar cualquier bacteria dañina que podría haber crecido durante el proceso de recolección del fruto o de embotellamiento. Si el jugo no lo está, la ley requiere que ese producto contenga una nota advirtiendo el peligro de bebidas no pasteurizadas.

3.3 TÉCNICAS DE PASTEURIZACIÓN:¹³

Son diversas las técnicas de pasteurización: baja o lenta, la rápida y la alta (Ver anexo N° 2). La elección del sistema a utilizar depende esencialmente del número inicial de gérmenes y de si se trata de lograr la esterilización total o solamente la reducción del contenido microbiano. La elección de la técnica a seguir se ve también influenciada por las cantidades a procesar, puesto que no es lo mismo pasteurizar una tina de 20 litros de mezcla de helado que una de 600 o más litros por hora.

En cualquier caso, el sistema elegido para reducir el contenido microbiano de la mezcla debe cumplir los requisitos siguientes:

- El efecto germicida (porcentaje de gérmenes destruidos o eliminados) ha de superar al 99% y si se trata de gérmenes patógenos debe ser el 100%.
- La mezcla debe ser tratada con moderación para que conserve en la mayor medida posible sus principios nutritivos, así como sus propiedades organolépticas.
- La rentabilidad del sistema debe ser alta y el gasto en aparatos, escaso.

Las distintas técnicas no deben confundirse con la esterilización, mecanismo que persigue la eliminación total de patógenos mediante el uso de altas temperaturas (superiores a los 110° C) en lapsos de tiempo

prolongados, entre 20 y 35 minutos. Aunque el producto final queda absolutamente libre de patógenos, las cualidades organolépticas se verán sustancialmente modificadas por el proceso.

3.4 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE EXTRACTOS NATURALES DE FRUTAS:³

(Ver anexo N° 3)

3.4.1 DENSIDAD:

Principio: La densidad a 20°C del líquido a analizar se determina por medio del picnómetro.

Concepto: Masa por unidad de volumen de un cuerpo, generalmente expresada en gramos.¹⁸

La densidad se puede calcular aplicando la siguiente fórmula:
 $D = \frac{c-a}{b-a}$

Siendo:

a= peso del picnómetro vacío.

b= peso del picnómetro lleno de agua hasta el enrase.

c= peso del picnómetro lleno de muestra para analizar hasta el enrase.

La densidad obtenida debe de expresarse con una precisión de cuatro cifras.

3.4.2 pH:

Principio: Medida potenciométrica a 20°C, previa eliminación del dióxido de carbono por agitación en frío y con vacío parcial.

Concepto: El valor pH de una solución acuosa es el número que describe su acidez o alcalinidad.¹⁸

3.4.3 ACIDEZ TOTAL O ÍNDICE DE ACIDEZ:

Principio: Valoración potenciométrica con una disolución alcalina, previa eliminación del dióxido de carbono.

Concepto: Es el número de miligramos de KOH neutralizado por los ácidos libres, utilizando fenoftaleína como indicador.¹⁸

El índice de acidez se puede calcular utilizando la fórmula siguiente:
 $I.A = 5.61 (V/m)$.

Siendo:

5.61 = miliequivalentes de KOH 0.1N

V = volumen utilizado en la valoración.

m= peso de la muestra analizada.

3.4.4 GRADOS BRIX :

Principio: Medida del índice de refracción y conversión en grados Brix mediante las tablas adjuntas.

Concepto: Medida de la concentración de las soluciones de azúcar.¹⁸ Los grados Brix también pueden definirse como cantidad de sólidos solubles presentes en la muestra a 20°C.¹⁹

3.5 MÉTODOS DE PROCESAMIENTO DEL NONI:⁹

Existen muchas maneras como los productos Noni son procesados y traídos al mercado. Los métodos más comunes serán explorados a continuación. Cada método tiene cosas a favor y en contra.

1. El método de jugo:

El jugo Noni es recolectado cuando esta maduro o remaduro, casi por pudrirse. Cuando el fruto esta madura el jugo literalmente gotea del fruto. El fruto es puesto en largas telas metálicas para que el jugo gotee y sea recolectado por medio de tubos. El jugo es limpiado, y embotellado sin añadir sabores, azúcares ni espesadores. Estos productos normalmente ponen " 100 % puro jugo Noni" en sus etiquetas. Estos productos deberían pasar por un proceso de pasteurización para mayor seguridad.

a. A favor: Esta es la forma más pura del jugo Noni.

b. En contra: Los jugos 100 % puro Noni son difíciles de tomar a causa del repudiante sabor original del fruto Noni. El jugo natural puede ser diluido y siempre tener la marca de 100 % jugo de Noni. El jugo hecho por medio de este método tiene el riesgo de ser procesado cuando esta demasiado maduro. Este proceso excluye cualquier propiedad beneficiosa contenida en el fruto Noni.

2. El método de Puré:

El fruto entero es usado para crear el jugo. Tal como con el método de 100 % jugo Noni, el fruto es colectado completamente maduro. El jugo es machacado finamente, las semillas son extraídas, y el fruto es hecho un puré líquido. Ya que este puré es grueso, es necesario usar jugos con sabores para hacerlo líquido, con buen sabor, y con la correcta consistencia antes de embotellarlo. Este producto debe de pasar por un proceso de pasteurización para mayor seguridad.

a. A Favor: Aunque aún en investigación, existen algunas propiedades beneficiosas derivadas del fruto Noni que usted recibe al usar productos que son procesados de esta manera. El jugo sabe mejor con los jugos con sabores añadidos. Estos jugos naturales para sabor pueden realzar los beneficios nutricionales del jugo.

b. En Contra: Demasiados jugos para sabor podrían debilitar la potencia del jugo. Busque productos que tengan por lo menos el 70 % de jugo Noni.

3. Las Tabletas y Cápsulas:

El fruto Noni es colectado cuando esta maduro. El fruto pasa por un proceso de deshidratación o secado que remueve la mayoría del agua contenida en el fruto. El fruto típicamente pasa por un proceso de radiación para matar las bacterias dañinas. El producto es hecho polvo y puesto ya sea en cápsulas o tabletas.

a. A Favor: Las tabletas y cápsulas son fáciles de cargar y muy convenientes. El sabor natural del fruto es enmascarado.

b. En Contra: Debido a la falta de estudios científicos en productos Noni deshidratados y secados, la eficacia de estos productos es desconocida. Siempre que un producto es deshidratado, éste pierde ciertos nutrientes y componentes. Esta todavía por determinarse que propiedades en el fruto Noni se pierden durante este proceso, pero es inevitable que ciertos nutrientes se pierdan.

4. Jugo Noni hecho de Noni en polvo:

El jugo Noni es generalmente recolectado cuando esta maduro. El fruto es deshidratado para remover la mayoría del agua del fruto. Después de ser irradiado, el fruto es hecho polvo y añadido a soluciones líquidas con agentes para sabor, azúcares y espesadores. usted puede identificar esta clase de jugos dejándolos en un recipiente transparente durante toda la noche. Si al amanecer hay una capa de partículas negras al fondo del recipiente, el jugo ha sido procesado de esta manera. A veces usted puede identificar estas partículas cuando flotan en el jugo.

a. A favor: este jugo normalmente tendrá un buen sabor. El proceso de deshidratación opaca el sabor y olor original del fruto Noni.

b. En Contra: El proceso de deshidratación remueve ciertos valores nutricionales del fruto. Además, es difícil determinar cuanto Noni tiene cada porción. Algunos de estos productos contienen grandes cantidades de azúcares artificiales.

3.6 EL NONI:

La *Morinda citrifolia* Linn. nombre científico de la planta, es comúnmente conocida como: Noni, mora de India, ruibarbo, caribe, hog apple, wild pine, mengkoedoe, Indian mulberry. Su clasificación taxonómica se describe en Anexo N° 1

3.6.1 LUGAR DE ORIGEN:⁵

Polinesia, Malasia, India, Australia.

3.6.2 ETIMOLOGÍA:⁵

Morinda, del latín *morus* = mora e *indo* = relativo a la India, por el parecido del fruto a una mora y su procedencia.

Citrifolia, del latín *citrifolius-a-um* = con hojas parecidas a las de un cítrico (Citrus).

