



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

**EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE
UNA BEBIDA A BASE DE PULPA, HOJAS Y SEMILLAS
DE GUANÁBANA (*Annona muricata*)
TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

AUTOR
FRANCO OCAÑA GUILLERMO BOLÍVAR

TUTOR
EL SALOUS AHMED

MILAGRO – ECUADOR

2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, EL SALOUS AHMED, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA, HOJAS Y SEMILLAS DE GUANÁBANA (*Annona muricata*), realizado por el estudiante FRANCO OCAÑA GUILLERMO BOLIVAR; con cédula de identidad N° 0942112772 de la carrera INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, Unidad Académica Milagro, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Ing. Ahmed El Salous

Milagro, 30 de enero del 2020



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA, HOJAS Y SEMILLAS DE GUANÁBANA (*Annona muricata*)", realizado por el estudiante FRANCO OCAÑA GUILLERMO BOLÍVAR, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

PhD. Freddy Gavilánez Luna M.Sc.
PRESIDENTE

Ing. Pablo Núñez Rodríguez M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Ahmed El Salous M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Lady Gaibor Vallejo M.Sc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Milagro, 30 de enero del 2020

Dedicatoria

En primer lugar quiero dedicar el presente trabajo de titulación a Dios, por otorgarme la sabiduría necesaria para culminar con éxito mi carrera universitaria.

A mi madre por ser mi apoyo emocional y económico durante todo el trayecto académico, de igual manera a mi padre, quien junto a mi madre han sabido formar a un hombre de buenos valores.

A mis hermanos por formar parte de mi vida y ser quienes han confiado en mí en todo momento.

Agradecimiento

A mi tutor el Ing. Ahmed El Salous, quien desinteresadamente fue mi guía y aporte científico para que el presente trabajo de titulación se desarrolle de manera satisfactoria.

Agradezco a los docentes que impartieron todos sus conocimientos en las aulas de clases.

A mis compañeros y amigos del aula de clases por formar parte del camino académico y brindarme el apoyo necesario para el cumplimiento de esta meta.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo FRANCO OCAÑA GUILLERMO BOLIVAR, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre "EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DE UNA BEBIDA A BASE DE PULPA, HOJAS Y SEMILLAS DE GUANÁBANA (*Annona muricata*)" para optar el título de INGENIERO AGRÍCOLA MENCIÓN AGROINDUSTRIAL, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Ciudad, 30 de enero del 2020

FRANCO OCAÑA GUILLERMO BOLIVAR
C.I. 0942112772

Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria.....	4
Agradecimiento	5
Autorización de Autoría Intelectual	6
Índice general	7
Índice de tablas	10
Índice de figuras.....	11
Resumen	12
Abstract.....	13
1. Introducción	14
1.1 Antecedentes del problema.....	14
1.2 Planteamiento y formulación del problema	15
1.2.1 Planteamiento del problema	15
1.2.2 Formulación del problema	16
1.3 Justificación de la investigación	16
1.4 Delimitación de la investigación	17
1.5 Objetivo general	17
1.6 Objetivos específicos.....	18
1.7 Hipótesis.....	18
2. Marco teórico.....	19
2.1 Estado del arte.....	19
2.2 Bases teóricas	21

2.2.1. Bebidas a base de frutas exóticas.....	21
2.2.2. Guanábana.....	21
2.2.2.1. <i>Sinonimia</i>	21
2.2.2.2. <i>Taxonomía</i>	21
2.2.2.3. <i>Características del género Annona</i>	22
2.2.2.4. <i>Características generales de la guanábana</i>	22
2.2.2.5. <i>Propagación</i>	23
2.2.2.6. <i>Hoja de Guanábana</i>	24
2.2.2.7. <i>Semillas de guanábana</i>	24
2.2.2.8. <i>Beneficios medicinales del uso de la guanábana</i>	24
2.2.2.9. <i>Propiedades nutricionales</i>	25
2.2.2.10. <i>Valor nutricional de la guanábana</i>	26
2.2.3. Producción de Guanábana en el Ecuador.....	27
2.2.4. Exportación de Guanábana.....	28
2.3 Marco legal.....	28
3. Materiales y métodos.....	32
3.1 Enfoque de la investigación.....	32
3.1.1 Tipo de investigación.....	32
3.1.2 Diseño de investigación.....	32
3.2 Metodología.....	32
3.2.1 Variables.....	32
3.2.1.1. <i>Variable independiente</i>	32
3.2.1.2. <i>Variable dependiente</i>	32
3.2.2 Tratamientos.....	33
3.2.3 Diseño experimental.....	33

3.2.4 Recolección de datos	33
3.2.4.1. Recursos.....	33
3.2.4.2. Métodos y técnicas	36
3.2.5 Análisis estadístico.....	41
4. Resultados.....	42
4.1 Realización de análisis sensorial de la bebida a base de pulpa, hoja y semillas de guanábana.....	42
4.2 Determinación de la capacidad antioxidante (polifenoles) a la bebida de mayor aceptación sensorial y a una muestra testigo	43
4.3 Evaluación del tiempo de vida útil de la bebida que presentó mejor aceptación sensorial.....	44
5. Discusión	46
6. Conclusiones.....	48
7. Recomendaciones	49
8. Bibliografía	50
9. Anexos	58
9.1. Anexo 1. Tabla Hedónica.....	58
9.2. Anexo 2. Norma NTE INEN	59
9.3. Anexo 3. Actividad antioxidante de la guanábana y composición nutricional.....	67
9.4. Anexo 4. Análisis de varianza – datos estadísticos.....	68
9.5. Anexo 5. Gráficos de análisis estadístico.....	72
9.6. Anexo 6. Resultados de análisis de laboratorio.....	74
9.7. Anexo 7. Fotografías	76

Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos realizados	33
Tabla 2. Evaluación sensorial	43
Tabla 3. Resultados de análisis de polifenoles – Testigo.....	44
Tabla 4. Resultados de análisis de polifenoles –Tratamiento mejor evaluado..	45
Tabla 5. Determinación de vida útil	44
Tabla 6. Análisis de varianza - Olor	68
Tabla 7. Análisis de varianza - Color.....	68
Tabla 8. Análisis de varianza - Sabor.....	69
Tabla 9. Análisis de varianza - Textura	69
Tabla 10. Datos estadísticos	70

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de flujo de Infusión de hoja de guanábana	36
Figura 2. Diagrama de flujo de trituración de semillas de guanábana.....	37
Figura 3. Diagrama de flujo de Despulpado de guanábana	38
Figura 4. Diagrama de flujo de bebida a base de pulpa, semillas y hojas de guanábana.....	39
Figura 5. Norma INEN para pulpas, jugos y concentrados.....	60
Figura 6. Actividad Antioxidante total en hoja, semilla y pulpa de guanábana .	67
Figura 7. Composición nutricional de la guanábana	67
Figura 8. Gráfico comparativo - Olor	72
Figura 9. Gráfico comparativo - Color	72
Figura 10. Gráfico comparativo - Textura.....	73
Figura 11. Gráfico comparativo - Sabor	73
Figura 12. Resultados de análisis de polifenoles – testigo.....	74
Figura 13. Resultados de análisis de polifenoles - tratamiento mejor evaluado..	75
Figura 14. Despulpado de guanábana	76
Figura 15. Pesado de la materia prima	76
Figura 16. Pesado de Ingredientes	77
Figura 17. Infusión de las hojas de guanábana.....	77
Figura 18. Infusión final de hojas de guanábana.....	77
Figura 19. Triturado de la pulpa de guanábana	77
Figura 20. Filtrado de la pulpa.....	77
Figura 21. Molienda de la semilla de guanábana.....	77
Figura 22. Mezclado y tamizado de ingredientes	77
Figura 23. Producto terminado.....	77

Resumen

En la presente investigación de tipo experimental se elaboró una bebida de guanábana con diferentes formulaciones utilizando las semillas, hojas y pulpa de este fruto exótico, para evaluar la capacidad antioxidante de la bebida. Como parte de la metodología se realizó un análisis sensorial valorando de forma cualitativa los atributos de color, olor, sabor y textura, mediante un panel de 30 participantes no entrenados. Como herramientas estadísticas se utilizó el análisis de varianza, para evaluar la variabilidad en forma general. Las medias fueron comparadas mediante el test de Tukey con una probabilidad del 5% para determinar si existen diferencias significativas en los tratamientos. A la muestra de mayor aceptación se le realizaron análisis de contenido de polifenoles totales, así como también a una muestra testigo con 100 % de pulpa de guanábana y determinación de tiempo de vida útil. El tratamiento mejor evaluado fue el T3 que contaba con mayor porcentaje de semillas a diferencia del T1 y T2. El contenido de polifenoles totales de la bebida mejor evaluada (T3) fue de 438.60 mg/kg mientras que el testigo presentó 307.09 mg/kg, demostrándose que las hojas y semillas brindan un mayor contenido de polifenoles. En los análisis de tiempo de vida útil, se determinó que el crecimiento de aerobios mesófilos, coliformes totales, hongos y levaduras fue menor de <math><10\text{ UFC/g}</math> a los 0, 10, 20 y 30 días, evidenciando la inocuidad de proceso.

Palabras clave: guanábana, hojas, polifenoles totales, semillas, vida útil.

Abstract

In the present research, a soursop beverage made with different formulations using the seeds, leaves and pulp of this exotic fruit, to evaluate the antioxidant capacity of the drink. As part of the methodology, a sensory analysis carried out assessing the attributes of colour, smell, taste and texture, through a panel of 30 untrained participants, the results obtained were compared by the Tukey test with a probability of 5 %, to determine if there are significant differences in treatments. The most widely accepted sample analyzed for total polyphenol content, as well as a control sample with 100% soursop pulp and the shelf life, was also determined. The best-evaluated treatment was T3, which had a higher percentage of seeds, unlike T1 and T2. The total polyphenol content in the best-evaluated beverage (T3) was 438.60 mg/kg while the control showed 307.09 mg/kg, indicating that the leaves and seeds provide a higher polyphenol content. In the analysis of the lifetime, it determined that the growth of aerobic mesophiles, total coliforms, fungi and yeasts is <10 CFU / g at 0, 10, 20 and 30 days, evidencing the safety of the process.

Keywords: soursop, leaves, total polyphenols, seeds, shelf life.

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

En los últimos 25 años, estudios realizados han logrado avances significativos en la disminución del hambre y la desnutrición. Sin embargo, estos estudios no logran mitigar de una manera concreta la malnutrición de las personas en el planeta, ya que una de cada tres personas padece de hambre a diario en todo el mundo (FAO, 2019).

Una de las prioridades de la región y de las organizaciones a nivel mundial, es solucionar el hambre, para lograr combatir patologías relacionadas con obesidad, hipertensión, diabetes, etc. (Romero, 2017).

La cultura de añadir minerales a los alimentos que no son ricos en ellos o de utilizar alimentos con alto contenido de minerales y antioxidantes, viene desde tiempos remotos, eliminando así una barrera entre la alimentación y el tratamiento farmacológico (Andlauer y Fürst, 2005).

La provocación de hambruna otorgada por las dos guerras mundiales impulsó a distintos entes gubernamentales a establecer programas de enriquecimiento de alimentos con todo tipo de nutrientes esenciales, para lograr frenar cualquier tipo de enfermedad producida por la falta de ingesta de alimentos con alto contenido nutricional (Pan American Health Organization, 2003).

En la década de los años 80, los alimentos funcionales empezaron a desarrollarse en Japón, para reducir los altos costos producidos por seguros de salud, que la gente adquiría para tratar las enfermedades ocasionadas por la mala nutrición que cada vez eran más frecuentes (Cortés *et al.*, 2005).

La guanábana es una fruta de origen americano, aunque también hay indicios de que tiene procedencia de África tropical. No se han encontrado referencias sobre

las variedades de la fruta, pero si se cuenta con clasificaciones botánicas de acuerdo al país en que se encuentre cultivada. Es una fruta exótica que tiene un alto índice de aceptación debido a las excelentes características organolépticas que presenta. (Correa *et al.*, 2011)

Una de las actividades más relevantes del Ecuador es la agricultura, influyendo desde hace muchos años atrás en la economía del país con una participación aproximada del 8 % del PIB, induciendo a la producción de frutos con alto contenido nutricional como la guanábana entre otros. (Monteros y Salvador, 2015).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Existe un alto índice de enfermedades relacionadas a la mala nutrición de las personas, debido a la falta de tiempo que estos presentan para la preparación de alimentos saludables, así como también al costo excesivo de los alimentos o el insuficiente conocimiento de cómo llevar una adecuada alimentación, afectando directamente la salud de las comunidades en general.

Las bebidas funcionales, elaboradas a base de frutas u hortalizas son consideradas en la actualidad como un coadyuvante en la nutrición de los consumidores, debido a que ésta le brinda los nutrientes necesarios para poder complementar los requerimientos diarios nutricionales.

Es necesaria la implementación de bebidas funcionales que contengan gran poder antioxidante, para poder eliminar los radicales libres que son formados por la mala alimentación de la población, generando un envejecimiento prematuro del cuerpo o enfermedades catastróficas como el cáncer entre otras.

