



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
–USAC–

DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACIÓN  
–DIGI–

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL SUR OCCIDENTE  
– IIDESO –

PROGRAMA UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y  
NUTRICIÓN -PRUNIAN- SEGURIDAD ALIMENTARIA

INFORME FINAL DEL PROYECTO TITULADO:

**“TRANSFORMACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE JUGO  
CONCENTRADO DE CUATRO FRUTAS NO TRADICIONALES (NONI,  
MANGOSTÁN, RAMBUTÁN Y GUANABA), EN LA REGIÓN  
SUROCCIDENTAL DE GUATEMALA”.**

Equipo de Investigación  
Inga. Aurora Carolina Estrada Elena (Coordinadora)  
Inga. Dora Emilia Rodas Álvarez (Investigadora)

Mazatenango, Suchitepéquez, Febrero 2013

Contratados por el Centro Universitario de Suroccidente

NOMBRE	CATEGORÍA	REGISTROL DE PERSONAL	PAGO	
			SI	NO
Inga. Aurora Carolina Estrada Elena	Coordinadora	20080397	X	

Contratados por Dirección General de Investigación

NOMBRE	CATEGORÍA	REGISTROL DE PERSONAL	PAGO	
			SI	NO
Inga. Dora Emilia Rodas Álvarez	Investigadora	20040273	X	

Inga. Aurora Carolina Estrada Elena  
Coordinadora del Proyecto

Inga. Dora Emilia Rodas Álvarez  
Investigadora

Vo.Bo. Lic. José Alberto Chuga Escobar  
Director del Centro Universitario de Suroccidente

## ÍNDICE GENERAL

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
Resumen	1
Introducción	5
Antecedentes	7
Justificación	8
Objetivos	9
Hipótesis	10
Metodología	11
Presentación de resultados	16
Discusión	40
Conclusiones	41
Recomendaciones	43
Bibliografía	44
Anexos	46
Apéndices	64

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>ANEXOS</b>	
ANEXO 1	46
ANEXO 2	58
ANEXO 3	59
ANEXO 4	60

## RESUMEN

Guatemala es un país muy rico en diferentes especies vegetales, muchas de las cuáles aún no han sido explotadas a plenitud y en una forma adecuada. En algunos casos, se desconocen los beneficios que pueden obtenerse mediante su transformación tecnológica en productos con un valor agregado y con un mayor período de vida.

Una de las grandes limitantes que existe en Guatemala lo constituye la poca industrialización de las frutas. La población guatemalteca por lo general consume frutos frescos y no toma en cuenta que al procesar los productos se obtiene un buen valor agregado; expresado no solo en términos económicos, sino que, abre la posibilidad para disponer de este producto en todo momento del año, pues, como bien sabemos, la mayor parte de cultivos, producen fruto de temporada, limitándose de esta manera su consumo a un corto periodo de tiempo (generalmente de uno o dos meses).

La industrialización de los frutos exóticos, posibilita la comercialización de los alimentos procesados a nivel nacional e internacional, constituyéndose en una fuente de divisas para el país.

Es conveniente hacer notar que la industrialización de frutos exóticos y su conversión en jugo concentrado, no es un proceso dificultoso; pero, resulta novedoso en cuanto a la inexistencia o poca existencia de los mismos en el mercado nacional e internacional.

Los frutos exóticos o no tradicionales, considerados en la presente investigación fueron noni (*Morinda citrifolia*), guanaba o guanabana (*Annona muricata*), mangostán (*Garcinia mangostana*) y Rambután (*Nephelium lappaceum*), los cuales tienen una alta concentración de medicamentos que pueden ser muy útiles para la erradicación de algunas enfermedades que aquejan a la población.

Por lo anterior, es importante investigar sobre el procesamiento de estas frutas y generar un producto terminado con alto valor medicinal y nutritivo, partiendo de los frutos que se consideran de rechazo de las exportaciones de los mismos y utilizando todo el material de la generación de subproductos evitando la contaminación ambiental.

La elección de los frutos exóticos mencionados en el párrafo anterior, se hizo con base en la importancia que en la actualidad representan para la población guatemalteca. En el caso del noni, es una especie que en los últimos tiempos se utiliza por sus múltiples efectos medicinales. En lo que concierne al rambután y a la guanaba se han convertido en bebidas apetecibles por la población en el área rural y el área urbana, constituyendo en la actualidad, parte del menú de bebidas que se ofrece en ventas no formales y en restaurantes de prestigio en el país. El mangostán también es uno de los frutos exóticos que desde hace alrededor de siete años se utiliza en Guatemala; existiendo ya algunas zonas en donde se cultiva a pequeña escala.

La investigación consistió en evaluar la aceptabilidad de cuatro frutos exóticos en comparación con la aceptabilidad de los jugos concentrados elaborados a partir de ellos.

Para llegar a conclusiones validas fue necesario utilizar diversas herramientas estadísticas, cumpliéndose así, con los objetivos propuestos para la investigación. Las herramientas estadísticas utilizadas fueron el Análisis de Varianza (ANOVA), pruebas de T para el análisis de un mismo grupo antes y después, prueba de Tukey para establecer diferencia entre las medias,

Es necesario mencionar que en los análisis estadísticos se realizaron diversos cruces de variables; por ejemplo, se evaluó entre si la aceptabilidad de cada uno

de los productos frescos, la aceptabilidad de cada de los jugos concentrados evaluados, la diferencia de aceptabilidad entre el fruto exótico y su respectivo jugo concentrado, y, finalmente, las variaciones en cuanto a color, olor, sabor, textura y aceptabilidad general para cada uno de los factores sujetos a evaluación.

Además de lo anterior, se hicieron análisis de laboratorio bromatológico, especialmente en cuanto al contenido de minerales, tanto en el fruto fresco como en el jugo concentrado elaborado. A este respecto, cabe indicar que el contenido de minerales se mantiene en el jugo concentrado; pues el nivel de degradación fue mínimo. Es conveniente hacer notar que pudo comprobarse diferencia estadística significativa en los siguientes componentes:

- a. Entre la aceptabilidad de los frutos exóticos, siendo los más aceptados en su orden, la guanabana o guanaba y el rambután, con una marcada diferencia en cuanto a aceptabilidad se encontraron en su orden el mangostán y el fruto de noni.
- b. Entre la aceptabilidad de los jugos concentrados. Los resultados fueron similares a los obtenidos en los frutos frescos.
- c. Entre la aceptabilidad del fruto fresco y su respectivo jugo concentrado. Esto fue notable para los cuatro frutos. Al procesarse el fruto y elaborarse el respectivo jugo concentrado se mejoró notablemente la aceptabilidad. La mayor aceptabilidad la presentó el jugo concentrado de guanabana.

En lo referente al aspecto económico cabe mencionar que los costos económicos que incluye el procesamiento del fruto, se ven compensados con el precio que están dispuestas a pagar las personas que consuman el jugo concentrado. La mayor parte de personas tiene disposición a pagar de Q16.00 a Q24.00 por cada litro, y, al hacer el cálculo de costos de producción del jugo concentrado se obtuvieron los siguientes costos: Mangostán Q11.23/litro, Rambután Q12.35/litro, Noni Q11.06/litro y Guanabana Q9.76/litro.

