

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
INGENIERIA EN ALIMENTOS**



“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÈCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia* L) COMBINADO CON PIÑA (*Ananas comusus* L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”

**Por:
EDY JULIAN GONZALEZ CHONAY
Carne 200040637**

Mazatenango Suchitepéquez Mayo 2014.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE
INGENIERIA EN ALIMENTOS**



“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NECTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia* L) COMBINADO CON PIÑA (*Ananas comusus* L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”

Presentada a las Autoridades del Centro Universitario de del Centro Universitario de Suroccidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Por:
EDY JULIAN GONZALEZ CHONAY
Carne 200040637**

Como requisito previo a realizar el examen y acto público de graduación para optar al título universitario de:

Ingeniero en Alimentos

En el grado académico de Licenciado

Mazatenango Suchitepéquez Mayo 2014.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ**

AUTORIDADES

Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios	Rector
Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Secretario General

**MIEMBROS DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE
SUROCCIDENTE-CUNSUROC-**

Lic. José Alberto Chuga Escobar	Presidente
---------------------------------	------------

REPRESENTANTES DOCENTES

Dra. Alba Ruth Maldonado de León	Secretaria
Ing. Agr. Luis Alfredo Tobar Piril	Vocal

REPRESENTANTE DE GRADUADOS DEL CUNSUROC

Licda. Mildred Gricelda Hidalgo Mazariegos	Vocal
--	-------

REPRESENTANTES ESTUDIANTILES DEL CUNSUROC

Br. Cristian Ernesto Castillo Sandoval	Vocal
P.E.M. Carlos Enrique Jalel de los Santos	Vocal

COORDINACIÓN ACADÉMICA

Dr. Luis Gregorio San Juan Estrada
Coordinador Académico

MSc. Rafael Armando Fonseca Ralda
Coordinador Carrera Administración de Empresas

Lic. José Felipe Martínez Domínguez
Coordinador Área Social Humanista

Dr. Ralfi Obdulio Pappa Santos
Coordinador Carrera Trabajo Social

MSc. Nery Edgar SaquimuxCanastuj
Coordinador Carreras de Pedagogía

Licda. Q.B. Gladys Floriselda Calderón Castilla
Coordinadora Carrera Ingeniería en Alimentos

MSc. Erick Alexander España Miranda
Coordinador Carrera Agronomía Tropical

Licda. Tania María Ovalle Cabrera
Encargada Carrera Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

MSc. Celso González Morales
Encargado Carrera Gestión Ambiental Local

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Lic. Manuel Antonio Gamboa Gutiérrez
Encargado de las carreras de Pedagogía

MSc. Paola Marisol Rabanales
Encargada Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

USAC GUATEMALA

Mazatenango, Abril 2,014



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Apartado Postal 606
Mazatenango, Suchitepéquez
e-mail: usacmaza@usac.edu.gt

Señores
Honorable Consejo Directivo
Centro Universitario de Suroccidente
Universidad de San Carlos de Guatemala

Respetables Señores:

De conformidad con las normas establecidas en la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a su consideración, el Trabajo de Graduación, titulado: **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia L*) COMBINADO CON PIÑA (*Ananas comusus L*) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”**, investigación presentada previo a optar al título de Ingeniero en Alimentos en el grado académico de Licenciado, esperando favorezca su aprobación.

Respetuosamente,

T.U. Edy Julián González Chonay.

DEDICATORIA

A DÍOS: Por ser una fuente infinita de sabiduría y por ayudarme a recorrer el camino de la vida..... Gracias Padre.

A JESUCRISTO: Por ser el salvador de mi vida, y por fortalecerme en los momentos más difíciles de mi vida.

A MI PADRES: Antonio González García y Berta Chonay de González por su amor y ejemplo de lucha y perseverancia, gracias por su apoyo económico, moral y espiritual.

A MIS HERMANOS: Mercedes, Nicolás, Manuela y Lourdes del Carmen, gracias por su amor y su ayuda. Los llevo en mi corazón.

A MI ESPOSA E HIJOS: Evelyn Liseht, mi pequeño Edy Julián y al angelito que muy pronto llegará a nuestras vidas.

A MIS ABUELOS: Julián, Dolores y Manuela, que en Paz Descansen como un mínimo homenaje póstumo. Los llevo en mi corazón.

A TODOS MIS AMIGOS: Por su amistad sincera que me han brindado, y que juntos compartimos momentos de la vida.

A todos los catedráticos de la carrera de Ingeniería en Alimentos por compartir conmigo el conocimiento y experiencia a través de la enseñanza docente, gracias por su apoyo y amistad.

A la tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala por darme la oportunidad de cumplir con mis metas.

Y A TODAS LAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI FORMACIÓN PROFESIONAL....GRACIAS.

Edy Julián González Chonay.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
1. Resumen	01
2. Introducción	02
3. Planteamiento del problema	04
4. Justificación	05
5. Marco teórico	06
5.1 Néctar	06
5.1.1 Definición	06
5.1.2 Generalidades sobre la elaboración de néctares de Frutas	06
5.1.3 Proceso de producción de néctar	08
5.2 Noni	11
5.2.1 Características del árbol de noni	11
5.2.2 Breve historia del noni	12
5.2.3 Beneficios para la salud	14
5.2.4 Funcionamiento del noni en el organismo	16
5.3 Piña	18
5.3.1 Importancia nutricional y medicinal de la piña	18
5.4 Análisis sensorial	21
5.4.1 Apariencia de los alimentos	23
5.4.2 Prueba sensorial de los alimentos	24
5.4.3 Prueba de aceptación del consumidor	24
5.4.4 Requisitos para una evaluación sensorial de alimentos	28
5.5 Pruebas estadísticas	33
5.5.1 Análisis de varianza	33
5.5.2 Prueba de Tukey	34
6. Objetivos	35
7. Hipótesis	36
8. Materiales y metodología	37
8.1 Recursos humanos	37
8.2 Recursos físicos	37
8.3 Recursos institucionales	37
8.4 Materiales y equipos	37
8.5 Metodología y formulaciones	39
8.5.1 Elaboración del néctar	40
8.5.2 Evaluación sensorial	41
8.5.3 Análisis estadístico	45
8.5.4 Estimación de costos del néctar	48
8.5.5 Análisis químico proximal y cuantificación de vitamina C	49
9. Resultados y discusión	50
10. Conclusiones	61

1. RESUMEN

El siguiente estudio fue realizado en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez. El propósito fue la formulación y evaluación de la aceptabilidad de un néctar de Noni (*Morinda citrifolia L.*) combinado con piña (*Ananas comusus L.*) elaborado de manera artesanal.

Dicha investigación se llevó a cabo mediante un estudio piloto y un panel de consumidores. El estudio piloto se realizó con 18 panelistas de laboratorio, en las instalaciones del Centro Universitario del Sur-Occidente, en el laboratorio de análisis sensorial. Se desarrollaron cinco formulaciones de néctar con el 25% de pulpa, de éste porcentaje se le agregó diferente concentración de noni y piña. (Ver tabla No. 4 Pág. 40). De las cinco formulaciones se seleccionaron tres con mejores características mediante un Test de Respuesta Subjetiva de Preferencia, utilizando el método de Escala Hedónica de 7 puntos. Además, se utilizó el método estadístico de varianza por la técnica de Fisher y prueba de Tukey para comparar medias, se encontró que existió diferencia estadística, significativa, no solo entre las muestras evaluadas si no específicamente entre algunas de ellas.

Con las tres muestras seleccionadas se procedió a realizar un análisis sensorial a través de un panel sensorial dirigido a consumidores con personas de 12 a 65 años de edad, realizado en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez, las características sensoriales que se evaluaron fueron: color, sabor, olor y textura, mediante un test de Respuesta Subjetiva de Preferencia, se utilizó el método de Escala Hedónica de 9 puntos. Posteriormente se compararon las medias en donde se determinó la formulación que tuvo mayor porcentaje de aceptabilidad y a esa formulación se le realizó un análisis químico proximal y análisis de vitamina C.

2. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia el hombre ha utilizado las plantas y algunos frutos como fuente de alimento y para la cura de muchas enfermedades. Sin embargo, muchos de esos frutos han pasado desapercibidos por las personas que no se encuentran relacionadas con la naturaleza y que no tienen la oportunidad de aprovechar los beneficios que éstos brindan. En la actualidad, está ocurriendo un notable incremento en el consumo de bebidas preparadas a base de frutas, los néctares tienen un gran potencial en el mercado de productos alimenticios. A esto se suma la ventaja de contar en el país con una amplia variedad de frutas, entre ellas las denominadas frutas exóticas, dentro de éstas se encuentra el noni (*Morinda citrifolia L.*), con buena reproducción en el área sur-occidental de Guatemala.

La presente investigación tuvo como finalidad formular y evaluar la aceptabilidad de un néctar de noni combinado con piña (*Ananas comusus L.*), en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez durante los meses de febrero a septiembre del 2010.

Para evaluar la formulación del néctar y determinar la aceptabilidad, se desarrolló un estudio piloto y luego un panel sensorial dirigido a consumidores. El estudio piloto para determinar las tres formulaciones con las mejores características se realizó en el laboratorio de evaluación sensorial del CUNSUROC, en el cual participaron estudiantes del décimo semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos. Para esta primera parte del estudio se desarrollaron cinco formulaciones con diferente concentración de pulpa de noni y piña. (Ver tabla No. 3 Pág. 39)

El panel de evaluación a consumidores, se desarrolló con personas del municipio de Chicacao, Suchitepéquez con la participación de 100 panelistas que fueron distribuidos por grupos. Al panel de consumidores se les proporcionó lastres muestras que obtuvieron mayor aceptabilidad en la primera parte del estudio, siendo ésas las muestras codificadas con las letras B, C, D. Para esto se utilizó un test de Respuesta Subjetiva de Preferencia, utilizando el método de Escala Hedónica de 9 puntos. Por diferencia de medias se determinó que la muestra D

obtuvo el 77% de aceptabilidad de acuerdo a las características sensoriales, presentando la mejor aceptabilidad para el sabor con el calificativo de “gusta mucho”, y para el color, olor y consistencia de “gusta moderadamente”.

Posteriormente se realizó un análisis químico proximal al néctar de mayor aceptación (formulación D), en el cual se determinó los siguientes porcentajes en base seca: Agua (89,02%), Materia Seca Total (10,98%), Extracto Etéreo (0,06%), Fibra Cruda (0,70%), Proteína Cruda (1,16%), Cenizas (1,25%), Extracto Libre de Nitrógeno (96,84%) y cantidad de vitamina C (8,81 mg/100 mL) Y a la vez se calculó el costo por unidad de néctar, el cual fue de Q. 7,08/unidad de 250 ml.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los pilares fundamentales del progreso social y económico de un país es la buena salud de la población. Por lo tanto, es indispensable que existan en el mercado, productos que satisfagan las necesidades nutritivas de los consumidores. El noni (*Morinda citrifolia* L.) es un fruto que contiene: Fibra, Proteínas, Hierro, Vitamina C, Calcio, Zinc, además es particularmente valioso en el tratamiento de condiciones inflamatorias y cicatrización, pues contiene Ácido Ursólico ($C_{30}H_{48}O_3$) del que se sabe tiene propiedades anticancerosas, así como B-sitosterol ($C_{29}H_{50}O$) que puede disminuir de manera importante niveles altos de colesterol, ayudando al cuerpo humano al buen desarrollo y funcionamiento y a incrementar las defensas de manera natural. Sin embargo, a pesar de las cualidades y la facilidad para obtenerlo en el municipio de Chicacao, no se ha utilizado en la elaboración y formulación de nuevos productos, desaprovechando un valioso recurso nutricional. Hasta el momento, el noni se consume solo con fines medicinales, debido a que las propiedades sensoriales son poco agradables, sin pasar por un proceso industrial en el que se aproveche al máximo los componentes de este fruto.

En la presente investigación se elaboró un néctar de noni y se combinó con piña para enmascarar las propiedades sensoriales poco agradables que presenta este fruto en fresco, y de esa manera evaluar la reacción del consumidor frente un nuevo producto, en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez a través de un análisis sensorial. También se realizó un análisis de contenido de vitamina C después de procesado.

Por lo antes expuesto se planteó la siguiente pregunta, ¿Será que el néctar elaborado a base de noni-piñaes altamente aceptado por el consumidor?

4. JUSTIFICACIÓN

Se sabe que en Guatemala, específicamente en el municipio de Chicacao Suchitepéquez, no existen investigaciones referentes a determinar la aceptabilidad del néctar de noni combinado con piña. En Guatemala se comercializa jugo de noni, sin embargo el sabor es fuerte y es consumido en la mayoría de los casos, para fines medicinales. Los jugos de noni disponibles sólo son por encargo, y elaborados de manera artesanal en el municipio Chicacao. No preservan el 100% los nutrientes porque no son elaborados a base de pulpa.

Aunque el noni ha estado presente desde muchos años, es muy poca la información que se tiene a disposición de los consumidores acerca de las propiedades, modos de empleo y preparación. Es posible que el uso se haya visto limitado debido a que esta fruta presenta propiedades organolépticas poco agradables, pero combinado con otro fruto se puede enmascarar las propiedades desagradables, sin descuidar las propiedades nutritivas.

Por tal razón, en la presente investigación se consideró necesario realizar un estudio sobre la elaboración y evaluación de la aceptabilidad de un néctar a partir de la fruta del noni combinado con piña, ya que a nivel nacional no se encuentra en el mercado ningún producto que se elabore y comercialice.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 NÉCTAR

5.1.1 DEFINICIÓN

El néctar es una bebida alimenticia, elaborado a partir de la mezcla de pulpa o jugo de una o varias frutas, agua y azúcar. Opcionalmente los néctares contienen ácido cítrico, estabilizador y conservante, es un producto formulado, que se prepara de acuerdo a una fórmula preestablecida y que puede variar de acuerdo a las preferencias de los consumidores. (Coronado, M. Hilario, R. 2001)

5.1.2 GENERALIDADES SOBRE LA ELABORACIÓN DE NÉCTARES DE FRUTAS

La elaboración de néctares se realiza por la mezcla de jugo o pulpa de fruta con un jarabe de un edulcorante como la sacarosa. Lo recomendable es emplear pulpas de frutas recién procesadas o las que posean el menor tiempo de almacenamiento, ya que sus características sensoriales y nutricionales disminuyen lenta pero continuamente. Además de las pulpas y edulcorantes, los néctares poseen agua, que también debe reunir ciertas condiciones. El agua empleada debe ser potable, es decir que su composición química como microbiológica no afecte la calidad del néctar ni la salud del consumidor.

Los otros ingredientes que permiten ajustar sus características sensoriales, fisicoquímicas y estabilidad al deterioro deben ser de grado alimenticio y ser agregadas en las cantidades adecuadas a lo expresado en la resolución correspondiente. Los néctares se les pueden agregar sustancias estabilizantes que mantienen su apariencia; antioxidantes que previenen cambios en el color, aroma y sabor; ácidos para ajustar el equilibrio azúcar-ácido y conservantes para inhibir el crecimiento de los microorganismos que hubieran podido sobrevivir a los tratamientos térmicos.

En épocas recientes existe la tendencia a preparar néctares mezclados con dos ó más pulpas o jugos de frutas. Las razones de elaborar estas mezclas es la

variedad de sabores que aportan. Por otra parte está en auge el consumo de alimentos con alto contenido de nutrientes naturales y las frutas son una buena fuente de vitaminas, minerales, sales, ácidos orgánicos, enzimas, aminoácidos, pigmentos, pocas grasas y agua. Algunos criterios para preparar estas mezclas son los de combinar frutas ácidas con frutas que no tienen mucha acidez; o se busca mezclar frutas que posean colores parecidos y otros compuestos que aportan al sabor y aroma similares o por lo menos que de su mezcla no resulte un color, aroma o sabor desagradables.

Las operaciones básicas para la elaboración de néctares se pueden ordenar en tres etapas:

a) La primera: La preparación de materias primas según un tipo de néctar que se vaya a elaborar. Esta preparación consiste no solo en disponer de las pulpas, edulcorantes, agua y otros eventuales ingredientes por agregar, sino también en conocer sus características particulares como las sensoriales, su concentración, acidez, etc.

b) La segunda: El planteamiento de la formulación de ingredientes que deben responder a las condiciones del néctar planeado. Aquí es donde la concentración y demás características de estos ingredientes deben tenerse en cuenta. Lograda la formulación mediante los cálculos apropiados se procede a la mezcla cuantitativa de ingredientes en condiciones adecuadas de higiene utilizando las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Esto permite eficiencia y ahorro de esfuerzos y alta calidad del producto en proceso.

c) Posteriormente se le aplica al néctar una técnica de conservación acorde con la disponibilidad de equipos y tecnología. Finalmente se puede identificar la calidad mediante una evaluación que resultará de los cuidados tenidos de principio a fin en cada una de las operaciones del proceso de obtención del néctar.(Coronado, M. Hilario, R. 2001)

5.1.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL NÉCTAR

Un aspecto importante que constituye el punto de partida en la elaboración de un néctar, es la formulación de la mezcla pulpa, azúcar y agua. Es necesario llevar a cabo pruebas de degustación para establecer en forma clara cuál será la relación entre pulpa, azúcar y agua para entregar un producto sensorialmente aceptable. En este sentido es importante establecer que lo que se busca es el equilibrio de sabor y aromas, más que el equilibrio dulzor/acidez que se logra una vez agregada el azúcar.

5.1.3.1 Pesado: Consiste en cuantificar la materia prima que entra al proceso para determinar el rendimiento que puede obtenerse de la fruta. Se pueden utilizar diferentes tipos de balanzas, dependiendo del tamaño de la producción.

5.1.3.2 Selección: En esta operación se eliminan aquellas frutas mullugadas y que presentan contaminación por microorganismos.

5.1.3.3 Lavado: Se realiza con la finalidad de eliminar la suciedad y/o resto de tierra adheridos en la superficie de la fruta. Esta operación se puede realizar por:

- **Inmersión:** Por lo general viene a ser un tratamiento previo a los otros lavados. En este caso se debe cambiar constantemente el agua para evitar que a la larga se convierta en un agente contaminante. Este método de lavado se puede realizar en tinajas.
- **Agitación:** En este caso, la fruta es transportada a través de una corriente de agua en forma continua.
- **Aspersión:** Es muy utilizado en plantas de gran capacidad de producción, por ser el método más eficiente. Se debe tener en cuenta la presión, el volumen y la temperatura del agua, la distancia de los rociadores a la fruta, la carga del producto y el tiempo de exposición.

Dependiendo de las instalaciones y capacidad de producción, se decidirá por la mejor alternativa de lavado. Para el caso de pequeñas empresas, el método de lavado por inmersión es el más adecuado. En este método, las soluciones desinfectantes mayormente empleadas están compuestas de hipoclorito de sodio (NaClO). El tiempo de inmersión en estas soluciones desinfectantes no debe ser menor a 15 minutos. Finalmente se recomienda enjuagar con abundante agua. (Coronado, M. Hilario, R. 2001)

5.1.3.4 Precocción: El objeto de esta operación es ablandar la fruta para facilitar el pulpeado, reducir la carga microbiana presente en la fruta e inactivar enzimas que producen el posterior pardeamiento de la fruta. La precocción, se realiza sumergiendo la fruta en agua a temperatura de ebullición por un espacio de 3 a 5 minutos. El tiempo exacto de precocción está en función de la cantidad y tipo de fruta. Cuando se requiera evitar el pardeamiento enzimático de la fruta, se denomina blanqueado o escaldado. No todas las frutas requieren ser precocidas; en el caso de la piña, se troza y se sumerge en una solución de metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) al 0,05% durante 3 minutos, para evitar cambios en su color. En el caso de los cítricos, únicamente se procede a la extracción del jugo.

5.1.3.5 Pelado y/o troceado: Dependiendo de la fruta, esta operación puede ejecutarse antes o después de la precocción. Si se realiza antes se debe trabajar en forma rápida para que la fruta no se oscurezca. El pelado se puede hacer en forma mecánica (con equipos) o manual (empleando cuchillos).

5.1.3.6 Extracción de la pulpa: Este proceso consiste en obtener la pulpa o jugo, libre de cáscaras y pepas. La fruta es pulpeada con su cáscara como en el caso del durazno y la manzana, siempre y cuando ésta no tenga ninguna sustancia que al pasar a la pulpa le ocasione cambios en sus características organolépticas. Esta operación se realiza empleando la pulpeadora, (mecánica o manual). El uso de una licuadora con un posterior tamizado puede reemplazar eficientemente el uso de la pulpeadora. Para el caso de cítricos es indispensable el uso de un extractor de jugos.