Los compuestos que pueden presentar una función antioxidante son las vitaminas C y E, carotenoides, flavonoides y otros compuestos fenólicos. (Lako *et al.*, 2007)

La guanábana es una fruta con alto contenido de antioxidantes, su consumo se encuentra en aumento en el Ecuador, debido a las nuevas tendencias de implementación de productos saludables a la dieta diaria. Las hojas y las semillas de la guanábana no presentan ningún tipo de aprovechamiento agroindustrial a gran escala.

El Ecuador es considerado como un país que cuenta con un alto porcentaje de recursos naturales, debido a las condiciones climáticas otorgadas por su ubicación geográfica, gracias a ello, el sector agropecuario ha crecido con una tasa promedio interanual del 4 % (Monteros y Salvador, 2015)

1.2.2 Formulación del problema

¿La elaboración de una bebida a base de pulpa de guanábana, hoja y semillas de guanábana contará con alta capacidad antioxidante?

1.3 Justificación de la investigación

La guanábana es considerada uno de los frutos que presenta un alto contenido de antioxidantes, brindándole a los consumidores un aporte importante de nutrientes y minerales en la ingesta diaria de los alimentos.

Según el INIAP (2016) en el Ecuador se producen 3000 toneladas de guanábanas al año, cosechadas principalmente en las provincias de Guayas y Santa Elena.

Existen 250 ha de guanábanas sembradas en el país, indicando números alentadores en la producción de este fruto que puede ser aprovechado en la agroindustria para el procesamiento de la pulpa y de sus hojas (Bonilla, 2016).

En publicaciones científicas, se ha reportado que la guanábana presenta compuestos antioxidantes, que resultan ser anticancerígenos como las acetogeninas, muricoreacina entre otras. Se la considera como una alternativa valiosa en el tratamiento de diferentes enfermedades. (Mendez *et al.*, 2015).

Con base en lo expuesto, la importancia de generar alternativas para que el consumidor adquiera productos innovadores que le aporte con los nutrientes necesarios es cada día más inminente. Así con el propósito de ayudar a tener un cambio positivo en la cultura alimentaria de la población, por medio del presente trabajo experimental, se proporcionó a la comunidad una bebida, con las características organolépticas y nutricionales apropiados para, mejor así los hábitos alimenticios y reducir en gran parte los índices de mal nutrición que se presentan globalmente. Se aprovecharon las bondades de la guanábana y se aprovecharon sus hojas y semillas, que no se usan industrialmente, para generar más ideas de bebidas saludables, de muy buen sabor y de beneficios potenciales en la salud.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La presente investigación se realizó en los laboratorios de lácteos -cárnicos ubicados en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Agraria del Ecuador.
- **Tiempo:** el desarrollo de la parte teórica y experimental contó con un tiempo aproximado de 9 meses desde enero hasta octubre del 2019.
- **Población:** se contó con un panel no entrenado de 30 personas, para la realización de la prueba sensorial correspondiente.

1.5 Objetivo general

Evaluar la capacidad antioxidante de una bebida a base de pulpa, hojas y semillas de guanábana (*Annona muricata*).

1.6 Objetivos específicos

- Realizar análisis sensorial de la bebida a base de pulpa, hoja y semillas de guanábana.
- Determinar la capacidad antioxidante (polifenoles) a la bebida de mayor aceptación sensorial y a una muestra testigo.
- Evaluar el tiempo de vida útil de la bebida que presentó mejor aceptación sensorial.

1.7 Hipótesis

Se consideró como hipótesis que al menos una de las formulaciones propuestas para la elaboración de la bebida contaría con la aceptación sensorial por parte de los panelistas asistentes.

La utilización de la pulpa, hojas y semillas de guanábana brindaría mayor capacidad antioxidante en la bebida.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Andrade (2016) en la Universidad Veracruzana de México realizó una investigación basada en la "Estabilización fisicoquímica del extracto acuoso de hojas de guanábana (*Annona muricata*)", utilizando maltodextrina 10 DE en concentraciones de 0%, 0.5%, 1% y 1.5% como biopolímero para proteger los compuestos antioxidantes, hojas de guanábanas en una proporción 1:8 p/p con un tiempo de extracción de 5 minutos. Estos extractos se almacenaron por 18 días a temperaturas de 5°C, 25°C y 45°C. luego del almacenamiento se midió DPPH remanente, potencial de óxido-reducción, polifenoles totales, pH, densidad óptica y potencial zeta. Los resultados propuestos indican que la temperatura no otorga algún efecto sobre la concentración de polifenoles totales ni en la actividad antioxidante.

Ramírez y Pacheco (2009), realizaron una publicación de su artículo científico denominado "Propiedades funcionales de harinas altas en fibra dietética obtenidas de piña, guayaba y guanábana", dónde compararon las propiedades funcionales de estas harinas y su contenido de fibras. La harina de guanábana presentó propiedades emulsificante y funcionales debido al alto contenido de fibra que presentan permitiendo ser usadas esta harina en la elaboración de postres y bebidas.

Carrión (2010) en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, realizó como parte de investigación de su tesis de grado la Evaluación de la actividad antioxidante de la yema terminal de guanábana (*Annona muricata* L.) en tres niveles de altitud de la provincia de Leoncio Prado. Dónde recolectó las hojas de guanábana en tres niveles de altitud. Realizó un proceso de recolección y posterior blanqueo

(ebullición/60 seg), oreo (2 h al ambiente), secado (65 °C/ 14 h), molienda (0=1 mn). El extracto acuoso obtenido fue de 10 g hoja/ 300 ml agua), que luego fue inducido a ebullición por 45 min. Como resultado final obtuvieron como conclusión que las yemas terminales de guanábana poseen buena capacidad antioxidante y constituyen una fuente potencial para ser incorporados en formulaciones de nutraceuticos.

Flores y Peláez (2018) en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil, Ecuador, realizaron la "Determinación de la capacidad antioxidante de los extractos de las hojas de guanábana (*Annona muricata* L) obtenidos por diferentes métodos". Utilizaron hojas frescas de guanábanas, las cuales las secaron a temperaturas entre 40°C a 50 °C, para luego someterlas a molienda y posterior almacenamiento. Utilizaron tres tipos de procedimiento de extracción entre ellos maceración, extracción asistida por ultrasonidos, digestión con tres tipos de concentraciones hidroalcoholicas. Se evaluaron los compuestos fenólicos, siendo el método de extracción asistida el que mayor porcentaje presentó. El extracto con mayor actividad antioxidante fue el que se obtuvo mediante digestión, determinando que los dos tipos de métodos utilizados como el de disolvente y extracción influyen directamente en la concentración de compuesto fenólicos y capacidad antioxidante.

Acosta y Díaz (2016), en el centro experimental "El Dorado"- INIA evaluaron el contenido composicional y antioxidante en cáscara y pulpa. Se realizaron análisis proximales obteniendo como resultados 327.25 kcal, 0.98 % de grasa, 72.78 % de carbohidratos, 6.83 % de proteína. El extracto obtenido por maceración en etanol al 1% de ácido fórmico, por medio de espectrofotómetro se realizaron pruebas de

la actividad antioxidante, de las cuales se encontraron con mayor presencia en la cáscara fenoles totales.

2.2 Bases teóricas

2.2.1. Bebidas a base de frutas exóticas

En la actualidad existe una alta demanda de bebidas elaboradas a base de frutas exóticas, a las que se les agrega otros tipos de hortalizas, vegetales o partes de hojas o semillas de la misma fruta para obtener mejores características nutricionales y a su vez ofrecer a los consumidores sabores más exóticos. (GEA, 2018).

2.2.2. Guanábana

Es una fruta tropical que se encuentra distribuida en áreas cálidas de América tropical como Brasil, Ecuador, Venezuela, Colombia, Las Antillas, Sur de México y América central. Esta fruta pertenece a la familia *Annonaceae*.

Es un cultivo que se encuentra en desarrollo debido a la alta demanda que presenta en toda la región, generando un nuevo grupo de consumidores de frutas exóticas que proporciona variedad nutricional y nuevos sabores, además brindando cualidades terapéuticas que son muy beneficiosos para la salud. (INIAP, 2014)

2.2.2.1. Sinonimia

Annona bonplandia kunth; *Annona cearensis* Barb. Rodr.; *Annona macrocarpa* Wercklé; *Annona muricata* var. *borinquensis* Morales; *Guanabanus muricatus* M. Gómez

2.2.2.2. Taxonomía

Según la SEMARNAT (2001), la taxonomía es:

Reino. Annonaceae

Phyllum. Plantae

Subphyllum. Spermatophyta

Clase. Magnoliophytina

Subclase. Magnoliopsida

Orden. Magnolidas

Familia. Magnoliales

2.2.2.3. Características del género *Annona*

De acuerdo con Sephu (2011), las características son las que a continuación se presentan:

- Árboles o arbustos de hojas alternas, enteras y sin estípulas.
- Flores axiales, solitarias o en fascículos de prefloración valvar.
- La mayoría de los carpelos contienen una semilla.
- Si el óvulo no se fertiliza correctamente, el carpelo correspondiente tiende a

no desarrollarse, por lo que el fruto se deforma.

- Todos los carpelos fecundados contienen una semilla, generalmente de color negro, y que al secarse se vuelve marrón, y sirve esta característica para la identificación y descripción del fruto.

- El color del fruto varía del verde claro al oscuro, virando a un tono amarillento que indica su grado de madurez.

- La pulpa del fruto maduro es carnosa, de color blanco, ligeramente ácido, con un pH sobre 4, de sabor dulce y muy aromática.

2.2.2.4. Características generales de la *guanábana*

Su nombre científico es *Annona muricata* Linn, que es procedente de América Latina y África tropical. Su expansión por el territorio americano se debe a la llegada de los españoles, que se encargaron de distribuirla en los trópicos.

No existe una descripción en relación a las variedades de las guanábanas, pero si existe una clasificación botánica de acuerdo al país en el que se encuentre cultivada. Otra forma de clasificación de las guanábanas es de acuerdo al sabor, consistencia de la pulpa y la forma (Correa *et al.*, 2011).

La guanábana es una fruta muy susceptible al frío, es climatérica, es muy productiva en tierras húmedas tropicales ubicadas debajo de los 1000 msnm. Durante la floración es resistente a las sequías y cuando se encuentra en terrenos montañosos su producción es mínima. El cultivo de guanábana obtiene excelentes producciones a temperaturas que se encuentran entre los 25-°C a 28-°C (Avilan *et al.*, 1992).

Los frutos son ovoides, oblongados de 8 a 10 cm de ancho y de 15 a 20 cm de largo, carnosos, su cobertura externa es de color verde que presenta espinas y la pulpa es de color blanco muy carnosa, jugosa y cremosa con semillas ovoides distribuidas en su interior de color negro con 1,5 cm de largo y 1 cm de ancho. El peso de cada fruto es de aproximadamente 4 kg (Rosero, 2012).

El árbol de guanábana o también denominado guanábano, no requiere un riego programado, ya que es muy poco exigente y es muy tolerable a la sequía, se adapta en cualquier lugar que tenga una estación seca muy marcada. Cuando existe baja producción de guanábana se le atribuye a la presencia de insectos que atacan al frutal evidenciando una pérdida significativa de la producción (Avilan *et al.*, 1992).

2.2.2.5. Propagación

La propagación de este frutal puede realizarse por semilla o por injertos.

La propagación de la semilla se la realiza extrayéndola de los mejores frutos y de los árboles que cuenten con características reproductoras muy altas y que sus frutos sean de calidad.

La propagación mediante injerto se prevé la producción de arbolitos patrones y las yemas. Para realizar este tipo de reproducción se puede utilizar cualquier tipo de anona o de la misma guanábana (Hernández, 2009).

2.2.2.6. Hoja de Guanábana

Las hojas presentes en el árbol de guanábana son hojas alternas que no contienen estípulas; son de 5 a 18 cm de largo y de 2 a 7 cm de ancho. Sus márgenes son enteros, presentan base subcuneada, ápices cortamente acuminados; envés de color amarillento y opaco, haz verde oscuro, brillante y el peciolo puede llegar a medir hasta 8 cm de largo (Hernández, 2009).

2.2.2.7. Semillas de guanábana

El guanábano presenta semillas lisas de color crema, marrón o negro de forma ovoide; que contiene un arilo rudimentario y un hilo estrecho y circular, que se encuentra rodeando el al micrópilo externamente (Meza y Bautista, 2006)

Las envolturas son gruesas cuyas paredes son fibrosas, resistentes y duras. El endospermo es blanquecino y tiene apariencia aceitosa.

2.2.2.8. Beneficios medicinales del uso de la guanábana

El fruto de la guanaba presenta en su composición principal agua; que es el constituyente más abundante; es muy rico es minerales como fósforo, potasio, calcio, hierro, sodio, magnesio, manganeso, lípidos. Es un fruto que cuenta con un alto porcentaje calórico ya que es muy rico en carbohidratos. Contiene vitaminas C, provitamina A y vitamina B.