El estudio económico fue de mucha importancia en la investigación, ya que, permitió establecer los parámetros necesarios para producir una bebida de mucha aceptación por parte de la población y a la vez de bajo costo, y con amplia posibilidad de ser adquirida por los pobladores.

Mediante la boleta general se obtuvo información relevante, pues un alto porcentaje de la población evidencio que nunca ha consumido noni y su jugo concentrado; esto, a pesar de las múltiples propiedades curativas que se le atribuyen a dicho fruto. Por otra parte, también fue importante llegar a conocer que la población está interesada en el consumo del jugo concentrado, lo cual, constituye una alternativa para el cultivo de estos frutos exóticos y el jugo concentrado elaborado a partir de los mismos.

En base a lo anterior se concluye que, la hipótesis inicial se rechaza; puesto que, la industrialización de los frutos exóticos constituye una alternativa para obtener un valor agregado en la comercialización de los mismos; constituyendo a la vez, una estrategia eficiente para la industria alimentaria de Guatemala.

Por lo anterior se recomienda el procesamiento de los frutos exóticos que estuvieron sujetos a investigación.

## INTRODUCCIÓN

Un alto porcentaje de la población guatemalteca, padece en la actualidad pobreza y la extrema pobreza, y una de sus principales problemas es la desnutrición y hambruna que puede ocasionar desde pérdida de peso y baja talla, hasta el padecimiento de enfermedades crónicas y hasta la muerte en los casos más severos.

Sin embargo, Guatemala es un país, cuya posición geográfica y variada topografía permiten una riqueza vegetal enorme y variada, pero en muchos casos se desconocen, las cualidades, tanto sensoriales, nutritivas y curativas, de algunas plantas.

En la región sur-occidental de Guatemala existe una serie de fruta catalogada como exóticas no tradicionales, o por ser de reciente descubrimiento y no muy comercializadas, las cuales principalmente son productos de exportación, precisamente por lo novedoso, y porque se ha descubierto en ellas, propiedades nutritivas y curativas. Sin embargo el principal inconveniente que se tiene con estas frutas, es que tienen, al igual que todos los vegetales, un período de vida útil muy corto, y que solo se encuentran en época de cosecha, lo cual limita su comercialización.

Las frutas exóticas tienen como su principal vía de comercialización la exportación, las frutas que no llenan las calidades solicitadas por los mercados demandantes, se quedan como frutas de rechazo, las cuales generalmente están en óptimas condiciones, pero que no tiene las características solicitadas como los son: el tamaño, el color y la apariencia, por lo que esta fruta se queda para ser comercializada en los mercados locales, con el principal problema de su corto período de vida útil.

En virtud de lo anterior, es necesario implementar un método adecuado para la transformación e industrialización de estas frutas exóticas que permitan mantener sus propiedades organolépticas, nutritivas y curativas, además aumentar su período de vida útil, con lo cual se obtiene un valor agregado en las frutas y se

promoverá su consumo en cualquier época del año, y además se beneficiará a los productores y a las industrias que se dediquen al procesamiento. Pero, lo más importante es que se facilitará su consumo nacional, coadyuvando así, en la solución de problemas de nutrición, salud, que aquejan a nuestra población.

En el desarrollo de la investigación se obtuvieron los resultados esperados, ya que, los jugos concentrados presentan una mejor aceptabilidad que su respectivo fruto exótico. El fruto exótico y jugo concentrado de mayor aceptación fue el de guanabana, y, el de menor aceptación el de noni.

La concentración de minerales se mantuvo en el jugo concentrado para cada uno de los frutos evaluados. Es decir, el porcentaje de degradación fue mínimo. Por otra parte, es conveniente indicar que el estudio económico realizado permitió identificar que existe un alto porcentaje de las personas interesadas en el consumo del jugo concentrado y que están dispuestas a pagar un precio que permite obtener una buena utilidad en comparación con los costos de producción.

## **ANTECEDENTES**

La investigación se realizó en los meses de agosto a noviembre de 2012. Se desarrolló en la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez, específicamente en la Planta Piloto de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

La transformación de cuatro frutas exóticas en un producto procesado a través de la industria de alimentos, dará un nuevo conocimiento sobre la utilización de estas materias primas y su aporte a la sociedad de consumo, quienes dispondrán de productos derivados de las materias primas durante cualquier época del año, y con propiedades similares a las de la fruta en fresco.

## JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, las frutas exóticas tienen una gran expansión en el mercado internacional, pero aquellas frutas que no reúnen las características solicitadas se quedan en el mercado local, por lo que es importante encontrar una alternativa viable de procesamiento que permita procesarlas y tener oportunidad de encontrar en el mercado un producto que tenga las características originales de la materia prima donde proviene, y conservando las características originales.

Si el producto elaborado tiene la aceptación deseada, el consumo del mismo aumentará y tendrá un beneficio para el productor de la materia prima y para la industria que se dedique a la transformación, lo cual dará mayores oportunidades de empleo a la población de la región.

Además el consumo se empezará a popularizar, dando como consecuencia que los beneficios, de cada una de las frutas tenga su incidencia en el consumidor final recaudando en una mejor salud para la población en general.

La parte experimental de esta investigación se realizó en la planta piloto de la Carrera de Ingeniería en Alimentos, del Centro Universitario del Sur-Occidente, por lo que esta Investigación tuvo un efecto multiplicador, ya que la metodología utilizada para la obtención de los productos y el equipo utilizado quedarán en el Centro Universitario, aumentando los conocimientos de los futuros profesionales en la ciencia de los alimentos.

El desarrollo de esta investigación fue de suma importancia, pues se evidenció alta aceptabilidad de los jugos concentrados por parte de las personas que conformaron el panel de consumidores.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Extraer y procesar el jugo concentrado de cuatro frutas no tradicionales (noni, mangostán, rambután y guanabana) en la región sur-occidental de Guatemala

### **Específicos**

- ✓ Evaluar el contenido nutricional y medicinal de las cuatro frutas no tradicionales después del procesamiento, y su comparación con las propiedades de fruto en fresco
- ✓ Determinar la aceptación del consumidor final en base a sus características organolépticas
- ✓ Aumentar el período de vida útil de los productos derivados de frutas no tradicionales
- ✓ Cuantificar el costo de producción para cada uno de los jugos concentrados elaborados.
- ✓ Informar sobre las propiedades nutricionales de las frutas no tradicionales
- ✓ Proporcionar un valor agregado a los derivados de las frutas no tradicionales
- ✓ Impulsar la investigación tecnológica de la Carrera de Ingeniería en Alimentos

## **HIPÓTESIS**

El jugo concentrado de las cuatro frutas no tradicionales mantendrá las características sensoriales, nutritivas, y medicinales de las frutas.