3.6.3 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA:

Arbolito o arbusto siempre verde de hasta 6 m de altura, con la corteza pálida y lisa. Hojas opuestas, de estrecha a anchamente elípticas, de 15-25 cm de longitud, agudas o acuminadas, de color verde brillante, con estípulas grandes. Flores aromáticas dispuestas en cabezuelas globosas densas; tienen el cáliz truncado y la corola tubular, de color blanco. Fruto en masa casi esférica, verdosa, de 2.5-3.5 cm de diámetro, con la superficie cubierta de pequeñas protuberancias, cada una de las cuales representa una flor y contiene una semilla.⁵

La fruta madura es de aproximadamente el mismo tamaño que una papa, y tiene un color amarillo que se transforma en blanco al madurar; tiene un sabor amargo y no huele muy bien.

El Noni es una planta que se adapta con facilidad en suelos salitrosos, con alturas de hasta 500 metros sobre el nivel del mar, por eso soporta las temperaturas costeras y hasta nace en terrenos volcánicos. La colecta de la semilla se logra del fruto maduro, la cual se extrae y se coloca en una zaranda al aire libre, donde se frota hasta que cae toda la pelusa. Eso permite que la germinación sea más rápida, aunque debido al proceso de secado también se puede almacenar para el cultivo posterior.⁸

3.7 COMPONENTES QUÍMICOS DEL FRUTO DEL NONI:^{14,15}

Agua

Aminoácidos: (que incluye alanina, arginina, ácido aspártico, cisteína, cistina, glicina, ácido glutámico, histidina, leucidina, isoleucina, metionina, fenilalanina, prolina, serina, treonina, triptófano, tirosina y valina).

Ácido caproico y caprílico: Son ácidos grasos, responsables del agudo olor a rancidez de la fruta.

Escopoletina: Dilata los vasos sanguíneos permitiendo el paso de sangre mas rápidamente, lo cual da como resultado niveles de presión más bajos. Además mata una variedad de especies bacterianas y se le considera como eliminadora del hongo *Pythium* sp. Se le han observado propiedades antiinflamatorias e inhibidora histamínica.

Aceites esenciales.

B-D-glucopiranososa pentaacetato².

Asperulosida tetraacetato.

Glucosa.

Proxeronina: Precursor de Xeronina.

Proseroninasa: Enzima que ayuda en la digestión y absorción de nutrientes. Es también antiinflamatorio, ayuda particularmente en la inflamación de los órganos sexuales femeninos en condiciones como calambres, endometriosis, etc.

Xeronina: Alcaloide que activa proteínas inactivas o regula la rigidez y la forma de proteínas ya activas

Damnacanthal: Inhibidor de la función RAS (Células RAS precursoras de muchos crecimientos malignos).

Ácido ascórbico: Excelente fuente de vitamina C.

Flavonoides: Contiene 10 flavonoides diferentes. Los flavonoides son las sustancias de pigmentación de las frutas y los vegetales. Ayudan en la reparación de los capilares, son antiinflamatorios y antiviruses.

Quercitin: Flavonoide que repara las vasos sanguíneos y es antiinflamatorio. Mejora condiciones de varices y hemorroides.

Calcio: Mineral necesario para la formación, crecimiento y mantenimiento de huesos y dientes fuertes. Interviene en las

funciones musculares, es importante en la coagulación sanguínea, en la activación de enzimas para el funcionamiento normal del organismo.

Zinc: Mineral importante para el crecimiento. Interviene en la cicatrización, participa en la defensa del organismo contra las enfermedades y es importante en la salud de la piel. La deficiencia de zinc afecta el apetito, el gusto y el olfato.

Hierro: Importante para el crecimiento. Es indispensable para el transporte de oxígeno al cuerpo, contribuye a un mejor desempeño físico y mental. Previene y combate la anemia.

Proteínas: Indispensable para el funcionamiento del organismo porque forman las células.

3.8 USOS FARMACOLÓGICOS DEL NONI:⁴

El Noni ha sido utilizado para tratar lo siguiente:

Sistema digestivo: Diarrea, parásito intestinal, indigestión, úlceras estomacales.

Infecciones e inflamaciones de la piel: Abscesos, carbunclos, forúnculos, abrasiones, barro, heridas e infecciones:

Afecciones internas: Diabetes, presión sanguínea elevada, dolor de cabeza, riñones y vejiga.

Problemas de los huesos y articulaciones: Artritis, huesos quebrados, torceduras.

Infecciones bucales y de la garganta: encías inflamadas y dolidas, garganta inflamada con tos, afta, gingivitis y dolor de muelas.

Infecciones del pecho: tos, tuberculosis, afecciones respiratorias, asma.

Efectos del envejecimiento: Se da como tónico saludable para tratar los efectos generales del envejecimiento.

Problemas de mujeres: parto y preñez, calambres menstruales, regulación del flujo menstrual.

Fiebre: fiebre con vómitos y gripe.

Otras afecciones: Problemas con los ojos, tumores.

3.9 EFECTOS SECUNDARIOS O NEGATIVOS DEL NONI:⁴

En general, no se conocen efectos secundarios o negativos del Noni, pero siempre existe la posibilidad que a una persona le reaccione diferente a otra. Si es la primera vez que consume Noni, tenga en cuenta que puede tener un efecto de leve soltura intestinal. Se ha reportado que el Noni puede causar estreñimiento en caso de tomarlo en exceso. Se recomienda que cada tres meses, se deje de consumir Noni por 10 días. Recuerde, TODO en exceso es malo.

3.10 ¿CÓMO FUNCIONA EL NONI?¹⁶

1-PROXERONINA:

Este primer componente es una larga molécula que se encuentra en algunos tejidos pero no es abundante en nuestro cuerpo por lo que se debe proveer por medio de una dieta. La Proxeronina se encuentra disponible en el fruto de la planta *Morinda Citrifolia* comúnmente llamada Noni, en cantidades importantes, siendo la mejor fuente de Proxeronina conocida hasta ahora.

2-PROXERONINASA :

El Segundo componente, la enzima llamada proxeroninasa, se encuentra en forma abundante en nuestro cuerpo y además se encuentra disponible en gran variedad de frutas y vegetales. No solo se encuentra dentro del cuerpo sino también en la superficie de la piel.

3-REACCION DE LOS COMPONENTES:

Cuando se toma el Jugo de Noni, se ubican los dos componentes anteriores en su cuerpo, la proxeronina y la proxeroninasa. La fase esta lista para la producción de Xeronina .

4-EMPIEZA EL PROCESO:

Dentro del cuerpo el proceso de producción de la Xeronina comienza por la Combinación de la Proxeronina con la Proxeroninasa.

5-PROXERONINA SE ENLAZA :

La molécula alargada de Proxeronina se enlaza con la enzima proxeroninasa.

6-UN SOLO CUERPO:

Después de un proceso químico complejo, los extremos de la molécula alargada de proxeronina se sueldan para formar un cuerpo sólido.

7-XERONINA :

La cadena central que se forma se corta y se separa formando así la Xeronina.

8-PROTEINAS :

Sin la Xeronina, las proteínas formadas de las conexiones entre aminoácidos, se encuentran inactivas. Las proteínas son esenciales para la vitalidad de las células dentro de nuestro cuerpo. Solamente cuando se

combinan con la xeronina se convierten en componentes activos para la salud y el bienestar de nuestro cuerpo..

9-RECEPTACULO :

Cada proteína, tal y como es formada, crea un receptáculo adecuado para aceptar la xeronina. Hasta hace muy poco tiempo, una fuente comprobada de proxeronina no se conocía. Los alimentos convencionales debido a la reducción de impurezas y a los procesos de producción, adolecen de los niveles necesarios de proxeronina. Así que vemos que de la combinación de la proxeronina, componente que debe estar suministrado por el consumo de alimentos y que se encuentra en abundancia en el Jugo de Noni y la proxeroninasa, enzima que se encuentra en nuestro cuerpo abundantemente, resulta la xeronina que es un ingrediente esencial para nuestra salud y nuestro bienestar.

10-HERRAMIENTA PODEROSA:

Cuando se combina con la xeronina, se convierte la proteína en una herramienta poderosa para la estructura de nuestro cuerpo ya que produce energía y envía señales químicas entre las células para su normal crecimiento y mantenimiento. Debemos entender que la producción de xeronina es un proceso delicado y complejo que si llega a faltar una pequeña parte, se desestabiliza; es decir que si falta la proxeronina que es de por si escasa y el más importante de los componentes en este proceso, entonces nada ocurre.