La pulpa de la guanábana presenta propiedades diuréticas, se la puede usar en jugos o infusión.

Esta fruta de origen tropical puede ser aprovechada en su totalidad desde la corteza, la fruta, semillas y hojas debido a la cantidad de nutrientes que posee en

su composición, contribuye a mejorar la salud y se destaca por presentar diferentes propiedades (Renter, 2013).

La hoja de la guanábana se la puede consumir, al igual que la corteza del árbol y las semillas que también cuentan con altos compuesto fenólicos. Estas pueden ser utilizados como infusión para la prevención de algunas enfermedades. El tipo de procesamiento que se le da a estas partes del guanábano es muy diverso, y se pueden mantener ciertas consideraciones que no afecten a la calidad nutricional de las mismas. Las hojas de guanábana como las semillas también pueden ser utilizados como remedio casero para la eliminación de piojos. (vida sana, 2013).

La guanábana es considerada un alimento que puede combatir al cáncer debido a la cantidad de nutrientes que presenta, así como también su actividad antioxidante dentro del cuerpo humano.

Actúa mejorando la hipertensión arterial.

Combate el asma que es una enfermedad pulmonar obstructiva caracterizada por tos e inflamación de los bronquios.

Ayuda a la prevención del cáncer.

Combate la diabetes (aumento de glucosa en sangre).

Es un coadyuvante en la destrucción de tumores que se forman por la alteración de tejido que genera un aumento de volumen.

Sus hojas y raíz pueden ser utilizadas como insecticida, exclusivamente para la eliminación de mosquitos.

La corteza es un eficiente amebicida.

Vermífugo, la corteza y hojas (es el poder para matar toda clase de lombrices).

Pectoral, flores y hojas tiene la propiedad de curar toda clase de enfermedades del pecho como asma, bronquitis entre otras.

Vasodilatador, hojas (previene y corrige la mala circulación, así como también los derrames).

Las hojas presentan propiedades sedativas que ayuda a calmar los nervios, así como al buen dormir. (Vida Sana, 2013).

2.2.2.9. Valor nutricional de la guanábana

2.2.2.9.1. Pulpa de guanábana

La pulpa de guanábana es muy rica en carbohidratos, sales minerales y compuestos fenólicos. Por cada 100 gr de pulpa de fruta Soplín (2015) reporta:

Calorías:	53.1 – 61.3 kcal
Agua:	82.8 g
Carbohidratos:	14.63 g
Grasas:	0.97 g
Proteínas:	1.0 g
Fibra:	0.79 g
Cenizas:	0.6 g
Calcio:	10.3 mg
Fósforo:	27.7 mg
Hierro:	0.64 mg
Tiamina:	0.11 mg
Riboflavina:	0.05 mg
Niacina:	1.28 mg
Ácido ascórbico:	29.6 mg

2.2.2.9.2. Hojas de guanábana

Los componentes químicos, presentes en las hojas son:

Lactonas:

Annohexocina, Annomuricina A, B, C y E, Annomutacina, Annopentocinas A, B y C, Muricoreacina, Gigantetonemina, Murihexocina A y C, Javoricina.

Isoquinolinas:

Anonaine, Anoniine, Atherospermine, Coreximine.

Lípidos

Ácido gentísico, Ácido lignocérico, Ácido linoleico, Ácido esteárico.

2.2.2.9.3. Semillas de guanábana**Componentes químicos de las semillas**

Lactonas, Annomonicina, Annomontacina, Annonacina, Annomuricatina, Annonacinona, Javoricina.

Puede contener:

Annomuricarina (proteína), Ácido linoleico (Lípido), Bullatacin, Bullatacinone, Muricoreacin, Murihexocin C, Annomuricin A, Annomuricin B, Muricatocin A, Muricatocin C, Muricapentocin. (Moss, 2014).

2.2.3. Producción de Guanábana en el Ecuador

Los productos agrícolas no tradicionales son una demanda creciente en el mercado internacional, por lo cual las exportaciones cada vez son más recurrentes. Uno de los países con mayor producción de este frutal es Ecuador, aunque Brasil es considerado como el mayor productor de esta annona, seguido de Colombia y Ecuador.

En estudios del Programa Fruticultura del INIAP, se ha podido identificar una diversidad morfológica de acuerdo a las características generales que presente el árbol, así como el tamaño del mismo, los aspectos de crecimiento, forma y color de ramas y de los frutos. (Triviño, 2018)

Las principales áreas de cultivo se las encuentra en la provincia del Guayas y Santa Elena, donde los cultivos se encuentran tecnificados en su totalidad, aunque también son consideradas otras zonas muy productivas como el sur de Manabí y ciertas áreas rurales de Santo Domingo de los Tsáchilas. Existen dos cosechas anuales donde los meses de agosto y septiembre pertenecen a la segunda cosecha realizada en el año, dónde el volumen de recolección de fruto es muy inferior al de los meses de la primera cosecha. Los meses de la primera cosecha son de marzo y abril, en estos meses se obtiene la mayor producción y se da en la temporada invernal.

En Ecuador existen aproximadamente 250 hectáreas de guanábana sembradas, en los que se toman en cuenta cultivos aislados y tecnificados distribuidos en las provincias del Guayas, Santa Elena (estas dos primeras cuentan con 120 ha en total) seguidas de Manabí, Esmeraldas y El oro (Bonilla, 2016).

2.2.4. Exportación de Guanábana

Según el Banco Central del Ecuador (BCE), se exportaron 0,12 toneladas de guanábana, encontrándose en constante aumento hasta el año 2015 en el que la cifra de exportación alcanzo las 5.31 toneladas. (Triviño, 2018)

2.3 Marco legal

Ecuador Plan Nacional toda una vida 2017 – 2021

El Buen Vivir o Sumak Kawsay, es una idea movilizadora que ofrece alternativas a los problemas contemporáneos de la humanidad. El Buen Vivir construye sociedades solidarias, corresponsables y recíprocas que viven en armonía con la naturaleza, a partir de un cambio en las relaciones de poder. El Sumak Kawsay fortalece la cohesión social, los valores comunitarios y la participación activa de individuos y colectividades en las decisiones relevantes para la construcción de su propio destino y felicidad. Se fundamenta en la equidad con respeto a la diversidad, cuya realización plena no puede exceder los límites de los ecosistemas que la han originado.

Objetivo 5: Impulsar la productividad y competitividad para el crecimiento económico sostenible de manera redistributiva y solidaria.

5.2 Promover la productividad, competitividad y calidad de los productos nacionales, como también la disponibilidad de servicios conexos y otros insumos, para generar valor agregado y procesos de industrialización en los sectores productivos con enfoque a satisfacer la demanda nacional y de exportación.

5.3 Fomentar el desarrollo industrial nacional mejorando los encadenamientos productivos con participación de todos los actores de la economía.

5.4 Incrementar la productividad y generación de valor agregado creando incentivos diferenciados al sector productivo, para satisfacer la demanda interna, y diversificar la oferta exportable de manera estratégica.

5.6 Promover la investigación, la formación, la capacitación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, la innovación y el emprendimiento, la protección de la propiedad intelectual, para impulsar el cambio de la matriz productiva mediante la vinculación entre el sector público, productivo y las universidades (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.80).

Objetivo 6: Desarrollar las capacidades productivas y del entorno para lograr la soberanía alimentaria y el Buen Vivir Rural.

6.1 Fomentar el trabajo y el empleo digno con énfasis en zonas rurales, potenciando las capacidades productivas, combatiendo la precarización y fortaleciendo el apoyo focalizado del Estado e impulsando el emprendimiento.

6.3 Impulsar la producción de alimentos suficientes y saludables, así como la existencia y acceso a mercados y sistemas productivos alternativos, que permitan satisfacer la demanda nacional con respeto a las formas de producción local y con pertinencia cultural (Plan Nacional de Desarrollo, 2017, p.84).

Políticas y lineamientos estratégicos

1. Diversificar y generar mayor valor agregado en la producción nacional.
2. Promover la intensidad tecnológica en la producción primaria, de bienes intermedios y finales.
3. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
4. Fortalecer la economía popular y solidaria y las micro, pequeñas y medianas empresas en la estructura productiva (SENPLADES, 2015, p.359).

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2337:2008

Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales

1.1 Establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.

3.2 Pulpa de fruta: es el producto carnoso y comestible de la fruta sin fermentado pero susceptible a fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros, tamizados, triturado, o desmenuzado, conforme las buenas prácticas de manufactura, a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo de frutas enteras o peladas en buen

estado, debidamente maduras o a partir de frutas conservadas por medios físicos.

3.7 Bebida de fruta: Es el producto sin fermentar pero fermentable obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla, provenientes de una o más fruta con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.

4.1 El jugo y la pulpa de fruta debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.2 La pulpa debe tener características sensoriales propias de la fruta de la cual procede

5.1.3 El jugo y pulpa concentrada, estar exento de olores y sabores extraños u objetables

5.1.4 *Requisitos físico-químicos*

5.4 Requisitos específicos para las bebidas de frutas

5.4.1 En las bebidas el aporte de fruta no podrá ser inferior al 10% m/m, con excepción del aporte de las frutas de alta acidez (acidez superior al 1.00 mg/100 cm³ expresado como ácido cítrico anhídrido) que tendrán un aporte mínimo del 5% m/m.

5.4.2 El pH será inferior a 4,5 (determinado según NTE-INEN 3889)

5.4.3 Los grados brix de la bebida serán proporcionales al aporte de la fruta con exclusión del azúcar añadido.

5.5. Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas y de cualquier otro microorganismos causante de la descomposición del producto

5.5.2 El productos debe estar exento de toda sustancia originada por microorganismos y que represente un riesgo para la salud.

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 3, tabla 4 y con el numeral 5.5.4

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA ALIMENTOS FUNCIONALES REQUISITOS NTE INEN 2587

Esta norma establece los requisitos mínimos que deben cumplir los alimentos para ser considerados como alimentos funcionales (NTE INEN, 2011).

REGLAMENTO TÉCNICO ECUATORIANO RTE INEN 059 “ALIMENTOS FUNCIONALES. REQUISITOS”

1. OBJETO

1.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano establece los requisitos que deben cumplir los alimentos funcionales con la finalidad de evitar prácticas que puedan inducir a error o engaño al consumidor.

2. CAMPO DE APLICACION

2.1 Este Reglamento Técnico Ecuatoriano se aplica a todos alimentos naturales o procesados que presenten declaraciones de funcionalidad y/o saludables que se comercialicen en territorio ecuatoriano. No se incluye dentro de este reglamento a los productos nutracéuticos.

3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de este Reglamento Técnico Ecuatoriano, se adoptan las definiciones contempladas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 587.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 Los alimentos funcionales, deben cumplir con el numeral de Requisitos de la NTE INEN 2 587.

5. REQUISITOS ROTULADO

5.1 El rotulado de los productos funcionales debe cumplir con los requisitos del Reglamento RTE INEN 022 y con la NTE INEN 1 334-3

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NÉCTARES, BEBIDAS DE FRUTALES Y VEGETALES. REQUISITOS. NTE INEN 2337

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales. Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias (NORMA INEN 2, 2008).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

3.1.1 Tipo de investigación

- Investigación experimental

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental, con un nivel de conocimiento descriptivo y explicativo

3.1.2 Diseño de investigación

Se considera que ésta investigación es experimental, ya que se intentó buscar la mejor formulación de la bebida funcional, que le confirió una mayor aceptación sensorial, y mejores características antioxidantes (polifenoles).

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1. *Variable independiente*

Formulación de la bebida

3.2.1.2. *Variable dependiente*

Característica sensorial

Capacidad antioxidante (polifenoles)

Tiempo de vida útil

3.2.2 Tratamientos

Tabla 1. Tratamientos realizados

FORMULACIÓN	TESTIGO	T1	T2	T3
% Pulpa de guanábana	49.975 %	46 %	40 %	34 %
% Hoja de guanábana	0 %	2 %	7 %	12 %
% Semillas de guanábana	0 %	1.975 %	2.975%	3.975%
% stevia	0.024%	0.024%	0.024%	0.024%
% Benzoato de sodio	0.001 %	0.001 %	0.001 %	0.001 %
% Agua	50 %	50 %	50 %	50%

Franco, 2020

3.2.3 Diseño experimental

De acuerdo al planteamiento de este estudio, las valoraciones sensoriales de las tres formulaciones propuestas se realizaron mediante un diseño de bloques completos al azar, siendo la fuente de bloqueo el panel integrado por 30 catadores internos con cierto nivel de conocimiento.