## **METODOLOGÍA**

### **MATERIALES, EQUIPO, UTENSILIOS Y MÉTODOS**

#### **Materiales**

- ✓ Materia prima (noni, mangostán, rambután y guanabana)
- ✓ Jugo de la fruta
- ✓ Agua
- ✓ Azúcar
- ✓ Acido cítrico

#### **Equipo**

- ✓ Báscula
- ✓ Estufa industrial
- ✓ Termómetro
- ✓ Refractómetro
- ✓ Medidor de acidez
- ✓ Extractor de jugos industrial
- ✓ Concentrador de Jugos
- ✓ Osmosis Inversa

#### **Utensilios**

- ✓ Colador tipo chino
- ✓ Envases plásticos con tapadera

## **MÉTODOS**

Metodología utilizada en la elaboración de los jugos concentrados

### **1. Recepción**

Como primer paso se recibió la materia prima, de acuerdo a las especificaciones establecidas para el proceso, en este caso recibir los frutos en su punto óptimo de maduración, no golpeada, agrupándolas en canastas plásticas, la obtención de frutos para el presente estudio fue procedente del vivero.

### **2. Selección**

Seguidamente se efectuó la selección del fruto donde se realizó un rechazo o aceptación de la materia prima si pasa o no pasa para ser procesada, esto se realizo en una mesa limpia, luego se depositaron en canastas de plástico.

### **3. Pesado**

Seguido de la recepción viene la operación de pesado el cuál se efectuó en una báscula de pie.

### **4. Lavado**

En seguida se elimino del fruto materiales visibles, posteriormente, por inmersión se lavo el fruto con una esponja en un tanque con agua potable, eliminado de esta forma residuos de tierra, polvo o contaminantes que pueda tener el fruto

### **5. Extracción del jugo concentrado**

Esta operación se realizó en el extractor de Jugos industrial donde se colocaban los frutos por un orificio se obtenía el jugo y por el otro la pulpa.

## **6. Concentrador de Jugo**

Esta operación consistió en pasar a este equipo en una bolsa de empaque el jugo extraído del extractor, adicionarle agua y azúcar para concentrarlo y de esta manera obtener si aún quedan restos de pulpa y el jugo ya concentrado

## **7. Formulación**

La formulación se hizo en relación al índice de madurez (IM) y tiene un valor numérico preciso.

Con este método se ajustó el equilibrio azúcar-ácido del jugo y normalizó el lote, con variaciones en concentraciones de °Brix y acidez esto significa que el jugo mantuvo la apariencia, color, aroma, sabor y consistencia.

Como primer paso se obtuvo la pulpa concentrada a la cual se le determinó el índice de madurez. Se obtuvo un índice de madurez que osciló entre 10 y 14.

Se mezcló la pulpa concentrada en el concentrador de Jugos, adicionando el ácido cítrico, azúcar y el agua y posteriormente se mezcló y homogenizó.

## **8. Homogenización**

En esta operación se uniformizó la mezcla, obteniendo el jugo concentrado y la pulpa que se utilizó para la elaboración de mermeladas, para aprovechar los residuos del jugo concentrado

## **9. Pasteurización**

Se calentó el jugo ya concentrado a temperatura de ebullición por un espacio de dos minutos. Luego de esta operación se retiró del fuego, se separó la espuma que se forma en la superficie y se procedió a esperar que se enfriara y posteriormente se procedió al envasado.

## 10. Envasado

Se envasó en recipientes de 250 ml y 500 ml, con tapaderas plásticas a presión, los cuales previamente han sido esterilizados de forma manual y a una temperatura de 60°C, se lleno el envase evitando la formación de espuma.

## 11. Enfriamiento

En esta operación los envases se sumergieron inmediatamente en un tanque con agua fría a una temperatura de 4°C, y posteriormente se dejaron enfriar a temperatura ambiente.

### Metodología de formulación

Se tomó como base la norma del Codex Alimentarius FAO/OMS, la cual establece que los sólidos solubles expresados en °Brix, medidos mediante lectura refractométrica a 20°C no debe ser inferior al 10% y no deberá superar el 20% determinado con refractómetro el contenido de fruta no debe ser inferior al 25% y no mayor al 50%.

### Fórmula utilizada para calcular el Índice de Madurez (IM) de la fruta

$$\text{IM} = \frac{\% \text{ °Brix fruta}}{\% \text{ Acidez de la fruta}}$$

### Metodología para el análisis sensorial

Se realizó un estudio piloto evaluando dos tratamientos, con quince personas la boleta de evaluación sensorial se muestra en el Anexo. No.1 De estos se seleccionó un tratamiento el cuál se evaluó a través de un panel dirigido a consumidores, esto se hizo para cada jugo concentrado.

En todas las boletas se evaluó con la escala hedónica de 6 puntos, como se presenta en el cuadro No.1, la boleta de evaluación sensorial fue dirigida a consumidores.

**Cuadro No.1 Escala Hedónica de 7 puntos**

6	Gusta extremadamente
5	Gusta mucho
4	Gusta moderadamente
3	Ni gusta ni disgusta
2	Disgusta moderadamente
1	Disgusta mucho
0	Disgusta extremadamente

Fuente: (witting, 1998.)

### **Análisis de minerales**

El análisis de minerales del Jugo concentrado de cada fruta no tradicional de mayor aceptación se realizó en el laboratorio Nacional de Salud "LNS" ubicado en el km 22 carretera al Pacífico, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala, C.A

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DE ELABORACIÓN DEL JUGO CONCENTRADO A TRAVÉS DEL PANEL DE EVALUACIÓN SENSORIAL

Para la elaboración de las fórmulas de los jugo concentrados se determinó inicialmente el Índice de Madurez (IM) de la fruta a trabajar y para ello se estableció al inicio el número de muestras a través de la curva normal tipificada de Z, obteniéndose 67 muestras.

#### Número de muestras analizadas

$$N = \frac{(1.64^2) \times 0.5 \times 0.5}{(0.1)^2}$$

Promedio °Brix = 6.65%

Promedio de % acidez = 0.55

IM de la fruta en fresco =  $\frac{6.65\%}{0.55\%} = 12$  IM

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN  
GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



**BOLETA NO. 1: BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**(Resultados)**

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una "X" en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1342 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	3	5	3	8
<i>Gusta moderadamente</i>	7	9	8	10
<i>Gusta poco</i>	8	12	10	12
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	18	14	15	17
<i>Disgusta poco</i>	13	10	11	9
<i>Disgusta moderadamente</i>	10	9	10	6
<i>Disgusta mucho</i>	8	8	10	5

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	5	9	6	12
<i>Gusta moderadamente</i>	7	9	8	10
<i>Gusta poco</i>	10	13	10	9
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	11	10	15	10
<i>Disgusta poco</i>	13	9	12	10
<i>Disgusta moderadamente</i>	10	9	10	9
<i>Disgusta mucho</i>	9	8	6	7

## SABOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	3	10	7	13
<i>Gusta moderadamente</i>	4	15	8	18
<i>Gusta poco</i>	8	12	15	10
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	12	10	10	11
<i>Disgusta poco</i>	6	9	9	8
<i>Disgusta moderadamente</i>	14	8	9	4
<i>Disgusta mucho</i>	20	3	9	3