3.11 ESTUDIOS REALIZADOS:¹⁷

El pionero del estudio del Noni es el Dr. Ralph Heinicke, graduado de la Universidad de Cornell en 1936, con un interés especial en la fisiología de las plantas. El Dr. Heinicke vivió en Hawai de 1950 a 1986, trabajando en investigación para la Universidad de Hawai y comisionado para encontrar las propiedades medicinales y usos de diversas plantas.

A continuación se mencionan 3 de los estudios científicos más importantes:

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 tiene 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 anticancerígeno de la 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.

4. MATERIAL Y MÉTODO:

4.1 DISEÑO METODOLÓGICO:

Tipo de estudio: Desarrollo tecnológico.

Área de estudio:

1. Departamento de control de calidad de drogas y medicamentos: ubicado en el segundo piso del edificio de la facultad de Ciencias Químicas (Campus Médico - UNAN-LEÓN), el cual consta de un grupo de profesionales farmacéuticos que participan en la formación de estudiantes de la carrera de farmacia y a la vez se encargan de realizar análisis fisicoquímicos y microbiológicos a productos terminados provenientes principalmente del Laboratorio Mauricio Díaz Müller y demás laboratorios de nuestro país.
2. Laboratorio Mauricio Díaz Müller- Área de alimentos: ubicado en el campus médico perteneciente a la facultad de Ciencias Químicas (carrera de Ingeniería de Alimentos) y es donde se elaboran productos alimenticios que cumplen con normas de calidad establecidos por el MINSA.

Muestra: Especie de *Morinda citrifolia* L obtenida en el mercado central Raúl Cabezas de la ciudad de León, a través de vendedora ambulante.

Unidad de análisis: Fruta madura, sana y adulta de *Morinda citrifolia* L

Tipo de muestreo: Por conveniencia.

Criterios de selección:

1. Fruta sana y madura.
2. Sin contenido de plagas.
3. Cosechada y recolectada sin materiales orgánicos.
4. Tamaño de 8-10 cm.

Variables y operacionalización de variables:

Variables de estudio: extracto, propiedades fisicoquímicas del extracto y pasteurización.

Variable	Definición	Indicador
-----------------	-------------------	------------------

Extracto natural.	Líquido obtenido de la fruta por el estrujamiento de sus células.	Extracto.
Propiedades fisicoquímicas del extracto.	Características medibles que permiten la identificación y la aceptación de una sustancia.	Color, olor, sabor, pH, grados Brix, índice de acidez.
Pasteurización	Tratamiento que consigue la destrucción de microorganismos sensibles al calor	Baja o lenta (T° = 62 °C – 72 °C) Rápida (T° = 71°C-74 °C) Alta (T° = 75 °C-85 °C)

4.2 MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS:

- **Licuada:**

De acero inoxidable.
Modelo # T115-160001 C1
Serie # 56181
110 voltios
60 Hz
Groydommac industrial
Brasil.

- **Horno:**

Modelo # 625
Serie # 25A112
230-2A voltios
GCA corporation
Chicago Illinois

- **Balanza analítica:**

ER-182A
Serie # 4704233
Máx. 32 gr. d=0.001 mg.
AC 115v.
50/60 Hz.
Weight Cal 99.9996.
A&D company, Limited
Tokyo, Japan.

- **Balanza:**

30 Kg. x 0.001 Kg.
UWE

- **pH-metro con su electrodo:**

modelo # 230A
pH/10N meter
FISHER Accument.

- **Refractómetro:**

0-32 °Brix.
20 °C
B&C 30 104
020401-001

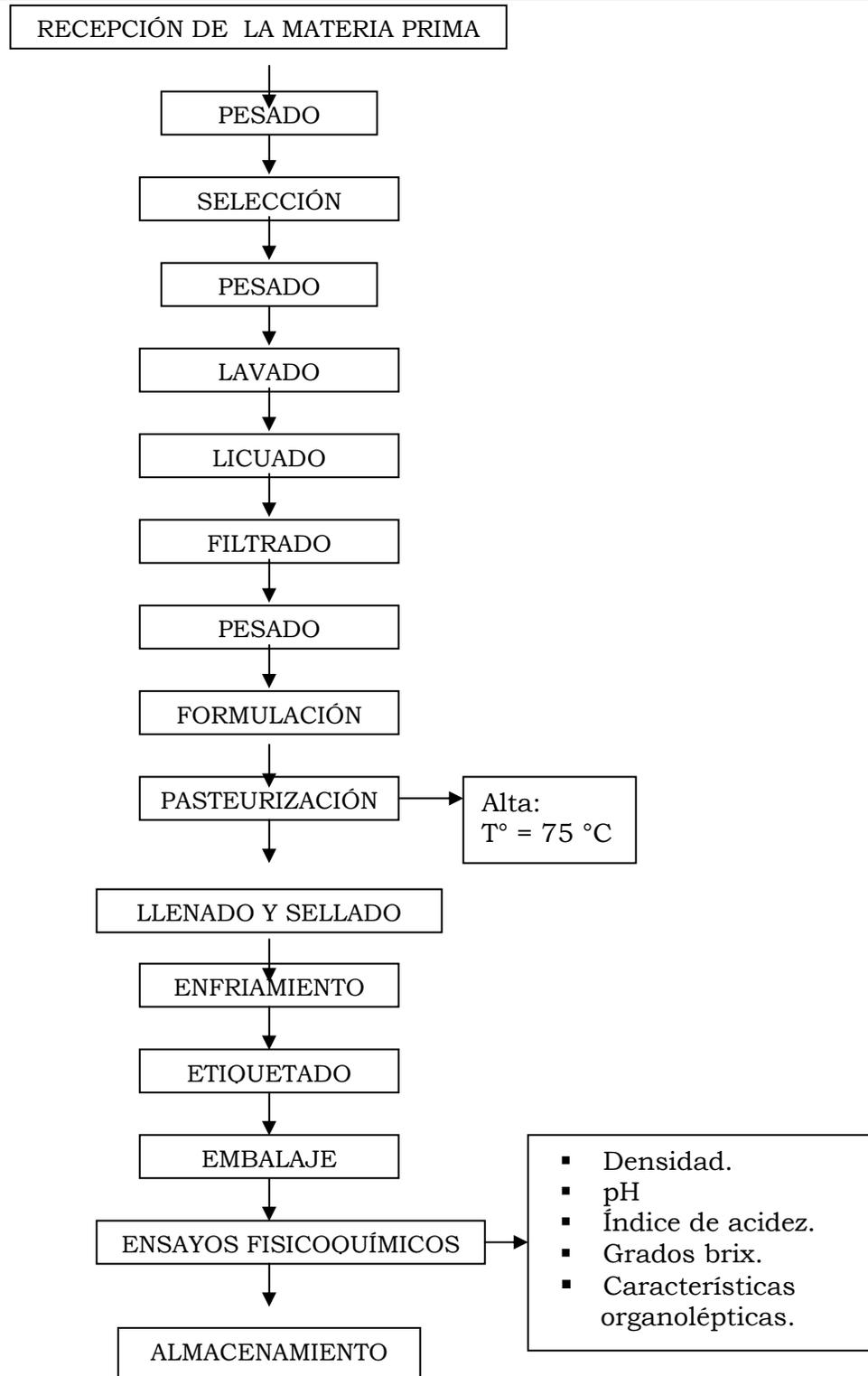
- **Marmita:**

De acero inoxidable.
Capacidad 20 Kg.

Modelo # TDC/2-20
Serie # 104389
Patent # 2950904
Dover corporation/groen division.

- **Termómetro:**
De vidrio, transparente.
Temperatura: -10°C a 200°C.
- **Ducha.**
- **Cuarto frío:**
Tamaño: 3 x 2 m².
- **Frascos:**
De vidrio.
Color ámbar.
Capacidad 8 onz.
- **Baño de agua a 20°C.**
- **Agitador magnético.**
- **Soporte universal.**
- **Matraz:**
De 10 ml ± 0.025, NS10.
- **Erlenmeyer.**
250 ml, KIMAX USA, N° 26650, Stopper # 8.
- **Embudo:**
KIMAX USA
58.
- **Bureta:**
25 ml, KIMAX USA
- **Beaker:**
100 ml , KIMAX SA # 14000
- **Probeta:** Cat # 05-530E, Fisher brand.