3.2.4 Recolección de datos

3.2.4.1. Recursos

Recursos bibliográficos

Artículos científicos

Libros

Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador

Informes gubernamentales

Tesis

Revistas científicas

Sitios web

Recursos Humanos

Tutor: Ing. Ahmed El Salous MS.c

Investigador: Guillermo Franco Ocaña

Recursos institucionales

Universidad Agraria del Ecuador

Facultad de Ciencias Agrarias

Repositorio de la Universidad Agraria del Ecuador

Recursos Materiales**Materias primas e insumos**

Guanábana

Hojas de guanábana

Stevia

Agua

Benzoato de Sodio

Materiales de proceso

Balanza analítica

Recipientes de acero inoxidable

Despulpador

Vasos de precipitación

Agitador

Cuchillos

Molino

Estufa

Envases

Peachímetro

Equipos de protección personal

Cofia

Guantes

Mascarilla

Mandil

3.2.4.2. Métodos y técnicas

DIAGRAMA DE FLUJO DE INFUSION DE HOJA DE GUANÁBANA

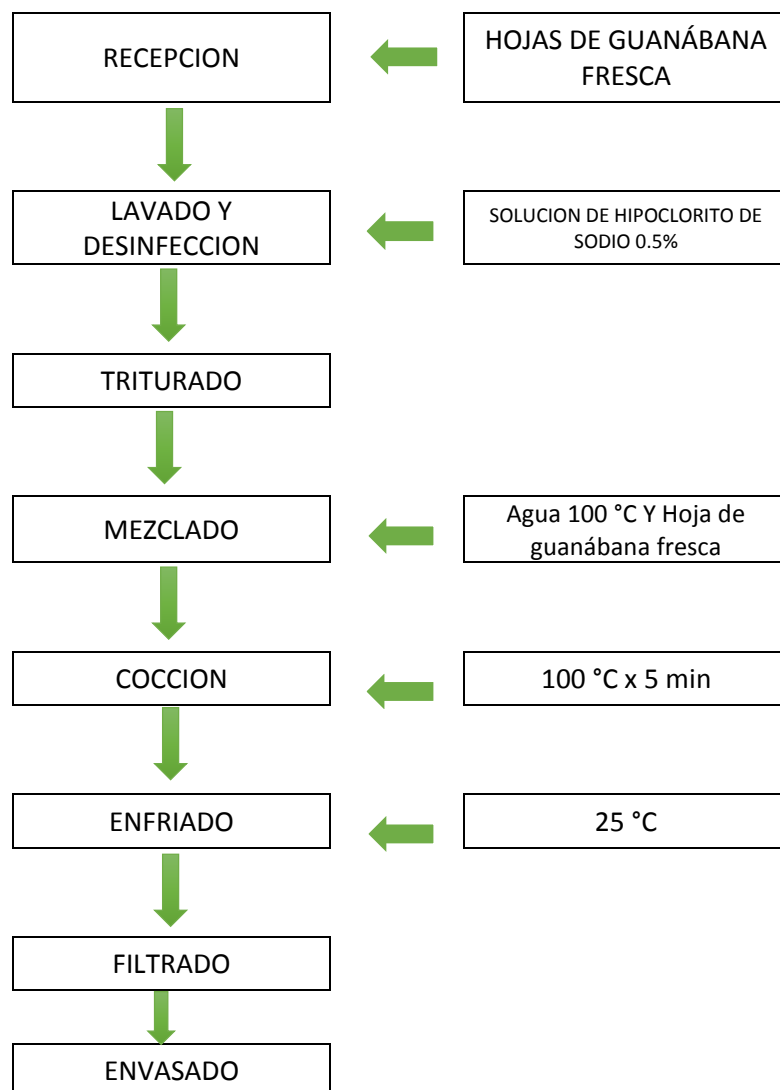


Figura 1. Diagrama de flujo de Infusión de hoja de guanábana
Franco, 2020

Recepción: se receipta la materia prima (hojas de guanábana), y se hace una selección de las hojas que se encuentren en mejor estado

Lavado y desinfección: las hojas de guanábana se someten a un lavado con agua y luego son sumergidas en una solución de hipoclorito de sodio al 0.5%.

Triturado: con ayuda de un molino, se procede a triturar las hojas de guanábana, con la finalidad de lograr el menor reducir el tamaño de la hoja lo más pequeño posible.

Mezclado: en una olla con agua hirviendo (100 °C), se colocan las hojas de guanábana.

Coccion: por un lapso de 5 minutos se hierven las hojas de guanábana.

Enfriado: es necesario reducir la temperatura de la infusión, hasta los 25 °C.

Filtrado: se retira con ayuda de un papel filtro, las hojas de guanábana.

Envasado: esta operación se realiza en envases de plástico, para luego ser utilizada la infusión en la otra parte del proceso.

Diagrama de flujo de trituración de semillas de guanábana

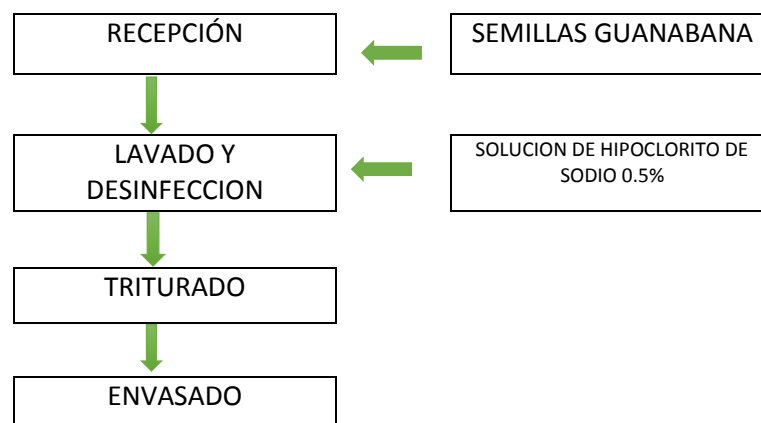


Figura 2. Diagrama de flujo de trituración de semillas de guanábana
Franco, 2020

RECEPCIÓN: luego del despulpado de la guanábana se receptan las semillas que resultan como subproducto del despulpado de la guanábana.

TRITURADO: se trituran las semillas con ayuda de un molino

ENVASADO: se envasan en recipientes de plástico.

Diagrama de flujo de despulpado de guanábana

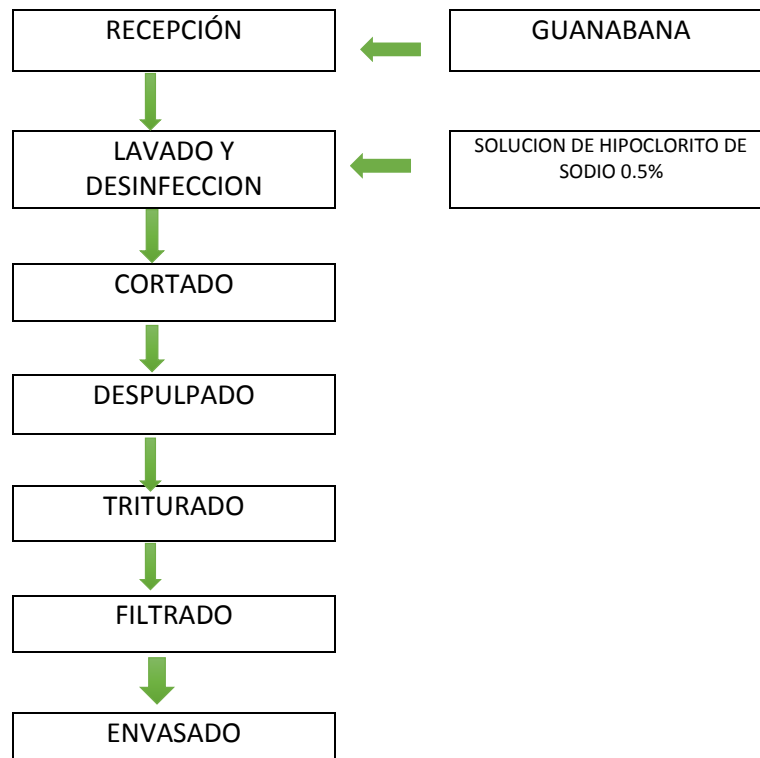


Figura 3. Diagrama de flujo de Despulpado de guanábana
Franco, 2020

RECEPCION: se receipta la materia prima (guanábana), y se verifica que esta cuente con la calidad requerida.

Lavado y desinfección: en una solución de hipoclorito de sodio al 0.5% sumergir la fruta para eliminar cualquier microorganismo que contamine el producto

Cortado: se procede a retirar la cáscara y se corta la guanábana.

Despulpado: se retira la pulpa de la fruta, y se extraen las semillas.

Triturado: con ayuda de una licuadora se tritura la pulpa de la fruta con un poco de agua

Filtrado: se filtra con el objetivo de extraer el bagazo formado por las fibras presentes en la fruta.

Envasado: se envasa en envases de plástico para luego ser sometida a la siguiente parte del proceso

Diagrama de flujo de bebida funcional a base de pulpa de guanábana, semillas y hojas de guanábana.

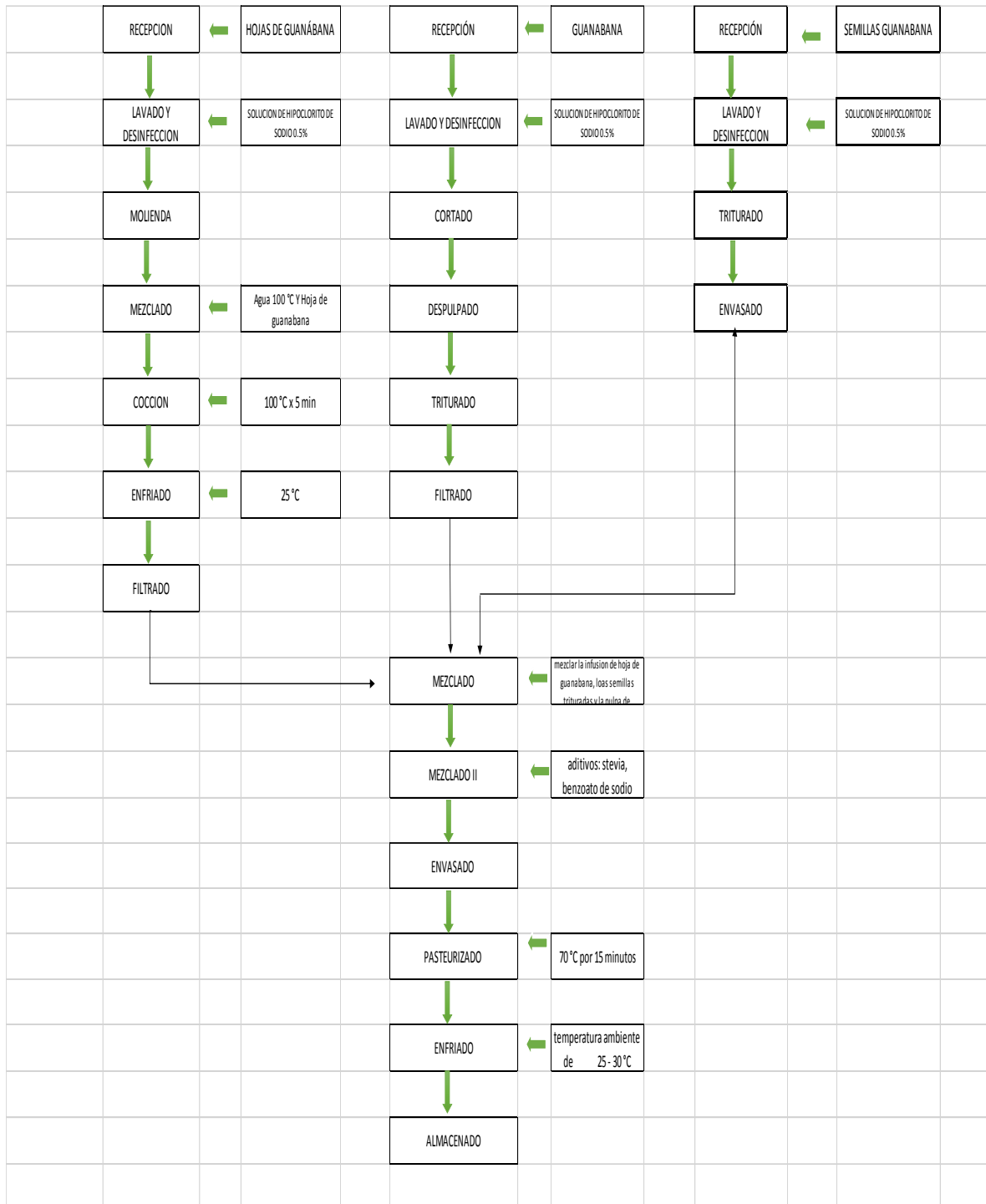


Figura 4. Diagrama de flujo de bebida a base de pulpa, semillas y hojas de guanábana.
Franco, 2020

Recepción: se receiptó la infusión de hojas de guanábana, las semillas trituradas y la pulpa de guanábana, las cuales ya fueron sometidas en un proceso posterior.

Mezclado: en un recipiente de acero inoxidable de 3000 ml de capacidad se mezclaron los tres subproductos de acuerdo a la formulación planteada.

Mezclado ii: se añadieron los aditivos correspondientes como endulzante no calórico (stevia) y benzoato de sodio al 0.001 %.

Envasado: la bebida de guanábana se colocó en envases de vidrio de 250 ml, con la finalidad de mantener sus características organolépticas.