## TEXTURA

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	5	11	9	13
<i>Gusta moderadamente</i>	8	13	11	13
<i>Gusta poco</i>	10	11	10	11
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	17	16	17	19
<i>Disgusta poco</i>	11	10	10	7
<i>Disgusta moderadamente</i>	10	4	5	3
<i>Disgusta mucho</i>	6	2	5	1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN  
GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



**BOLETA NO. 1: BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL**

**(Resultados ponderados según escala hedónica 0 a 6 puntos)**

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una "X" en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1342 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	3=18	5=30	3=18	8=46
<i>Gusta moderadamente</i>	7=35	9=45	8=40	10=50
<i>Gusta poco</i>	8=32	12=48	10=40	12=48
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	18=54	14=42	15=45	17=51
<i>Disgusta poco</i>	13=26	10=20	11=22	9=18
<i>Disgusta moderadamente</i>	10=10	9=9	10=10	6=6
<i>Disgusta mucho</i>	8=0	8=0	10=0	5=0
<b>SUMATORIA PONDERADA</b>	<b>175</b>	<b>194</b>	<b>175</b>	<b>221</b>

## COLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	5=30	9=54	6=36	12=72
<i>Gusta moderadamente</i>	7=35	9=45	8=40	10=50
<i>Gusta poco</i>	10=40	13=52	10=40	9=36
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	11=33	10=30	15=45	10=30
<i>Disgusta poco</i>	13=26	9=18	12=24	10=20
<i>Disgusta moderadamente</i>	10=10	9=9	10=10	9=9
<i>Disgusta mucho</i>	9=0	8=0	6=0	7=0
<b>SUMATORIA PONDERADA</b>	<b>174</b>	<b>208</b>	<b>195</b>	<b>217</b>

## SABOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	3=18	10=60	7=42	13=78
<i>Gusta moderadamente</i>	4=20	15=75	8=40	18=90
<i>Gusta poco</i>	8=32	12=48	15=60	10=40
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	12=36	10=30	10=30	11=33
<i>Disgusta poco</i>	6=12	9=18	9=18	8=16
<i>Disgusta moderadamente</i>	14=14	8=8	9=9	4=4
<i>Disgusta mucho</i>	20=0	3=0	9=0	3=0
<b>SUMATORIA PONDERADA</b>	<b>132</b>	<b>239</b>	<b>199</b>	<b>261</b>

## TEXTURA

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>
<i>Gusta mucho</i>	5=30	11=66	9=54	13=78
<i>Gusta moderadamente</i>	8=40	13=65	11=55	13=65
<i>Gusta poco</i>	10=40	11=44	10=40	11=44
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>	17=51	16=48	17=51	19=57
<i>Disgusta poco</i>	11=22	10=20	10=20	7=14
<i>Disgusta moderadamente</i>	10=10	4=4	5=5	3=3
<i>Disgusta mucho</i>	6=0	2=0	5=0	1=0
<b>SUMATORIA PONDERADA</b>	<b>193</b>	<b>247</b>	<b>230</b>	<b>261</b>

**CUADRO DE RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD EN  
BASE A VALORES PONDERADOS EN JUGOS  
CONCENTRADOS**

<b>ASPECTO SENSORIAL EVALUADO</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>	<b>TOTAL</b>
COLOR	174	208	195	217	
OLOR	175	194	175	221	
SABOR	132	239	199	261	
TEXTURA	193	247	230	261	
TOTAL					

**ANALISIS DE VARIANZA DE ACEPTABILIDAD EN BASE A  
VALORES PONDERADOS**

<b>ASPECTO SENSORIAL EVALUADO</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>	<b>TOTAL</b>	<b>(TOTAL) ²</b>
COLOR	174	208	195	217	794	630,436
OLOR	175	194	175	221	765	585,225
SABOR	132	239	199	261	831	690,561
TEXTURA	193	247	230	261	931	866,761
TOTAL	674	888	799	960	3321	2,772,983
(TOTAL)²	454,276	788,544	638,401	921,600	2,802,821	

Factor de corrección =  $(3321)^2 / 16 = 689,315.16$

### CUADRO RESUMIDO DE ANALISIS DE VARIANZA

CAUSA DE VARIACION	SUMATORIA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO	FACTOR CALCULADO	FACTOR TABULADO
TRATAMIENTO (JUGO CONCENTRADO DE FRUTO EXOTICO)	11390.09	3	3796.70	10.38	3.24
BLOQUE (ASPECTO SENSORIAL EVALUADO)	3930.59	3	1310.20	3.58	3,24
ERROR EXPERIMENTAL	3291.16	9	365.68		
TOTAL	18611.84	15			

*Del análisis de varianza por Fischer y Tuquey se deduce que:*

#### **Conclusiones:**

- 1. Existe diferencia estadística significativa al 95% de confianza entre los jugos concentrados evaluados.*
- 2. Existe diferencia estadística significativa al 95% de confianza entre los aspectos sensoriales evaluados en los diversos jugos concentrados.*
- 3. Al realizar la prueba de tuquey pudo constatar que existe diferencia estadística en cuanto a aceptabilidad entre los jugos elaborados a partir de rambután y de guanabana en comparación con los jugos concentrados elaborados con noni y con mangostán.*

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



## RESULTADOS NETOS: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE MANGOSTÁN

### INDICACIONES:

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

### OLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	10=60	3=18
Gusta moderadamente	7=35	8=40
Gusta poco	5=20	10=40
Ni gusta, ni disgusta	9=27	15=45
Disgusta poco	10=20	11=22
Disgusta moderadamente	10=10	10=10
Disgusta mucho	16=0	10=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>172</b>	<b>175</b>

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	5=30	6=36
Gusta moderadamente	4=20	8=40
Gusta poco	9=36	10=40
Ni gusta, ni disgusta	12=36	15=45
Disgusta poco	8=16	12=24
Disgusta moderadamente	14=14	10=10
Disgusta mucho	12=0	6=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>152</b>	<b>195</b>

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	4=24	7=42
Gusta moderadamente	6=30	8=40
Gusta poco	10=40	15=60
Ni gusta, ni disgusta	9=27	10=30
Disgusta poco	8=16	9=18
Disgusta moderadamente	15=15	9=9
Disgusta mucho	17=0	9=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>153</b>	<b>199</b>

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	5=30	9=54
Gusta moderadamente	7=35	11=55
Gusta poco	12=48	10=40
Ni gusta, ni disgusta	11=33	17=51
Disgusta poco	10=20	10=20
Disgusta moderadamente	12=12	5=5
Disgusta mucho	10=0	5=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>178</b>	<b>230</b>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



## RESULTADOS: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE NONI

### INDICACIONES:

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

### OLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	3=18	3 =18
Gusta moderadamente	3=15	7=35
Gusta poco	7=28	8=32
Ni gusta, ni disgusta	9=27	18=54
Disgusta poco	10=20	13=26
Disgusta moderadamente	14=14	10=10
Disgusta mucho	21=0	8=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>122</b>	<b>175</b>