4.3 ESQUEMA DE TRABAJO (Ver anexo N° 4):



5. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS:

CONTROLES DEL PRODUCTO TERMINADO:

PROCEDIMIENTO	pH	°BRIX	I.A	DENSIDAD	COLOR	OLOR	APARIENCIA	SABOR
Extracto natural pasteurizado. I	4	3	⁽¹⁾ 2.15 ⁽²⁾ 0.29	1.0731	Café claro	Característica de la fruta madura.	Semi fluida	Característico
Extracto natural macerado y pasteurizado. II	4.1	3	⁽¹⁾ 2.30 ⁽²⁾ 0.31	1.0353	Café oscuro	Característica de la fruta madura.	Semi fluida	Característico
Extracto fluido natural pasteurizado en marmita abierta. III	3.6	13.4	⁽¹⁾ 1.34 ⁽²⁾ 0.20	1.0738	Café	Característica de la fruta madura.	fluida	Característico y dulce.

⁽¹⁾ Calculado según Farmacopea de los Estados Unidos Mexicano. ⁽²⁾ Calculado como ácido cítrico.

pH: La variabilidad del pH del extracto fluido natural pasteurizado (marmita abierta) con respecto a los anteriores se debe a la adición de ácido cítrico como agente conservador, y a su vez como agente acidificante para que el producto terminado cumpla con el rango establecido en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense otorgados para la mayoría de los extractos naturales. (2.4-4.4). Ver Anexo N° 5.

°Brix: Se puede observar en la tabla que los °Brix de los dos primeros extractos son semejantes por ser únicamente extractos naturales (sin aditivos), sin embargo; los °Brix del tercer extracto es mayor debido a que se le adicionó azúcar para enmascarar el sabor natural de la fruta del noni y además para que el extracto cumpliera con el rango establecido en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. (Mínimo 10). Ver Anexo N° 5

Índice de acidez: La diferencia en el índice de acidez del último extracto con respecto a los dos anteriores es debido a la incorporación de azúcar que enmascaró la acidez. Los valores de índice de acidez calculado como ácido cítrico están por debajo del límite inferior referido para la mayoría de los extractos naturales cítricos en la Norma técnica Obligatoria Nicaragüense (0.7-1.8 %), lo que indica que hay que aumentar en la formulación el contenido de ácido cítrico.

Densidad: Las densidades de los tres extractos son similares. Especificaciones de la densidad no son reportados en la literatura para extractos naturales cítricos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense.

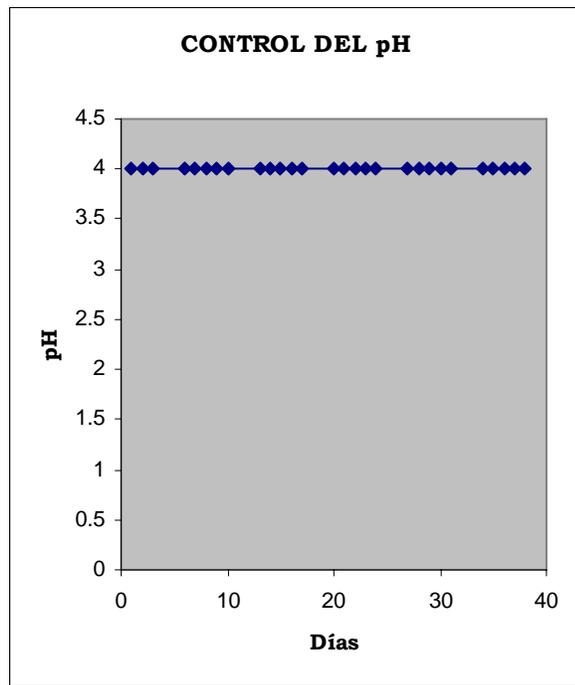
Características organolépticas:

~~La variabilidad del color en los extractos se debe principalmente a la técnica utilizada, presentándose la coloración más oscura en el extracto macerado.~~

Los extractos conservaron el olor y el color característico de la fruta madura, sin embargo; la última formulación presenta un sabor más dulce debido a la adición del azúcar.

CONTROL DEL pH (extracto natural pasteurizado):

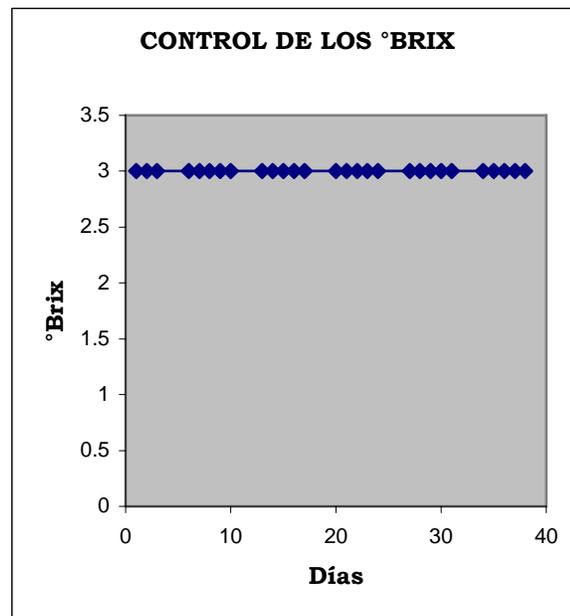
Días	pH	Días	pH
1	4	21	4
2	4	22	4
3	4	23	4
6	4	24	4
7	4	27	4
8	4	28	4
9	4	29	4
10	4	30	4
13	4	31	4
14	4	34	4
15	4	35	4
16	4	36	4
17	4	37	4
20	4	38	4
20	3	38	3



Durante todo el tiempo en que se realizó el control de pH del extracto natural, éste permaneció constante como se puede observar en la tabla y en el gráfico correspondientes.

CONTROL DE LOS °BRIX (extracto natural pasteurizado):

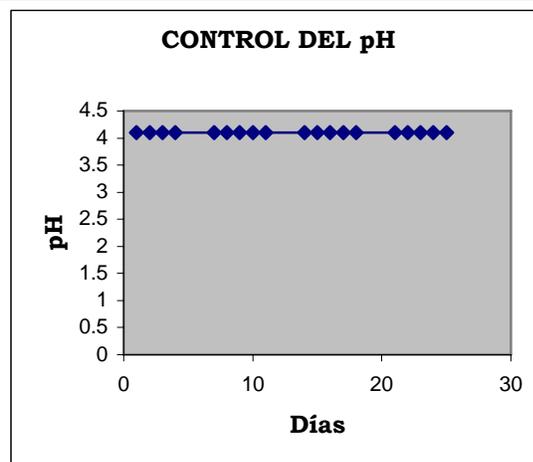
Días	pH	Días	pH
1	4.1	15	4.1
2	4.1	16	4.1
3	4.1	17	4.1
4	4.1	18	4.1
7	4.1	21	4.1
8	4.1	22	4.1
9	4.1	23	4.1
10	4.1	24	4.1
11	4.1	25	4.1
14	4.1		



Los °Brix se mantuvieron constante durante el tiempo en que se le realizaron los controles al extracto natural, como se puede apreciar en la tabla y en el gráfico.

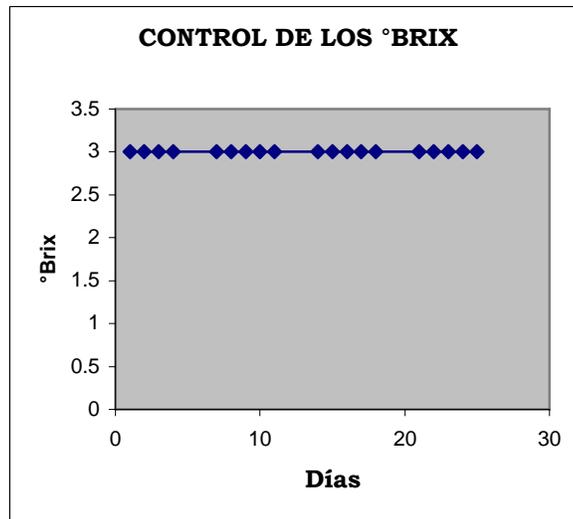
CONTROL DEL pH (extracto natural macerado y pasteurizado):

Días	°Brix	Días	°Brix
1	3	15	3
2	3	16	3
3	3	17	3
4	3	18	3
7	3	21	3
8	3	22	3
9	3	23	3
10	3	24	3
11	3	25	3
14	3	-	-



Durante todo el tiempo en que se realizó el control de pH del extracto natural macerado, éste permaneció constante como se puede observar en la tabla y en la gráfico correspondiente.