Pasteurizado: se colocaron los envases de vidrio dentro de una olla con agua a una temperatura de 70 °C por 15 minutos aproximadamente.

Enfriado: fue necesario reducir la temperatura de la infusión, hasta los 25 °C.

Almacenado: La bebida fue almacenada en refrigeración a una temperatura de 4 °C.

Variables a analizar

Se realizó el procedimiento según lo indicado en la Norma NTE INEN 1 529-10:98

Método de protocolo sensorial

Se contó con parámetros confiables, que le brindaron al panelista la facilidad de poder conseguir los resultados de una manera más clara y precisa, con la finalidad de obtener un buen panel para la evaluación sensorial.

Se indicó la organización del formulario, la cantidad de muestras, etc., para lograr generar confianza y seguridad en los resultados que se vayan a conseguir (Hernández, 2005).

Las variables a analizar estuvieron enmarcadas en sabor, olor, textura, color, las mismas que fueron evaluadas con una calificación del 1 al 5 de acuerdo a la

aceptación de los panelistas, donde 1 significa me disgusta mucho y 5 me agrada mucho, como se detalla en el Anexo 1.

Determinación de vida útil

Se utilizó el método PAVU, que es el indicado para la determinación del tiempo de vida útil de la bebida funcional.

Para la prueba de mayor aceptación se adicionó conservantes a la bebida y se conservó a una temperatura de 25 a 30 ° C. Las que se verificarán por 10, 15 y 30 días.

Para las pruebas se utilizó envases de plásticos de 250 ml debidamente sellados.

Parámetros bromatológicos

Para obtener resultados confiables, las muestras se enviaron a un laboratorio certificado, en donde se le realizarán análisis de contenido de polifenoles.

3.2.5 Análisis estadístico

Todas las variables sensoriales que se evaluarán fueron sometidas al análisis de varianza y los promedios comparados mediante la prueba de Tukey, al 5 % de probabilidad. Estos análisis se realizaron mediante el software infostat y Microsoft Excel. El modelo de análisis de varianza se indica en la Tabla 2.

Tabla 2. Esquema de análisis de varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	89
Tratamientos	2
Repeticiones (Panel sensorial)	29
Error experimental	58

4. Resultados

4.1 Realización de análisis sensorial de la bebida a base de pulpa, hoja y semillas de guanábana.

Mediante el análisis sensorial, realizado a las diferentes formulaciones expuestas en el trabajo experimental, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, evidenciando que no influye en las características organolépticas las diferentes mezclas de materias primas utilizadas. Tabla 2

Tabla 2. Evaluación sensorial

TRATAMIENTOS	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
Tratamiento 1	3,27 a	3,53 a	3,53 a	3,37 a
Tratamiento 2	3,40 a	3,67 a	3,67 a	3,50 a
Tratamiento 3	3,57 a	3,87 a	3,80 a	3,60 a
CV	20,60 %	16,56 %	19,70 %	21,68 %

Franco, 2020

Debido a que no existen diferencias significativas, se estableció como tratamiento mejor evaluado, al que contó con las medias más altas. En el atributo olor, el tratamiento identificado como el de mayor aceptación sensorial con una media de 3,57 es el T3, debido a que presentó la valoración más alta en relación a los otros tratamientos 1 y 2 que no contaron con diferencias significativas, cuyo coeficiente de variación fue de 20.60 %.

Mientras que para el atributo color, los tratamientos no presentaron diferencias significativas, indicando que sus medias son iguales, y el tratamiento 3, resultó con una valoración más alta que los tratamientos mencionados anteriormente, presentando una media de 3,87, ubicándolo como el tratamiento mejor evaluado, con un coeficiente de variación de 16.56 %.

Las medias obtenidas en el análisis sensorial, para el atributo sabor, indican que el tratamiento 3, con una media de 3,80, presenta las mejores cualidades, a diferencia de los otros tratamientos evaluados, con un coeficiente de variación de 19.70 %.

La textura de las barras energéticas, se evaluó mediante la palatabilidad realizada por los jueces no entrenados, no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, considerando como ganador el tratamiento 3 ya que su media fue la más alta de 3,60, resultando ser la más alta de todos los tratamientos, con un coeficiente de variación de 21.68 %. Los gráficos representativos del análisis sensorial se los detalla en el Anexo 5.

De acuerdo a las medias obtenidas, el tratamiento 3 es el que presentó las medias más altas entre los demás tratamientos.

4.2 Determinación de la capacidad antioxidante (polifenoles) a la bebida de mayor aceptación sensorial y a una muestra testigo

Mediante los análisis de polifenoles, realizados en el laboratorio certificado UBA (Analytical laboratories) al tratamiento mejor evaluado sensorialmente, se obtuvieron los resultados detallados en las Tablas 3 y 4.

Tabla 3. Resultados de análisis de polifenoles - Testigo

Parámetros	Método	Resultados	Unidades	Límite de cuantificación
Polifenoles totales	Folin-Ciocalteau (Espectrofotometría)	307.09	mg/kg	-

Franco, 2020

Tabla 4. Resultados de análisis de polifenoles – Tratamiento mejor evaluado

Parámetros	Método	Resultados	Unidades	Límite de cuantificación
Polifenoles totales	Folin-Ciocalteu (Espectrofotometría)	438.60	mg/kg	-

Franco, 2020

Se realizaron análisis de polifenoles en una muestra testigo (100 % pulpa de guanábana) y al tratamiento mejor evaluado (T3: pulpa de guanábana, hojas y semillas de guanábana). Los resultados demostraron que la muestra testigo presentó 307.09 mg/kg, mientras que el tratamiento mejor evaluado (T3) presentó 438.60 mg/kg de polifenoles totales. Evidenciando la influencia positiva de la utilización de hojas y semillas en el contenido de polifenoles de la bebida, generando un incremento del 25 % aproximadamente.

4.3 Evaluación del tiempo de vida útil de la bebida que presentó mejor aceptación sensorial.

Tabla 5. Determinación de vida útil

Parámetros	Método	Tiempo Real: 0 días	Tiempo Real: 10 días	Tiempo Real: 20 días	Tiempo Real: 30 días	Unidad
<i>Aerobios Mesófilos</i>	BAM-FDA CAP. #3 2001 (Recuento en placas)	<10	<10	<10	<10	UFC/g
<i>Coliformes Totales</i>	BAM-FDA CAP. #3 2001 (Recuento en Placas)	<10	<10	<10	<10	UFC/g
<i>Hongos</i>		<10	<10	<10	<10	UFC/g
<i>Levaduras</i>	INEN 1529-10 1998 (Recuento en Placa)	<10	<10	<10	<10	UFC/g

Franco, 2020

Los análisis de determinación del tiempo de vida útil, se realizaron al tratamiento mejor evaluado del análisis sensorial desarrollado (T3), en el laboratorio certificado UBA (Analytical laboratories). Los métodos utilizados por el laboratorio, están establecidos en la normativa ecuatoriana. Los resultados presentados por el laboratorio fueron de < 10 UFC/g para *aerobios mesófilos*, *coliformes totales* < 10 UFC/g, mohos y levaduras < 10 UFC/g a los 0, 10, 20 y 30 días.

5. Discusión

La presente investigación fue de tipo experimental, en virtud de que se establecieron diferentes formulaciones de bebida de pulpa, semillas y hojas de guanábana. Según los resultados obtenidos, se determinó como tratamiento mejor evaluado a T3, el mismo que fue sometido a análisis de laboratorio, los cuales se discuten con los siguientes autores.

Valladolid (2018) realizó la valoración organoléptica al producto final del néctar de guanábana que elaboró, el que llevó a cabo con 10 panelistas no entrenados, los cuales recibieron una hoja con una escala hedónica con calificaciones del 1 al 5, para que califiquen de acuerdo a su apreciación, basándose en las características sensoriales como; color, olor, sabor, con muestras entregadas al azar, determinándose que no existen diferencias significativas entre los tratamientos elaborados, evidenciando una valoración constante por parte del panel sensorial indicando la aceptabilidad del producto. Resultados similares se registraron en la presente investigación, sin embargo, se determinó con tratamiento ganador al T3, debido a que presentaba las medias más altas, contando con la aceptabilidad final del producto.

Grandes (2008), realizó un análisis sensorial de néctar de frutas (mango y maracuyá), proponiendo doce formulaciones en las cuales no existió diferencias significativas en los atributos de color, olor del néctar y la tipicidad del sabor. Definiéndose que las diferentes cantidades de materia prima utilizadas para la elaboración del néctar utilizado, no alterará de manera significativa la aceptación del néctar. De igual manera en la bebida de hojas, semillas y pulpa de guanábana no existió diferencias significativas en los tratamientos propuestos, demostrando

que es indiferente la cantidad de materia prima utilizada referente a la aceptabilidad del producto.

Se realizaron análisis para determinar el contenido de polifenoles, uno de los análisis se realizó al tratamiento mejor evaluado sensorialmente, mientras que el segundo análisis se realizó a muestra testigo que solo contaba con pulpa de guanábana, los resultados indicaron que la adición de semillas e infusión de hojas de guanábanas influye positivamente en el contenido de polifenoles, ya que el testigo presentó 307.09 mg/kg mientras que el T3 presentó 438.60 mg/kg.

Gago y Romero (2019), en su néctar de carambola y hojas de guanábana obtuvieron resultados de polifenoles totales 121.80 mg EAG/100ml, cuya cantidad es significativa para este tipo de bebidas. Valenzuela (2017), mostró resultados de polifenoles de 2.379 EAG mg/100ml en una bebida de piña. En virtud de los resultados obtenidos por Gago y Romero (2019) y Valenzuela (2017), se pueden comparar dichos resultados con la cantidad de polifenoles de la bebida de guanábana realizada en la presente investigación presenta una cantidad muy superior de polifenoles a diferencia de los dos autores mencionados anteriormente.

Valladolid (2018), en su néctar de guanábanas, presentó un crecimiento microbiano dentro de lo establecido por la normativa vigente en su país, contando con un recuento de indica que el Recuento de Mesófilos aerobios < 3000 UFC/g o ml, coliformes totales <10 UFC/g o ml, mohos y levaduras <200 UFC/g o ml, sin embargo en la investigación de bebida de pulpa, hojas y semillas de guanábana los análisis microbiológicos realizados a los 0, 10, 20 y 30 días, indican que el crecimiento de microorganismos es inferior a <10 UFC/g.

6. Conclusiones

Es posible la utilización de hojas y semillas de guanábana en la elaboración de bebidas nutricionales.

Según el análisis sensorial desarrollado, se estableció que el tratamiento 3, presentó las medias más altas entre los distintos tratamientos, sin embargo, no existieron diferencias significativas debido a que no influyó la cantidad de materia prima utilizada en las características organolépticas evaluadas.

De acuerdo a los análisis de determinación de polifenoles realizados al tratamiento mejor evaluado sensorialmente (T3), se determinó que el testigo cuenta con menor cantidad de polifenoles, mientras que el T3 cuenta con un porcentaje más alto, evidenciando la influencia positiva de las semillas y las hojas de guanábana sobre el contenido de este componente.

El proceso de elaboración de las bebidas y su envasado es completamente aséptico, lo que se corroboró con los análisis microbiológicos realizados, con un crecimiento <10 UFC en *aerobios mesófilos*, *coliformes totales*, *hongos* y *levaduras*, estableciéndose un tiempo de vida útil de 1 mes.

7. Recomendaciones

Debido a los análisis realizados y a las conclusiones obtenidas, se recomienda:

En función a la cantidad de polifenoles, la bebida de pulpa, hojas y semillas de guanábana es un producto que puede ser consumido por personas de todas las edades, incluyendo niños que requieren de altos consumos de antioxidantes para mejorar su estilo de vida.

El almacenamiento de las bebidas debe de ser a 4 °C para evitar cualquier tipo de contaminación microbiológica y pérdida de las propiedades organolépticas.

Para posteriores investigaciones se recomienda determinar la composición nutricional de la bebida, y evaluar otro tipo de antioxidantes.