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	4=24	5=30
Gusta moderadamente	5=25	7=35
Gusta poco	8=32	10=40
Ni gusta, ni disgusta	14=42	11=33
Disgusta poco	12=24	13=26
Disgusta moderadamente	12=12	10=10
Disgusta mucho	12=0	9=0
<b>SUMATORIA</b>	159	<b>174</b>

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	3=18	3=18
Gusta moderadamente	3=15	4=20
Gusta poco	6=24	8=32
Ni gusta, ni disgusta	8=24	12=36
Disgusta poco	12=24	6=12
Disgusta moderadamente	14=14	14=14
Disgusta mucho	21=0	20=0
<b>SUMATORIA</b>	119	<b>132</b>

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	5=30	5=30
Gusta moderadamente	7=35	8=40
Gusta poco	8=32	10=40
Ni gusta, ni disgusta	13=39	17=51
Disgusta poco	11=22	11=22
Disgusta moderadamente	11=11	10=10
Disgusta mucho	12=0	6=0
<b>SUMATORIA</b>	169	<b>193</b>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



## RESULTADOS: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE RAMBUTÁN

### INDICACIONES:

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una "X" en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

### OLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	6=36	5=30
Gusta moderadamente	8=40	9=45
Gusta poco	10=40	12=48
Ni gusta, ni disgusta	10=30	14=42
Disgusta poco	10=20	10=20
Disgusta moderadamente	10=10	9=9
Disgusta mucho	13=0	8=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>176</b>	<b>194</b>

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	7=42	9=54
Gusta moderadamente	8=40	9=45
Gusta poco	10=40	13=52
Ni gusta, ni disgusta	10=30	10=30
Disgusta poco	9=18	9=18
Disgusta moderadamente	10=10	9=9
Disgusta mucho	13=0	8=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>180</b>	<b>208</b>

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	8=48	10=60
Gusta moderadamente	10=50	15=75
Gusta poco	10=40	12=48
Ni gusta, ni disgusta	10=30	10=30
Disgusta poco	7=14	9=18
Disgusta moderadamente	9=9	8=8
Disgusta mucho	13=0	3=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>191</b>	<b>239</b>

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	10=60	11=66
Gusta moderadamente	13=65	13=65
Gusta poco	14=56	11=44
Ni gusta, ni disgusta	9=27	16=48
Disgusta poco	9=18	10=20
Disgusta moderadamente	7=7	4=4
Disgusta mucho	5=0	2=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>233</b>	<b>247</b>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



## RESULTADOS: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE GUANABANA

### INDICACIONES:

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

### OLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	8=48	8=46
Gusta moderadamente	8=40	10=50
Gusta poco	9=36	12=48
Ni gusta, ni disgusta	10=30	17=51
Disgusta poco	10=20	9=18
Disgusta moderadamente	7=7	6=6
Disgusta mucho	15=0	5=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>181</b>	<b>221</b>

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	6=36	12=72
Gusta moderadamente	9=45	10=50
Gusta poco	11=44	9=36
Ni gusta, ni disgusta	11=33	10=30
Disgusta poco	8=16	10=20
Disgusta moderadamente	10=10	9=9
Disgusta mucho	12=0	7=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>184</b>	<b>217</b>

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	8=48	13=78
Gusta moderadamente	11=55	18=90
Gusta poco	14=56	10=40
Ni gusta, ni disgusta	10=30	11=33
Disgusta poco	8=16	8=16
Disgusta moderadamente	6=6	4=4
Disgusta mucho	10=0	3=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>211</b>	<b>261</b>

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho	7=42	13=78
Gusta moderadamente	9=45	13=65
Gusta poco	13=52	11=44
Ni gusta, ni disgusta	20=60	19=57
Disgusta poco	8=16	7=14
Disgusta moderadamente	3=3	3=3
Disgusta mucho	7=0	1=0
<b>SUMATORIA</b>	<b>218</b>	<b>261</b>

## **CUADRO DE RESULTADOS DE ACEPTABILIDAD EN BASE A VALORES PONDERADOS EN FRUTOS FRESCOS**

<b>ASPECTO SENSORIAL EVALUADO</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>	<b>TOTAL</b>
COLOR	159	180	153	184	
OLOR	122	176	172	181	
SABOR	119	191	153	211	
TEXTURA	169	233	178	218	
TOTAL					

## **ANALISIS DE VARIANZA DE ACEPTABILIDAD EN BASE A VALORES PONDERADOS PARA FRUTOS FRESCOS**

<b>ASPECTO SENSORIAL EVALUADO</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>	<b>TOTAL</b>	<b>(TOTAL) <sup>2</sup></b>
COLOR	159	180	153	184	676	456,976
OLOR	122	176	172	181	651	423,801
SABOR	119	191	153	211	674	454,276
TEXTURA	169	233	178	218	798	636,804
TOTAL	569	780	656	794	2799	1,971,857
(TOTAL) <sup>2</sup>	323,761	608,400	430,336	630,436	1,992,933	

Factor de corrección =  $(2799)^2 / 16 = 489,650.06$

## **CUADRO RESUMIDO DE ANÁLISIS DE VARIANZA**

<b>CAUSA DE VARIACION</b>	<b>SUMATORIA DE CUADRADOS</b>	<b>GRADOS DE LIBERTAD</b>	<b>CUADRADO MEDIO</b>	<b>FACTOR CALCULADO</b>	<b>FACTOR TABULADO</b>
TRATAMIENTO (FRUTO EXOTICO)	8583.19	3	2861.06	11.53	3.24
BLOQUE (ASPECTO SENSORIAL EVALUADO)	3314.19	3	1104.73	4.45	3.24
ERROR EXPERIMENTAL	2233.56	9	248.17		
<b>TOTAL</b>	<b>14130.94</b>	<b>15</b>			

### **Conclusiones:**

4. *Existe diferencia estadística significativa al 95% de confianza entre los frutos exóticos evaluados.*
5. *Existe diferencia estadística significativa al 95% de confianza entre los aspectos sensoriales evaluados en los diversos frutos exóticos.*
6. *Al realizar la prueba de tukey pudo constatar que existe diferencia estadística en cuanto a aceptabilidad entre el rambután y la guanabana en comparación con el noni y el mangostán.*

**COMPARACIÓN DE ACEPTABILIDAD ENTRE FRUTO FRESCO Y JUGO  
CONCENTRADO EN BASE A COLOR**

<b>PRODUCTO EVALUADO</b>	<b>FRUTO FRESCO (A)</b>	<b>PRODUCTO PROCESADO  JUGO CONCENTRADO (B)</b>	<b>D<sup>2</sup></b>	
MANGOSTAN	152	195	1849	
NONI	159	174	225	
RAMBUTAN	180	208	784	
GUANABANA	184	217	1089	
	PROMEDIO ANTES = 168.75	PROMEDIO DESPUES = 198.50	SUMATORIA= 3947	

*DESVIACION ESTANDAR = 10.08*

*ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA = 5.82*

*T CALCULADO = 5.11*

*T TABULADO = 3.96*

**CONCLUSION:** *Existe diferencia estadística en cuanto a la aceptabilidad del color del producto evaluado. El jugo concentrado presenta mejor aceptabilidad en cuanto a color que el fruto fresco.*