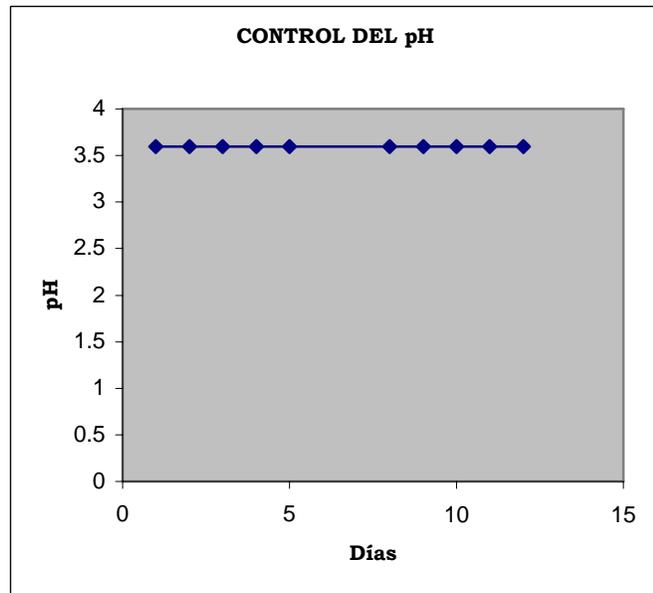
CONTROL DE LOS °BRIX (extracto natural macerado y pasteurizado):



Los °Brix se mantuvieron constante durante el tiempo en que se le realizaron los controles al extracto natural macerado, como se puede apreciar en la tabla y en el gráfico.

CONTROL DEL pH (extracto natural pasteurizado elaborado en marmita abierta):

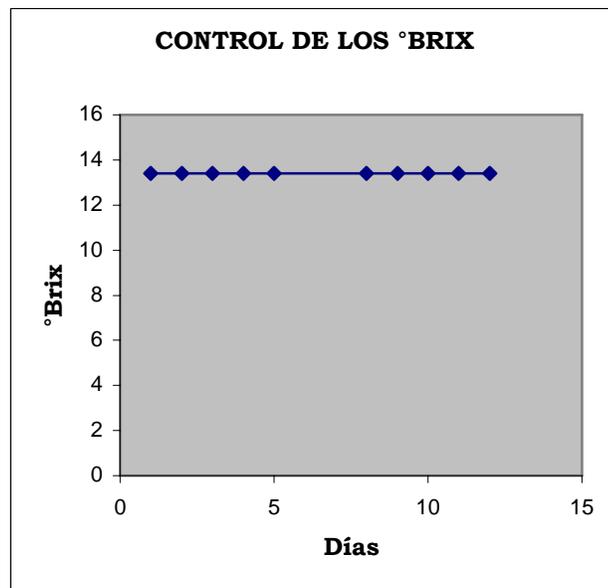
Días	pH
1	3.6
2	3.6
3	3.6
4	3.6
5	3.6
8	3.6
9	3.6
10	3.6
11	3.6
12	3.6



Durante todo el tiempo en que se realizó el control de pH del extracto natural, éste permaneció constante como se puede observar en la tabla y en la gráfica correspondiente.

CONTROL DE LOS °BRIX (extracto natural pasteurizado elaborado en marmita abierta):

Días	°Brix
1	13.4
2	13.4
3	13.4
4	13.4
5	13.4
8	13.4
9	13.4
10	13.4
11	13.4
12	13.4



Los °Brix se mantuvieron constante durante el tiempo en que se le realizaron los controles al extracto natural, como se puede apreciar en la tabla y en el gráfico.

COMPARACIÓN DEL pH Y DE LOS ° BRIX DEL EXTRACTO NATURAL PASTEURIZADO Y NO PASTEURIZADO CON ADITIVO:

Días	pH (extracto pasteurizado)	pH (extracto no pasteurizado)	°Brix (extracto pasteurizado)	°Brix (extracto no pasteurizado)
1	3.6	3.6	13.4	13.4
7	3.6	3.0	13.4	12.6

El pH y los °Brix del extracto pasteurizado se mantuvieron constantes después de 7 días de ser elaborado, pero el pH y los °Brix del extracto no pasteurizado bajó en este tiempo lo que indica que el extracto sufrió un cierto grado de degradación.

COMPARACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DEL EXTRACTO NATURAL PASTEURIZADO Y NO PASTEURIZADO CON ADITIVO:

Días	Olor (extracto pasteurizado)	Olor (extracto no pasteurizado)	Color (extracto pasteurizado)	Color (extracto no pasteurizado)	Sabor (extracto pasteurizado)	Sabor (extracto no pasteurizado)
1	Característico	Característico	Café	Café	dulce	dulce
7	Característico	Característico	Café	Café más intenso	dulce	agridulce

El sabor y la intensidad del color original del extracto no pasteurizado variaron al cabo de 7 días; sin embargo su olor permaneció característico. Las características organolépticas originales para el extracto pasteurizado no sufrieron alteración.

Por lo tanto, podemos decir que la pasteurización es necesaria para conservar estable el producto obtenido.

6. CONCLUSIONES:

1. Se lograron elaborar dos extractos naturales pasteurizados a base de *Morinda citrifolia* L, uno sin aditivos y otro con aditivos. Las propiedades fisicoquímicas encontradas para el sin aditivos fueron: pH = 4, °Brix = 3, índice de acidez = 0.29 (mg de ácido cítrico/100ml de muestra), color y olor característico y sabor insípido; y para el con aditivos: pH = 3.6, °Brix = 13.4 e índice de acidez = 0.20 (mg de ácido cítrico/100ml de muestra), color y olor característico y sabor dulce. Los °Brix, pH e índice de acidez para el extracto con aditivos fueron similares a las referidas para los extractos cítricos en la Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense. Estas propiedades para ambos extractos permanecieron constantes durante los días en que se realizaron los controles respectivos.
2. Es importante la utilización de agentes conservadores para aumentar la estabilidad del producto terminado.
3. Ambos extractos, sin aditivo y con aditivo, han sido aceptados por las personas consumidoras del mismo, aunque el con aditivos en mayor proporción por su sabor dulce.

7. RECOMENDACIONES:

Continuar con estudios científicos que permitan:

1. Determinar la presencia y la cantidad de los principales constituyentes activos del extracto de noni obtenido para así recomendar en base a referencias científicas la dosis más adecuadas y obtener extractos estandarizados.
2. Determinar la estabilidad del extracto de noni obtenido.
3. Realizar ensayos microbiológicos que confirmen el resultado de la pasteurización.

8. BIBLIOGRAFÍA:

1. Varro E. Tyler. Farmacognosia. Segunda edición. 1979. el Ateneo. Pedro García S.A. Argentina. Págs. # 6-11.

2. http://pci204.cindoc.csic.es/cdta/protocolos_cdta/zumo_frutas/anhidrido_sulfuroso1.html
3. <http://www.lacocinasana.com/ArticuloNutricion.asp?Id=27>.
Los consejos de nutrición de Iker Larre.
4. http://www.jugodenoni.com/noni_salud.html.
5. <http://www.arbolesornamentales.com/Morindacitrifolia.htm>.
Zona 11. Mundi Prensa S.A.
6. <http://www.ni.laprensa.com.ni/archivo/2004/junio/28/economia>.
7. http://www.elnuevodiario.com.ni/archivo/2003/noviembre/26_noviembre/2003/nacional/nacional/31.html.
8. http://www.laprensa.com.ni/archivo/2004/mayo/26/campoyagro_20040526_01.html. El noni solo conocido por milagros. María Antonia López. La Prensa. Miércoles 26 de Mayo del 2004. edición 23461.
9. www.bus_sld.cu/revista/far/vol37-3-03/far06303.htm.
10. <http://www.ni.elnuevodiario.com.ni/archivo/2003/noviembre/28-noviembre-2003/nacional/nacional31.html>.
11. <http://www-ni.laprensa.com.ni/cronologico/2003/diciembre/04/campoyagro/>. El noni la planta sagrada. Carol Munguía: la Prensa. Jueves 4 de Diciembre del 2003. edición N° 23292.
12. <http://www.inbio.ac.cr/bims/K03/p13/c045/o0142/f01359/g008903/s028172.htm>.
13. <http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2004/08/18/13976.php>. Técnicas de la pasteurización. Martha Catalina Rodríguez Montoya. Observación de la Seguridad Alimentaria. Universidad Autónoma de Barcelona.
14. <http://naturales.freeyellow.com/farmacia.htm>. Jugo de Noni.
15. <http://naturalred.com/conocimiento/articulos/noni.htm>.
Naturalred-Artículos.
16. <http://www.noni.com.pa/>.