8. Bibliografía

- Acosta, R., Díaz, B. (2016). *Evaluación composicional, capacidad antioxidante de pulpa y cáscara de la Annona muricata L. (Guanábana)* (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4086>
- Alfonso, C. (2016). *Operaciones de secado*. Recuperado de <https://www.academia.edu/35161769/Secado>
- Andlauer, W. y Fürst, P. (2005). Nutraceuticals: a piece of history, present status and Outlook. *Food Research International*, 35. 171-176
- Arcentales, D. (2014). Frutas tropicales, clasificación y beneficios de su consumo. Universidad de Catalama. Revista Exotic Fruit Box Recuperado de <https://exoticfruitbox.com/salud/frutas-tropicales-alimentacion/>
- Attorp, A. e. (2014). Associations between socioeconomic, parental and home environment factors and fruit and vegetable consumption of children in grades five and six in British Columbia, Canada. *BMC Public Health*, 14(1): p. 150.
- Ávila, J. (2015). Frutos secos, fuente energética. Revista. 60. p. 47. Recuperado de <http://www.revista60ymas.es/InterPresent1/groups/revistas/documents/binario/s301informe.pdf>
- Avilan, L., Leal, F. y Bautista, D. (1992). Manual de fruticultura. Segunda edición TOMO 1. Venezuela: Ed. América.
- Bances, M., Igor, E., Vigo, A., Florencio, E. (2009). FORMULACIÓN Y NIVEL DE ACEPTABILIDAD DE UNA BEBIDA ELABORADA A PARTIR DE PITAHAYA (*Selenicereus megalanthus*). Recuperado de <http://revistas.uss.edu.pe/index.php/ING/article/view/1080/921>

- Bonilla, M. (6 de marzo de 2016). El productor de guanábanas busca mercados en el país. *Revista Líderes*. Recuperado de <https://www.revistalideres.ec/lideres/produccion-guanabana-mercados-exportacion.html>
- Carrión, V. (2010). *Evaluación de la actividad antioxidante de la yema terminal de guanabana (Annona muricata L.) en tres niveles de altitud de la Provincia de Leoncio Prado* (Tesis de grado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Huanuco, Perú.
- Colombia Vida-sana. (18 de abril de 2013). Propiedades nutritivas y medicinales de la guanábana. Recuperado de <https://www.colombia.com/vida-sana/nutricion/sdi/60415/las-propiedades-nutritivas-y-medicinales-de-la-guanabana>
- Correa, J., Ortiz, D., Larrahondo, J., Sanchez, M., Pachón, H. (2011). Actividad antioxidante en guanábana (*Annona muricata L.*). *Boletín latinoamericano y del caribe de plantas medicinales y aromáticas*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/856/85622734002/>
- Cortés, R., Chiralt, M., Puente, L. (2005). Alimentos funcionales: Una historia con mucho presente y futura. *Vitae*, 12(1). 5-14.
- Delgado, J., & Jaugeri, L. (2014). *Efecto de la proporción de Chenopodium quinoa (quinua), Amaranthus caudatus (kiwicha) y Plukenetia volubilis l. (Sacha Inchi) en la aceptabilidad general y el análisis proximal de una barra energética*. Trujillo, Perú: Universidad César Vallejo.
- Flores, A. (2016). *Estabilización fisicoquímica del extracto acuoso de hojas de guanábana (Annona muricata)* (Tesis de grado). Universidad Veracruzana, Veracruz, México.

- Flores, M., Peláez, S. (2018). *Determinación de la capacidad antioxidante de los extractos de las hojas de guanábana (Annona muricata L) obtenidos por diferentes métodos* (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28387>
- Fuenmayor, K. (2015). El mango y sus propiedades nutritivas en el organismo. *Revista Caribbean*. p. 2.4. Manizales-Colombia. Recuperado de <https://www.caribbeannewsdigital.com/noticia/el-mango.-sus-propiedades-nutritivas-y-los-beneficios-para-la-salud>
- Gago, A., Romero, E. (2019). *Elaboración de néctar nutracéutico a partir de carambola (Averrhoa carambola) y hojas de guanábana (Annona muricata L.)*. (Tesis de pregrado). Recuperado de http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/1725/1/T026_43365825_T.pdf
- Grandes, G. (2008). *EVALUACIÓN SENSORIAL Y FÍSICOQUÍMICA DE NÉCTARES MIXTOS DE FRUTAS A DIFERENTES PROPORCIONES*. (Tesis de pregrado). Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1553/ING_464.pdf?sequence=1
- Group Aktiengesellschaft GEA. (2018). Zumos y concentrados. Recuperado de https://www.gea.com/es/applications/beverage/juices_concentrates/juices-concentrates_exotic-juices.jsp
- Hernández, E. (2005). Evaluación Sensorial. Curso Tecnología de Cereales y Oleaginosas, Guía Didáctica. Recuperado de <http://www.inocua.org/site/Archivos/libros/m%20evaluacion%20sensorial.pdf>

Hernández, S. (2009). Guanábana *Annona muricata* L. Annonaceae. Recuperado de <http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/00/00350-guanabanaaspectostecnicos.pdf>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2008). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2337:2008 Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de fruta y vegetales, requisitos, (1). Recuperado de <http://www.normalizacion.gob.ec/>

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2011). Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2587:2011 Alimentos funcionales, requisitos. Recuperado de https://archive.org/stream/ec.nte.2587.2011/ec.nte.2587.2011_djvu.txt

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). Reglamento Técnico RTE INEN 059:2012 “Alimentos funcionales. Requisitos”. Recuperado de http://www.inmetro.gov.br/barreirastecnicas/pontofocal/textos/regulamentos/ECU_74_ADD_2.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana ISO 750:2013 Productos vegetales y de frutas - Determinación de la acidez titulable, 1-2. Recuperado de http://181.112.149.204/buzon/normas/nte_inen_iso_750_extracto.pdf

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 1842:2013 EXTRACTO Productos vegetales y de frutas determinación de pH (IDT). Recuperado de <https://docplayer.es/49005374-Quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-1842-2013-extracto-productos-vegetales-y-de-frutas-determinacion-de-ph-idt.html>

Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). (2014). *Guanábana*. Recuperado de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mfruti/rguanabana>

- Lako, J., Trenerry VC, Wahlqvist, M., Wattanapenpaiboon N., Sotheeswaram S., Premier R. (2007). Phytochemical flavonols, carotenoids and the antioxidant properties of a wide selection of Fijian fruit, vegetables and other readily available foods. *Food chemistry*, 1001, 1727-1741.
- Lezcano, E. (2010). *Análisis de producto: cereales para el desayuno*. Argentina: Alimentos argentinos – MinAgri.
- Mendez, J., Gutierrez, R., Lazalde, B., Rodriguez, E., Reyes, C. (2015). Usos terapéuticos de la guanábana (*Annona muricata*). Recuperado de http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion4/S4-MCS24.pdf
- Meza, N. y Bautista, D. (2006). Efecto del remojo y escarificado sobre la germinación de semillas y emergencia de plántulas de guanábana. *Agronomía tropical* 45(3). Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci>.
- Monteros, A. y Salvador, S. (2015). Panorama agroeconómico del Ecuador. Una visión del 2015. Ministerio de agricultura, ganadería, acuacultura y pesca. Recuperado de http://sipa.agricultura.gob.ec/pdf/estudios_agroeconomicos/panorama_agro_economico_ecuador2016.pdf
- Moss, V. (2014). Hojas y pulpa de guanábana. *Cáncer Vg*. Recuperado de <http://www.cancer.vg/es/annonamuricata-guanabana-graviola>
- Nielsen, L. (2004). *Mercados en crecimiento alrededor del mundo*. Alimentos y bebidas. Informe Ejecutivo de Noticias de ACNielsen Global Services.
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO). (2019). *El papel de la FAO en el cumplimiento del derecho de la*

alimentación. Recuperado de <http://www.fao.org/right-to-food/background/es/>

Pan American Health Organization. (2005). *Alimentación en tiempos remotos*.

Recuperado de <http://www.paho.org/data/index.php/es/>

Pangavhane, D.R. & Sawhney, R.L. (2002). Review of research and development work on solar dryers for grape drying. *Energy Conversion and Management*,

43 (1), 45-61 Recuperado de

http://www.exeedu.com/publishing.cl/av_cienc_ing/2015/Vol6/Nro1/3-ACI1220-14-full.pdf

Perez, M. (2012). Propiedades nutricionales y beneficios de la piña. *Revista:*

EcoAgricultor. p. 22-24. Recuperado de

<https://www.ecoagricultor.com/propiedades-nutricionales-y-medicinales-de-la-pina/>

Plan Nacional de Desarrollo. (2017). *Ecuador Plan Nacional toda una vida*, (1).

Recuperado de

<https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/EcuadorPlanNacionalTodaUnaVida20172021.pdf>

Ramírez, A., Pacheco, E. (abril de 2009). Propiedades funcionales de harinas altas en fibra obtenidas de piña, guayaba y guanábana. Recuperado de

http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-18442009000400014&script=sci_arttext&tIng=en

Renter, E. (2013). *La guanábana, características y propiedades beneficiosas para la salud*. México: Vía Orgánica. Recuperado de <https://viaorganica.org/la-guanabana-fruta-tropical-una-solucion-al-cancer/>

- Romero, V. (2 de julio de 2017). En América Latina, comer mal mata más que el tráfico de drogas. *El tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/mundo/latinoamerica/cifras-de-la-fao-sobre-la-mala-nutricion-en-america-latina-104776>
- Rosero, M. (2012). *Desarrollo de una jalea de guanábana (Annona muricata L.) con polidextrosa* (Tesis de grado). Universidad San Francisco de Quito, Ecuador.
- Secretaria de medio ambiente y recursos naturales (SEMARNAT). (2001). *Annona muricata*. Recuperado de <file:///C:/Users/CLARO/Downloads/AnnonaMuricata.pdf>
- Sociedad Española de productos húmicos. S.A. (sephu). (11 de mayo de 2011). Cultivo de la guanábana, recomendaciones para solucionar problemas de floración, cuajado y aborto de flores. Recuperado de https://www.interempresas.net/FeriaVirtual/Catalogos_y_documentos/81972/046---11.05.10---Cultivo-de-la-Guana--769-bana.pdf
- Soplin, H. (2015). *Propagación botánica de Annona muricata L. "Guanábana" bajo cuatro sustratos en Iquitos-Perú*. Recuperado de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3370/Hilda_Tesis_Titulo_2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Triviño, D. (2018). *Importancia de la producción y exportación de guanábana en el Ecuador y sus perspectivas* (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29032/1/Tesis%20Danny%20Trivi%C3%B1o%20%28TRABAJO%20FINAL%29.pdf>
- Valladolid, A. (2018). *Optimización de parámetros para la obtención de néctar a partir de guanábana (Annona muricata L.), con fines de aceptación, por metodología de superficie de respuesta*. (Tesis de pregrado). Recuperado

de <http://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1390/IND-VAL-PUR-2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vijayanand, P., Yadav, A., Balasubramanyam, N., & Narasimham, P. (2000). Storage Stability of Guava Fruit Bar Prepared Using a New Process'. *LWT - Food Science and Technology*, 33(2),132-137.
- Vit, P., Santiago, B. y Pérez-Pérez, E. (2014). Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata* L. *Redalyc* 39(5). Recuperado de <https://www.redalyc.org/html/339/33930879008/>

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Tabla Hedónica

Hoja de análisis sensorial

Fecha:.....

INSTRUCCIONES

Se presentan 3 muestras de bebida funcional a base de pulpa de guanábana y hoja de guanábana deshidratadas. Indicar con una calificación del 1 al 5 según sea su apreciación los atributos a analizar. Guiarse con la siguiente tabla de puntajes de acuerdo a la categoría determinada.

Puntaje	Categoría
1	Me disgusta mucho
2	Me disgusta
3	No me gusta ni me disgusta
4	Me gusta
5	Me gusta mucho

CODIGO	Calificación por cada atributo			
	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
T 1				
T 2				
T 3				

9.2. Anexo 2. Norma NTE INEN

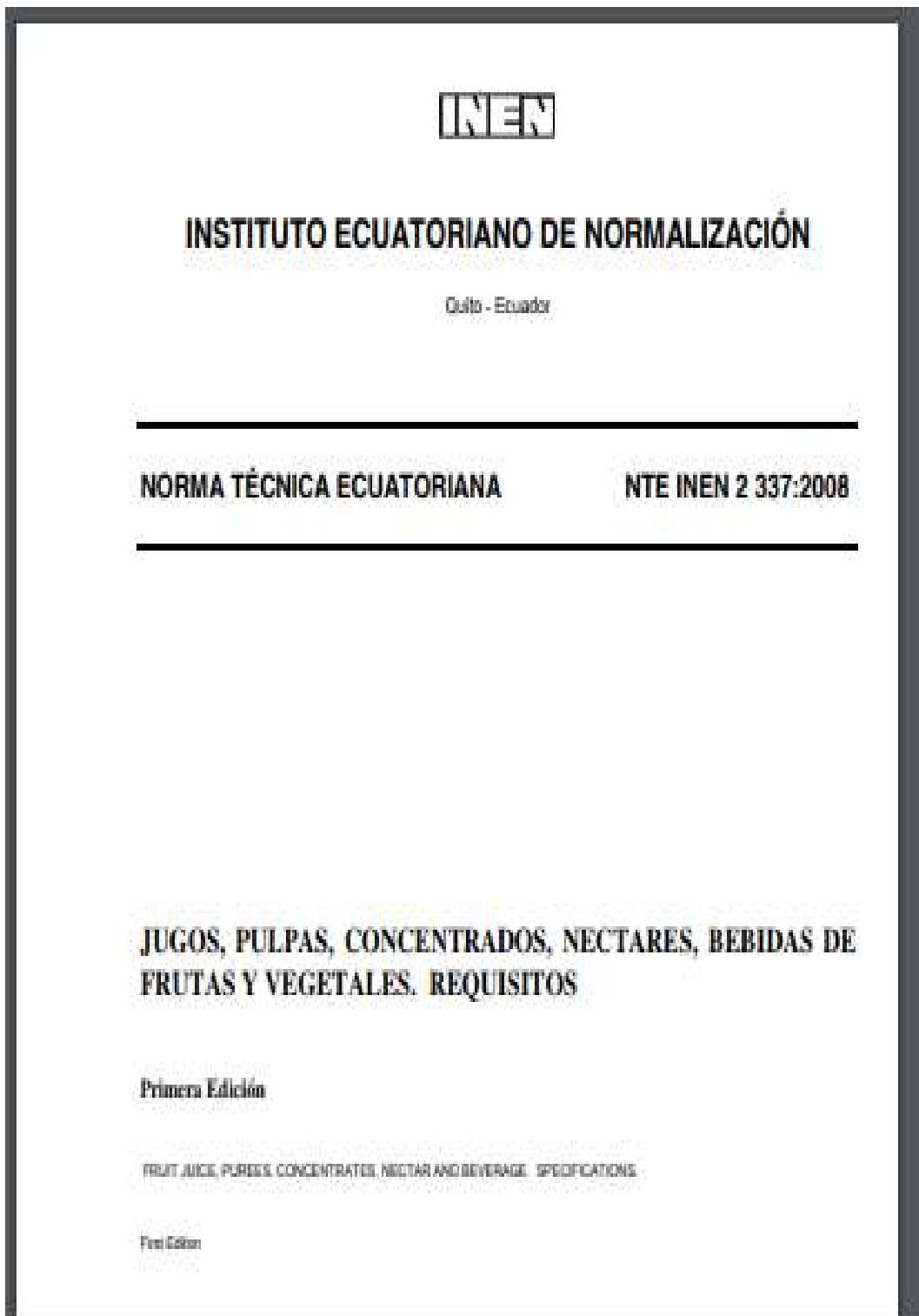



Figura 5. Norma INEN para pulpas, jugos y concentrados (NTE, 2008)