5.1.3.7 Refinado: Esta operación consiste en reducir el tamaño de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea. Las pulpeadoras mecánicas o manuales facilitan esta operación por que cuentan con mallas de menor diámetro de abertura. En el caso de realizar el pulpeado con una licuadora, es necesario el uso de un tamiz para refinar la pulpa.

5.1.3.8 Estandarización: En esta operación se realiza la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar. La estandarización involucra los siguientes pasos:

- a. Dilución de la pulpa.
- b. Regulación del dulzor.
- c. Regulación de la acidez.
- d. Adición del estabilizador.
- e. Adición del conservante.

5.1.3.9 Homogenización: Esta operación tiene por finalidad uniformizar la mezcla. En este caso consiste en remover la mezcla hasta lograr la completa disolución de todos los ingredientes.

5.1.3.10 Pasteurización: Esta operación se realiza con la finalidad de reducir la carga microbiana y asegurar la inocuidad del producto. Este procedimiento consiste en calentar el néctar en una olla hasta su punto de ebullición, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de 1 a 3 minutos. Luego de esta operación se retira del fuego, se separa la espuma que se forma en la superficie y se procede inmediatamente al envasado.

5.1.3.11 Envasado y sellado: El envasado se debe de realizar en caliente, a una temperatura no menor a 85°C. El llenado del néctar es hasta el tope del contenido de la botella, evitando la formación de espuma. Inmediatamente se coloca la tapa, la cual se realiza de forma manual en el caso que se emplee las tapas denominadas “taparosca”. En caso contrario si se va a emplear las chapas metálicas se debe hacer uso de la selladora

de botellas. Si durante el proceso de envasado la temperatura del néctar disminuye por debajo de 85°C, se debe detener esta operación. Se procede a calentar el néctar hasta su temperatura de ebullición, para proseguir luego con el envasado.

5.1.3.12 Enfriado: El producto envasado debe ser enfriado rápidamente para conservar su calidad y asegurar la formación del vacío dentro de la botella. Al enfriarse el producto, ocurrirá la contracción del néctar dentro de la botella, lo que viene a ser la formación de vacío, esto último representa el factor más importante para la conservación del producto. El enfriado se realiza con chorros de agua fría, que va a permitir realizar la limpieza exterior de las botellas de algunos residuos de néctar que se hubieran impregnado.

5.1.3.13 Etiquetado: El etiquetado constituye la etapa final del proceso de elaboración de néctares. En la etiqueta se debe incluir toda la información sobre el producto.

5.1.3.14 Almacenado: El producto debe ser almacenado en un lugar fresco, limpio y seco; con suficiente ventilación a fin de garantizar la conservación del producto hasta el momento de su venta. (Coronado, M. Hilario, R. 2001)

5.2NONI(*Morinda citrifolia* L.)

5.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL ÁRBOL DEL NONI

El noni es un arbusto o árbol pequeño, perennifolio, de fuste recto y largo, recubierto de corteza verde brillante; las hojas son elípticas, grandes, simples, brillantes, con venas bien marcadas. Florece a lo largo de todo el año, dando lugar a pequeñas flores blancas, de forma tubular; estas producen frutos múltiples, de forma ovoide, con una superficie irregular de color amarillento o blanquecino. Contiene muchas semillas, dotadas de un saco aéreo que favorece su distribución por flotación. Cuando madura, posee un olor penetrante y desagradable. Crece libremente en terrenos bien drenados, tolerando la salinidad y las sequías; se encuentra en estado silvestre en una gran variedad de ambientes, desde

bosquesemicerrados hasta terrenos volcánicos, costas arenosas y salientes rocosas. (<http://www.noni-zumo.com/historia.htm>)

5.2.1.1 Taxonomía:

Tabla No. 1 Clasificación taxonómica del noni.

Reino	Plantae
Filo	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rubiales
Familia	Rubiaceae
Género	Morinda
Especie	Citrifolia

Fuente:<http://www.noni.com.pa/beneficiosnoni.html>

5.2.2 BREVE HISTORIADEL NONI

La planta del noni empezó a desarrollarse en las islas suntuosas y bellas de la Polinesia francesa. Es en este paraíso tropical en que el noni tiene su origen.El fruto de la planta *Morinda citrifolia* L.fue una fuente de comida importante para los primeros polinesios, quienes lo consumían durante épocas de hambre. Asombrosamente todas las partes de la planta como las semillas, las hojas, las raíces y la corteza se utilizaban en esos tiempos.

Además, los sanadores tradicionales polinesios empleaban todas las partes de la planta del noni, flores, corteza, raíces y especialmente, el fruto para tratar problemas de salud que iban desde las aftas hasta el reumatismo. Las lombrices intestinales, fiebres y las infecciones de la piel eran algunas de las enfermedades más comunes tratadas con esta panacea polinesia.

(<http://www.noni-zumo.com/historia.htm>)

En la actualidad, el noni está recibiendo más atención de los médicos y bioquímicos. Estudios científicos realizados en los últimos años apoyan las afirmaciones de los polinesios con respecto a su alto poder curativo. Estos estudios implican al noni como un medicamento natural que reduce la presión sanguínea y la inflamación de las articulaciones, detiene las infecciones internas y externas, despeja las congestiones y hasta evita el crecimiento de células precancerosas.

En un informe que se presentó en la reunión anual de la Asociación Americana para la investigación del cáncer en Mayo de 1992, se demostró que el fruto de noni prolongó en forma significativa la vida de los ratones en los que se habían implantado células Lewis de carcinoma del pulmón. Se llegó a la conclusión de que el jugo del fruto de noni parecía retardar el crecimiento de los tumores al estimular el sistema inmunológico. Esta investigación adelantó la teoría de que los compuestos contenidos en el jugo de noni tienen la habilidad de estimular la actividad de las células T en el sistema inmunológico. Esta respuesta del sistema puede ser una clave para entender por qué el jugo ha sido usado durante siglos para una amplia variedad de desafíos de la salud.

(http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni)

El Dr. Ralph Heinicke introdujo el estudio del alcaloide xeronina, el cual abunda en el fruto de noni. El trabajo del Dr. Heinicke ha llevado a un mejor entendimiento del tremendo impacto que el noni causa en el organismo humano. Los compuestos contenidos en noni funcionan en el ámbito celular para producir la regeneración de las células y para mejorar su funcionamiento.

Debido a las propiedades fortalecedoras de las proteínas, la xeronina alcalóidea afecta potencialmente el cuerpo humano en una multitud de maneras que van desde el aumento de la vitalidad de una persona hasta la reducción de la dependencia de las drogas. Las proteínas son los catalizadores más importantes del cuerpo humano y afectan casi todos los aspectos de la salud de las personas. La aplicación de la xeronina del noni a quemaduras externas y tejidos infestados

ha acelerado considerablemente el tiempo necesario para que los tejidos se reparen solos. Otros trastornos internos y neurogénicos también pueden reaccionar positivamente a la xeronina debido a la habilidad de dicho compuesto para normalizar las proteínas encontradas en todos los tejidos vivientes esenciales, aún los del cerebro. La diversidad de sus aplicaciones se atribuye a que trabaja sobre las estructuras de las células, regenerándolas.

(<http://www.noni-zumo.com/historia.htm>)

5.2.3 BENEFICIOS PARA LA SALUD

El noni emerge en la medicina moderna como una planta que puede contribuir en nuestra búsqueda de la erradicación de enfermedades, la promoción de la salud y la longevidad. Los productos del noni han sido reconocidos por siglos como una excelente fuente de nutrientes, tanto como ser considerado como un alimento básico entre los pueblos de las Islas de la Polinesia.

Los curanderos usaban tradicionalmente el noni para desórdenes del estómago (especialmente diarrea o parásitos intestinales), indigestión, inflamación de la piel, infecciones, dolores, fiebre, contusiones y torceduras. Su asombrosa capacidad para purgar el tracto intestinal y ayudar a la salud del colon era bien conocida entre los nativos.

(<http://www.noni.com.pa/beneficiosnoni.html>)

El fruto del noni se usa para ayudar en el tratamiento de la diabetes, problemas del corazón y presión alta, así como a la tuberculosis, artritis y reumatismo, la menstruación dolorosa, úlceras gástricas, infecciones e incluso la depresión. Los extractos de la hoja del noni se usan para ayudar al control del flujo excesivo de sangre y evitar la formación de coágulos, estudios recientes sugieren que su actividad contra los tumores está basada en hechos científicos. Las infusiones de la hoja ayudan en el tratamiento de fiebres y desórdenes en los niveles del azúcar en la sangre, desórdenes urinarios, hinchazón, dolores musculares y de las articulaciones.

El análisis químico moderno del noni confirma lo que los antiguos curanderos polinesios ya sabían: que la planta del noni es rica en nutrientes benéficos para la salud y fitoquímicos, incluyendo antioxidantes y bioflavonoides. El noni es un ejemplo clásico de

una planta adaptogénica medicinal. El término "adaptogénico" se refiere a cualquier sustancia que aumenta la resistencia del cuerpo al estrés o a las enfermedades. Hasta hoy han sido identificados más de 50 compuestos aislados en la planta del noni, e incluyen la serotonina, damnacantal, antraquinonas, carotenoides, morindina, terpenos, sitosterol, glucósidos, alizarina y ácido ursólico. (<http://www.noni.com.pa/beneficiosnoni.html>)

Hoy en día, tanto los estudios como los sondeos apoyan la capacidad de los productos del noni para dar muchos y muy variados beneficios para la salud, desde luchar contra el cáncer hasta aumentar los niveles de energía. En resumen, de acuerdo al Dr. Heinicke, se ha demostrado que la planta del noni y los constituyentes de su fruto ayudan a: (Heinicke, 2003)

- Aumentan los linfocitos del sistema inmune.
- Regulan los timocitos (células del sistema inmune).
- Reducen los niveles de azúcar en la sangre.
- Actúa como agente antiinflamatorio y antihistamínico.
- Inhiben las formaciones pre-cancerosas y retardan el crecimiento de células cancerosas.
- Ayudan a aliviar el dolor.
- Ayudan a corregir problemas digestivos.
- Ayudan al tratamiento de hemorroides.
- Ayudan a cicatrizar el tejido.
- Limpian el tracto gastrointestinal.
- Actúan como antioxidantes.
- Previenen la hemorragia cerebral.
- Reduce la hipertensión arterial.
- Interactúa con la melatonina y la serotina para regular el sueño, la temperatura y los estados de ánimo.
- Posee propiedades antibacterianas que pueden proteger contra trastornos digestivos y lesiones cardíacas.
- Inhibe la función precancerosa y el crecimiento de tumores cancerosos.

<http://naturales.freeyellow.com/xeronina.htm>.

Hay evidencia de acuerdo a estudios científicos (Heinicke, 2003) para apoyar el hecho de que el noni ayuda a aumentar el conteo de células T, de esta manera, los compuestos del noni ayudan al sistema inmune a funcionar de manera más efectiva. Se ha comprobado que los alcaloides y otros compuestos químicos que se encuentran en el noni controlan eficazmente más de seis tipos de bacterias incluyendo: *Escherichiacoli*, *Salmonella typhi*, *Shigella paradysentiriae*, y *Staphylococcus aureus*.

También hay evidencias (Heinicke, 2003) que sugieren que debido a que el noni ayuda a normalizar las funciones enzimáticas a nivel celular, también puede acelerar el consumo de grasa así como la desintoxicación del tejido. Las enzimas son los catalizadores que rompen una célula de grasa y usan su contenido para energía o calor. Las partes de la planta del noni son ricas en enzimas, que aceleran la digestión y proporcionan energía, dos funciones relacionadas con mantener un peso ideal.

5.2.4 ¿CÓMO FUNCIONA EL NONI?

Antes de poder entender claramente la función primordial de la xeronina, hay que entender el papel que las proteínas desempeñan en nuestro cuerpo. Desempeñan funciones esenciales tales como: dar la estructura del cuerpo humano, porque están presentes en los huesos, piel, pelo, actuando como anticuerpos en nuestro sistema inmunológico, y como hormonas. Las proteínas son incompletas ya que sin otro agente externo, estas serían inútiles para el cuerpo. La xeronina actúa para aportar la energía existente en el agua de nuestro cuerpo, regulando y direccionando la forma de las proteínas permitiendo que ellas obtengan la energía para transformarla en forma beneficiosa. En resumen, las proteínas cuando se combinan con la xeronina, se convierten en poderosas herramientas para producir energía y enviar señales químicas entre las células para su saludable desarrollo y mantenimiento.

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, La xeronina es un alcaloide que ocasiona una reacción en el núcleo de la célula en la síntesis de proteína, juntamente con la serotonina, la xeronina hace que las personas se sientan mejor porque da más energía física y mental y por ende, ayuda a reducir las adicciones tales como alcoholismo, cigarrillo, drogas, Etc.

Cada proteína, tal y como es formada, crea un receptáculo adecuado para aceptar la xeronina. Los alimentos convencionales debido a la reducción de impurezas y a los procesos de producción, adolecen de los niveles necesarios de proxeronina. Además, debido a la polución y la agricultura química en exceso hacen desaparecer del suelo ciertos nutrientes necesarios al buen funcionamiento del organismo y también disminuir la producción de xeronina.

(http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni)

5.2.4.1 PROXERONINA

Esta 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 noni, en cantidades importantes, siendo la mejor fuente de proxeronina conocida hasta ahora.

Con el tiempo la proxeronina se ha hecho más escasa en nuestra alimentación debido a la contaminación y el uso de sustancias químicas y fertilizantes, por mencionar algunas causas. Es vital y esencial que nuestros cuerpos sigan recibiendo niveles altos de proxeronina para funcionar correctamente. Ninguna otra fruta tiene tal abundancia de proxeronina natural como lo hace el noni. El noni no solo contiene la concentración más alta de proxeronina conocido en nuestros días, si no también hay muchos otros nutrientes muy importantes que son encontrados en el noni que también tienen efectos profundos sobre nuestra salud.

(http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni)

5.2.4.2 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.

(http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni)

5.3 PIÑA(*Ananas comusus L*)

El nombre científico de la piña es *Ananas comusus L* y pertenece a la familia Bromeliaceae.

5.3.1 IMPORTANCIA NUTRICIONAL Y MEDICINAL DE LA PIÑA

5.3.1.1 Nutricional:

El principal componente de la piña es el agua, que constituye aproximadamente el 85 % de su peso. Esta cantidad de agua convierte a la piña en un alimento con un valor energético muy bajo, por lo que personas con problemas de exceso de peso u obesidad pueden incluirla en su alimentación sin ningún problema. El nutriente principal de la piña son los hidratos de carbono simples, que suponen aproximadamente el 11 % de su peso, mientras que las proteínas y las grasas apenas están presentes en esta fruta, al igual que en el resto. (<http://propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/la-pina-su-interesante-valor-nutricional.html>)

En cuanto al contenido en vitaminas cabe destacar la presencia de vitamina C, responsable de numerosas e importantes funciones en el organismo como su participación en la formación del colágeno (proteína presente en huesos, dientes y cartílagos), de los glóbulos rojos, de los corticoides (hormonas) y de los ácidos biliares. Además la vitamina C favorece la absorción de hierro por parte de nuestro cuerpo y posee una importante función inmunológica ya que potencia la resistencia del organismo frente a la infecciones. La vitamina C es una sustancia

con acción antioxidante, es decir, nos protege frente a los radicales libres, asociados al envejecimiento y a algunas enfermedades. Además de vitamina C, la piña posee en cantidades inferiores, vitamina B₁ y B₆. : (<http://propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/la-pina-su-interesante-valor-nutricional.html>)

Tabla No. 2 Composición química proximal de la piña (*Ananas comusus L.*) por cada 100 g

COMPONENTES	CANTIDAD	% DDR *
Energía	52 (Kcal)	15
Proteína	0,4 (g)	1
Fibra	0,4 (g)	1
Calcio	18 (mg)	2
Fósforo	8 (mg)	1
Hierro	0,5 (mg)	4
Vitamina A	15 (mg)	2
Tiamina	0,08 (mg)	0
Riboflavina	0,04 (mg)	3
Niacina	0,2(mg)	1
Vitamina C	61 (mg)	102

Fuente: <http://www.botanical-online.com/pina.htm>

*Porcentaje de la Dosis Diaria Recomendada para adultos sanos promedio basado en una dieta de 9500 kJ (2300 kcal).

El contenido de vitamina C es muy alto, cubriendo casi el 100 % de la Dosis Diaria Recomendada de esta vitamina cuando se consumen 100g .Con el consumo de esta misma cantidad se cubre el15% de la energía requerida diariamente por una adulto sano promedio.

5.3.1.2 Medicinal:

La piña es una planta de la familia de las bromeliáceas que contiene alrededor de 1400 especies en todo el mundo. Muchos de los miembros de esta familia son epifíticos, es decir viven encima de otras plantas en zonas de clima tropical.

Procede de la zona tropical del Brasil, Argentina y Paraguay. Empezó a cultivarse por primera vez a finales del siglo XIX en la isla de Hawai.

Además de su estupendo sabor y su inconfundible aroma, conviene conocer las propiedades de la piña, tratándose de una fruta de las más saludables.

Por su contenido en bromelina, que está formada por tres enzimas combinadas (bromelina, extranasa y ananasa), resulta muy adecuada para la circulación, ya que este componente disuelve los coágulos que puedan formarse y fluidifica la sangre. Esto es una buena manera de evitar problemas circulatorios como trombosis, ataques cardíacos, apoplejías, y al mismo tiempo disminuir la presión sanguínea elevada o hipertensión.

Además de sus propiedades anticoagulantes, la bromelina tiene el poder de digerir las proteínas por lo que resultará de mucha ayuda en el proceso de la digestión. Un buen pedazo de piña, nos permite digerir mejor los alimentos, ayuda al estómago a realizar su función y a sentirnos menos llenos más rápidamente. Ello conlleva la desaparición de una serie de efectos secundarios desagradables relacionados con la digestión pesada de los alimentos como: gases intestinales, pesadez de estómago, acidez de estómago, entre otros. (<http://brigadadesaludpopular.blogspot.com/2008/06/la-pia-y-la-salud.html>)

Además puede ayudar también en el tratamiento de los siguientes problemas:

5.3.1.2.1 Anemia: Una definición muy general de la anemia podría ser la disminución del número de glóbulos rojos (eritrocitos) en la sangre por debajo de lo normal, usualmente medida por la reducción en la cantidad de hemoglobina, el pigmento rojo de los glóbulos rojos que transportan el oxígeno. Por su contenido notable en vitamina C, nos puede ayudar en casos de anemia, dado que esta vitamina colabora en la formación de los glóbulos rojos y favorece la absorción del hierro de los alimentos.

5.3.1.2.2 Glándula tiroides: Una de las sales minerales que posee esta fruta tropical es el yodo. El yodo es indispensable en el metabolismo normal de las

células e igualmente es un nutriente esencial en la producción de las hormonas tiroideas y en el funcionamiento normal de la glándula tiroides.

5.3.1.2.3 Dispepsia gástrica: La dispepsia se caracteriza por dolores y molestias en la zona abdominal similares a la indigestión. Molestia (o discomfort) se refiere a una sensación negativa no dolorosa, tal como hinchazón abdominal, saciedad precoz, distensión o náusea. Las personas con dispepsia, ya sea por hipoclorhidria (falta de jugos gástricos) o por atonía gástrica (dificultad para vaciar el contenido del estómago) tienen en la piña una aliada si se toma fresca, pues con el calor se anula la acción de la bromelina.

5.3.1.2.4 Retención de líquidos: El potasio es un mineral que interviene en el equilibrio de agua dentro y fuera de la célula; regula el paso de sustancias nutritivas a través de las membranas de las células. La piña resulta un diurético vitamínico muy nutritivo. (<http://brigadadesaludpopular.blogspot.com/2008/07/la-pia-propiedades-medicinales-y.html>)

5.4 ANÁLISIS SENSORIAL

Disciplina que utiliza métodos científicos para obtener, medir, analizar e interpretar respuestas humanas a propiedades de alimentos y materiales, tal como son percibidas a través de los cinco sentidos:

- Olfato
- Gusto
- Tacto
- Vista
- Oído (INCAP. 1999)

Cuando la calidad de un producto alimenticio es evaluada por medio de los órganos sensoriales humanos se dice que la evaluación es sensorial o subjetiva. La mayoría de los juicios de calidad de alimentos son de este tipo. Siempre que se come un alimento se emite un juicio; consciente o de alguna otra forma, el que come decide si la comida en cuestión tiene o no la calidad aceptable, y si la ingiere o no. (Charley, H. 1991)

La evaluación sensorial es una técnica que permite usar los cinco sentidos para poder evaluar, opinar y cuestionar un producto determinado, estableciendo niveles de aceptación o rechazo, en características como dulzor, acidez, color, brillo, astringencia, Etc., de modo que sea esencialmente lo que el consumidor quiere.