-
17. <http://www.puravitta.com/index.html>. Puravitta. Un regalo de naturaleza para ti. Earthly. Products Inc. World Trade Center. Panamá.
 18. Gessner G. Hawlwy. Diccionario de química y productos químicos.
 19. Comisión Nacional de Normalización, Técnicas y calidad. Ministerio de fomento, industria y comercio. Febrero 2003. Págs. 1-10.
 20. Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos. Sexta edición. México 1994. Pág. # 63.

9. ANEXOS:

ANEXO N° 1

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA PLANTA: 13

REINO	PLANTAE
FILO	MAGNOLIOPHYTA
CLASE	MAGNOLIPSIDA
ORDEN	RUBIALES
FAMILIA	RUBIACEAE
GÉNERO	MORINDA
ESPECIE	CITRIFOLIA

ANEXO N° 2

TÉCNICAS DE PASTEURIZACIÓN

1. Pasteurización
baja o lenta. →

Características:
-T° = 62 °C – 72 °C.
-t = 8 – 40 seg.
-Efecto germicida
95-99%.
-Mejor respuesta
principio conservador
nutritivo de la mezcla.

2. Pasteurización
rápida. →

Características:
-T° = 71°C-74 °C
-t = 40 – 45 seg.
-Efecto germicida
95.5%
-Coagulación de
escasas cantidades
de
albúmina y
globulina.
-Precipitación reducida
de sales.
-Poca modificación de
vitaminas.

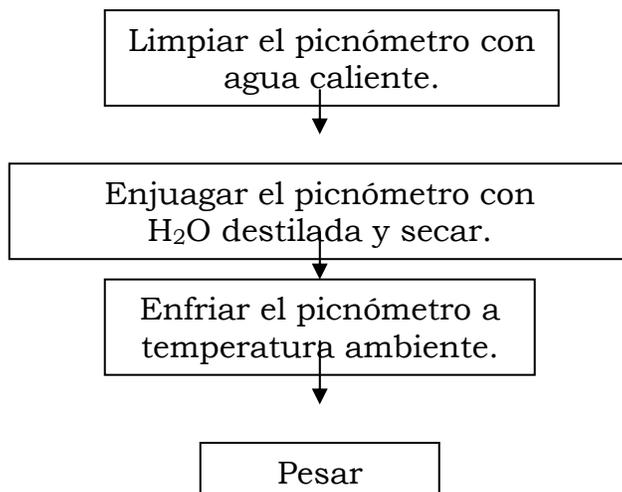
3. Pasteurización
alta. →

Características:
- T° = 75 °C-85 °C
- t = 8 – 15 seg.
-Efecto germicida
99.9%
-Tiene mayor
modificación química
que la
pasteurización
rápida.
-la forma extrema de
este sistema es la
ultrapasteurización:
T° = 135 °C-150 °C
t = 2 – 8 seg.

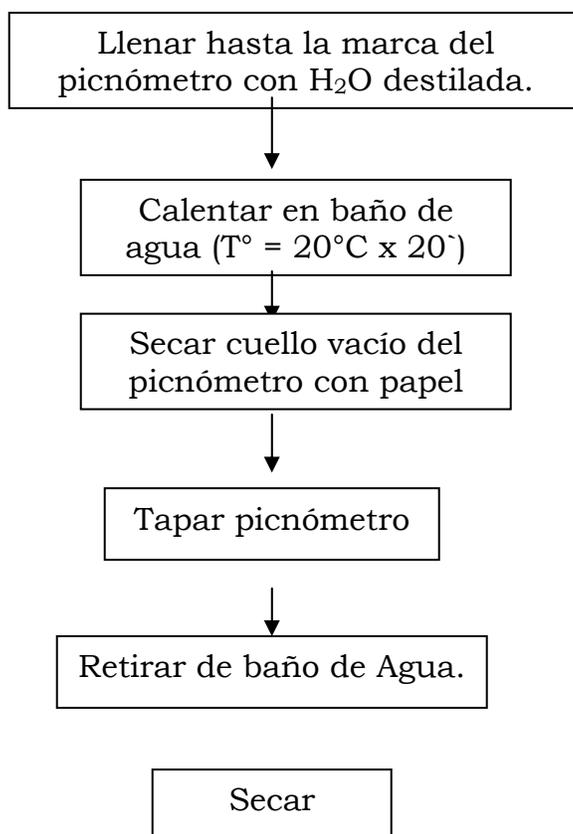
ANEXO N° 3

I. DENSIDAD:

a) Peso del picnómetro vacío:

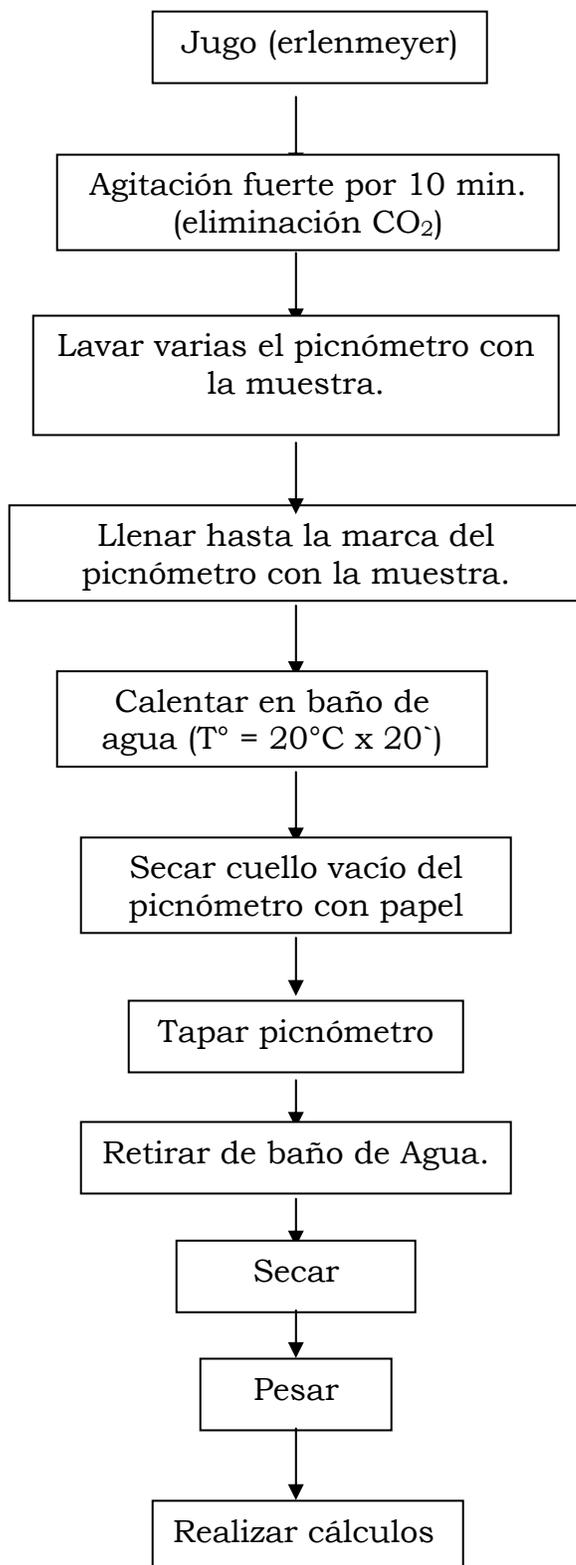


b) Peso del picnómetro lleno de agua:

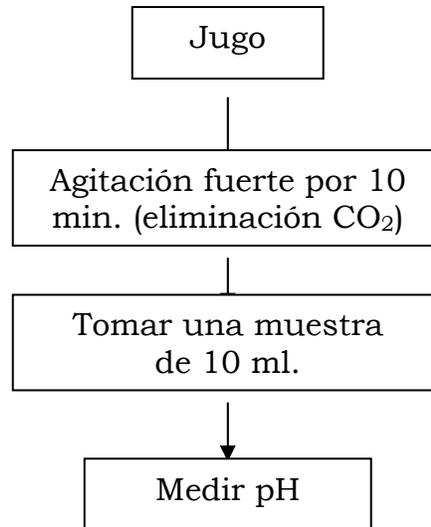


Pesar

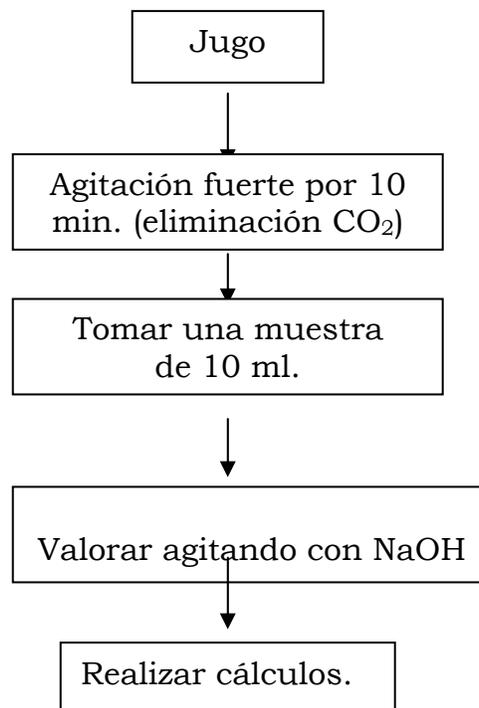
c) Peso del picnómetro lleno de muestra:



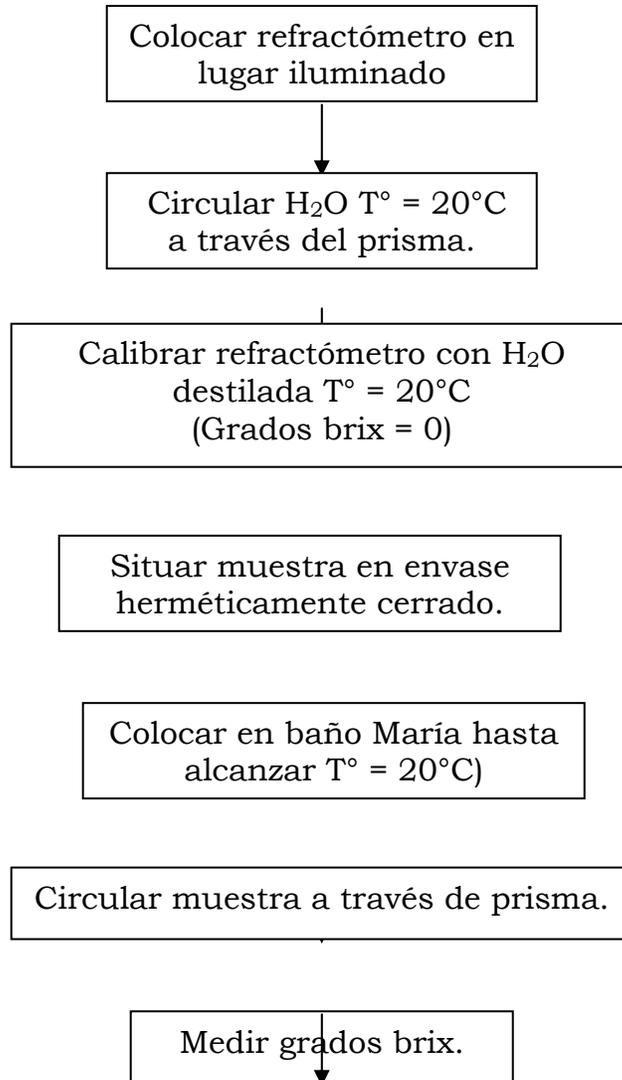
II. PH



III. ACIDEZ TOTAL O ÍNDICE DE ACIDEZ:



IV. GRADOS BRIX:



ANEXO N° 4

CARTA TECNOLÓGICA

EVENTO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	MATERIAL Y EQUIPOS	ESPECIFICACIONES	CONTROLES
1.Recepción de la Materia prima	Se recibe la materia prima y se inspeccionan sus características físicas.	Visualización.	Fruta madura. Tamaño: 8-10cm. Color: Crema Sabor: característico. Olor: característico. Sin defecto de mallugadura y picadura de insectos. Variedad: <i>Morinda citrifolia</i> L. Textura firme.	-Brix. -pH. -Características organolépticas.
2.Pesado.	Verifica si el peso de la materia prima concuerda con el pedido establecido.	Balanza de metal: capacidad 30 Kg.	Limpia y calibra la balanza.	Pesada en Kilogramos.
3. Selección.	Se elige la fruta que cumpla con los requisitos para su producción.	Visualización.	Fruta madura y sana. Tamaño: 8-10cm. Sin defecto de mallugadura y picadura de insectos.	Características organolépticas.
4.Pesado	Se determina la cantidad de fruta que será utilizada para la producción.	Balanza de metal: capacidad 30 Kg.	Limpia y calibra la balanza.	Pesada en Kilogramos.
5.Lavado.	Elimina posibles bacterias contenidas en la parte exterior de la fruta.	Recipiente de acero inoxidable. Agua clorada: 20 ppm. Agua potable.	Tiempo de sumergimiento: 5 min.	Tiempo de sumergimiento.
6.Licuada.	Se realiza para desprender la semilla de la pulpa y obtener el extracto.	Licadora de acero inoxidable: capacidad 15 litros.	Tiempo: 3-5 min.	Brix. pH.
7.Filtrado	Separa los residuos sólidos del extracto obtenido.	Colador de malla N° 0.40 M. Recipiente de acero inoxidable.	Extracto sin residuos sólidos.	Consistencia.

8.Pesado.	Determina la cantidad de extracto obtenido.	Balanza de metal: capacidad 30 Kg.	Limpiar y calibrar la balanza.	Pesada en Kilogramos.
9.Formulación.	Se determinan los aditivos y la cantidad de los mismos.	Referencias bibliográficas. Papel. Lápiz. Borrador. Calculadora.	Cálculos.	Verificación de cálculos.
10.Pasteurización.	Se realiza para disminuir la carga bacteriana.	Marmita de acero inoxidable: capacidad 20 Kg.	Temperatura: 75 °C x 30 min. 80 °C x 2 min.	Brix. pH.
11. Llenado y sellado.	Finalizado el tiempo de la pasteurización, el llenado y sellado se realiza de forma inmediata.	Recipiente de vidrio, color ámbar, capacidad 8 onzas.	Espacio libre no exceda del 10% de la altura del recipiente.	Recipientes bien cerrados.
12.Enfriamiento.	Provoca el vacío.	Ducha.	Tiempo 2 horas.	Recipientes herméticamente cerrados.
13. Etiquetado	Se realiza con el objetivo de orientar al consumidor.	Computadora. Tinta. Papel. Impresora.	Composición, usos, dosis, volumen, N° de lote, fecha de vencimiento, N° de registro	Información completa.
14. Embalaje	Se guardan en cajas el producto terminando.	Cajas	48 unidades por caja.	Correcta posición de los frascos.
15. Ensayos fisicoquímicos.	Se realizan análisis fisicoquímicos para comprobar determinar sus características.	Visualización, bureta, solución de NaOH 0.1N, fenoftaleína, erlenmeyer, pHmetro, balanza, refractómetro.	°Brix, pH, densidad, índice de acidez, características organolépticas.	Verificación de resultados.
16. Almacenamiento.	El producto terminado debe almacenarse en ambiente fresco.	Cuarto frío	Lugar fresco o temperatura de 4-8°C	Verificar temperatura.