CDEJ-663.8 ICS: 67.380.20		CIEJ-3113 AL 32 03-462
Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	JUGOS, PULPAS, CONCENTRADOS, NECTARES, BEBIDAS DE FRUTAS Y VEGETALES. REQUISITOS.	NTE INEN 2 337:2008 2008-12
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas y vegetales.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los productos procesados que se expenden para consumo directo; no se aplica a los concentrados que son utilizados como materia prima en las industrias.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Jugo (zum) de fruta.- Es el producto líquido sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procedimientos tecnológicos adecuados, conforme a prácticas correctas de fabricación; procedente de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.2 Pulpa (puré) de fruta.- Es el producto caroso y comestible de la fruta sin fermentar pero susceptible de fermentación, obtenido por procesos tecnológicos adecuados por ejemplo, entre otros: tamizando, triturando o desmenuzando, conforme a buenas prácticas de manufactura; a partir de la parte comestible y sin eliminar el jugo, de frutas enteras o peladas en buen estado, debidamente maduras o, a partir de frutas conservadas por medios físicos.</p> <p>3.3 Jugo (zum) concentrado de fruta.- Es el producto obtenido a partir de jugo de fruta (definido en 3.1), al que se le ha eliminado físicamente una parte del agua en una cantidad suficiente para elevar los sólidos solubles (^o Brix) en, al menos, un 50% más que el valor Brix establecido para el jugo de la fruta.</p> <p>3.4 Pulpa (puré) concentrada de fruta.- Es el producto (definido en 3.2) obtenido mediante la eliminación física de parte del agua contenida en la pulpa.</p> <p>3.5 Jugo y pulpa concentrado edulcorado.- Es el producto definido en 3.3 y 3.4 al que se le ha adicionado edulcorantes para ser reconstituido a un néctar o bebida, el grado de concentración dependerá de los volúmenes de agua a ser adicionados para su reconstitución y que cumpla con los requisitos de la tabla 1, ó el numeral 5.4.1</p> <p>3.6 Néctar de fruta.- Es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.</p> <p>3.7 Bebida de fruta.- Es el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido de la dilución del jugo o pulpa de fruta, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua, ingredientes endulzantes y otros aditivos permitidos.</p> <p style="text-align: center;">4. DISPOSICIONES ESPECÍFICAS</p> <p>4.1 El jugo y la pulpa debe ser extraído bajo condiciones sanitarias apropiadas, de frutas maduras, sanas, lavadas y sanitizadas, aplicando los Principios de Buenas Prácticas de Manufactura.</p> <p>4.2 La concentración de plaguicidas no deben superar los límites máximos establecidos en el Codex Alimentario (Volumen 2) y el FDA (Part. 193).</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, bebidas no alcohólicas, jugos, pulpas, concentrados, néctares, requisitos.</p>		

- 4.3 Los principios de buenas prácticas de manufactura deben propender reducir al mínimo la presencia de fragmentos de cáscara, de semillas, de partículas gruesas o duras propias de la fruta.
- 4.4 Los productos deben estar libres de insectos o sus restos, larvas o huevos de los mismos.
- 4.5 Los productos pueden llevar en suspensión parte de la pulpa del fruto finamente dividida.
- 4.6 No se permite la adición de colorantes artificiales y aromatizantes (con excepción de lo indicado en 4.7 y 4.9), ni de otras sustancias que disminuyan la calidad del producto, modifiquen su naturaleza o den mayor valor que el real.
- 4.7 Únicamente a las bebidas de fruta se pueden adicionar colorantes, aromatizantes, saborizantes y otros aditivos tecnológicamente necesarios para su elaboración establecidos en la NTE INEN 2 074.
- 4.8 Como acidificante podrá adicionarse jugo de limón o de lima o ambos hasta un equivalente de 3 g/l como ácido cítrico anhidro.
- 4.9 Se permite la restitución de los componentes volátiles naturales, perdidos durante los procesos de extracción, concentración y tratamientos térmicos de conservación, con aromas naturales.
- 4.10 Se permite utilizar ácido ascórbico como antioxidante en límites máximos de 400 mg/kg.
- 4.11 Se puede adicionar enzimas y otros aditivos tecnológicamente necesarios para el procesamiento de los productos, aprobados en la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, o FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.12 Se permite la adición de los edulcorantes aprobados por la NTE INEN 2 074, Codex Alimentario, y FDA o en otras disposiciones legales vigentes.
- 4.13 Sólo a los néctares de fruta pueden añadirse miel de abeja y/o azúcares derivados de frutas.
- 4.14 Se pueden adicionar vitaminas y minerales de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 1 334-2 y en las otras disposiciones legales vigentes.
- 4.15 La conservación del producto por medios físicos puede realizarse por procesos térmicos: pasteurización, esterilización, refrigeración, congelación y otros métodos adecuados para ese fin; se excluye la radiación ionizante.
- 4.16 La conservación de los productos por medios químicos puede realizarse mediante la adición de las sustancias indicadas en la tabla 15 de la NTE INEN 2 074.
- 4.17 Los productos conservados por medios químicos deben ser sometidos a procesos térmicos.
- 4.18 Se permite la mezcla de una o más variedades de frutas, para elaborar estos productos y el contenido de sólidos solubles ("Brix"), será ponderado al aporte de cada fruta presente.
- 4.19 Puede añadirse jugo obtenido de la mandarina *Citrus reticulata* y/o híbridos al jugo de naranja en una cantidad que no exceda del 10% de sólidos solubles respecto del total de sólidos solubles del jugo de naranja.
- 4.20 Puede añadirse jugo de limón (*Citrus limon* (L.) Burm. f. *Citrus limonum* Ross) o jugo de lima (*Citrus aurantifolia* (Christm.) o ambos, al jugo de fruta hasta 3 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro para fines de acidificación a jugos no endulzados.
- 4.21 Puede añadirse jugo de limón o jugo de lima, o ambos, hasta 5 g/l de equivalente de ácido cítrico anhidro a néctares de frutas.
- 4.22 Puede añadirse al jugo de tomate (*Lycopersicon esculentum* L.) sal y especias así como hierbas aromáticas (y sus extractos naturales).

4.23 Se permite la adición de dióxido de carbono, mayor a 2 g/kg, para que al producto se lo considere como gasificado.

4.24 A las bebidas de frutas cuando se les adicione gas carbónico se las considerará bebidas gaseosas y deberán cumplir los requisitos de la NTE INEN 1 101.

5. REQUISITOS

5.1 Requisitos específicos para los jugos y pulpas de frutas

5.1.1 El jugo puede ser turbio, claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.2 La pulpa debe tener las características sensoriales propias de la fruta de la cual procede.

5.1.3 El jugo y la pulpa debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.1.4 Requisitos físico-químico

5.1.4.1 Los jugos y las pulpas ensayados de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas correspondientes, deben cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

5.2 Requisitos específicos para los néctares de frutas

5.2.1 El néctar puede ser turbio o claro o clarificado y debe tener las características sensoriales propias de la fruta o frutas de las que procede.

5.2.2 El néctar debe estar exento de olores o sabores extraños u objetables.

5.2.3 Requisitos físico-químicos

5.2.3.1 El néctar de fruta debe tener un pH menor a 4,5 (determinado según NTE INEN 389).

5.2.3.2 El contenido mínimo de sólidos solubles ("Brix) presentes en el néctar debe corresponder al mínimo de aporte de jugo o pulpa, referido en la tabla 2 de la presente norma.

TABLA 1. Especificaciones para los jugos o pulpas de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	Sólidos Solubles ¹⁾ Mínimo NTE INEN 380
Acañola	<i>Melastoma sp.</i>	5,0
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca</i> L.	11,5
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus</i> L. <i>Vaccinium corymbosum</i> L. <i>Vaccinium angustifolium</i>	10,0
Araza	<i>Eugenia stipitata</i>	4,8
Bañano	<i>Carica pentagona</i> Hallb.	5,0
Banano	<i>Musa</i> spp.	25,0
Borojo	<i>Borjaja</i> spp.	7,0
Carambola (Crossia china)	<i>Averrhoa carambola</i>	5,0
Clauda cruenta	<i>Prunus domestica</i> L.	12,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera</i> L.	5,0
Coco (2)	<i>Cocos nucifera</i> L.	4,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica</i> L.	9,0
Fruilla	<i>Fragaria</i> spp.	8,0
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus</i> L.	7,0
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis</i> L.	11,0
Guayábana	<i>Annona muricata</i> L.	11,0
Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.	5,0
Kivi	<i>Actinidia chinensis</i>	8,0
Litchi	<i>Litchi chinensis</i>	11,0
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	4,5
Limon	<i>Citrus limon</i> L.	4,5
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	10,0
Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	11,0
Mancana	<i>Maka domestica</i> Borkh.	6,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis</i> Sims.	12,0
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i> L.	11,5
Mañón	<i>Cucumis melo</i> L.	5,0
Mora	<i>Rubus</i> spp.	6,0
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	9,0
Naranja (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	8,0
Papaya (Lichosa)	<i>Carica papaya</i>	5,0
Pera	<i>Pyrus communis</i> L.	10,0
Pita	<i>Ananas comosus</i> L.	10,0
Sandía	<i>Citrullus lanatus</i> Thunb.	6,0
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i> L.	18,0 ²⁾
Tomate de árbol	<i>Cyphomanda batavica</i>	8,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	4,5
Trompa (Pomelo)	<i>Citrus parviflora</i>	8,0
Uva	<i>Vitis</i> spp.	11,0

¹⁾ En grados Brix a 20 °C (con exclusión de azúcar)

(1) Este producto se conoce como "agua de coco" al cual se extrae directamente del fruto sin exprimir la pulpa.

(2) Es la emulsión extraída del endosperma (almendra) maduro del coco, con o sin adición de agua de coco.

³⁾ Para extraer el jugo del tamarindo debe hacerse en extracción ácida, lo cual baja el contenido de sólidos solubles desde 60 °Brix, que es su Brix natural, hasta los 18 °Brix en el extracto.