(<http://dcfernandezmudc.tripod.com/pruebas.htm>)

La evaluación sensorial o degustación es una herramienta esencial en numerosas áreas de las actividades de la empresa.

- Desarrollo de nuevos productos.
- Selección de materias primas (en especial el café y cacao).
- Liberación de productos acabados.
- Evaluación de la estabilidad durante el almacenaje (conservación).
- Investigación de mercado, reclamaciones.
- Aseguramiento de control de calidad.
- Otras

Los procedimientos para la evaluación sensorial están descritos en manuales e instructivos internos, basados en los principios claves de la empresa, citamos algunos:

- Entorno y facilidades adecuadas al propósito.
- La evaluación debe efectuarse de acuerdo con los protocolos definidos.
- La evaluación para el control de calidad siempre debe efectuarse en comparación con una muestra patrón o de referencia del producto, reemplazándola periódicamente con el fin de evitar desviaciones en el nivel de calidad.
- Personal capacitado para las degustaciones.

5.4.1 APARIENCIA DE LOS ALIMENTOS

El tamaño, la forma y el color de los alimentos y las características tal como opacidad, transparencia, turbidez, deslustre o brillo, es medido por los órganos de la vista. El color de los alimentos contribuye grandemente a nuestra apreciación

estética de ellos, además de proporcionar placer, el color de los alimentos se asocia con otros atributos; por ejemplo, la madurez de las frutas se juzga por el color. El color se utiliza como índice de calidad en los alimentos. (INCAP. 1999)

El olor de un alimento contribuye grandemente al placer de comer. El olor, al igual que la apariencia puede ser un índice valioso de la calidad de un alimento e incluso de su buen estado y frescura. (INCAP. 1999)

El calor y frío son sensaciones que contribuyen al sabor compuesto de una comida. La temperatura es un aspecto muy importante en la calidad de los alimentos, además, la temperatura influye en la volatilidad de los compuestos que permiten el olor y afectan la capacidad de los corpúsculos gustativos para detectar las sensaciones del sabor. Las sustancias frías producen anestesia de los corpúsculos gustativos y los alimentos muy calientes pueden quemar la lengua y disminuyen o destruyen la sensibilidad de los corpúsculos gustativos a los estímulos del gusto. (INCAP. 1999)

La boca, la lengua y las mandíbulas pueden evaluar la forma, constitución y sensación de un alimento, las propiedades táctiles de un alimento son parte de un todo conocido como textura. El aspecto particular de textura predominante cambia en cada alimento. Los términos principales para describir la textura son: dureza, cohesividad, viscosidad y elasticidad; las características secundarias de la textura de los alimentos incluyen la fragilidad, masticabilidad y gomosidad. (INCAP. 1999).

La sensación bucal también influye en la aceptación de un alimento. Aun cuando el color, olor y sabor sean aceptables, un alimento podría rechazarse basándose en la sensación bucal. (INCAP. 1999)

5.4.2 PRUEBA SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS

Los métodos sensoriales se usan para evaluar la calidad de un alimento. Los objetivos de una prueba sensorial caen en dos categorías generales, el

experimentador puede desear saber si los integrantes del jurado prefieren un producto o bien, conocer su potencial de aceptación por el público consumidor. Por otro lado, el experimentador puede desear saber si hay alguna diferencia detectable entre las muestras o saber la naturaleza de cualquiera de esas diferencias. La primera se denomina prueba de aceptación o del consumidor y la última es la prueba de diferencia o discriminación. (Charley, H. 1991)

5.4.3 PRUEBA DE ACEPTACIÓN DEL CONSUMIDOR

En las pruebas orientadas hacia las preferencias del consumidor, se selecciona una muestra aleatoria numerosa, compuesta de personas representativas de la población de posibles usuarios, con el fin de obtener información sobre las actitudes o preferencias de los consumidores. En las pruebas con consumidores no se emplean panelistas entrenados ni seleccionados por su agudeza sensorial; sin embargo, los panelistas deben ser usuarios del producto. Por lo general, para este tipo de pruebas se evalúan de 100 a 500 personas. Los resultados se utilizan para predecir actitudes de una población determinada. Las pruebas pueden realizarse en un lugar central como un mercado, una escuela, centro comercial o centro comunitario, o también en los hogares de los consumidores. Una verdadera prueba orientada al consumidor requiere seleccionar un panel representativo de la población escogida como objetivo. Debido a que este proceso es caro y requiere bastante tiempo, frecuentemente se utilizan paneles internos de consumidores en la etapa inicial de los estudios de aceptabilidad de un producto. Estos paneles internos están integrados por personal no especializado de la organización o institución y generalmente se llevan a cabo antes de iniciar las verdaderas pruebas dirigidas al consumidor. (Witting de Penna, E. 1998)

Trabajos recientes se han centrado en obtener la evaluación de jueces, en una forma tal que se conozca no sólo que existen diferencias detectables, sino más importante la magnitud de dichas diferencias. (INCAP. 1999)

El análisis sensorial explica las respuestas del consumidor, da guía específica al desarrollo de productos o a la investigación de los mismos y puede predecir respuestas del consumidor. (INCAP. 1999)

El consumidor del siglo XXI está tremendamente sensibilizado con los diferentes parámetros organolépticos de los alimentos, aprecia el color, el aroma, la textura o el sabor de un tomate, una verdura o un preparado alimenticio. Existe una corriente claramente favorable hacia los alimentos que conservan sus propiedades sensoriales más puras; la industria de la alimentación sabe de esta tendencia, de ahí la importancia de los análisis sensoriales como única vía para conocer cómo perciben y valoran los productos sus principales destinatarios.

El análisis sensorial de los alimentos y las bebidas puede realizarse a través de diferentes pruebas, según la finalidad para la que estén diseñados. A grandes rasgos, pueden definirse dos grupos: Las pruebas objetivas que se subdividen en discriminativas y descriptivas y las pruebas no objetivas también denominadas ensayos hedónicos.

(http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/index.html)

5.4.3.1 Pruebas objetivas

Una de las principales metas perseguidas por el análisis sensorial de alimentos es el desarrollo de una metodología, idealmente objetiva, para la determinación de parámetros organolépticos en los alimentos. Hasta la fecha, y pese a numerosos intentos, el hombre no ha conseguido crear un instrumento que sustituya al análisis sensorial. Dicho instrumento debería englobar todos los métodos analíticos encaminados a evaluar el aspecto exterior, el sabor y el aroma de nuestros alimentos.

(http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/index.html)

De entre las metodologías instrumentales consideradas objetivas el color es la única propiedad sensorial que puede ser medida, de forma instrumental, más efectivamente que visual. Otros aparatos como los texturómetros universales (muy utilizados en empresas alimentarias y centros de investigación de alimentos) y la gran variedad de test encaminados a determinar parámetros reológicos como la dureza, fibrosidad, harinosidad, adhesividad, jugosidad, pueden, en el mejor de los casos, llegar a tener una buena correlación en sus medidas con el juicio sensorial, pero parece muy difícil que puedan sustituir al ser humano. En última instancia son las personas las que deben valorar la calidad de un alimento, expresar la compleja apreciación sensorial y valorar su grado de satisfacción al ser degustado. Existen otras evaluaciones instrumentales, también de gran uso en laboratorios alimentarios, denominadas técnicas semiobjetivas. Incluimos dentro de este grupo a las cromatografías y las valoraciones físico-químicas y bioquímicas, indicadoras de la composición cualitativa del producto (sus vitaminas, elementos minerales, proteínas, ácidos y azúcares, colorantes, edulcorantes artificiales) aspecto íntimamente ligado a las propiedades sensoriales y al margen de aceptabilidad del alimento.

(http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/index.html)

En resumen, se puede decir que hoy en día no existe ninguna técnica capaz de simular las sensaciones que un catador experimenta, por lo que es necesaria una valoración sensorial de los alimentos por un equipo de personas. Sin embargo, la complejidad del análisis sensorial profesional es tal que no se abandonan los esfuerzos por intentar hallar correlaciones válidas entre el análisis sensorial y el instrumental, en determinados parámetros y con diferentes test y analíticas, función de cada alimento en particular.

En este sentido la reunión de un grupo de catadores seleccionados, entrenados específicamente en la degustación de un alimento y que funcione como un grupo compacto, coherente y homogéneo es premisa fundamental para el éxito y la validez de los ensayos. El grupo de catadores debe llegar, a lo largo de varias sesiones, a acuerdos sobre los conceptos sensoriales que van a evaluar y la mejor técnica para hacerlo. El tipo de pruebas así diseñadas es completamente diferente

de los ensayos hedónicos. No se aceptan términos poco precisos como bueno, muy poco, regular; el hombre debe actuar como una máquina perfecta.

Los análisis objetivos se dividen en dos grandes grupos: pruebas discriminativas y descriptivas.

5.4.3.1.1 Prueba de diferencia o discriminación.

Se utiliza para evaluar la diferencia en color, olor, sabor, textura y otras características de la calidad de los alimentos; se utiliza un jurado de tres a cinco individuos o jueces entrenados y con capacidad suficiente de discriminación. La tarea de los jueces puede ser verificar las muestras contra una escala de términos descriptivos tales como ninguno, leve, moderado, fuerte y extremo, que se puedan aplicar a un cierto número de atributos en los alimentos, contra términos tales como ceroso, ligeramente pastoso, moderadamente pastoso y muy pastoso en el caso de las papas, o términos tales como ausente, apenas reconocible, ligero, moderado y fuerte para el sabor de la vainilla en el helado. (INCAP. 1999)

En la prueba de pares, se les entrega dos muestras y se les pide que indiquen la de mejor aceptación, en la prueba del triángulo se le presentan tres muestras, dos exactamente iguales, y se les pide que indiquen cual es la muestra diferente. Alternativamente se les puede pedir que califiquen cada muestra en una escala de 1-5 y hasta del 1-10. (INCAP. 1999)

5.4.3.1.2 Pruebas descriptivas

Reciben también el nombre de perfiles y juegan con una serie de descriptores. Su utilidad es muy diversa, desde la determinación de diferencias sensoriales entre un producto y sus competidores en el mercado, hasta la caracterización de aromas, un tema de gran interés para las empresas de alimentación, dada la disparidad de criterios entre el productor y el cliente con relación a su estabilidad. (http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/index.html)

5.4.4 REQUISITOS PARA UNA EVALUACIÓN SENSORIAL DE ALIMENTOS

Cuando se decide hacer una adecuada y científica Evaluación Sensorial de alimentos, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Laboratorio de pruebas
- Muestras
- Panel de degustadores
- Métodos de evaluación
- Análisis estadístico de los datos obtenidos

5.4.4.1 Laboratorio de pruebas

La razón de contar con un laboratorio de degustación es poder controlar todas las condiciones de la investigación, eliminando al máximo las variables que interfieren en los juicios. Los requisitos que deben reunir los laboratorios de degustación son el resultado de observaciones ganadas a través de muchos años de experiencia en diferentes países. El laboratorio de degustación comprende:

- Sala de cabinas individuales
- Sala para reuniones del panel de degustadores
- Sala para preparación de las muestras
- Sala de instrumentos
- Sala para almacenar muestras
- Oficinas

En los laboratorios de Evaluación Sensorial se realizan en general dos tipos de test:

- Los que miden diferencias y/o cualidades del alimento.
- Los que miden preferencias.

Los tests de aceptación se realizan con grupos grandes de consumidores, en el laboratorio sólo puede hacerse a escala piloto, lo que permite reacondicionar el test antes de plantearlo a una muestra importante de consumidores, a los que se les entrega un cuestionario que determinará el grado de aceptación o rechazo del alimento. (<http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>)

5.4.4.2 Muestras

Este es el nombre que se designa al producto que será entregado a los jueces para su evaluación. Estas deben ser representativas del producto total. Acerca de la muestra interesa su preparación y presentación.

5.4.4.2.1 Preparación: Todo producto tiene una técnica de preparación que debe ser reproducida cada vez que se realiza el panel de degustación. Se debe preparar un total de muestra suficiente para todo el panel, considerando un pequeño exceso por si fuera necesario repetir alguna muestra, en caso de error en la distribución, confusión de las muestras, o bien que los jueces pidan una nueva porción para tener más confianza sobre el juicio, etc. La cantidad total de muestra a preparar se calcula en base al diseño estadístico que se usará, y la razón de hacerlo es evitar el introducir nuevas variables.

La muestra total se distribuye en utensilios que deben ser semejantes a los utilizados habitualmente en el consumo del alimento que se ensaya. Por ejemplo: vasos, cucharitas, copas, platillos, flaneras, tazas, entre otros.

Al repartir las porciones debe cuidarse que éstas sean iguales en cada utensilio, para evitar el error por estímulo. Si el material del test es sólido bastará con una cucharadita de té por porción y si es líquido con unos (15-20) ml. Por ejemplo, en el caso de arvejas congeladas se usan doce unidades, en las hamburguesas se confeccionan hamburguesas individuales de alrededor de 10g de peso, en hojuelas de papas se entregan (2-3) unidades, Etc.

(<http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>)

En general las operaciones que involucran la preparación del material del test deben estandarizarse para cada nuevo experimento. Muchas veces la revisión de la literatura sobre el tema ayuda mucho y sirve de ejemplo. Los utensilios deben ser marcados un día antes de comenzar la degustación para eliminar el olor del solvente del marcador.

Las boletas de evaluación sensorial deben estar diseñadas con anticipación e impresas con anterioridad al panel de evaluación sensorial. Los alimentos congelados deben descongelarse con la debida anticipación y siempre en las mismas condiciones.

5.4.4.2.2 Presentación:

En la presentación de las muestras son diversos los factores que deben considerarse:

a) Apariencia: Todas las muestras que se entreguen al mismo tiempo, deben tener la misma forma, consistencia, color y apariencia. Este es el primer factor de calidad que los jueces evalúan.

b) Tamaño: Todas las muestras entregadas al mismo tiempo deben tener el mismo tamaño, dependiendo éste del producto de que se trate.

c) Temperatura: Debe ser la óptima para detectar las diferencias bajo estudio. Todas las muestras de un mismo producto deben presentarse a la misma temperatura, y ésta debe ser la que habitualmente se usa para ese producto, a excepción de investigaciones que estudien el efecto de la temperatura sobre el producto. Cuando se valora el sabor de un producto aromático, se entrega éste a baja temperatura para eliminar en parte la influencia del aroma.

d) Recipientes: Todas las muestras que serán degustadas, deben servirse en recipientes de la misma medida y color, que no comunique olor ni sabor al alimento. Debe elegirse el recipiente adecuado al caso; por ejemplo, vino en copas, café en tazas, sopa en platos, etc. Los recipientes deben ir marcados con códigos, en la mayoría de los casos se usan códigos con tres dígitos, cuidando que éste no sugiera ninguna información. Por ejemplo si se numeran 1, 2, 3, 4, 5, 6 Etc. podría sugerir al juez que la muestra con el No. 1 es mejor o primera, y esto podría hacer que el juez la califique mejor. Cada muestra deberá codificarse empleando un número aleatorio de tres dígitos (ejemplo, 374 ó 902).

e) Orden de presentación: Habitualmente se obtiene por sorteo para evitar errores de posición. El orden de presentación debe quedar inscrito en la boleta de evaluación sensorial.

f) Número de muestras: El número de muestras a evaluarse por sesión es debatible. Según Jellinek, con cinco muestras para principiantes es suficiente, y para casos con adiestramiento bastarían siete. Según otros autores deberían ser de 3 a 8. Aquí se debe considerar el producto, intensidad de sabor, capacidad e interés de los jueces.

g) Hora de la degustación: Aquí hay diferentes opiniones. En general se prefieren los tests en la mañana, no muy cercanos al almuerzo. Pero hay degustadores de carne que prefieren hacerlo cuando están algo hambrientos.

(<http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>)

La mayoría indica como mejor hora entre 10:00 y 11:30 de la mañana, donde parece haber mayor frescura mental. Muchas veces se produce fatiga en la degustación, ésta puede provenir de la fatiga de los receptores gustatorios, o de la fatiga mental para tomar una decisión al emitir el juicio.

h) Frecuencia de las degustaciones: Como regla general, no debe hacerse más de dos al día. En caso de tener que hacer obligadamente más degustaciones, éstas deben de estar separadas por lo menos por treinta minutos.

i) Duración de la degustación: No deben prolongarse exageradamente. Habitualmente toman de (5-15) minutos. Los degustadores deben hacer pausas entre las degustaciones para evitar confusiones de gustos u olores. Habitualmente se usa un medio de neutralización hasta tener el gusto de la saliva normal.

5.4.4.3 Panel de degustadores

El análisis sistemático de las propiedades sensoriales de los alimentos, demanda el uso de personas que los degusten. Nos encontramos pues, ante el hecho que el instrumento de trabajo en esta metódica son los sentidos de los jueces. Es fácil deducir que la validez de los resultados está influenciada por la sensibilidad individual de los jueces y la reproducibilidad que puedan tener en sus juicios según sea el test que se utilice.

Otros factores que influyen son: el ambiente de trabajo, el tiempo, el laboratorio y equipos, siendo éstos los que determinan el costo de la evaluación. Para asegurarnos éxito al trabajar con paneles de degustación, es conveniente hacer una cuidadosa selección y entrenamiento de los jueces.

a) Selección: El personal que trabajará en paneles de degustación debe ser elegido entre los mismos compañeros de trabajo. Para esta elección se consideran como factores necesarios la habilidad innata, la aptitud, el interés, el deseo de cooperar en el test, capacidad, salud, tiempo disponible.

(<http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>)

b) Tamaño del panel: Es muy variado, se considera como mínimo 8, pero el número depende de la experiencia y entrenamiento de los jueces. Los resultados en general son excelentes, con un equipo pequeño bien entrenado, que con uno grande sin entrenar. Cuando un juez falta a más de un tercio de las pruebas, como una regla general, pero que a veces no se practica, los resultados entregados por ese juez no se considerarán para la evaluación estadística.

c) Test usados: Comparación pareada, dúo-trío y triangular, siendo el último el más usado; además pruebas de ordenación (de textura, de color, de concentraciones en gradiente de intensidad), y pruebas de umbral.

d) Entrenamiento: Está orientado a desarrollar los sentidos, para detectar e identificar pequeñas diferencias. La sensibilidad a gustos y olores, aumenta con el

entrenamiento. Queda por esclarecer, si esto se debe a un aumento de la sensibilidad de los receptores o a mayor habilidad para reconocer diferencias.

e) Fichas ó boletas de evaluación sensorial: Al iniciar la sesión se entrega a cada juez una ficha junto con las muestras. Esta ficha es un cuestionario que debe incluir toda la información e indicaciones que el juez requiere para desarrollar la degustación. Debe tener espacio para las respuestas y observaciones que el juez debe registrar.

Debe ser simple y clara, para no causar dificultades en la interpretación. Incluye además, la fecha y número del experimento, nombre del producto que se analiza, nombre del juez y, a veces, la hora. La mayoría de las veces el trabajo del panel se evalúa estadísticamente; para ello se agrega a la ficha una escala de puntaje, que transforma los juicios en un valor numérico. Esta escala debe elegirse cuidadosamente, abarcando todas las opiniones que pueden emitirlos panelistas, generalmente son de 1 a 5 ó de 1 a 10. (Witting de Penna, E. 1998)

5.5 PRUEBAS ESTADÍSTICAS

5.5.1 ANÁLISIS DE VARIANZA

El análisis de la varianza es una técnica estadística de contraste de hipótesis. Tradicionalmente esta técnica, conjuntamente con las técnicas de regresión lineal múltiple, marcan el comienzo de las técnicas multivariantes. Con estas técnicas se manejan simultáneamente más de dos variables, y la complejidad del aparato matemático se incrementa proporcionalmente con el número de variables en juego. Este análisis por tanto, es un método que permite comparar varias medias en diversas situaciones; muy ligado al diseño de experimentos y, de alguna manera, es la base del análisis multivariante.