## COMPARACIÓN DE ACEPTABILIDAD ENTRE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO EN BASE A OLOR

<i>PRODUCTO EVALUADO</i>	<i>FRUTO FRESCO (A)</i>	<i>PRODUCTO PROCESADO JUGO CONCENTRADO (B)</i>	<i>D<sup>2</sup></i>
MANGOSTAN	172	175	9
NONI	122	175	2809
RAMBUTAN	176	194	324
GUANABANA	181	221	1600
	<i>PROMEDIO ANTES = 162.75</i>	<i>PROMEDIO DESPUES = 191.25</i>	<i>SUMATORIA= 4742</i>

*DESVIACION ESTANDAR = 19.32*

*ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA = 11.15*

*T CALCULADO = 2.56*

*T TABULADO = 3.96*

**CONCLUSION:** *No existe diferencia estadística en cuanto a la aceptabilidad del olor del producto evaluado. A juicio de los evaluadores, el jugo de guanabana presenta mejor olor.*

## COMPARACIÓN DE ACEPTABILIDAD ENTRE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO EN BASE A SABOR

<b>PRODUCTO EVALUADO</b>	<b>FRUTO FRESCO (A)</b>	<b>PRODUCTO PROCESADO JUGO CONCENTRADO (B)</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
MANGOSTAN	153	199	2116
NONI	119	132	169
RAMBUTAN	191	239	2304
GUANABANA	211	261	2500
	PROMEDIO ANTES = 168.5	PROMEDIO DESPUES = 207.75	SUMATORIA=7089

DESVIACION ESTANDAR =15.22

ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA = 8.79

T CALCULADO = 4.47

T TABULADO= 3.96

**CONCLUSION:** Existe diferencia estadística en cuanto a la aceptabilidad del sabor del producto evaluado. El jugo concentrado es más aceptado en cuanto al sabor. El jugo de guanabana es el más aceptado.

## COMPARACIÓN DE ACEPTABILIDAD ENTRE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO EN BASE A TEXTURA

<i>PRODUCTO EVALUADO</i>	<i>FRUTO FRESCO (A)</i>	<i>PRODUCTO PROCESADO JUGO CONCENTRADO (B)</i>	<i>D<sup>2</sup></i>
<i>MANGOSTAN</i>	<i>178</i>	<i>230</i>	<i>2704</i>
<i>NONI</i>	<i>169</i>	<i>193</i>	<i>576</i>
<i>RAMBUTAN</i>	<i>233</i>	<i>247</i>	<i>196</i>
<i>GUANABANA</i>	<i>218</i>	<i>261</i>	<i>1849</i>
	<i>PROMEDIO ANTES = 199.5</i>	<i>PROMEDIO DESPUES = 232.75</i>	<i>SUMATORIA=5325</i>

*DESVIACION ESTANDAR =15.02*

*ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA = 8.67*

*T CALCULADO = 3.84*

*T TABULADO= 3.96*

**CONCLUSION:** *No Existe diferencia estadística en cuanto a la aceptabilidad de la textura del producto evaluado. El jugo concentrado es más aceptado en cuanto al sabor. El jugo de guanábana es el más aceptado en cuanto a textura.*

**CUADRO COMPARATIVO DE ACEPTABILIDAD GENERAL ENTRE FRUTO FRESCO Y SU RESPECTIVO JUGO CONCENTRADO**

<b>ASPECTO SENSORIAL EVALUADO</b>	<b>1234 noni</b>	<b>2314 rambután</b>	<b>4321 mangostán</b>	<b>1324 guanabana</b>	<b>TOTAL</b>	
FRUTO FRESCO (ANTES DEL PROCESO)	569	780	655	795	2799	PROMEDIO ANTES DEL PROCESO = 699.75
JUGO CONCENTRADO (DESPUES DEL PROCESO)	674	888	799	960	3321	PROMEDIO DESPUES DEL PROCESO = 830.25
D <sup>2</sup>	11025	11664	20736	27225	70650	

DESVIACION ESTANDAR = 25.14

ERROR ESTANDAR DE LA DIFERENCIA = 14.51

T CALCULADO = 8.99

T TABULADO = 3.96

**CONCLUSION:** Existe diferencia estadística en cuanto a la aceptabilidad del producto elaborado en comparación con el fruto fresco. En los cuatro jugos concentrados se manifiesta mayor aceptabilidad en comparación con el fruto del que proceden. El jugo que presenta mayor aceptabilidad es el elaborado a partir de guanabana, seguido por el de rambután y con una diferencia marcada en cuanto a aceptabilidad se encuentran los jugos de mangostán y de noni.

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE**  
**INVESTIGACIÓN-DIGI-**



**RESULTADOS: BOLETA PARA RECOPILACIÓN DE INFORMACIÓN**  
**NECESARIA PARA IDENTIFICAR LOS ELEMENTOS RECURRENTES DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

**INDICACIONES**

A continuación se le presentan una serie de interrogantes con la finalidad de obtener información tendiente a identificar las pautas de consumo de cuatro frutas exóticas y sus respectivos jugos concentrados industrializados.

1. Marque con una X a la par de los siguientes frutos si es que los ha consumido en alguna ocasión: Noni 8 Rambután 36 Mangostán 29 Guanábana 63
2. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Noni? Si 32 No 35
3. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de noni? (marque con una X) Menos de Q 8.00 10 Entre Q8.00 y Q16.00 23 Mas de Q16.00 a Q24.00 28 Mas de Q24.00 6
4. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Guanabana? Si 56 No 11
5. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Guanabana? (marque con una X) Menos de Q 8.00 9 Entre Q8.00 y Q16.00 29 Mas de Q16.00 a Q24.00 17 Mas de Q24.00 12
6. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Rambután? Si 52 No 15
7. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Rambután? (marque con una X) Menos de Q 8.00 4 Entre Q8.00 y

Q16.00 35 Mas de Q16.00 a Q24.00 16 Mas de Q24.00 12

8. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Mangostán? Si 36  
No 31

9. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Mangostán?  
(marque con una X) Menos de Q 8.00 14 Entre Q8.00 y Q16.00 29  
Mas de Q16.00 a Q24.00 21 Mas de Q24.00 3

10. Si tuviera acceso a comprar un jugo concentrado de fruta exótica, ¿Cuál preferiría? (marque con una x) Jugo de noni 5  
jugo de rambután 28 Jugo de mangostán 9 jugo de guanabana 25

11. ¿Por qué prefiere el jugo anterior? (marque con una x, puede marcar más de una opción) por su efecto medicinal 23 Por su buen sabor 76 por su buena apariencia 5 por sus propiedades digestivas 26

**GRACIAS POR LA INFORMACIÓN**

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación se evaluó la aceptabilidad de cuatro frutos exóticos (rambután, mangostán, noni y guanaba o guanabana); asimismo, se determinó la aceptabilidad de jugos concentrados elaborados a partir de los mismos. Se hizo un análisis comparativo de la aceptabilidad de los frutos frescos y la aceptabilidad de los respectivos jugos concentrados elaborados a partir de los mismos. Además de lo anterior, se evaluó la concentración de minerales presentes, tanto en el fruto fresco como en el jugo concentrado. De los resultados obtenidos se infiere que:

- Con la industrialización se mejoró la aceptabilidad de cada uno de los frutos exóticos, pues, sus respectivos jugos concentrados presentaron una mayor aceptación. En cuanto al contenido nutricional pudo constatar que el contenido de minerales de cada uno de los jugos concentrados se mantuvo estable, tal y como lo demuestran los resultados de las pruebas de laboratorio realizados en el Laboratorio Nacional de Salud en la ciudad capital.
- Existe un alto porcentaje de las 67 personas que participaron en el panel de consumidores que están en disponibilidad de adquirir el jugo concentrado. De las cuatro frutas evaluadas en cuanto a aceptabilidad, fue evidente que presentan mejores resultados la guanaba y el rambután, seguidos a cierta por el mangostán y muy lejos de ellos el fruto de noni. Similares resultados se obtuvieron con el jugo concentrado de cada uno de los frutos sujetos a investigación. En cuanto a la poca aceptabilidad del noni y de su jugo concentrado una de las razones, puede ser la astringencia que quizá se detecte por los consumidores en el sabor del mismo.
- Con respecto a la hipótesis planteada cabe indicar que la misma se acepta con un nivel de confianza del 95%. Sin embargo, es conveniente indicar que no hizo la evaluación de las propiedades medicinales de los mismos, recomendándose que tal estudio se haga en otra ocasión por el tiempo que conlleva la realización del mismo,

## CONCLUSIONES

1. La hipótesis se acepta ya que, el jugo concentrado de las cuatro frutas mantuvo las características sensoriales y nutritivas del fruto fresco. Incluso, se incremento la aceptabilidad.
2. La evaluación del contenido nutricional de las cuatro frutas no tradicionales después de su procesamiento permitió establecer que el contenido de minerales se mantuvo, siendo mínimo el porcentaje de degradación de los mismos durante el procesamiento.
3. En cuanto a la medición de las propiedades del fruto fresco, cabe mencionar que se mejoró en lo referente a olor, color, sabor, textura y aceptabilidad general al industrializarlo y producir el jugo concentrado.
4. En base a las características sensoriales cabe indicar que en todos los jugos se mejoró la aceptabilidad en comparación con el fruto exótico fresco. Además, cabe indicar que en orden descendente, la aceptabilidad estuvo dada por jugo concentrado de guanabana, de rambután, de mangostán y finalmente por el noni.
5. Con el desarrollo de la investigación fue posible incrementar el periodo útil de los productos elaborados, ya que, el ácido cítrico actúa como preservante en cada uno de los jugos elaborados.
6. En lo referente al costo de producción por litro de cada uno de los jugos concentrados cabe mencionar que: La mayor parte de personas tiene disposición a pagar de Q16.00 a Q24.00 por cada litro, y, al hacer el cálculo de costos de producción del jugo concentrado se obtuvieron los siguientes costos: Mangostán Q11.23/litro, Rambután Q12.35/litro, Noni Q11.06/litro y Guanabana Q9.76/litro.

7. En lo que respecta a las propiedades nutricionales cabe notar que con base al análisis bromatológico de elementos minerales, se mantienen las propiedades nutritivas del fruto fresco en el jugo concentrado.
  
8. Con la industrialización de los productos exóticos en su respectivo jugo concentrado se le pudo proporcionar un valor agregado a los mismos.
  
9. Esta investigación permitió impulsar la investigación tecnológica de la Carrera de Ingeniería en Alimentos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Desarrollar otra investigación en la cual se evalúen diversas concentraciones del fruto exótico en la elaboración del jugo concentrado.
2. Fortificar los diversos jugos concentrados a efecto de que constituyan una mejor alternativa para la alimentación de la población guatemalteca.
3. Evaluar diversas formulaciones de jugos concentrados utilizando otros frutos exóticos para proporcionarle un valor agregado a los frutos frescos.
4. Determinar el valor nutricional completo de los jugos concentrados y frutos exóticos en base a pruebas bromatológicas y fisicoquímicas.
5. Desarrollar una investigación tendiente a determinar el efecto medicinal de los cuatro frutos exóticos sujetos a estudio, en comparación con el efecto medicinal de sus jugos concentrados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. World Conservation Monitoring Centre (1998). *Nephelium lappaceum*. 2006 Lista Roja de Especies Amenazadas IUCN. IUCN 2006. Consultado el 12 May 2006.
2. Nelson, SC (04/01/2006). "Perfiles de especies para las Islas del Pacífico Agroforestería: Morinda citrifolia (noni)" . <http://traditionaltree.org> .
3. Morton, Julia F. (1992). "El noni de alta mar, o de la India Mulberry (Morinda citrifolia, Rubiaceae) y algunos de sus" colores "parientes" *Economic Botany* **46** (3):. 241-56. doi : [10.1007/BF02866623](https://doi.org/10.1007/BF02866623) .
4. Levand, Oscar; Larson, Harold (2009). "Algunos componentes químicos de Morinda citrifolia" *Planta Medica* **36** (06):.. 186-7 doi : [10.1055/s-0028-1097264](https://doi.org/10.1055/s-0028-1097264) .
5. Wang MI, BJ West, Jensen CJ, Nowicki D, Do C, Palu AK, G Anderson (2002). "Morinda citrifolia (Noni): una revisión de la literatura y los avances recientes en la investigación Noni" *El pecado Pharmacol* **23** (12):.. 1127-41 [PMID 12466051](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12466051/) . Charley, H. 1991. Tecnología de alimentos. México, DF, Limusa.
6. Coronado, M.; Hilario, R. 2,001. Elaboración de néctar: procesamiento de alimentos para pequeñas y microempresas agroindustriales. Lima, Perú. Edit. CIED 48p.
7. Escobar, A. 2007. Evaluación sensorial. (En línea) es. Consultada 16 de jul. 2010. Disponible: <http://www.centroaromas.cl/index.php?accion=evaluacion#1>
8. Fernández, E. 2006. El noni y sus propiedades. (En línea) es. Consultada 22 de ene. 2010. Disponible:<http://www.noni-zumo.com/historia.htm>.
9. Heinicke, R. 2003. Ingrediente farmacológico activo del noni. (En línea). Consultado el 22 de ene. 2010. Disponible: <http://naturales.freeyellow.com/xeronina.htm>.
10. INFOAGRO. 2003. Noni. (En línea) es. Consultada 25 de ene. 2010. Disponible: (<http://www.noni.com.pa/beneficiosnoni.html>)
11. Peláez, F. 2005. Análisis sensorial. (En línea) mx. Consultado. 12 de feb. de 2010. Disponible:<http://dcfernandezmudc.tripod.com/pruebas.htm>
12. Reyes, P. 1990. Diseños de experimentos aplicados. 3 ed. México, D.F. Edit Trillas. 330p.
13. 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>
14. Sancho, J. 2001. Introducción al análisis sensorial de los alimentos. Barcelona, España. Edit. Universidad de Barcelona. 336p.
15. Sánchez, R. 2007. Ingredientes del noni (En línea) mx Consultado. 25 de Enero 2010. Disponible: [http://transferenciacelular.com/producto\\_desc.php?product\\_d=noni](http://transferenciacelular.com/producto_desc.php?product_d=noni)
16. Witting de Penna, E. 1998. Evaluación sensorial, una metodología actual para la tecnología de alimentos. Santiago, Chile. Talleres Gráficos USACH. 134p.