ANEXO N° 5

ESPECIFICACIONES FISICO-QUIMICO, MICROBIOLÓGICOS Y MÉTODOS DE JUGOS:¹⁹

Característica	tomate	manzana naranja piña	albaricoque toronja	limón	Mezclas de Frutas	Métodos
IDENTIDAD						
Sólidos Solubles a 20 °C , sin corregir la acidez, expresado en grados Brix	4.5 - 6.5	10 mínimo	9 mínimo	6 mínimo	10 mínimo	AOAC 20.016 Edición 16
pH	4.2	2.4 - 4.4	2.4 - 4.4	2.4	3.6	AOAC 10.030 Edición 12
Análisis sensorial color, sabor y aroma	Características del producto					Sensorial
Microscopia	Características del producto					AOAC 16.05.03 Edición 16
CALIDAD						
Acidez titulable expresada como ácido cítrico anhidro	0,6g/100 ml máximo	*0.7-1.8g/100ml **1.0g/100ml	*0.7-1.8g/100ml	4.5-8 g/100 ml	0.65 g/100ml	AOAC 20.042 Edición 10
Acidez titulable expresada en ácido málico		*0.3 - 0,7g/100ml	2g/ 100 ml			AOAC 20.042 Edición 10
Ácido sórbico o sus sales de sodio o potasio	0.2% m/m máximo	0.2% m/m máximo	0.2% m/m máximo	0.2% m/m máximo	0.2% m/m máximo	AOAC 983.16 Edición 17
Sal para conservas y como aditivo en porcentaje masa m/m	1.0 máximo					AOAC 986.26
Preservantes Benzoato de Sodio	0.1% m/m máximo	0.1% m/m máximo	0.1% m/m máximo	0.1% m/m máximo	0.1% m/m máximo	AOAC 963.19, 994.11, Edición 17, AOAC 983.16, Edición 17
Colorantes Artificiales	Ausentes					AOAC 35.001, 35.002 Edición 10
MICROBIOLOGÍA						
Recuento Total de Bacterias	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³	< 10 ³	APHA 4.51

UFC/g						
Recuento de Howard	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	APHA 24.52
Recuento de Mohos y Levaduras UFC/g	100	100	100	100	100	AOAC 997.02 Edición 17
Coliformes torales	Ausentes					APHA 54.51
Acidez (ácido cítrico)* jugo naranja, **jugo piña * jugo toronja						
Acidez (ácido málico)* jugo manzana **jugo albaricoque						

ANEXO N° 6

IMÁGENES DE LA ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DEL EXTRATO NATURAL PASTEURIZADO:



Fruta de Noni madura



Esterilización de los envases



Licuada del fruto



Pasteurización del extracto



Llenado y sellado del extracto



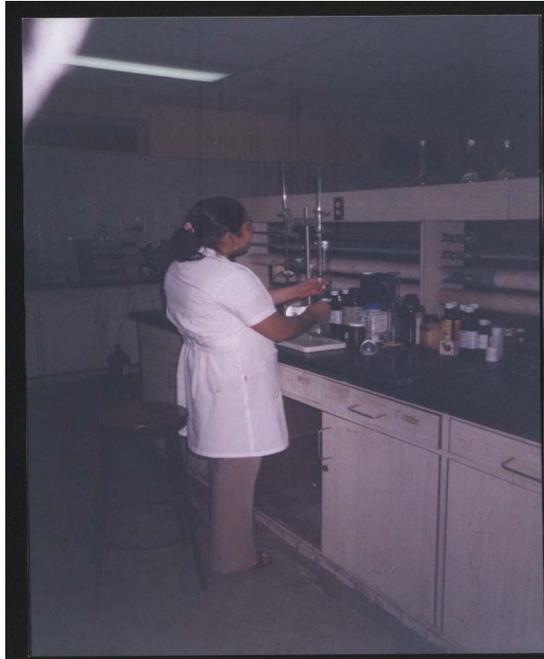
Enfriamiento



Embalaje del producto elaborado



Análisis del pH del producto terminado



Análisis del índice de acidez



Análisis de la densidad



Producto etiquetado

ETIQUETA
ANEXO N°7

Composición: Aminoácidos, Xeronina, Dannacathal, Morindina, Escopoletina, glucosa, aceites esenciales, ácido caproico, ácido caprílico, ácido ascórbico, ácido cítrico y sacarosa.

Dosis: 1 cucharada en ayunas y 1 antes de la cena.

Mantener en lugar fresco y fuera del alcance de los niños.

PASTEURNONI
Extracto de Noni
Pasteurizado



8 onzas
Elaborado por FÁMIMIL
León-Nicaragua

Usos: Problemas de huesos y articulaciones, sistema digestivo, problemas renales, infección e inflamación de la piel, hipertensión, tumores, fiebre, problemas menstruales, entre otros.

Lote N°:
Fecha de elaboración:
Expira:
N° Registro:

ANEXO N° 8

COSTO ESTIMADO DE UN LOTE (70 FRASCOS-8 ONZ) DE EXTRACTO DE NONI PASTEURIZADO CONTENIEDO ADITIVOS:

FRUTAS:.....	450 córdobas.
ADITIVOS QUÍMICOS:	30 córdobas.
FRASCOS:	150 córdobas.
MANO DE OBRA: 3 personas:	450 córdobas (1 día).
SERVICIOS PÚBLICOS:.....	100 córdobas.
ETIQUETAS:.....	100 córdobas.
COSTO DE ANÁLISIS:.....	200 córdobas

COSTO TOTAL = 1480 Córdobas.

COSTO UNITARIO = 21.14 córdobas.

ANEXO N° 9

FÓRMULAS UTILIZADAS:

Densidad:

$$D = \frac{c-a}{b-a}$$

Siendo:

a= peso del picnómetro vacío.

b= peso del picnómetro lleno de agua hasta el enrase.

c= peso del picnómetro lleno de muestra para analizar hasta el enrase.

Índice de acidez:

I.A= 5.61 (V/m). (Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos)

Siendo:

5.61 = miliequivalentes de KOH 0.1N

V = volumen utilizado en la valoración.

m= peso de la muestra analizada.

Índice de acidez expresado como ácido cítrico anhidro:

$$C_6H_8O_7 = 192.1$$

$$Eqg = 192.1/3 = 64.03 \text{ gr}$$

$$V \times N = meq$$

Donde:

V= volumen gastado en la titulación.

N= Normalidad del valorante. (NaOH)

meq = miliequivalentes de NaOH= miliequivalentes de ácido cítrico.

1 meq $C_6H_8O_7$ ---- 64.03 mg.

meq encontrados ----- X mg.

X mg ----- se encuentran en X ml de muestra tomada para la titulación.

? mg ----- 100 ml

Balance total: (para sacar los Kg. de agua y glucosa a adicionar):

$$Bt = A+B = C$$

Ejemplo: Tengo 6.642 Kgr de pulpa a 5 °Brix ¿Cuánto de agua le tengo que adicionar para llevarlo a 2 °Brix?

$$6.642 \text{ Kgr} (5/100) + B(0) = (2/100) C$$

$$0.3321 = 0.02 C$$

$$C = 0.3321/0.002 = 16.605 \text{ Kg.}$$

$$A+B=C$$

$$B = 16.605 \text{ Kg} - 6.642 = 9.963 \text{ Kg.}$$

ANEXO N° 10

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DE LA EMPRESA: FAMIMIL.	FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO.	CONTROL DE CALIDAD	
		CODIGO: 01	PRODUCTO TERMINADO: EXTRACTO NATURAL PASTEURIZADO
NOMBRE:	EXTRACTO NATURAL PASTEURIZADO A BASE DE NONI (PASTEURNONI)		
DESCRIPCIÓN FÍSICA:	PRODUCTO ELABORADO A PARTIR DE LA FILTRACIÓN DEL LICUADO DE LA FRUTA DE MORINDA CITRIFOLIA, ADICIONANDO AZÚCAR Y PASTERURIZANDO HASTA OBTENER EL EXTRACTO.		
INGREDIENTES PRINCIPALES:	AGUA, NONI, AZÚCAR, ÁC. CÍTRICO, ÁC. ASCÓRBICO.		
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES	SABOR: DULCE COLOR: CAFÉ TEXTURA: FLUIDA OLOR: CARACTERÍSTICO		
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS:	°BRIX: 13.4 pH; 3.6 ACIDEZ: 0.20		
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS:	_____		
FORMA DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES:	ES UN PRODUCTO DIRIGIDO A LA POBLACIÓN EN GENERAL Y DE CONSUMO		
EMPAQUE Y PRESENTACIONES:	ENVASE DE VIDRIO COLOR ÁMBAR DE 227 G		
VIDA ÚTIL ESPERADA:	6 MESES		
INSTRUCCIONES EN LA ETIQUETA:	NOMBRE DEL PRODUCTO, NOMBRE DE LA EMPRESA. NÚMERO DE LOTE, FECHA DE VENCIMIENTO, DOSIS, INGREDIENTES, REGISTRO SANITARIO, USOS.		
CONTROLES ESPECIALES DURANTE DISTRIBUCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN:	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO TEMPERATURA AMBIENTE.		