(<http://www.monografias.com/trabajos7/anva/anva.shtml>)

5.5.2 PRUEBA DE TUKEY

Este método se emplea para hacer todas las comparaciones múltiples que son posibles con “n” tratamientos. El procedimiento consiste en calcular un valor

teórico común o diferencia mínima significativa mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

$$D = q S = w ; w = q_{\alpha} (P, n_2) S$$

Donde:

$$S = \text{error estándar de la media } \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

S^2 = varianza del error experimental

n = número de repeticiones, y

q = valor tabular, que es un valor de t , modificado por la expresión:

$$q_{\alpha} = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{S_x}$$

El valor q , se encuentra en la tabla con el número de tratamientos $a=P$ y los grados de libertad del error experimental = n_2 y para una α = al nivel de significancia.

Si D (diferencia entre medias) $> q_{05} S$ la diferencia entre medias se debe considerar significativa.

Si D (diferencia entre medias) $> q_{01} S$ la diferencia entre medias se debe considerar altamente significativa.

En caso contrario, las medias se deben considerar iguales o equivalentes, o la diferencia observada estima a cero y, por tanto, es estadísticamente no significativa. (Reyes, P. 1990)

6. OBJETIVOS

6.1 GENERAL

- Formulación y evaluación de la aceptabilidad y análisis de vitamina C de un néctar elaborado a base de noni (*Morinda citrifolia L*) combinado con piña (*Ananas comusus L*) procesado de manera artesanal en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez.

6.2 ESPECÍFICOS

- Realizar un panel piloto con cinco formulaciones para determinarlas características sensoriales del néctar y seleccionar las tres formulaciones mas aceptadas.
- Realizar un panel de evaluación sensorial de consumidores en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez con las tres formulaciones evaluando color, olor, sabor y consistencia del néctar.
- Realizar un análisis proximal y análisis de vitamina C al néctar de mayor aceptación, para verificar la cantidad de elementos que contiene.
- Determinar el costo por unidad (250ml) del néctar de mayor aceptabilidad por los consumidores, a nivel de laboratorio.

7. HIPÓTESIS

- Ninguna de las tres formulaciones de néctar de noni con piña seleccionadas en el estudio piloto tendrá aceptabilidad por más del 75% de los consumidores estudiados.

8. MATERIALES Y METODOLOGÍA

9.

8.1 RECURSOS HUMANOS

- T.U. Edy Julián González Chonay.
- Asesor Principal: M.Sc. Ángel Alfonso Solórzano.
- Asesor Adjunto: Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores.
- Estudiantes de la carrera Ingeniería en Alimentos.
- Pobladores del municipio de Chicacao, Suchitepéquez.
- Profesionales del Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la USAC.

9.2 RECURSOS FÍSICOS

- Biblioteca y Laboratorio de Evaluación Sensorial de la carrera de Ingeniería en Alimentos del CUNSUROC
- Laboratorio de Bromatología de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia de la USAC.
- Útiles de escritorio

8.3 RECURSOS INSTITUCIONALES

- Centro Universitario del Sur Occidente, CUNSUROC – Mazatenango, Suchitepéquez.
- Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-
-

8.4 MATERIALES Y EQUIPO

8.4.1 PARA ELABORACIÓN DEL NÉCTAR

- Noni
- Piña
- Agua purificada
- Azúcar

- Ácido cítrico
- Estufa
- Licuadora
- Termómetro
- Recipientes plásticos herméticos
- Balanza semianalítica
- Olla de cocción a vapor
- Paleta de madera
- Tablas de picar
- Mesa de trabajo
- Cuchillos
- Servilletas

8.4.2 PARA ANÁLISIS SENSORIAL

- Néctar de noni y piña
- Boletas de evaluación sensorial
- Panelistas de laboratorio
- Pobladores del municipio de Chicacao
- Lápices
- Etiquetas para codificación
- Calculadora
- Agua purificada
- Galletas soda
- Vasos de plástico desechables
- Servilletas de papel
- Laboratorio de evaluación sensorial del CUNSUROC

8.4.3 PARA ANÁLISIS QUÍMICO PROXIMAL Y CUANTIFICACIÓN DE VITAMINA C

- El néctar de mayor aceptación por los consumidores, se envió al Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Campus Central USAC, para el análisis bromatológico. Y para la

cuantificación de Vitamina C al laboratorio SERQUIM, Zona 7 Mixco, Guatemala.

8.5 METODOLOGÍA: FORMULACIONES

Las formulaciones se elaboraron partiendo de las normas del Codex Alimentarius, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Organización Mundial de la Salud, FAO/OMS, las cuales establecen que los sólidos solubles expresados en grados Brix, medidos mediante lectura refractométrica a 20° C no debe ser inferior a 10 grados Brix y no deberá superar los 20 grados Brix determinado con refractómetro, en tanto el contenido de fruta no debe ser inferior a 25% y no mayor al 50%. Se utilizaron concentraciones de pulpa del 25% para todas las formulaciones, ya que todos los néctares de frutas de acuerdo a las normas específicas COGUANOR están alrededor del 25%, variando el porcentaje de pulpa de noni y el porcentaje de piña respectivamente para cada formulación. Los grados Brix de las formulaciones estuvieron comprendidos entre los rangos de 12-14. Además se le agregó ácido cítrico para llevar el producto a un pH de 3,5 - 4. Se elaboraron cinco formulaciones a las que se le asignaron diferentes códigos: A, B, C, D y E.

Tabla No.3 Formulaciones de néctar

FÓRMUL A	MEZCLA NONI/ PIÑA %	PULPA NONI %	PULPA PIÑA %	AGUA % PESO	AZUCAR % PESO	° BRIX	pH ¹
A	25	80	20	67,2	7,7	12-14	3,5 – 4,5
B	25	60	40	67,2	7,7	12-14	3,5 – 4,5
C	25	50	50	67,2	7,7	12-14	3,5 – 4,5
D	25	40	60	67,2	7,7	12-14	3,5 – 4,5
E	25	90	10	67,2	7,7	12-14	3,5 – 4,5

¹Regulado con ácido cítrico

Fuente: Elaborado por el autor 2010

Se tomaron tanto la pulpa de piña como la pulpa de noni y de acuerdo a las diferentes concentraciones se fueron mezclando. Además, de las cantidades de pulpa, se añadió agua como disolvente, azúcar como edulcorante, 0,1 g de ácido cítrico para llevar el pH del producto al rango de 3,5 – 4. El ácido cítrico se agregó después de medir el pH de cada producto y se fue agregando lentamente hasta llegar al rango establecido.

8.5.1 ELABORACIÓN DEL NÉCTAR

Para la elaboración del néctar de noni combinado con piña, se realizaron las siguientes operaciones, ver el diagrama de proceso (Ver anexo 1)

8.5.1.1 Selección de materia prima: La materia prima se seleccionó de forma cuidadosa, observando que esta no tuviera golpes, magulladuras y que se encontrara en buen estado.

8.5.1.2. Lavado: Se lavó la materia prima seleccionada con agua potable con una concentración de cloro (Cl) a 50 ppm, por un tiempo de 10 minutos, para eliminar todo tipo de materia extraña y microorganismos que esta pudiera tener y por lo tanto afectar el producto, finalmente se enjuagó con agua potable.

8.5.1.3 Pelado: Se realizó en forma manual utilizando cuchillos afilados.

8.5.1.4 Pulpeado y refinado: Inmediatamente se llevó a cabo la extracción de las pulpas del noni y de la piña por separado, utilizando una licuadora con cuchillos de acero inoxidable. Primero se cortó en pedazos y se eliminaron las semillas que tenía y seguidamente se depositó en la licuadora.

8.5.1.5 Tamizado: Esta operación se realizó para reducir los tamaños de las partículas de la pulpa, otorgándole una apariencia más homogénea, utilizando para ello un colador.

8.5.1.6 Estandarización: En esta operación se realizó la mezcla de todos los ingredientes que constituyen el néctar, la estandarización involucra los siguientes pasos: dilución de la pulpa, regulación del dulzor, regulación de la acidez. (0,1 g de ácido cítrico).

8.5.1.7 Pasteurización: Se calentó el néctar en una olla hasta una temperatura de 100 °C, manteniéndolo a esta temperatura por un espacio de dos minutos. Luego de esta operación se retiró del fuego, se separó la espuma que se formó en la superficie y se procedió inmediatamente al envasado.

8.5.1.8 Envasado: Se envasó en recipientes con tapaderas plásticas a presión. Los cuales previamente fueron esterilizados, el envasado se realizó en forma manual y a una temperatura de 85°C. Se llenó el envase evitando la formación de espuma.

8.5.1.9 Enfriamiento: En esta operación se sumergieron inmediatamente en un tanque con agua fría a una temperatura de 4°C durante 1 minuto y posteriormente se dejó enfriar a temperatura ambiente.

8.5.1.10 Almacenamiento: Se almacenaron los recipientes en un lugar fresco, limpio y seco con suficiente ventilación.

8.5.2 EVALUACIÓN SENSORIAL

8.5.2.1 Panel de evaluación sensorial a partir del estudio piloto

Para esto se utilizó un test de respuesta subjetiva de preferencia, de Escala Hedónica de 7 puntos.

8.5.2.1.1 Primera parte

Se desarrolló un estudio piloto, con 18 panelistas de laboratorio del 10º Semestre de la carrera de Ingeniería en Alimentos. Evaluaron cinco formulaciones de los néctares elaborados, de los cuales se seleccionaron los tres de mayor preferencia. El procedimiento que se siguió fue el siguiente:

1) Las 5 formulaciones de néctar se colocaron en vasos desechables, se prepararon un total de 90 vasos. Los vasos estaban rotulados según el código asignado para cada formulación. A cada panelista se le proporcionó adicionalmente dos vasos desechables, un vaso que contenía agua purificada y el otro vaso sirvió para descarte, también se les proporcionó galletas de soda.

Los números de tres dígitos de cada fórmula fueron los siguientes:

Fórmula A = 430

Fórmula B = 652

Fórmula C = 860

Fórmula D = 725

Fórmula E = 285

2) A cada panelistas se le proporcionaron las cinco formulaciones y su respectiva boleta. La boleta contenía las instrucciones a seguir para el desarrollo de la misma. Ver boleta en anexo 2.

3) Después de realizado el panel, las formulaciones B, C y D fueron las más aceptadas por los panelistas. Estas tres formulaciones se utilizaron en la segunda parte del estudio.

8.5.2.1.2 Segunda parte

8.5.2.1.2.1 Determinación del tamaño de panel de evaluación a consumidores

El tamaño del panel de consumidores se determinó basado en la fórmula correspondiente para el cálculo del tamaño del panel conociendo la población, que en este caso sería el número de habitantes del municipio de Chicacao.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), el censo poblacional del municipio de Chicacao realizado el año 2003 fue de 42943 habitantes. Sin embargo se necesitaba conocer la proyección para el año 2010, la cual se calculó por el Método Geométrico o Exponencial, de la siguiente manera:

Método del crecimiento Geométrico:

Un crecimiento de la población en forma geométrica o exponencial, supone que la población crece a una tasa constante, lo que significa que aumenta proporcionalmente lo mismo en un período de tiempo, pero en número absoluto, es decir, las personas aumentan en forma creciente.

El crecimiento geométrico se describe a partir de la siguiente ecuación:

$$N_t = N_0 (1 + r)^t$$

Donde:

N_0 = Población al inicio del período

N_t = Población al final del período

t = Número de años que se va a proyectar

r = Tasa de crecimiento promedio anual

Sustituyendo los datos de la ecuación anterior

$$N_t = N_0 (1 + r)^t$$

Datos:

N_0 = 42943 habitantes

N_t = ?

t = 7 años (partiendo del censo 2003)

r = 2,5 %

$$N_t = N_0 (1 + r)^t$$

$$N_t = 42\,943 (1 + 0,025)^7$$

$$N_t = 42\,943 (1,188685754)$$

$$N_t = 51\,045,73 = 51046 \text{ habitantes.}$$

Teniendo el tamaño de la población se procedió a calcular el tamaño de la muestra:
 Asumiendo un 95% de confiabilidad y un error experimental del 10%, el tamaño de la muestra se calculó con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N Z_{\infty}^2 p \cdot q}{\varepsilon^2 (N - 1) + Z_{\infty}^2 p \cdot q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población

Z_∞ = nivel de confianza

p = variabilidad positiva

q = variabilidad negativa

ε = error experimental

Al asumir el 95% de confianza, en la tabla “Área bajo la curva normal” se obtiene

n = ?

N = 51 046

Z_∞ = 1,96² (si la confianza es del 95%)

p = 0,5 (probabilidad de éxito)

q = 0,5 (probabilidad de fracaso)

ε = 0,1

$$n = \frac{51,046 (1,96)^2 (0,5) (0,5)}{(0,1)^2 (51\ 046 - 1) + (1,96)^2 (0,5) (0,5)}$$

$$n = \frac{49\ 024,57}{(511,41)} = 95,86 = 96$$

De acuerdo a los datos obtenidos sobre tamaño de la muestra se determinó que son 96 panelistas; sin embargo se propuso un ajuste muestral de 100 como mínimo, tal como sugerían las bibliografías consultadas.

8.5.2.1.2.2 Panel de evaluación sensorial de consumidores

Se elaboró un test de aceptabilidad de respuesta subjetiva con una escala hedónica de 9 puntos y se desarrolló el panel de consumidores con personas de 12 a 65 años de edad; para conocer cuál de las tres formulaciones de néctar elaborado a base de noni combinado con piña tenía mayor aceptación por los pobladores del municipio de Chicacao, Suchitepéquez. El panel sensorial fue realizado en un local ubicado en 1era. Calle 2-24 Zona 2 del municipio de Chicacao, Suchitepéquez, los días martes 13 y miércoles 14 de Julio del 2010, en horario comprendido de 09:00 A.M. a 11:00 A.M. Se trabajó con 50 personas el día martes y 50 personas el día miércoles, divididos en tres grupos, dos grupos de 15 panelistas y un grupo de 20 y de igual manera el día miércoles.

Las 3 formulaciones seleccionadas en la primera parte del estudio (B=652, C=860 y D=725) se colocaron en vasos desechables. Los vasos estaban rotulados según el código asignado para cada formulación. A cada panelista se le proporcionó adicionalmente dos vasos desechables, un vaso que contenía agua purificada y el otro vaso sirvió para descartar, también se les proporcionó galletas de soda. A los panelistas se les explicó en forma clara y sencilla el procedimiento que debían seguir y a algunos se les resolvieron las dudas que tenían al respecto, además se les proporcionó la correspondiente boleta (Ver Anexo 3, p 70) y un lápiz.

8.5.4 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

8.5.4.1 Estudio piloto

Para analizar los resultados del estudio piloto, se utilizó un diseño estadístico simple con una distribución de tratamientos en bloques al azar. Para el procesamiento de datos se utilizó el ANDEVA (análisis de varianza), mediante la prueba de Fischer y en caso de que existía diferencia estadísticamente significativa, se compararon medias por el método de Tukey. Lo anterior permitió determinar las diferencias entre cada una de las cinco formulaciones y las de mayor aceptación.

8.5.4.1.1 Primera Parte

En esta parte se empleó un análisis de varianza y la prueba de Tukey respectivamente, se utilizaron cinco tratamientos, dieciocho bloques (jueces), el esquema de cálculo fue el siguiente:

Tabla No. 4 Cuadro de datos de análisis de varianza

Panelistas	Muestras o tratamientos					Totales
Total						
Promedios						

Fuente: Sancho, J. 2001

Tabla No. 5 Cuadro de resultados y fórmulas de análisis de varianza

Causas de variación	Grados de libertad	Sumatoria de cuadrados	Cuadrado medio	Factor calculado	Factor tabulado
Tratamiento	# tratamientos-1	$\frac{\sum(\sum \text{Tratam})^2}{\# \text{ de bloques}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Tratam}}{GL \text{ tratam}}$	$\frac{CM \text{ tratam}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Bloque	# de bloques-1	$\frac{\sum(\sum \text{Bloques})^2}{\# \text{ Tratam}} - FC$	$\frac{Sc \text{ Bloques}}{GL \text{ bloques}}$	$\frac{CM \text{ bloques}}{CM \text{ error}}$	Buscar en tabla
Error	GL trata * GL bloques	Sc total- Sc tratam- Sc bloques	$\frac{Sc \text{ error}}{GL \text{ error}}$		
Total	N-1	$\sum(\text{datos})^2 - FC$			

Fuente: Sancho, J. 2001

$$FC = \frac{(\sum total)^2}{N}$$

El factor tabulado se encontró en la tabla de Valores de F al nivel de confianza de 0,05 (Ver apéndice No.1).

Luego se utilizó la prueba de Tukey, el esquema de cálculo fue el siguiente:

$$\text{Número de Comparaciones} = \frac{\alpha(\alpha-1)}{2}$$

a) Se calculó q_α (valor tabular), el cual se buscó en la tabla de valores de q_α para la prueba de Tukey (Ver apéndice No. 2 p. 89).

$$q_\alpha(\text{tratamientos, grados de libertad del error}) = q_\alpha = \frac{\bar{X}_{\max} - \bar{X}_{\min}}{S_x}$$

b) Luego se calculó el error estándar de la media, como sigue:

$$S = \text{error estándar de la media} = \sqrt{\frac{s^2}{n}}$$

c) Luego se calculó la diferencia mínima significativa, como sigue:

$$w = q_\alpha (P, n_2) S$$

d) Luego se realizó un cuadro, en la cual se podía visualizar de mejor forma que tratamientos estaban dentro de la diferencia significativa.

Cuadro No. 6 Tratamientos que están dentro de la diferencia significativa

Tratamientos	Descendente					
Ascendente						

Fuente: Reyes, P. 1990

Las diferencias que estaban arriba de la línea escalonada eran significativas, en tanto que las diferencias debajo de dicha línea no eran significativas.

De este modo se pudo identificar que tratamientos difirieron de otros, y se determinó por medio de las medias aritméticas de cada tratamiento, cuáles eran las tres formulaciones (tratamientos) de mayor aceptación, que luego fueron usadas en la segunda parte. Los cálculos aparecen en el Anexo 4 Pág. 68.

8.5.4.1.2 Segunda parte

8.5.4.1.2.1 Panel de consumidores

En esta parte se utilizaron solo las formulaciones (tratamientos) que tuvieron mayor aceptación en el estudio piloto, dentro de estos estuvieron las formulaciones asignadas con los códigos: B (652), C (860) y D (725). Para esto se contó con la colaboración de 100 personas del municipio de Chicacao, Suchitepéquez. De igual manera como en la primera parte, se utilizó un test de Respuesta Subjetiva de Preferencia, aplicando el método de Escala Hedónica de 9 puntos. Ver anexo 3. Posteriormente se determinó el porcentaje de preferencia de cada formulación (tratamiento) el cual se obtuvo sumando el puntaje individual de cada consumidor, dividido por la sumatoria máxima que debería obtenerse, multiplicado por 100. (Ver anexo 5 Pág. 81)

8.5.5 ESTIMACIÓN DE COSTOS DEL NÉCTAR

Para la estimación de costos del néctar se procedió de la siguiente manera:

Se tomó como base el precio de la materia prima utilizada, el noni y la piña, obteniendo los frutos con los productores de piña y noni de la región, los costos del agua potable, agua purificada y cloro se estimaron según la cantidad utilizada para la producción de los néctares.

El costo del gas propano, se estimó mediante una báscula de plataforma, en la cual se pesó el cilindro de gas antes y después de procesar obteniendo una diferencia de peso, para luego multiplicarlo por las libras de gas utilizados.

El costo de la energía eléctrica por kilowatts- hora consumido, se estimó a través de la medida antes y después de procesar según el contador de energía eléctrica (Residencial), basado en el costo del kilowatts por hora consumido, de energía eléctrica de un voltaje de 120 voltios. El costo de los envases se estimó, mediante

la evaluación del precio de envases de plástico con capacidad de 250 ml.

El costo por mano de obra se calculó, basado en Q 8,08 por hora del salario mínimo para las actividades no agrícolas, que el ministerio de trabajo y prevención social determinó a partir del 1 de enero del año 2010.