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

## **ANEXOS**

### **ANEXO 1**

#### **BOLETAS UTILIZADAS**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN  
GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



BOLETA NO. 1: BOLETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana o guanaba), marque con una "X" en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234</b>	<b>2314</b>	<b>4321</b>	<b>1342</b>
<i>Gusta mucho</i>				
<i>Gusta moderadamente</i>				
<i>Gusta poco</i>				
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>				
<i>Disgusta poco</i>				
<i>Disgusta moderadamente</i>				
<i>Disgusta mucho</i>				

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234</b>	<b>2314</b>	<b>4321</b>	<b>1324</b>
<i>Gusta mucho</i>				
<i>Gusta moderadamente</i>				
<i>Gusta poco</i>				
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>				
<i>Disgusta poco</i>				
<i>Disgusta moderadamente</i>				
<i>Disgusta mucho</i>				

### SABOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234</b>	<b>2314</b>	<b>4321</b>	<b>1324</b>
<i>Gusta mucho</i>				
<i>Gusta moderadamente</i>				
<i>Gusta poco</i>				
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>				
<i>Disgusta poco</i>				
<i>Disgusta moderadamente</i>				
<i>Disgusta mucho</i>				

### TEXTURA

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>1234</b>	<b>2314</b>	<b>4321</b>	<b>1324</b>
<i>Gusta mucho</i>				
<i>Gusta moderadamente</i>				
<i>Gusta poco</i>				
<i>Ni gusta, ni disgusta</i>				
<i>Disgusta poco</i>				
<i>Disgusta moderadamente</i>				
<i>Disgusta mucho</i>				

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-**



**BOLETA NO 2: BOLETA COMPARATIVA DE  
ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO  
CONCENTRADO DE MANGOSTÁN**

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-



## BOLETA NO 3: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE NONI

### INDICACIONES:

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

### OLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

### COLOR

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-**



**BOLETA NO 4: BOLETA COMPARATIVA DE ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO CONCENTRADO DE RAMBUTAN**

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC-, DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN-DIGI-**



**BOLETA NO 5: BOLETA COMPARATIVA DE  
ACEPTABILIDAD DE FRUTO FRESCO Y JUGO  
CONCENTRADO DE GUANABANA**

**INDICACIONES:**

A continuación se le presentan boletas de jugos elaborados a partir de frutos exóticos (Rambután, Mangostán, Noni y Guanabana), marque con una “X” en la siguiente escala hedónica según su percepción sensorial, desde ya, agradecemos su participación en el presente panel de consumidores.

**OLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**COLOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**SABOR**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**TEXTURA**

<b>Ponderación cualitativa</b>	<b>FRUTO FRESCO</b>	<b>JUGO CONCENTRADO</b>
Gusta mucho		
Gusta moderadamente		
Gusta poco		
Ni gusta, ni disgusta		
Disgusta poco		
Disgusta moderadamente		
Disgusta mucho		

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE –CUNSUROC–, DIRECCIÓN GENERAL DE**  
**INVESTIGACIÓN-DIGI-**



**BOLETA NO 7: BOLETA PARA RECOPIACIÓN DE**  
**INFORMACIÓN NECESARIA PARA IDENTIFICAR LOS**  
**ELEMENTOS RECURRENTE DE LA INVESTIGACIÓN**

**INDICACIONES**

A continuación se le presentan una serie de interrogantes con la finalidad de obtener información tendiente a identificar las pautas de consumo de cuatro frutas exóticas y sus respectivos jugos concentrados industrializados.

1. Marque con una X a la par de los siguientes frutos si es que los ha consumido en alguna ocasión: Noni \_\_\_\_\_ Rambután \_\_\_\_\_ Mangostán \_\_\_\_\_ Guanábana \_\_\_\_\_
  
2. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Noni? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
3. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de noni? (marque con una X) Menos de Q 8.00 \_\_\_\_\_ Entre Q8.00 y Q16.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q16.00 a Q24.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q24.00 \_\_\_\_\_
  
4. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Guanabana? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
  
5. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Guanabana? (marque con una X) Menos de Q 8.00 \_\_\_\_\_ Entre Q8.00 y Q16.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q16.00 a Q24.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q24.00 \_\_\_\_\_

6. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Rambután? Si \_\_\_\_\_ No  
\_\_\_\_\_

7. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Rambután?  
(marque con una X) Menos de Q 8.00 \_\_\_\_\_ Entre Q8.00 y  
Q16.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q16.00 a Q24.00 \_\_\_\_\_ Mas  
de Q24.00 \_\_\_\_\_

8. ¿Le gustaría consumir jugo concentrado de Mangostán? Si \_\_\_\_\_ No  
\_\_\_\_\_

9. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por un litro de jugo de Mangostán?  
(marque con una X) Menos de Q 8.00 \_\_\_\_\_ Entre Q8.00  
y Q16.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q16.00 a Q24.00 \_\_\_\_\_ Mas de Q24.00  
\_\_\_\_\_

10. Si tuviera acceso a comprar un jugo concentrado de fruta exótica, ¿Cuál preferiría?  
(marque con una x) Jugo de noni \_\_\_\_\_ jugo de rambután  
\_\_\_\_\_ Jugo de mangostán \_\_\_\_\_ jugo de  
guanabana \_\_\_\_\_

11. ¿Por qué prefiere el jugo anterior? (marque con una x, puede marcar más de una  
opción) \_\_\_\_\_ por su efecto medicinal \_\_\_\_\_ Por su buen sabor  
\_\_\_\_\_ por su buena apariencia  
\_\_\_\_\_ por sus propiedades digestivas \_\_\_\_\_

## ANEXO NO. 2

Diagrama de proceso de Jugo Concentrado de noni, mangostán, guanabana y rambután

### Simbología

				
Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Operación

ACTIVIDAD						TIEMPO
Selección de materia prima		●				15 min
Lavado			●			25 min
Pelado			●			25 min
Proceso de extracción			●			30 min
Concentrado			●			25 min
Estandarización			●			30 min
Pasteurización			●			3 min
Envasado			●			30 min
Enfriamiento				●		20 min
Etiquetado			●			25 min
<b>TOTAL</b>						<b>228 min.</b>

Fuente: Elaborado por el autor

## ANEXO NO.3

### 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. 4

### PANEL DE CATACIÓN







# **APÉNDICES**

## **FOTOGRAFÍAS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

## FRUTO NONI





## FRUTO MANGOSTÁN





## FRUTO RAMBUTÁN





**FRUTO GUANABANA O GUANABA**







## JUGOS CONCENTRADOS