Sumando todos estos costos se obtuvo un costo total para producir el lote de 1788 ml de néctar, que equivale a 7,15 unidades de néctar. Se dividió el costo total de los 1788 ml producidos de néctar por la cantidad de cantidad de néctares producidos. (Ver tabla 11 p. 56)

8.5.6 ANÁLISIS PROXIMAL

Para el análisis químico proximal, se tomó una muestra del néctar de mayor aceptación de la segunda parte del estudio piloto. Se llevó al Laboratorio de Análisis Bromatológico de la Escuela de Zootecnia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia del Campus Central, USAC. Los resultados se muestran en el Anexo 6 p.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el panel de evaluación sensorial del estudio piloto aplicado a cinco muestras de néctar de noni combinado con piña se muestran en el cuadro No. 8. Las características evaluadas fueron color, sabor, olor y consistencia.

Cuadro No. 7 Resultados del panel de evaluación sensorial del estudio piloto.

MUESTRAS					
ASPECTOS	430 (A)	652 (B)	860 (C)	725 (D)	285 (E)
COLOR	4,78	5,05	5,11	5,17	4,83
SABOR	3,94	4,06	4,61	5,06	3,67
OLOR	3,78	4,33	4,72	4,72	4,06
CONSISTENCIA	4,83	5,06	5,22	5,11	4,78
TOTAL	17,33	18,5	19,66	20,06	17,34
PROMEDIO	4,33	4,62	4,91	5,01	4,33
PORCENTAJE	18,66%	19,92%	21,16%	21,60%	18,67%
ACEPTABILIDAD	61,89%	66,07%	70,21%	71,64%	61,93%

Fuente: Elaborado por el autor 2010

El cuadro No. 7 muestra los promedios obtenidos en cada muestra según los aspectos evaluados por los panelistas del estudio piloto. Por ejemplo la muestra **A(430)** en color obtuvo un promedio de 4,33, en sabor 3,94, en olor 3,78 y en consistencia 4,83. El criterio que se utilizó para saber si existía diferencia estadística significativa en el análisis de varianza fue que si la “F calculada” era mayor que la “F tabulada”, existía diferencia significativa de lo contrario no existía diferencia significativa.

Aspecto Color:

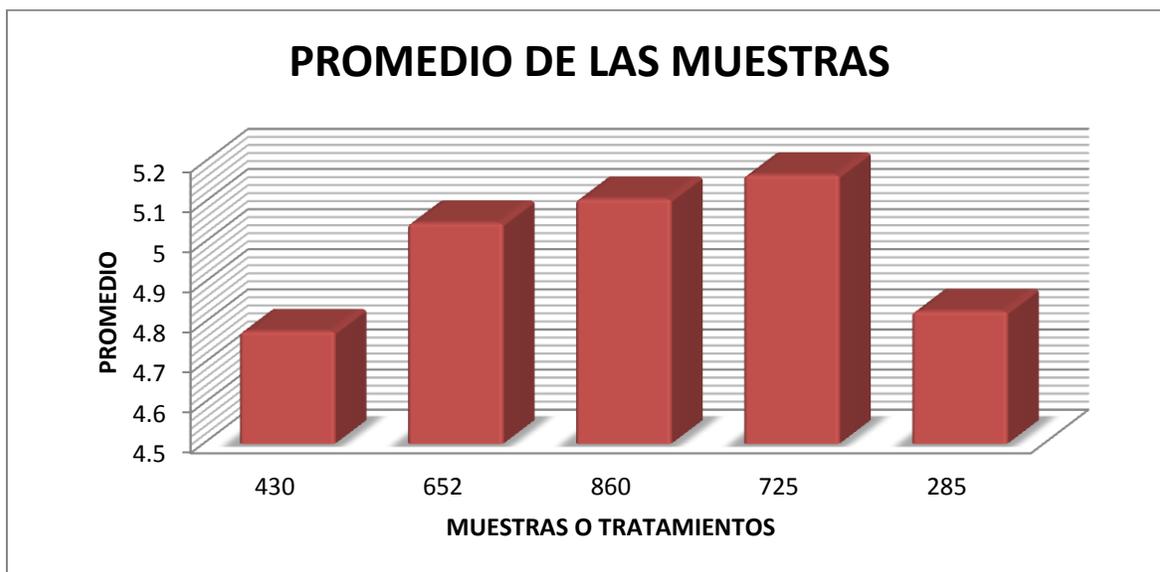
Como se sabe, el color es uno de los aspectos muy importantes para aceptar un alimento, pero en este caso se trata de un néctar natural, sin colorante alguno, por

tal motivo los panelistas emitieron su juicio a sabiendas de los colores tradicionales del noni y piña.

En el aspecto **color** la muestra **D**(725) fue la que tuvo mayor promedio. Pero al aplicar el método estadístico análisis de varianza se encontró que no existe diferencia significativa entre las muestras evaluadas. Esto es debido a que como el noni y la piña tienen similar color, no influyó en que las muestras tuvieran diferente color aunque las proporciones de pulpa hayan sido diferentes. Por ejemplo, la muestra que tuvo el promedio más bajo fue la muestra **A** (430) con (4,78), ésta tiene una concentración de noni del 80% de pulpa y 20% de pulpa de piña y la muestra que tuvo un promedio más alto fue la muestra **D** (725) con (5,17) que tiene un 40% de pulpa de noni y 60% de pulpa de piña. La diferencia entre un promedio y otro es relativamente poca. Tal como se puede observar en la gráfica 1.

Gráfica No. 1

Aspecto Color:



Fuente: Elaborado por el autor 2010

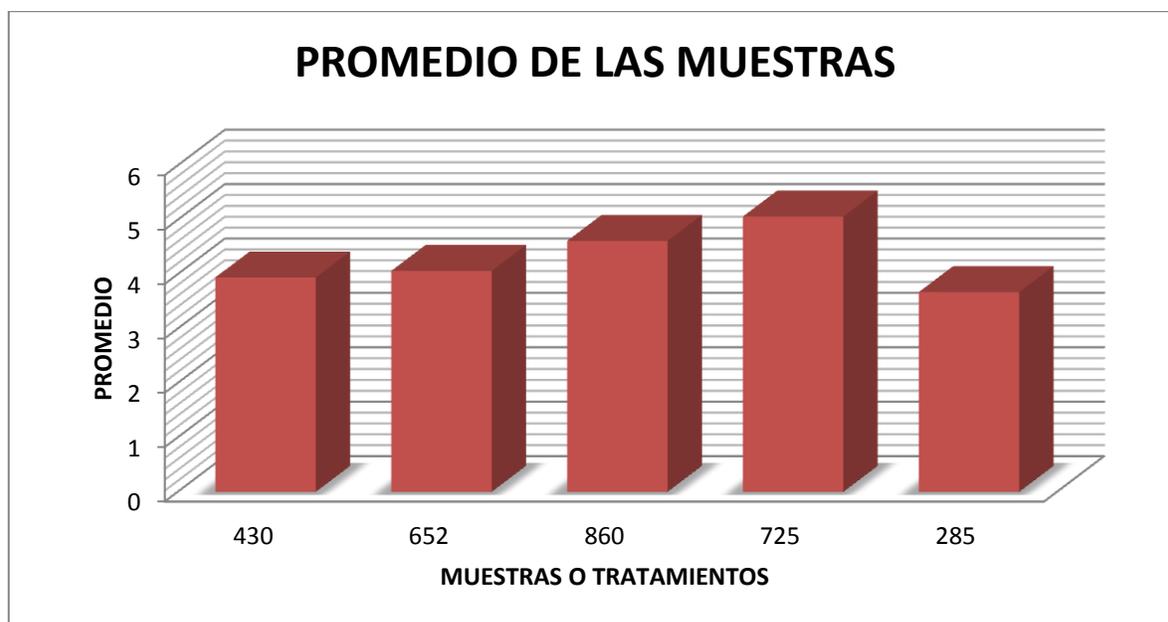
Aspecto Sabor:

En este aspecto, nuevamente la muestra **D**(725)tuvo mayor promedio, aplicando el método estadístico análisis de varianza y la prueba de Tukey (Ver anexo 4) en donde se comprobó que sí existe diferencia estadística significativa entre la muestra **D** (725) y las demás muestras. La formulación de la muestra **D** (725) tenía mayor concentración de pulpa de piña. De acuerdo a los resultados obtenidos, se denota que la piña influyó para que la muestra **D**(725) fuera del agrado de los panelistas, en tanto que la muestra **A** (430) que tiene mayor concentración de noni y menor concentración de piña no fue agradable a los panelistas debido al sabor relativamente desabrido característico del noni. Los resultados de este aspecto,denotan que el sabor de la piña influyó para que fuera calificado de esa manera, pues como se dijo, es de consumo popular.

En la gráfica 2 se puede observar la diferencia de los resultados.

Gráfica No. 2

Aspecto Sabor:



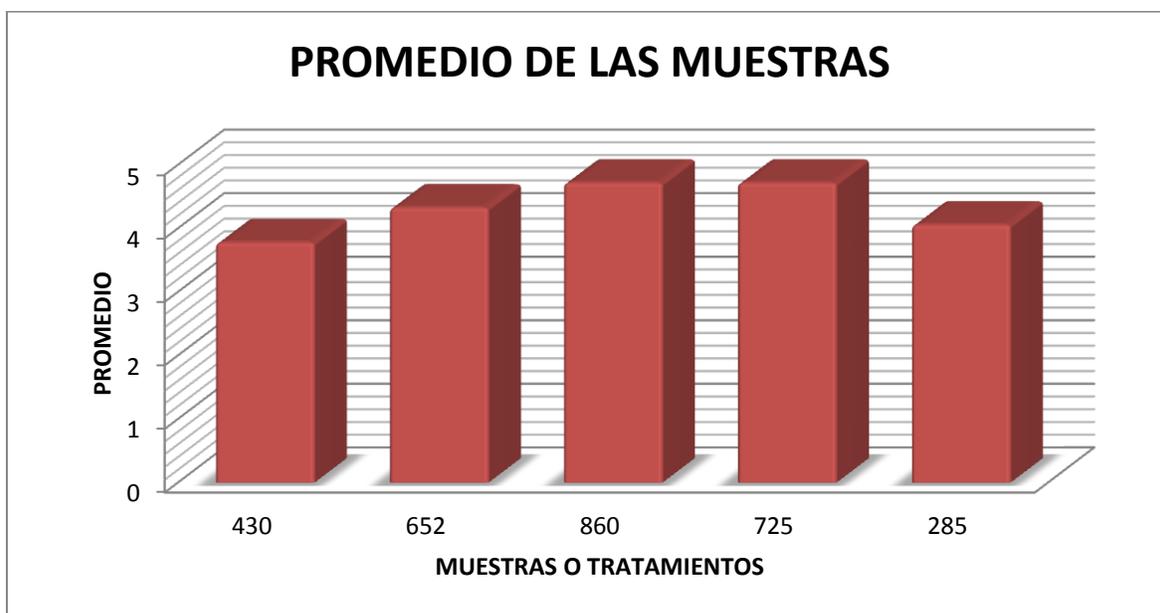
Fuente: Elaborado por el autor 2010

Aspecto Olor:

Las muestras **C**(860) y **D**(725) tuvieron igual promedio. Aplicando el método estadístico análisis de varianza y la prueba de Tukey (Ver Anexo 4), se determinó que sí existe diferencia significativa entre estas dos muestras y las otras (652, 430, 285). La muestra **C** (860) presenta una concentración de noni del 50% y una concentración de piña también del 50%, en tanto que la concentración de noni y piña en la muestra **D** (725) fue de 40 y 60% respectivamente. Al igual que en el sabor, la piña influyó para reducir el olor fuerte y penetrante característico del fruto de noni, esto se confirma con los resultados porque los promedios de las muestras que tenían mayor concentración de noni fueron bajos. En la gráfica 3 se muestran los resultados.

Gráfica No.3

Aspecto Olor:



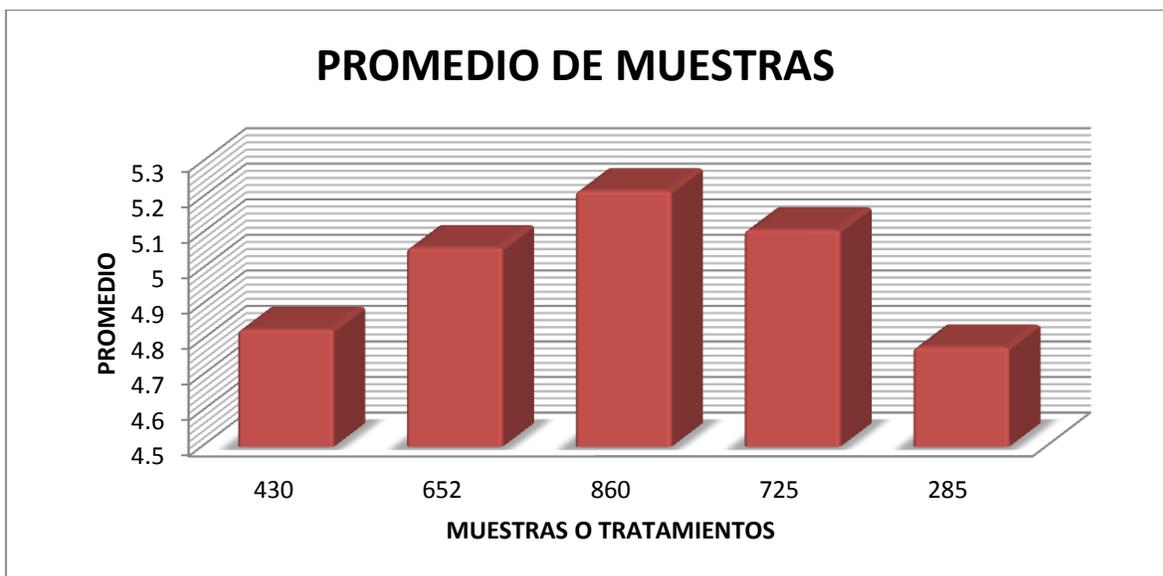
Fuente: Elaborado por el autor 2010

Aspecto Viscosidad:

El cuarto aspecto evaluado fue la viscosidad, en este aspecto la muestra que tuvo mayor promedio fue la muestra **C** (860). Después de aplicar el método estadístico análisis de varianza y la prueba de Tukey (Ver anexo 4), se comprobó que no existía diferencia estadística significativa entre esta muestra y las demás. Se obtuvieron estos resultados debido a que todas las muestras se prepararon con el 25% de pulpa, según establecen las normas COGUANOR para la elaboración de néctares. A esto se suma a que por ser un néctar natural a ninguna muestra se le adicionó sustancia estabilizadora y los panelistas no hicieron ninguna recomendación en cuanto a mejorar la consistencia y viscosidad.

Gráfica No.4

Aspecto Viscosidad:



Fuente: Elaborado por el autor 2010

Como resultado del estudio piloto, se seleccionaron las tres muestras que obtuvieron el más alto puntaje luego de sumar los promedios de cada uno de los aspectos en cada muestra y éstas formulaciones se sometieron al panel sensorial a nivel de consumidores con 100 personas del municipio de Chicacao,

Suchitepéquez, analizando 4 aspectos, Color, Sabor, Olor, Viscosidad por separado. Los resultados se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 8 Resultados del panel de evaluación sensorial dirigido a consumidores realizado en el municipio de Chicacao, Suchitepéquez.

MUESTRAS			
ASPECTOS	652 (B)	860 (C)	725 (D)
COLOR	4,85	5,56	6,82
SABOR	5,02	5,45	7,56
OLOR	4,71	5,21	6,73
VISCOSIDAD	5,17	5,50	6,62
TOTAL	19,75	21,72	27,73
PROMEDIO	4,93	5,43	6,93
% ACEPTABILIDAD	54,86%	60,33%	77,00%

Fuente: Elaborado por el autor 2010

El cuadro muestra los promedios obtenidos por cada muestra según el aspecto evaluado. De acuerdo a los resultados obtenidos la muestra que obtuvo el mayor porcentaje de aceptabilidad fue la muestra de néctar codificado como **D** (725), este néctar contenía el 25% de pulpa (10 g noni y 15 g de piña). Ver cuadro No. p. 39.

Se puede decir que el aroma, sabor y viscosidad son los tres parámetros más relevantes, ya que como el néctar es bebido, estos factores son detectados necesariamente por un consumidor normal. Es cierto que la apariencia y el color también están expuestos, pero hoy en día es posible minimizarlos mediante el empleo de empaques atractivos y no transparentes que impiden ver directamente el color del néctar.

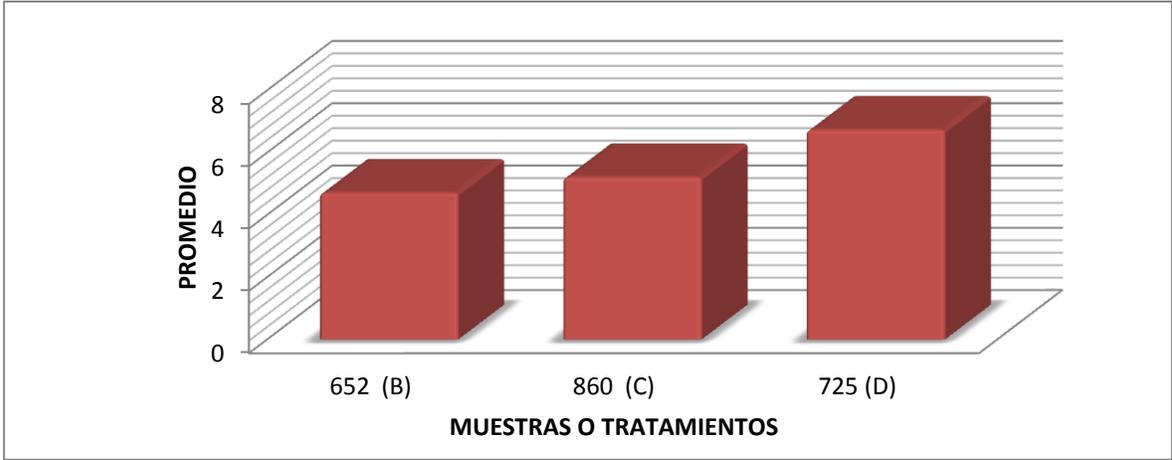
En el cuadro 8, se muestran cuatro aspectos evaluados en esta investigación, de los cuatro aspectos evaluados Color, Sabor, Olor, Viscosidad, la muestra que obtuvo mayor promedio en los cuatro aspectos fue la muestra **D** (725), teniendo un promedio total de 6,93 contra 5,43 de la muestra **C** (860) y 4,93 de la muestra **B** (652).

La muestra D contenía mayor porcentaje de pulpa de piña, la cual sirvió para enmascarar el sabor y olor poco agradables de la pulpa de noni, obteniendo con ello el 77% de aceptabilidad, de acuerdo a sus características sensoriales, presentando la mejor aceptabilidad para el sabor con el calificativo de “gusta mucho”, y para el color, olor y textura de “gusta moderadamente”.

A continuación se presenta el comportamiento en gráficas de cada uno de los aspectos evaluados en el análisis sensorial dirigido a consumidores en el municipio de Chicacao Suchitepéquez. Finalmente en la gráfica No. 5 se muestra el porcentaje de aceptabilidad de las tres formulaciones.

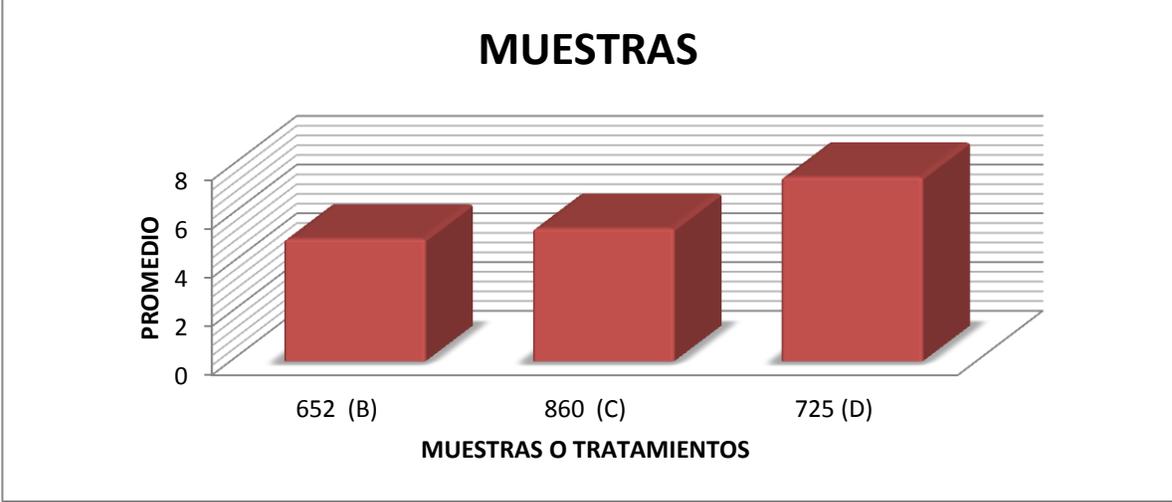
Gráficas No. 5 y 6

Aspecto Color:



Fuente: Elaborado por el autor 2010

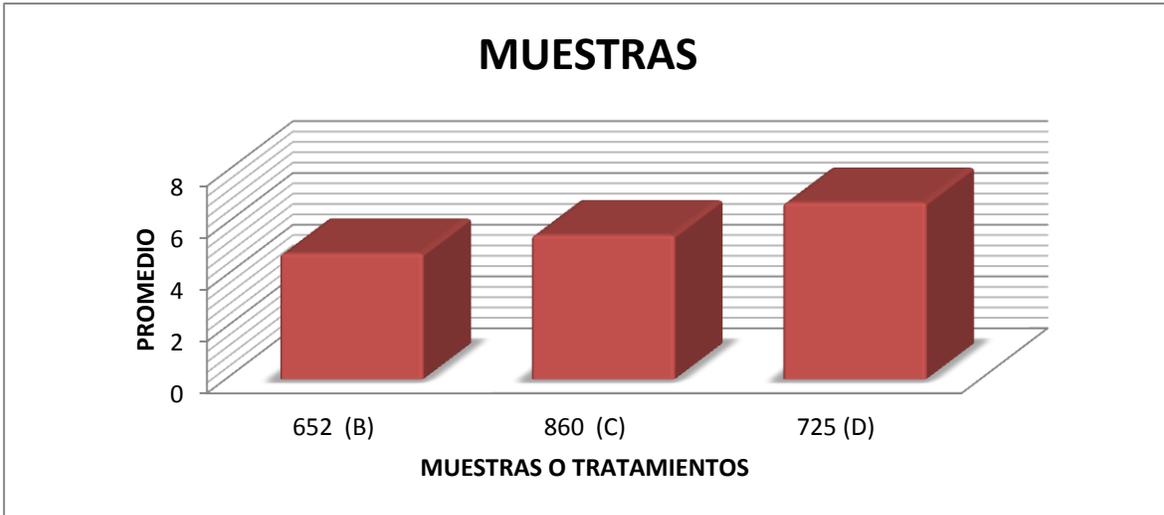
Aspecto Sabor:



Fuente: Elaborado por el autor 2010

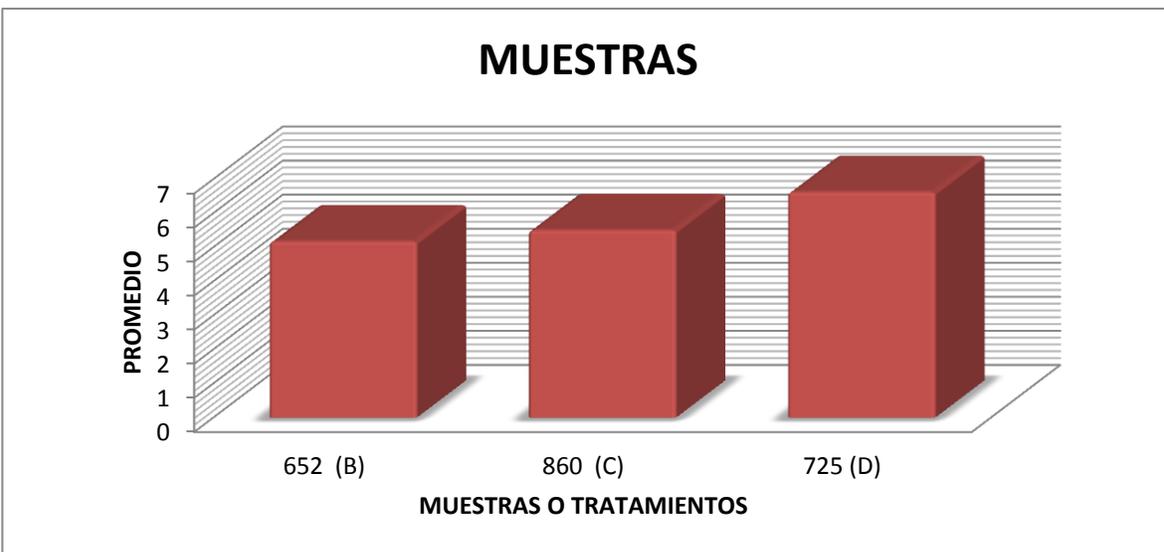
Gráficas No. 6 y 7

Aspecto Olor:



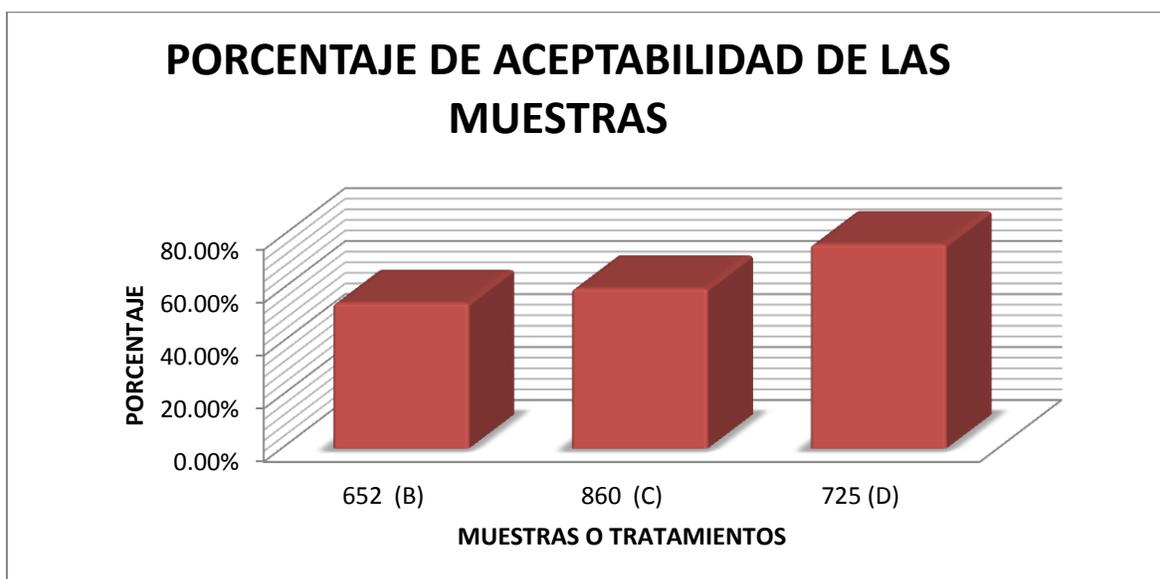
Fuente: Elaborado por el autor 2010

Aspecto Viscosidad:



Fuente: Elaborado por el autor 2010

Gráfica No. 8



Fuente: Elaborado por el autor 2010

Luego de determinar la formulación más aceptada se procedió a realizar un análisis químico proximal y Análisis de vitamina “C” (Ver anexo No. 6 p 87 y 88). Los resultados de estos análisis se muestran en el cuadro que aparece a continuación:

Cuadro No. 9 Calidad nutricional del néctar elaborado a base de noni y piña.

Composición de 100 g de porción comestible

COMPONENTE	COMPOSICIÓN DEL NÉCTAR *	INGESTA DIARIA RECOMENDADA IDR ¹	% DE APORTE DEL NECTAR A LA INGESTA DIARIA RECOMENDADA A UNA PERSONA ADULTA
Agua	89,02 g	1500 a 2000 g	4,45 - 5,93
Calorías	6,00	2000	0,3%
Grasa	0,01 g	44,44– 77,77 g	0,01% - 0,02%
Proteína Cruda	0,13 g	54 g	0,24%
Fibra Cruda	0,08 g	38 g	0,21%
Cenizas	0.14	N/A ²	N/A
Vitamina C	8,81 mg	60 mg	14,68%

Fuente: Elaborado por el autor 2010

*Los resultados de la primera columna corresponden al análisis químico proximal y contenido de vitamina C realizados al néctar.

¹ Ingesta diaria recomendada (IDR) para una persona adulta promedio (hombre y mujer)

(Beal, V. 1999)

² N/A= No aplica

Como puede observarse en el cuadro anterior, donde se encuentran los resultados del análisis químico proximal realizado al néctar de noni-piña ,cabe señalar que los dos componentes aportan mayor porcentaje en la IDR es el Agua y la Vitamina C. EL agua aporta hasta un 5,93% y la vitamina C aporta el 14,68% disponible para una persona adulta. Tratándose de una bebida natural era de esperarse que el contenido calórico sea bajo, al igual que los otros componentes como proteína cruda, fibra cruda, cenizas.

Por lo que se puede decir que si cumple con la calidad nutricional de la bebida.

Cuadro No. 10 Estimación de costos de materia y de la néctar elaborada a base de noni y piña.

MATERIA PRIMA E INSUMOS	CANTIDAD¹	PRECIO DE CANTIDAD TOTAL	PRODUCIDO EN MILILITROS (ml)
Noni	1135 g	Q. 5,05	420
Piña	1589 g	Q. 6,75	630
Agua Purificada	500 g	Q. 0,39	738
Azucar	225 g	Q. 2,47	
Agua Potable ²	8 L/hr (2 hrs)	Q. 0,06	
Cloro	20 ml	Q. 0,20	
Gas Propano ³	0,75 lbs	Q. 3,60	
Electricidad ⁴ (2 horas)	0,06 kW/hr	Q. 0,25	
Envase de Plástico y Etiquetas	7,15 Unidades	Q. 15,80	
Mano de Obra (2,5 horas)	1 persona (2hrs)	Q. 16,08	
TOTAL	7,15 Néctares	Q50,61	1788

Fuente: elaborado por el autor 2010

Precio del Néctar= Q. 7,08/unidad

¹ Las cantidades de los gastos fijos y variables son en base a 7,15 néctares

² El precio del litro de agua potable (entubada) es de Q 0,01ya que una paja de agua, equivalente a 60000 litros tiene un precio de Q. 240,00 por año.

³ El precio de la libra de gas propano es de Q 4,80 con respecto a un cilindro de gas de 25 libras.

⁴ El precio del kiloWatts/hora (kW/h) residencial es de Q. 2,10 por más de 100 kW/h de consumo al mes.

De acuerdo a los cálculos realizados, tomando en cuenta el precio de materia prima, envases e insumos el precio del néctar elaborado en ésta investigación, resulta Q. 1,58 (28.72%) arriba del costo de un néctar similar en el mercado solo que de un solo fruto ya que en el mercado se puede cotizar a Q. 5,50. El alto costo que resultó para el néctar elaborado se debe a que se trabajó con cantidades pequeñas y a nivel artesanal. Pero a nivel industrial donde los volúmenes que se trabajan son mayores, el costo tendría que ser menor.

10. CONCLUSIONES

1. Se rechaza la hipótesis planteada en la cual se indica que ninguna de las tres formulaciones evaluadas en el panel de consumidores tendrá una aceptabilidad mayor del 75% ya que estadísticamente se determinó que la aceptación del producto más alta fue de 77% y correspondió a la muestra D.
2. En la evaluación sensorial realizada a los consumidores el tratamiento con mayor porcentaje de aceptación fue la formulación D, la cual tenía el 40% de pulpa de noni y 60% de pulpa de piña, presentado la mejor aceptabilidad para el sabor con el calificativo de “gusta mucho”, y para el olor, color y consistencia de “gusta moderadamente”.
3. Según el análisis de vitamina C realizado a la formulación de néctar reportó un contenido de (8.81 mg/100 mL), por lo que al consumirse un néctar de noni-piña se aporta el 14.68% de vitamina C en una porción comestible de 100g.
4. El costo estimado del néctar elaborado a base noni y piña, resultó un 29.09% más alto que los néctares distribuidos en el mercado local. Esto se debe a que para el presente estudio la cantidad del producto elaborado fue a nivel laboratorio.

11. RECOMENDACIONES

- 1.** Desarrollar nuevas investigaciones para elaborar otros productos a base del fruto de noni, que puedan ser nutritivos y así colaborar con la buena nutrición de las personas de la comunidad.

- 2.** Desarrollar un estudio para constatar la posibilidad de envasar el néctar en bolsas de polietileno, sin que haya alteración de las propiedades organolépticas y reducir costos.

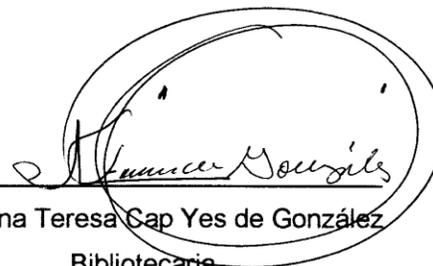
12 BIBLIOGRAFÍA

1. Charley, H. 1991. Tecnología de alimentos. México, DF. Limusa.
2. Coronado, M.; Hilario, R. 2001. Elaboración de néctar: procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Lima, Perú. Edit. CIED 48p.
3. Escobar, A. 2007. Evaluación sensorial. (En línea) es. Consultada 16 de jul. 2010. Disponible:
<http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>
4. Fernández, E. 2006. El noni y sus propiedades. (En línea) es. Consultada 22 de ene. 2010. Disponible:<http://www.noni-zumo.com/historia.htm>.
5. Heinicke, R. 2003. Ingrediente farmacológico activo del noni. (En línea). Consultado el 22 de ene. 2010.
Disponible: <http://naturales.freeyellow.com/xeronina.htm>.
6. INCAP. (Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá.) 1999. Tercer seminario Centroamericano de análisis sensorial. Guatemala, Gt.
7. INFOAGRO. 2003. Noni. (En línea) es. Consultada 25 de ene. 2010. Disponible: (<http://www.noni.com.pa/beneficiosnoni.html>)
8. Olmo, M. 2006. La piña. (En línea) mx. Consultada 25 de ene. 2010. Disponible: <http://www.botanical-online.com/pina.htm>

9. Peláez, F. 2005. Análisis sensorial. (En línea) mx. Consultado. 12 de feb. de 2010. Disponible:<http://dcfernandezmudc.tripod.com/pruebas.htm>
10. Peláez, J. 2005. EL mundo de la piña. (En línea) mx. Consultada 26 de ene. 2010. Disponible: <http://propiedadesfrutas.jaimaalkauzar.es/la-pina-su-interesante-valor-nutricional.html>
11. Reyes, P. 1990. Diseños de experimentos aplicados. 3 ed. México, D.F. Edit Trillas. 330p.
12. Rodríguez, A. 2003. Ventajas y limitaciones del análisis de la varianza. (En línea). Consultada 30 de oct. 2010. Disponible: <http://www.monografias.com/trabajos7/anva/anva.shtml>
13. Sancho, J. 2001. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona, España. Edit. Universidad de Barcelona. 336p.
14. Sánchez, R. 2004. El cultivo de la piña (En línea) Consultado. 25 de ene. 2010. Disponible:<http://brigadadesaludpopular.blogspot.com/2008/07/la-pia-propiedades-medicinales-y.html>
15. ----- . 2007. Ingredientes del noni (En línea) mx Consultado. 25 de Enero 2010. Disponible:
http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni
16. ----- . 2006. Análisis sensorial (En línea) cl. Consultado. 25 de ene. 2010. Disponible:http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/wittinge01/index.html
17. Witting de Penna, E. 1998. Evaluación sensorial, una metodología actual para la tecnología de alimentos. Santiago, Chile. Talleres Gráficos USACH. 134p.

18. Watts, B. 1,992. Métodos sensoriales básicos para la evaluación de alimentos. Trad. Gilbert. Canadá. Edit. CIID. 169p.

Vo. Bo.



Ana Teresa Cap Yes de González

Licda. Ana Teresa Cap Yes de González

Bibliotecaria



13. ANEXOS

Anexo No. 1 Diagrama de proceso de néctar elaborado a base de noni combinado con piña.

Simbología

⇒	□	D	△	○
Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Operación

ACTIVIDAD	⇒	□	○	D	△	TIEMPO
Selección de materia prima		●				15 min
Lavado			●			25 min
Pelado			●			25 min
Cocción a vapor			●			5 min
Pulpeado y refinado			●			30 min
Tamizado			●			25 min
Estandarización			●			30 min
Pasteurización			●			3 min
Envasado			●			30 min
Enfriamiento					●	20 min

Etiquetado			●			25 min
TOTAL						243 min.

Fuente: Elaborado por el autor

EXPLICACIÓN DE SÍMBOLOS

○ **OPERACIÓN:** Es cuando la materia prima se transforma intencionalmente, o bien cuando se estudia o planea antes de realizar algún trabajo de producción en ella. Por ejemplo: pesar, medir, cortar, pelar, cocer, centrifugar.

⇒ **TRANSPORTE:** Se define como el movimiento de un lugar a otro, o traslado de un objeto cuando no forma parte del curso normal de una operación de inspección. Es todo el recorrido que se haga de la materia prima. Se tomará como transporte aquellos recorridos mayores de 1.5 metros.

□ **INSPECCIÓN:** Se utiliza para corroborar la cantidad y la calidad del producto realizado, y de la materia prima; de verificar si cumple con las normas de calidad. Por ejemplo: examen del material según calidad y cantidad.

△ **ALMACENAMIENTO:** Cuando la materia prima esta esperando para ser trabajada.

⊐ **DEMORA:** Significa retraso, el cual ocurre cuando no se permite que la operación siguiente no se realice por alguna causa. También cuando la materia prima no esté sufriendo ningún cambio o esté en espera para realizarse otra operación.

Anexo No. 2 Boletas de estudio piloto

BOLETA DE ESTUDIO PILOTO

Fecha: _____

No. _____

Instrucciones: A continuación se le presentan cinco muestras de néctar elaborado a base de noni combinado con piña, favor de probarlas e indicar su nivel de agrado o desagrado con cada muestra marcando una X en la escala que mejor describe su sentir. Favor de enjuagarse la boca con agua después de probar cada muestra. Muchas gracias.

COLOR

	430	652	860	725	285
Me gusta muchísimo					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

COMENTARIOS:

OLOR

	430	652	860	725	285
Me gusta muchísimo					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

COMENTARIOS:

SABOR

	430	652	860	725	285
Me gusta muchísimo					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

COMENTARIOS:

VISCOSIDAD

	430	652	860	725	285
Me gusta muchísimo					
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
Me disgusta muchísimo					

COMENTARIOS:

Fuente: Witting de Penna, E. 1998

Anexo No. 3BOLETA DE PANELDE CONSUMIDORES

Fecha: _____

No. _____

Instrucciones: A continuación se le presentan tres muestras de néctar elaborado a base de noni combinado con piña, favor de probarlas e indicar su nivel de agrado o desagrado con cada muestra marcando una X en la escala que mejor describe su sentir. Favor de enjuagarse la boca con agua después de probar cada muestra. Muchas gracias.

COLOR

Me gusta muchísimo			
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta muchísimo			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta muchísimo			

COMENTARIOS: _____

OLOR

Me gusta muchísimo			
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta muchísimo			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta muchísimo			

COMENTARIOS: _____

SABOR

Me gusta muchísimo			
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me disgusta muchísimo			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta muchísimo			

COMENTARIOS: _____

VISCOSIDAD

Me gusta muchísimo			
Me gusta mucho			
Me gusta moderadamente			
Me gusta poco			
No me gusta ni me disgusta			
Me gusta muchísimo			
Me disgusta moderadamente			
Me disgusta mucho			
Me disgusta muchísimo			

COMENTARIOS:

Fuente: Witting de Penna, E. 1998

Anexo No. 4 Análisis de varianza (ANDEVA) y prueba de Tukey a datos de paneles sensoriales del néctar de noni combinado con piña en la primera parte del estudio piloto.

Aspecto Color

ANDEVA

MUESTRAS

PANELISTAS	430		652		860		725		285		ε	ε ²
1	5	25	5	25	5	25	6	36	6	36	27	729
2	4	16	4	16	4	16	5	25	7	49	24	576
3	3	9	8	64	5	25	5	25	5	25	26	676
4	5	25	5	25	6	36	6	36	6	36	28	784
5	7	49	7	49	4	16	4	16	4	16	26	676
6	8	64	5	25	6	36	5	25	6	36	30	900
7	6	36	6	36	8	64	4	16	6	36	30	900
8	3	9	3	9	5	25	7	6	5	25	23	529
9	5	25	5	25	6	36	7	49	6	36	29	841
10	5	25	5	25	5	25	5	25	3	9	23	529
11	5	25	5	25	4	16	4	16	5	25	23	529
12	3	9	5	25	5	25	6	36	5	25	24	576
13	5	25	3	9	7	49	2	4	4	16	21	441
14	4	16	4	16	4	16	6	36	4	16	22	484
15	5	25	7	49	6	36	6	36	5	25	29	841
16	5	25	4	16	3	9	4	16	4	16	20	400
17	3	9	7	49	5	25	6	36	3	9	24	576
18	5	25	3	9	4	16	5	25	3	9	20	400
E	86	442	91	497	92	496	93	464	87	445	449	11387
ε ²	7396		8281		8464		8649		7569		40359	2344
Promedio	4,78		5,056		5,111		5,17		4,83			

$$FC = \frac{(\Sigma total)^2}{N} \quad \frac{201601}{90} = 2\,240,01$$

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado Medio	Factor Calculado	Factor Tabulado
Tratamientos	5-1	(40359/18) - 2240,01	2,15/4	0,53/0,95	2,51
	4	2,15	0,53	0,55	
Bloques	18-1	(11387/5)- 2240,01	37,39/17	2,19/0,95	1.79
	17	37,39	2,199	2,3	
Error	4 *17	103,99 - 2,15 - 37,39	64,45/68		
	68	64,45	0,95		
	90 -1	2344 - 2240,01			
Total	89	103,99			

No hay diferencia significativa entre tratamientos.

$$y = \frac{X - X_1}{x_2 - x_1} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación (Tratamientos)	y	X	X1	y1	x2	y2	4 GL Tratamientos
	2,51	68	60	2,53	120	2,45	
Interpolación (Bloques)	Y	X	X1	y1	x2	y2	60 GL de Error
	1,8	17	15	1,84	20	1,75	
	y	X	X1	y1	x2	y2	120 GL de Error
	1,71	17	15	1,75	20	1,66	
	y	X	X1	y1	x2	y2	17 GL Bloques
	1,79	68	60	1,8	120	1,71	

Aspecto Sabor
ANDEVA

MUESTRAS

PANELISTAS	430		652		860		725		285		ε	ε2
1	4	16	4	16	4	16	4	16	4	16	20	400
2	4	16	3	9	5	25	7	49	6	36	25	625
3	2	4	4	16	6	36	6	36	3	9	21	441
4	4	16	5	25	7	49	6	36	4	16	26	676
5	5	25	5	25	4	16	3	9	2	4	19	361
6	4	16	5	25	5	25	5	25	6	36	25	625
7	6	36	5	25	5	25	7	49	3	9	26	676
8	4	16	5	25	4	16	7	49	3	9	23	529
9	5	25	4	16	7	49	6	36	5	25	27	729
10	4	16	4	16	5	25	5	25	2	4	20	400
11	3	9	1	1	3	9	5	25	5	25	17	289
12	3	9	4	16	5	25	5	25	2	4	19	361
13	5	25	4	16	3	9	3	9	3	9	18	324
14	3	9	4	16	5	25	6	36	3	9	21	441
15	4	16	6	36	7	49	5	25	4	16	26	676
16	3	9	3	9	2	4	2	4	3	9	13	169
17	3	9	2	4	2	4	4	16	5	25	16	256
18	5	25	5	25	4	16	5	25	3	9	22	484
E	71	297	73	321	83	423	91	495	66	270	384	8462
ε2	5041		5329		6889		8281		4356		29896	1806
Promedio	3,94		4,06		4,611		5,06		3,67			

$$FC = \frac{(\Sigma total)^2}{N} = \frac{147456}{90} = 1638,40$$

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado Medio	Factor Calculado	Factor Tabulado
Tratamientos	5-1	(29896/18) -1638,40	22,48/4	5,62/1,34	2,51
	4	22,48	5,62	4,19	
Bloques	18-1	(8462/5)-1638,4	54/17	3,18/1,34	1,79
	17	54	3,18	2,37	
Error	4 *17	167,6 - 22,48 - 54	91,12/68		
	68	91,12	1,34		
Total	90 -1	1806 - 1638,4			
	89	167,6			

Hay diferencia significativa entre tratamientos.

$$Y = \frac{X - X_1}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2	4 GL Tratamientos
(Tratamientos)	2,51	68	60	2,53	120	2,45	

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2	60 GL de Error
(Bloques)	1,80	17	15	1,84	20	1,75	

Y	X	x1	y1	x2	y2	120 GL de Error
1,69	17	15	1,72	20	1,66	

y	X	x1	y1	x2	y2	17 GL Bloques
1,79	68	60	1,8	120	1,696	

TUKEY

TRATAMIENTOS

n=18
S2 error=1,34

GL error= 68
Tratamientos= 5

430	Numero de comparaciones	5 (5-1)/2
652		10
860	q 0,5 (5, 68)	En tabla
725		3,97
285	So	$\sqrt{1,34 / 18}$
		0,27
	D	(3,97 * 0,27)
		1,08

$$y = \frac{X - X_1}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación	y	X	X1	y1	x2	y2
(Tratamientos)	3,97	68	60	3,98	120	3,92

	725	860	652	430	285
285	1,39	0,94	0,39	0,27	0
430	1,12	0,67	0,12	0	
652	1	0,55	0		
860	0,45	0			
725	0				

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Las comparaciones en las que hay diferencia significativa (sombreadas en gris y resaltadas con negrita) son: La muestra 725 con las muestras 285, 430.

Aspecto Olor
ANDEVA

PANELISTAS	430		652		860		725		285		ε	ε2
1	4	16	6	36	3	9	5	25	3	9	21	441
2	3	9	4	16	6	36	5	25	5	25	23	529
3	5	25	5	25	6	36	4	16	3	9	23	529
4	4	16	6	36	5	25	7	49	5	25	27	729
5	5	25	4	16	3	9	3	9	4	16	19	361
6	3	9	3	9	5	25	5	25	6	36	22	484
7	5	25	5	25	6	36	7	49	3	9	26	676
8	4	16	4	16	6	36	6	6	7	49	27	729
9	5	25	5	25	7	49	6	36	4	16	27	729
10	3	9	3	9	4	16	4	16	2	4	16	256
11	5	25	5	25	4	16	4	16	4	16	22	484
12	3	9	4	16	5	25	5	25	4	16	21	441
13	2	4	2	4	4	16	2	4	2	4	12	144
14	2	4	4	16	3	9	4	16	3	9	16	256
15	2	4	5	25	7	49	5	25	6	36	25	625
16	3	9	3	9	2	4	4	16	5	25	17	289
17	5	25	4	16	6	36	5	25	2	4	22	484
18	5	25	6	36	3	9	4	16	5	25	23	529
E	68	280	78	360	85	441	85	399	73	333	389	8715
ε2	4624		6084		7225		7225		5329		30487	1813
Promedio	3,78		4,33		4,722		4,72		4,06			

$$FC = \frac{(\Sigma total)^2}{N} = \frac{151.321}{90} = 1681,34$$

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado Medio	Factor Calculado	Factor Tabulado
Tratamientos	5-1	(30847/18) - 1681,34	12,38/4	3,095/0,85	2,51
	4	12,38	3,095	3,64	
Bloques	18-1	(8715/5)-1681,34	61,66/17	3,62/0,85	1,79
	17	61,66	3,62	4,25	
Error	4 * 17	131,66-12,38-61,66	57,62/68		
	68	57,62	0,85		
Total	89	131,66			

Hay diferencia significativa entre Tratamientos

$$y = \frac{X - X_1}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2
(Tratamientos)	2,51	68	60	2,53	120	2,45

4 GL
Tratamientos

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2
(Bloques)	1,8	17	15	1,84	20	1,75

60 GL de
Error

y	X	x1	y1	x2	y2
1,696	17	15	1,72	20	1,66

120 GL
de Error

y	X	x1	y1	x2	y2
1,79	68	60	1,8	120	1,696

17 GL
Bloques

TUKEY

TRATAMIENTOS

n=18

GL error= 68
Tratamientos= 5

S² error=0,85

430	Numero de comparaciones	5 (5-1)/2
652		10
860	q 0,5 (5, 68)	En tabla
725		3,97
285	So	V 0,85/ 18
		0,217
	D	(3,97 * 0,217)
		0,86

$$y = \frac{X - X_1}{(x_2 - x_1)} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación	Y	x	X1	y1	x2	y2
(Tratamientos)	3,97	68	60	3.98	120	3,92

	725	860	652	285	430
430	0,94	0,94	0,55	0,28	0
285	0,66	0,66	0,27	0	
652	0,39	0,39	0		
860	0	0			
725	0				

Nota: Las comparaciones en las que hay diferencia significativa (sombreadas en gris y resaltadas con negrita) son: La muestra 725 con la muestras 430 y la muestra 860 con la muestra 430.

Aspecto Consistencia
ANDEVA

PANELISTAS	430		652		860		725		285		E	ε2
1	4	16	4	16	4	16	6	36	5	25	23	529
2	4	16	5	25	5	25	7	49	6	36	27	729
3	6	36	6	36	5	25	4	16	5	25	26	676
4	5	25	6	36	6	36	7	49	5	25	29	841
5	5	25	5	25	7	49	3	9	3	9	23	529
6	4	16	4	16	5	25	6	36	6	36	25	625
7	4	16	6	36	5	25	6	36	6	36	27	729
8	3	9	4	16	4	16	7	49	6	36	24	576
9	6	36	6	36	7	49	5	25	4	16	28	784
10	5	25	5	25	5	25	6	36	5	25	26	676
11	5	25	5	25	6	36	4	16	4	16	24	576
12	4	16	5	25	5	25	3	9	4	16	21	441
13	5	25	6	36	6	36	4	16	3	9	24	576
14	5	25	4	16	5	25	6	36	5	25	25	625
15	6	36	5	25	5	25	3	9	6	36	25	625
16	5	25	5	25	4	16	5	25	6	36	25	625
17	5	25	5	25	5	25	6	36	4	16	25	625
18	6	36	5	25	5	25	4	16	3	9	23	529
E	87	433	91	469	94	504	92	504	86	432	450	11316
ε2	7569		8281		8836		8464		7396		40546	2342
Promedio	4,83		5,06		5,222		5,11		4,78			

$$FC = \frac{(\Sigma total)^2}{N} = \frac{202500}{90} = 2250$$

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Sumatoria de Cuadrados	Cuadrado Medio	Factor Calculado	Factor Tabulado
Tratamientos	5-1	(40546 / 18) – 2250	2,55/4	0,6375/1,12	2,51
	4	2,55	0,6375	0,57	
Bloques	18-1	(11316/5) – 2250	13,2/17	0,78/1,12	1,79
	17	13,2	0,78	0,69	
Error	4 * 17	92 - 2,55 – 13,2	76,25 / 68		
	68	76,25	1,12		
Total	90 - 1	2342 – 2250			
	89	92			

No hay diferencia significativa entre Tratamientos

$$y = \frac{X - X_1}{x_2 - x_1} (y_2 - y_1) + y_1$$

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2
(Tratamientos)	2,51	68	60	2,53	120	2,45

4 GL
Tratamientos

Interpolación	y	X	x1	y1	x2	y2
(Bloques)	1,8	17	15	1,84	20	1,75

60 GL de
Error

Y	X	x1	y1	x2	y2
1,69	17	15	1,72	20	1,66

120 GL de
Error

y	X	x1	y1	x2	y2
1,79	68	60	1,8	120	1,696

17 GL
Bloques

Anexo No. 5Tabla de resultados del porcentaje de aceptabilidad del néctar de noni combinado con piña en la segunda parte del estudio.

Aspecto Color

MUESTRAS

PANELISTAS #	652	860	725
1	2	6	8
2	4	5	6
3	3	6	5
4	3	7	6
5	5	8	9
6	6	5	8
7	6	7	5
8	5	5	6
9	4	6	7
10	3	4	9
11	3	3	5
12	5	5	4
13	5	6	8
14	6	7	7
15	4	7	9
16	3	8	7
17	2	4	8
18	5	6	9
19	6	5	6
20	4	6	9
21	5	6	6
22	6	6	7
23	6	5	8
24	7	8	5
25	5	6	9
26	4	5	9
27	4	4	6
28	5	4	5
29	5	6	6
30	3	6	9
31	2	5	8
32	4	4	8
33	5	5	7
34	3	4	6
35	4	6	9
36	4	7	5
37	4	5	3
38	3	7	4
39	5	7	6
40	4	5	9
41	3	4	5
42	6	4	6
43	5	3	4
44	6	6	5
45	5	5	9
46	5	2	4
47	6	4	5
48	4	6	6
49	4	7	8
50	3	5	8

PANELISTAS #	652	860	725
51	4	6	5
52	3	4	6
53	5	5	4
54	4	4	6
55	3	8	8
56	6	9	5
57	7	5	6
58	6	6	5
59	6	8	7
60	7	4	9
61	7	6	6
62	5	5	7
63	5	4	5
64	6	9	4
65	4	7	9
66	5	5	9
67	3	6	6
68	4	8	5
69	6	5	8
70	5	6	7
71	3	4	8
72	6	5	7
73	4	8	6
74	6	6	5
75	6	7	8
76	5	5	9
77	6	6	7
78	5	5	6
79	6	6	7
80	4	4	7
81	5	5	9
82	6	4	6
83	5	5	8
84	6	6	9
85	5	4	7
86	6	6	8
87	7	5	6
88	6	6	9
89	7	4	6
90	6	5	7
91	6	6	9
92	5	4	6
93	8	5	7
94	3	4	8
95	4	6	7
96	5	5	7
97	6	6	6
98	7	7	9
99	6	7	8
100	5	7	7
SUM TOTAL	485	556	682

PROMEDIO	4,85	5,56	6,82
% ACEPTABILIDAD	53,88%	61,88%	76%

ASPECTO: SABOR

MUESTRAS

PANELISTAS #	652	860	725
1	4	5	9
2	5	4	9
3	3	7	8
4	6	8	8
5	5	7	7
6	6	6	9
7	5	5	9
8	5	6	9
9	3	7	8
10	4	5	8
11	6	4	8
12	5	6	6
13	5	9	9
14	6	7	9
15	4	5	9
16	3	8	7
17	5	6	9
18	8	7	8
19	6	6	9
20	4	5	7
21	3	4	9
22	6	6	8
23	6	8	7
24	6	7	8
25	4	6	9
26	5	8	9
27	4	5	9
28	5	4	6
29	5	3	5
30	3	5	8
31	3	3	9
32	4	5	8
33	6	2	6
34	4	4	9
35	6	6	8
36	5	7	7
37	4	6	6
38	3	5	8
39	5	4	9
40	4	7	7
41	4	6	9
42	5	5	6
43	5	6	5
44	6	5	8
45	5	4	9
46	5	5	9
47	4	5	4

PANELISTAS #	652	860	725
51	5	5	7
52	3	5	9
53	5	6	4
54	6	4	5
55	4	8	5
56	6	7	4
57	7	6	6
58	6	7	8
59	6	9	5
60	5	5	7
61	7	4	4
62	5	9	6
63	6	4	8
64	6	6	9
65	4	3	8
66	6	5	6
67	4	4	8
68	4	3	7
69	2	5	5
70	4	6	9
71	6	4	9
72	6	5	5
73	4	8	5
74	6	6	6
75	5	7	9
76	6	5	7
77	6	6	9
78	4	5	6
79	5	6	8
80	6	4	9
81	5	5	6
82	6	4	5
83	5	5	8
84	4	6	9
85	6	5	9
86	5	6	9
87	7	4	9
88	5	2	8
89	7	5	8
90	4	6	9
91	6	4	8
92	4	3	9
93	8	4	7
94	5	8	8
95	6	6	9
96	4	5	7
97	5	6	7

48	6	4	8
49	7	5	5
50	4	6	9

98	6	4	9
99	5	6	8
100	4	5	9
SUM TOTAL	502	545	756
PROMEDIO	5,02	5,45	7,56
% ACEPTABILIDAD	55,78%	60,56%	84%

ASPECTO: OLOR

MUESTRAS

PANELISTAS #	652	860	725
1	5	6	9
2	5	5	5
3	4	6	9
4	5	6	5
5	6	8	9
6	2	6	4
7	5	4	5
8	5	6	6
9	4	3	7
10	3	2	9
11	6	4	7
12	5	6	6
13	6	2	8
14	5	7	7
15	4	6	9
16	2	8	9
17	5	5	5
18	8	2	6
19	9	3	4
20	6	6	8
21	4	4	4
22	2	6	5
23	5	5	6
24	4	6	8
25	6	4	8
26	7	6	6
27	9	6	4
28	4	3	8
29	2	5	7
30	3	4	9
31	6	6	5
32	1	4	4
33	2	6	6
34	6	4	5
35	5	6	9
36	6	3	6
37	4	5	8
38	2	4	6
39	4	6	5
40	6	5	9
41	4	8	6
42	6	7	5
43	5	6	6
44	6	8	8
45	2	6	9
46	6	7	5
47	3	6	4

PANELISTAS #	652	860	725
51	4	6	9
52	3	5	5
53	6	3	6
54	4	4	8
55	5	5	6
56	5	6	9
57	3	5	6
58	4	3	9
59	5	4	5
60	4	8	8
61	5	6	6
62	3	6	5
63	6	5	4
64	5	6	6
65	4	5	9
66	6	6	5
67	4	4	4
68	6	6	6
69	4	8	9
70	6	6	9
71	3	3	6
72	5	5	8
73	2	4	7
74	2	6	6
75	5	5	9
76	5	6	8
77	6	6	5
78	2	5	6
79	4	4	5
80	6	5	9
81	3	6	6
82	5	3	8
83	5	8	7
84	4	4	6
85	2	6	8
86	5	5	9
87	4	4	9
88	6	3	7
89	5	4	9
90	7	6	6
91	8	5	5
92	6	4	9
93	4	3	6
94	5	8	6
95	8	6	9
96	4	5	6
97	7	6	6

48	4	4	6
49	5	5	5
50	6	8	6

98	6	4	8
99	5	6	7
100	5	5	8
SUM TOTAL	471	521	673
PROMEDIO	4,71	5,21	6,73
% ACEPTABILIDAD	52,33%	57,88%	75%

ASPECTO:CONCISTENCIA

MUESTRAS

PANELISTAS #	652	860	725
1	4	7	9
2	6	6	5
3	5	5	6
4	3	5	3
5	5	7	9
6	6	6	9
7	4	5	6
8	6	4	5
9	6	6	7
10	6	3	9
11	8	2	5
12	8	4	6
13	6	2	2
14	5	6	6
15	6	2	9
16	5	6	9
17	6	5	5
18	6	4	6
19	5	8	4
20	5	7	9
21	5	6	6
22	5	5	5
23	5	4	6
24	3	4	8
25	2	5	9
26	5	5	6
27	6	6	4
28	3	5	8
29	4	3	7
30	6	4	9
31	5	6	6
32	6	5	4
33	2	4	8
34	3	6	7
35	5	5	6
36	4	6	5
37	5	5	8
38	5	3	6
39	5	6	9
40	4	5	5
41	8	7	6
42	6	9	6
43	5	6	9
44	4	4	8
45	8	7	6
46	6	9	9
47	4	6	6

PANELISTAS #	652	860	725
51	4	6	8
52	3	6	6
53	5	8	6
54	2	7	8
55	5	6	6
56	5	4	9
57	6	3	6
58	6	2	4
59	5	5	6
60	4	6	9
61	6	4	6
62	4	6	8
63	6	5	6
64	4	6	6
65	6	8	9
66	5	7	6
67	3	6	6
68	5	5	6
69	3	4	8
70	5	6	9
71	6	8	5
72	5	5	7
73	5	4	6
74	2	7	8
75	6	6	9
76	5	9	6
77	6	6	4
78	6	5	5
79	5	4	6
80	5	6	5
81	6	6	6
82	7	5	6
83	7	8	5
84	5	6	7
85	6	7	8
86	8	6	5
87	8	5	5
88	6	5	6
89	7	6	8
90	4	7	6
91	6	6	9
92	6	5	5
93	6	4	6
94	4	8	7
95	6	6	7
96	5	5	6
97	6	6	7

48	5	5	6
49	5	4	7
50	6	9	9

98	4	4	8
99	5	6	7
100	6	5	6
SUM TOTAL	517	550	662
PROMEDIO	5,17	5,5	6,62
% ACEPTABILIDAD	57,44%	61,11%	73,55%

Anexo No. 6 Informe de análisis químico proximal.

Elaborado por: Aura Marina de Marroquín
Autorizado por: Lic. Miguel Ángel Rodenas

Edificio M6, 2° Nivel, Ciudad Universitaria zona 12
Ciudad de Guatemala
Telefax: 24188307 Teléfono: 24188307 ext. 1676
E-mail: bromato2000@yahoo.es

FORMULARIO BROMATO 7

INFORME DE RESULTADO DE ANÁLISIS

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Escuela de Zootecnia
Unidad de Alimentación Animal

Solicitado por: EDDY GONZALEZ.
Fecha de recibida la muestra: 31-09/2010.

Dirección: CHICACAO, SUCHITEPEQUEZ **No. 273**
Fecha de realización: DEL 04 AL 10-09-2010.

Reg	Descripción de la muestra	BASE	Agua %	M.S.T. %	E.E. %	F.C. %	Proteína Cruda %	Cenizas %	E.L.N. %	Calcio %	Fósforo %	F.A.D. %	F.N.D. %	Lignina %	Dig. Pepsina %	Dig. K.O.H.	E. B. Mcal/kg	TND Mcal/kg %		
356	NÉCTAR DE NONI CON PIÑA	SECA	89.02	10.98	0.06	0.70	1.16	1.25	96.84	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
		COMO ALIMENTO	-----	-----	0.01	0.08	0.13	0.14	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
---	-----	SECA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		COMO ALIMENTO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
---	-----	SECA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		COMO ALIMENTO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
---	-----	SECA	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
		COMO ALIMENTO	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

OBSERVACIONES: Dichos resultados fueron calculados en base materia seca total Y base fresca. Se prohíbe la reproducción parcial o total de este informe, para mayor información comunicarse al Tel. 24188307

*modificado en enero de 2003

[Signature]
L.L. Hans A. Moya
Laboratorista

[Signature]
Lic. Miguel Ángel Rodenas
Jefe Laboratorio de Bromatología

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
F.M.V.Z.

Resultados 2010/273
09/09/10

14. APÉNDICES

Apéndice No.1 Tabla de Valores de F al nivel de confianza de 0.05

Grados de libertad para tratamientos y bloques



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Grados de libertad en el denominador	Grados de libertad en el error	1	161.00	200.00	216.00	225.00	230.00	234.00	237.00	239.00	241.00
		2	18.50	19.00	19.20	19.20	19.30	19.30	19.40	19.40	19.40
		3	10.10	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
		4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
		5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
		6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
		7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
		8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
		9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
		10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
		11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
		12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
		13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
		14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
		15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
		16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
		17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
		18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
		19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
		20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37		
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34		
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32		
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30		
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28		
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21		
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12		
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04		
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96		

Fuente: Merrington, M. 1956

Grados de libertad para tratamientos y bloques (Continuación)

10	12	15	20	24	30	40	60	120
242.00	244.00	246.00	248.00	249.00	250.00	251.00	252.00	253.00
19.40	19.40	19.40	19.40	19.50	19.50	19.50	19.50	19.50
8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55
5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66
4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40
4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70
3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27
3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97
3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75
2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58
2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45
2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34
2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25
2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18
2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11
2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06
2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01
2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97
2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93
2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90
2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87
2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84
2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81
2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77
2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68
2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58
1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47
1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35

Fuente: Merrington, M. 1956

Apéndice No.2 Tabla de Valores de $q\alpha$ para la prueba de Tukey

G.L. del error	α	$a = \text{número de promedios de los tratamientos}$							
		2	3	4	5	6	7	8	9
5	05	3.64	4.60	5.22	5.67	6.03	6.33	6.58	6.80
	01	5.70	6.97	7.80	8.42	8.91	9.32	9.67	9.97
6	05	3.46	4.34	4.90	5.31	5.63	5.89	6.12	6.32
	01	5.24	6.33	7.03	7.56	7.97	8.32	8.61	8.87
7	05	3.34	4.16	4.68	5.06	5.36	5.61	5.82	6.00
	01	4.95	5.92	6.54	7.01	7.37	7.68	7.94	8.17
8	05	3.26	4.04	4.53	4.89	5.17	5.40	5.60	5.77
	01	4.74	5.63	6.20	6.63	6.96	7.24	7.47	7.68
9	05	3.20	3.95	4.42	4.76	5.02	5.24	5.43	5.60
	01	4.60	5.43	5.96	6.35	6.66	6.91	7.13	7.32
10	05	3.15	3.88	4.33	4.65	4.91	5.12	5.30	5.46
	01	4.48	5.27	5.77	6.14	6.43	6.67	6.87	7.05
11	05	3.11	3.82	4.26	4.57	4.82	5.03	5.20	5.35
	01	4.39	5.14	5.62	5.97	6.25	6.48	6.67	6.84
12	05	3.08	3.77	4.20	4.51	4.75	4.95	5.12	5.27
	01	4.32	5.04	5.50	5.84	6.10	6.32	6.51	6.67
13	05	3.06	3.73	4.15	4.45	4.69	4.88	5.05	5.19
	01	4.26	4.96	5.40	5.73	5.98	6.19	6.37	6.53
14	05	3.03	3.70	4.11	4.41	4.64	4.83	4.99	5.13
	01	4.21	4.89	5.32	5.63	5.88	6.08	6.26	6.41
15	05	3.01	3.67	4.08	4.37	4.60	4.78	4.94	5.08
	01	4.17	4.83	5.25	5.56	5.80	5.99	6.16	6.31
16	05	3.00	3.65	4.05	4.33	4.56	4.74	4.90	5.03
	01	4.13	4.78	5.19	5.49	5.72	5.92	6.08	6.22
17	05	2.98	3.63	4.02	4.30	4.52	4.71	4.86	4.99
	01	4.10	4.74	5.14	5.43	5.66	5.85	6.01	6.15
18	05	2.97	3.61	4.00	4.28	4.49	4.67	4.82	4.96
	01	4.07	4.70	5.09	5.38	5.60	5.79	5.94	6.08
19	05	2.96	3.59	3.98	4.25	4.47	4.65	4.79	4.92
	01	4.05	4.67	5.05	5.33	5.55	5.73	5.89	6.02
20	05	2.95	3.58	3.96	4.23	4.45	4.62	4.77	4.90
	01	4.02	4.64	5.02	5.29	5.51	5.69	5.84	5.97
24	05	2.92	3.53	3.90	4.17	4.37	4.54	4.68	4.81
	01	3.96	4.54	4.91	5.17	5.37	5.54	5.69	5.81
30	05	2.89	3.49	3.84	4.10	4.30	4.46	4.60	4.72
	01	3.89	4.45	4.80	5.05	5.24	5.40	5.54	5.65
40	05	2.86	3.44	3.79	4.04	4.23	4.39	4.52	4.63
	01	3.82	4.37	4.70	4.93	5.11	5.27	5.39	5.50
60	05	2.83	3.40	3.74	3.98	4.16	4.31	4.44	4.55
	01	3.76	4.28	4.60	4.82	4.99	5.13	5.25	5.36
120	05	2.80	3.36	3.69	3.92	4.10	4.24	4.36	4.48
	01	3.70	4.20	4.50	4.71	4.87	5.01	5.12	5.21
∞	05	2.77	3.31	3.63	3.86	4.03	4.17	4.29	4.39
	01	3.64	4.12	4.40	4.60	4.76	4.88	4.99	5.08

Fuente: Reyes, P. 1990.

Continuación

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6.99	7.17	7.32	7.47	7.60	7.72	7.83	7.93	8.03	8.12	8.21
10.24	10.48	10.70	10.89	11.08	11.24	11.40	11.55	11.68	11.81	11.93
6.49	6.65	6.79	6.92	7.03	7.14	7.24	7.34	7.43	7.51	7.59
9.10	9.30	9.49	9.65	9.81	9.95	10.08	10.21	10.32	10.43	10.54
6.16	6.30	6.43	6.55	6.66	6.76	6.85	6.94	7.02	7.09	7.17
8.37	8.55	8.71	8.86	9.00	9.12	9.24	9.35	9.46	9.55	9.65
5.92	6.05	6.18	6.29	6.39	6.48	6.57	6.65	6.73	6.80	6.87
7.87	8.03	8.18	8.31	8.44	8.55	8.66	8.76	8.85	8.94	9.03
5.74	5.87	5.98	6.09	6.19	6.28	6.36	6.44	6.51	6.58	6.64
7.49	7.65	7.78	7.91	8.03	8.13	8.23	8.32	8.41	8.49	8.57
5.60	5.72	5.83	5.93	6.03	6.11	6.20	6.27	6.34	6.40	6.47
7.21	7.36	7.48	7.60	7.71	7.81	7.91	7.99	8.07	8.15	8.22
5.49	5.61	5.71	5.81	5.90	5.99	6.06	6.14	6.20	6.26	6.33
6.99	7.13	7.25	7.36	7.46	7.56	7.65	7.73	7.81	7.88	7.95
5.40	5.51	5.62	5.71	5.80	5.88	5.95	6.03	6.09	6.15	6.21
6.81	6.94	7.06	7.17	7.26	7.36	7.44	7.52	7.59	7.66	7.73
5.32	5.43	5.53	5.63	5.71	5.79	5.86	5.93	6.00	6.05	6.11
6.67	6.79	6.90	7.01	7.10	7.19	7.27	7.34	7.42	7.48	7.55
5.25	5.36	5.46	5.55	5.64	5.72	5.79	5.85	5.92	5.97	6.03
6.54	6.66	6.77	6.87	6.96	7.05	7.12	7.20	7.27	7.33	7.39
5.20	5.31	5.40	5.49	5.58	5.65	5.72	5.79	5.85	5.90	5.96
6.44	6.55	6.66	6.76	6.84	6.93	7.00	7.07	7.14	7.20	7.26
5.15	5.26	5.35	5.44	5.52	5.59	5.66	5.72	5.79	5.84	5.90
6.35	6.46	6.56	6.66	6.74	6.82	6.90	6.97	7.03	7.09	7.15
5.11	5.21	5.31	5.39	5.47	5.55	5.61	5.68	5.74	5.79	5.84
6.27	6.38	6.48	6.57	6.66	6.73	6.80	6.87	6.94	7.00	7.05
5.07	5.17	5.27	5.35	5.43	5.50	5.57	5.63	5.69	5.74	5.79
6.20	6.31	6.41	6.50	6.58	6.65	6.72	6.79	6.85	6.91	6.96
5.04	5.14	5.23	5.32	5.39	5.46	5.53	5.59	5.65	5.70	5.75
6.14	6.25	6.34	6.43	6.51	6.58	6.65	6.72	6.78	6.84	6.89
5.01	5.11	5.20	5.28	5.36	5.43	5.49	5.55	5.61	5.66	5.71
6.09	6.19	6.29	6.37	6.45	6.52	6.59	6.65	6.71	6.76	6.82
4.92	5.01	5.10	5.18	5.25	5.32	5.38	5.44	5.50	5.54	5.59
5.92	6.02	6.11	6.19	6.26	6.33	6.39	6.45	6.51	6.56	6.61
4.83	4.92	5.00	5.08	5.15	5.21	5.27	5.33	5.38	5.43	5.48
5.76	5.85	5.93	6.01	6.08	6.14	6.20	6.26	6.31	6.36	6.41
4.74	4.82	4.91	4.98	5.05	5.11	5.16	5.22	5.27	5.31	5.36
5.60	5.69	5.77	5.84	5.90	5.96	6.02	6.07	6.12	6.17	6.21
4.65	4.73	4.81	4.88	4.94	5.00	5.06	5.11	5.16	5.20	5.24
5.45	5.53	5.60	5.67	5.73	5.79	5.84	5.89	5.93	5.98	6.02
4.56	4.64	4.72	4.78	4.84	4.90	4.95	5.00	5.05	5.09	5.13
5.30	5.38	5.44	5.51	5.56	5.61	5.66	5.71	5.75	5.79	5.83
4.47	4.55	4.62	4.68	4.74	4.80	4.85	4.89	4.93	4.97	5.01
5.16	5.23	5.29	5.35	5.40	5.45	5.49	5.54	5.57	5.61	5.65

Fuente: Reyes, P. 1990.

15.GLOSARIO

ALCALOIDE: Se llaman alcaloides (de *álcali* y *-oide*) a aquellos metabolitos secundarios de las plantas sintetizados, generalmente, a partir de aminoácidos. Los alcaloides verdaderos derivan de un aminoácido, son por lo tanto nitrogenados. Son básicos (excepto *colchicina*), y poseen acción fisiológica intensa en los animales aun a bajas dosis con efectos psicoactivos, por lo que son muy usados en medicina para tratar problemas en la mente y calmar el dolor. Ejemplos conocidos son la cocaína, la morfina, la atropina, la colchicina, la quinina, y la estricnina.

AFTA:Úlcera pequeña, blanquecina, que se forma, durante el curso de ciertas enfermedades, en la mucosa de la boca o de otras partes del tubo digestivo, o en la mucosa genital.

AFTONÍA: Falta de tono y de vigor, o debilidad de los tejidos orgánicos, particularmente de los contráctiles.

ACEPTABILIDAD: Estado de un producto recibido favorablemente por un individuo o población en función de sus propiedades organolépticas.

ANÁLISIS SENSORIAL: Examen de los caracteres organolépticos de un producto mediante los órganos de los sentidos.

CENIZAS: Es la parte de minerales que no arde o no se evapora en un alimento. Después de calcinarlo es más fácil hacer un análisis detallado de cada mineral.

CONSISTENCIA: Sensación compleja debida especialmente al estímulo de los mecano-receptores de la región bucal, y que depende de la textura del producto.

FIBRA CRUDA Ó DIETÉTICA: Restos de las paredes de células vegetales; una compleja mezcla de hidratos de carbono que no se pueden digerir en el tracto intestinal y que por tanto se consideran carentes de valor nutricional. Con el

desarrollo de métodos precisos para medir los diferentes compuestos presentes, hoy se prefiere el término polisacárido no almidonoso (PNA).

GRADOS DE LIBERTAD: El número de datos que se pueden variar para que a un total fijo podamos reconstruir dicho total. Así la media tiene $n-1$ grado de libertad, pues si conocemos el valor de esta podemos variar $n-1$ datos ya que restante vendrá fijado. En una tabla 4×3 , si nos dan las frecuencias marginales podremos variar las frecuencias de $(4-1)(3-1) = 3 \times 2 = 6$ celdas, quedando forzosamente determinadas las frecuencias de las celdas restantes. Así, los grados de libertad serían en este caso de 6.

MEDIA: Es una medida de centralización para una variable continua. Se obtiene sumando todos los valores muestrales y dividiendo por el tamaño muestral.

pH: Un valor que expresa la acidez o basicidad relativa de una sustancia, como el agua, como una medida de la concentración del ión Hidrógeno.

ppm: Abreviación de *partes por millón*. Es la unidad para medir el contenido de algún elemento en millonésimas partes del peso del agua. Equivalente a miligramos por litro.

PROTEÍNA CRUDA: Las proteínas son sustancias químicas que están compuestas de amino Ácidos de la misma manera que una pared esta hecha de ladrillos.

REOLOGÍA: Estudio de los principios físicos que regulan el movimiento de los fluidos. Una definición más moderna expresa que la reología es la parte de la física que estudia la relación entre el esfuerzo y la deformación en los materiales que son capaces de fluir. La reología es una parte de la mecánica de medios continuos. Una de las metas más importantes en reología es encontrar ecuaciones constitutivas para modelar el comportamiento de los materiales. Dichas ecuaciones son en general de carácter tensorial.

USAC GUATEMALA

Mazatenango, Abril de 2,014



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Apartado Postal 606
Mazatenango, Suchitepéquez
e-mail: usacmaza@usac.edu.gt

Señores
Comisión de Trabajo de Graduación
Ingeniería en Alimentos
Centro Universitario de Suroccidente

Respetables señores:

Atentamente nos dirigimos a ustedes deseándoles toda clase de éxitos en sus actividades cotidianas.

El objeto de la presente es para indicarles que hemos tenido a bien revisar el trabajo de graduación titulado **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia* L) COMBINADO CON NONI (*Ananas comusus* L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”** Elaborado por el estudiante T.U. Edy Julián González Chonay carné 200040637, el cual consideramos llena todos los requisitos del reglamento de trabajo de graduación.

Agradeciendo la atención y los trámites correspondientes nos suscribimos deferentemente.

M.Sc. Ángel Alfonzo Solórzano

Ph. D. Marco Antonio del Cid Flores

USAC GUATEMALA



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Apartado Postal 606
Mazatenango, Suchitepéquez
e-mail: usacmaza@usac.edu.gt

Mazatenango, Abril de 2,014

Coordinador de la carrera de Ingeniería en Alimentos
Centro Universitario de Suroccidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetable Coordinador:

Respetuosamente nos dirigimos a ustedes deseándoles toda clase de éxitos en sus labores cotidianas.

El objeto de la presente es para hacer CONSTAR que el Seminario II, realizado por el estudiante de la carrera de Ingeniería en Alimentos Edy Julián González Chonay carné 200040637 titulado: **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Ananas comusus L*) COMBINADO CON NONI (*Morinda citrofolia L*) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”**

Ha sido revisado por la terna evaluadora, constatando que se hicieron las correcciones sugeridas, por lo que nos permitimos dar el visto bueno a la investigación mencionada.

Sin otro particular nos suscribimos de usted

Atentamente,

Licda. Q.B. Gladys Calderón Castilla
Gladys Calderón Castilla
QUÍMICA BIÓLOGA
COLEGIADA NO. 1613

Inga. Liliana Esquit

Dr. Sammy Alexis Ramírez

USAC GUATEMALA

Mazatenango, Abril de 2,014



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Apartado Postal 606
Mazatenango, Suchitepéquez
e-mail: usacmaza@usac.edu.gt

Licda.
Gladys Calderón Castilla
Coordinadora Carrera de Ingeniería en Alimentos
CUNSUROC

Atentamente me dirijo a usted deseándoles éxitos en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente, es para informarle que el Trabajo de Graduación titulado **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia* L) COMBINADO CON PIÑA (*Ananas comusus* L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”** Elaborado por el estudiante T.U. Edy Julián González Chonay con carné 200040637, ha cumplido con las correcciones de las observaciones realizadas por la terna evaluadora y para los usos que al interesado convengan, me suscribo de usted,

Atentamente,

Dr. Sammy Alexis Ramírez
Secretario Comisión Trabajo de Graduación
Ingeniería en Alimentos
CUNSUROC

USAC GUATEMALA

Mazatenango, Abril de 2,014



Centro Universitario de Suroccidente
CUNSUROC
Apartado Postal 606
Mazatenango, Suchitepéquez
e-mail: usacmaza@usac.edu.gt

Respetable Lic:
José Alberto Chuga Escobar
Director Centro Universitario del Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetable Licenciado:

Atentamente me dirijo a usted deseándoles éxitos en sus labores cotidianas.

El motivo de la presente, es para informarle que el Trabajo de Graduación titulado **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (*Morinda citrifolia* L) COMBINADO CON PIÑA (*Ananas comusus* L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ”** Elaborado por el estudiante T.U. Edy Julián González Chonay con carné 200040637, ha sido revisado y corregido por lo que considero que sí llena los requisitos por el normativo de la carrera.

Atentamente,
ID Y ENSEÑAD A TODOS

Licda. Q.B. Gladys Calderón
Coordinadora Carrera de Ingeniería en Alimentos
CUNSUROC





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

CUNSUROC/USAC-I-21-2014

DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE,
Mazatenango, Suchitepéquez, trece de mayo de dos mil catorce. _____

Encontrándose agregados al expediente los dictámenes de la Comisión de Tesis y del Secretario del comité de Tesis, SE AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: **“FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD Y ANÁLISIS DE VITAMINA “C” DE UN NÉCTAR ELABORADO A BASE DE NONI (Morinda citrifolia L) COMBINADO CON PIÑA (ananas comusus L) PROCESADO DE MANERA ARTESANAL EN EL MUNICIPIO DE CHICACAO, SUCHITEPÉQUEZ.”**, del estudiante: **Edy Julian González Chonay**, carné **200040637** de la carrera Ingeniería en Alimentos.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


LIC. JOSÉ ALBERTO CHUGA ESCOBAR
DIRECTOR



/gris