TABLA 2. Especificaciones para el néctar de fruta

FRUTA	Nombre Botánico	% Aporte de jugo de fruta	Sólidos Solubles ** Mínimo NTE INEN 380
Acerola	<i>Malpighia sp</i>	25	1,5
Albaricoque (Damasco)	<i>Prunus armeniaca L.</i>	40	4,6
Arándano (mirtilo)	<i>Vaccinium myrtillus L.</i> <i>Vaccinium corymbosum L.</i> <i>Vaccinium angustifolium</i>	40	4,0
Anazá	<i>Eugenia stipitata</i>	*	*
Babaco	<i>Carica pentagona</i> Herb	25	1,25
Banano	<i>Musa, spp</i>	25	5,25
Borjajo	<i>Borjaja spp</i>	25	1,75
Carambola (fruta china)	<i>Averrhoa carambola</i>	25	1,25
Claudia drupifera	<i>Prunus domestica L.</i>	50	6,0
Coco (1)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,25
Coco (2)	<i>Cocos nucifera L.</i>	25	1,0
Durazno (Melocotón)	<i>Prunus persica L.</i>	40	3,6
Fruilla	<i>Fragaria spp</i>	40	2,4
Frambuesa roja	<i>Rubus idaeus L.</i>	40	2,8
Frambuesa negra	<i>Rubus occidentalis L.</i>	25	2,75
Guandana	<i>Annona muricata L.</i>	25	2,75
Guayaba	<i>Psidium guajava L.</i>	25	1,25
Kiwi	<i>Actinidia chinensis</i>	*	*
Lichi	<i>Litchi chinensis</i>	20	2,24
Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	25	1,13
Limón	<i>Citrus limon L.</i>	25	1,13
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	50	5,0
Mango	<i>Mangifera indica L.</i>	25	2,75
Manzana	<i>Malus domestica Borkh</i>	50	3,0
Maracuyá (Parchita)	<i>Passiflora edulis Sims</i>	*	*
Marañón	<i>Anacardium occidentale L.</i>	25	2,68
Melón	<i>Cucumis melo L.</i>	35	1,75
Mora	<i>Rubus spp</i>	30	1,8
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	50	4,5
Naranjaña (Lulo)	<i>Solanum quitoense</i>	*	*
Papaya (Lechosa)	<i>Carica papaya</i>	25	2,0
Pera	<i>Pyrus communis L.</i>	40	4,0
Piña	<i>Ananas comosus L.</i>	40	4,0
Sandia	<i>Citrullus lanatus Thunb</i>	40	2,4
Tamarindo	<i>Tamarindus indica L.</i>	*	*
Tomate de árbol	<i>Cyphomanda batavica</i>	25	2,0
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum L.</i>	50	2,25
Toronja (Pomelo)	<i>Citrus paradisi</i>	50	4,0
Uva	<i>Vitis spp</i>	50	5,5
Cítricos		25	-
- Alto contenido de pulpa o aroma fuerte		50	-
- Baja acidez, bajo contenido de pulpa o aroma bajo a medio			

* Elevada acidez, la cantidad suficiente para lograr una acidez mínima de 0,5 % (como ácido cítrico)

** En jugos filtrados a 25°C (con exclusión de azúcar)

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	< 3	—	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UPI/cm ³	3	< 10	10	1	NTE INEN 1529-10

En donde:

- NMP = número más probable
 UFC = unidades formadoras de colonias
 UP = unidades propagadoras
 n = número de unidades
 m = nivel de aceptación
 M = nivel de rechazo
 c = número de unidades permitidas entre m y M

5.5.4 Los productos envasados asepticamente deben cumplir con esterilidad comercial de acuerdo a la NTE INEN 2 335.

5.6 Contaminantes

5.6.1 Los límites máximos de contaminantes no deben superar lo establecido en la tabla 5

TABLA 5. Límites máximos de contaminantes

	Límite máximo	Método de ensayo
Arsénico, As mg/kg	0.2	NTE INEN 269
Cobre, Cu mg/kg	5.0	NTE INEN 270
Estaño, Sn mg/kg *	200	NTE INEN 385
Zinc, Zn mg/kg	5.0	NTE INEN 389
Hierro, Fe mg/kg	15.0	NTE INEN 400
Plomo, Pb mg/kg	0.05	NTE INEN 271
Patulina (en jugo de manzana)**, mg/kg	50	AOAC 49.7.01
Suma de Cu, Zn, Fe mg/kg	20	
* En el producto envasado en recipientes estañados		
** La patulina es una micotoxina formada por una lactona hemiacetálica, producida por especies del género <i>Aspergillus</i> , <i>Penicillium</i> y <i>Byssodiamys</i> .		

5.7 Requisitos Complementarios

5.7.1 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10 % del volumen total del envase (ver NTE INEN 394).

5.7.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20 °C, no debe ser menor de 320 hPa (250 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 160 hPa (125 mm Hg) en los envases metálicos. (ver NTE INEN 392).

6. INSPECCIÓN

6.1 Muestras. El muestreo debe realizarse de acuerdo a la NTE INEN 378.

6.2 Aceptación o Rechazo. Se aceptan los productos si cumplen con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

7. ENVASADO Y EMBALADO

7.1 El material de envase debe ser resistente a la acción del producto y no debe alterar las características del mismo.

7.2 Los productos se deben envasar en recipientes que aseguren su integridad e higiene durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7.3 Los envases metálicos deben cumplir con la NTE INEN 190, Codex Alimentario y FDA.

8. ROTULADO

8.1 El rotulado debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 1 334-1 y 1 334-2, y en otras disposiciones legales vigentes.

8.2 En el rotulado debe estar claramente indicada la forma de reconstituir el producto.

8.3 No debe tener leyendas de significado ambiguo, ni descripción de características del producto que no puedan ser comprobadas.

9.3. Anexo 3. Actividad antioxidante de la guanábana y composición nutricional

ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE TOTAL EN HOJA, SEMILLA Y PULPA DE GUANÁBANA *A. muricata*

Extractos alcohólicos de guanábana	Actividad antioxidante total (µmoles equivalentes de Trolox /100g de guanábana)
Hoja fresca (extracto etanólico)	219,2 ±1,0 f
Hoja fresca (extracto metanólico)	182,3 ±2,0 d
Hoja seca (extracto etanólico)	280,2 ±4,5 g
Hoja seca (extracto metanólico)	160,8 ±3,3 c
Pulpa (extracto etanólico)	306,0 ±2,3 h
Pulpa (extracto metanólico)	193,4 ±4,1 e
Semilla (extracto etanólico)	131,2 ±1,9 b
Semilla (extracto metanólico)	86,6 ±1,1 a
Controles químicos	
Quercetina	1055,9 ±23,8 k
Melatonina	699,9 ±17,8 j
Acido lipoico	424,5 ±13,3 i

Figura 6. Actividad Antioxidante total en hoja, semilla y pulpa de guanábana (Vit et al, 2014)

FRESCA.

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	53.1 – 61.3
Agua	82.8 g
Carbohidratos	14.63 g
Grasas	0.97 g
Proteínas	1.0 g
Fibra	0.79 g
Cenizas	0.6 g
Calcio	10.3 mg
Fósforo	27.7 mg
Hierro	0.64 mg
Tiamina	0.11 mg
Riboflavina	0.05 mg
Niacina	1.28 mg
Ácido ascórbico	29.6 mg

Figura 7. Composición nutricional de la guanábana (Soplin, 2015)

9.4. Anexo 4. Análisis de varianza – datos estadísticos

Tabla 6. Análisis de varianza - Olor
OLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
OLOR	90	0,47	0,18	20,60

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25,14	31	0,81	1,64	0,0514
TRATAMIENTO	1,36	2	0,68	1,37	0,2616
JUECES	23,79	29	0,82	1,66	0,0504
Error	28,64	58	0,49		
Total	53,79	89			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,43645

Error: 0,4939 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	3,57	30	0,13 A
T2	3,40	30	0,13 A
T1	3,27	30	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Franco, 2020

Tabla 7. Análisis de varianza - Color
COLOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
COLOR	90	0,50	0,23	16,56

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21,64	31	0,70	1,87	0,0197
TRATAMIENTO	1,69	2	0,84	2,26	0,1132
JUECES	19,96	29	0,69	1,84	0,0239
Error	21,64	58	0,37		
Total	43,29	89			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,37939

Error: 0,3732 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	3,87	30	0,11 A
T2	3,67	30	0,11 A
T1	3,53	30	0,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Franco, 2020

Tabla 8. Análisis de varianza - Sabor
SABOR

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
SABOR	90	0,53	0,27	19,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	33,73	31	1,09	2,09	0,0078
TRATAMIENTO	1,07	2	0,53	1,02	0,3663
JUECES	32,67	29	1,13	2,16	0,0064
Error	30,27	58	0,52		
Total	64,00	89			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,44864

Error: 0,5218 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	3,80	30	0,13 A
T2	3,67	30	0,13 A
T1	3,53	30	0,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Franco, 2020

Tabla 9. Análisis de varianza - Textura
TEXTURA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TEXTURA	90	0,39	0,07	21,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	21,31	31	0,69	1,20	0,2684
TRATAMIENTO	0,82	2	0,41	0,72	0,4917
JUECES	20,49	29	0,71	1,24	0,2434
Error	33,18	58	0,57		
Total	54,49	89			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,46972

Error: 0,5720 gl: 58

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
T3	3,60	30	0,14 A
T2	3,50	30	0,14 A
T1	3,37	30	0,14 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Franco, 2020

Tabla 10. Datos estadísticos

TRATAMIENTO	JUECES	OLOR	COLOR	SABOR	TEXTURA
T1	1	4	4	4	3
T1	2	3	3	3	3
T1	3	3	2	4	3
T1	4	3	3	3	3
T1	5	2	3	2	2
T1	6	3	4	3	3
T1	7	4	4	3	4
T1	8	4	3	4	5
T1	9	3	3	3	4
T1	10	3	3	3	3
T1	11	3	3	3	4
T1	12	3	4	3	4
T1	13	3	3	4	3
T1	14	3	4	4	2
T1	15	4	3	2	3
T1	16	3	3	3	5
T1	17	4	4	4	4
T1	18	3	5	3	4
T1	19	4	3	4	3
T1	20	3	4	5	3
T1	21	2	2	4	4
T1	22	4	3	4	3
T1	23	3	4	3	3
T1	24	3	4	3	2
T1	25	2	4	5	3
T1	26	3	3	5	2
T1	27	3	5	4	3
T1	28	4	5	3	4
T1	29	5	4	4	4
T1	30	4	4	4	5
T2	1	4	4	3	3
T2	2	4	4	4	4
T2	3	3	3	2	4
T2	4	3	3	4	4
T2	5	3	3	3	3
T2	6	3	4	4	4
T2	7	4	4	4	3
T2	8	3	4	3	4
T2	9	3	4	4	4
T2	10	3	3	2	3
T2	11	4	4	4	3
T2	12	4	4	4	4
T2	13	4	3	3	3
T2	14	3	4	4	3
T2	15	3	4	2	4

T2	16	3	3	3	4
T2	17	4	3	5	3
T2	18	5	4	4	3
T2	19	3	3	4	3
T2	20	4	4	3	4
T2	21	3	4	4	4
T2	22	3	4	3	5
T2	23	5	3	4	4
T2	24	3	4	4	3
T2	25	4	5	4	2
T2	26	3	3	3	4
T2	27	2	4	5	4
T2	28	3	4	4	3
T2	29	3	3	5	3
T2	30	3	4	5	3
T3	1	3	4	2	4
T3	2	4	4	4	4
T3	3	5	5	5	5
T3	4	3	3	3	3
T3	5	2	3	2	3
T3	6	4	4	4	4
T3	7	5	5	4	5
T3	8	3	4	5	5
T3	9	3	4	3	3
T3	10	2	2	2	2
T3	11	4	4	5	4
T3	12	3	4	4	3
T3	13	4	5	3	4
T3	14	3	4	4	4
T3	15	3	3	3	5
T3	16	3	4	4	4
T3	17	5	3	4	3
T3	18	4	5	4	3
T3	19	5	4	3	4
T3	20	5	4	5	2
T3	21	3	3	4	3
T3	22	4	4	4	4
T3	23	3	4	3	4
T3	24	5	3	5	4
T3	25	2	5	5	3
T3	26	3	4	4	4
T3	27	3	4	4	3
T3	28	4	3	3	2
T3	29	4	4	4	3
T3	30	3	4	5	4

9.5. Anexo 5. Figuras del análisis estadístico

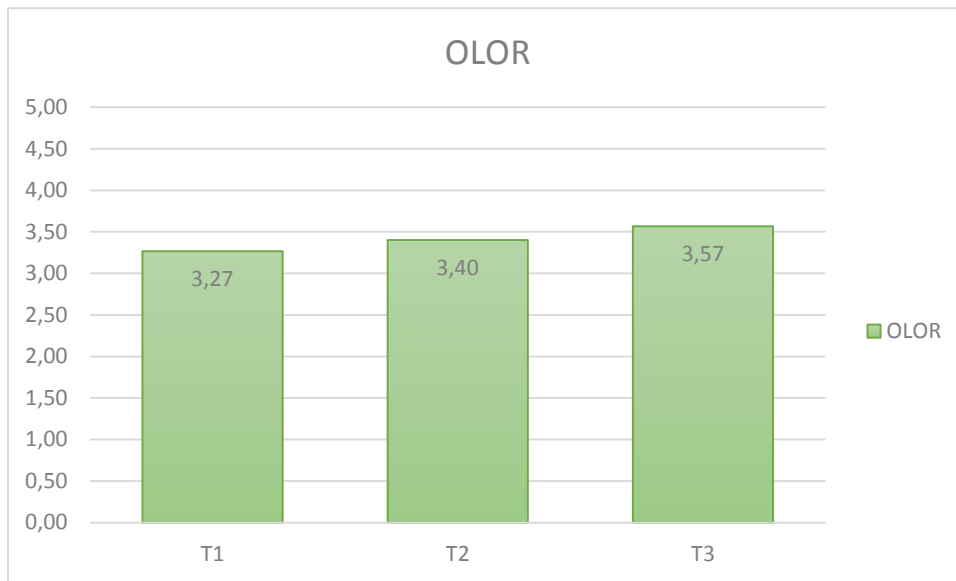


Figura 8. Gráfico comparativo - Olor
Franco, 2020

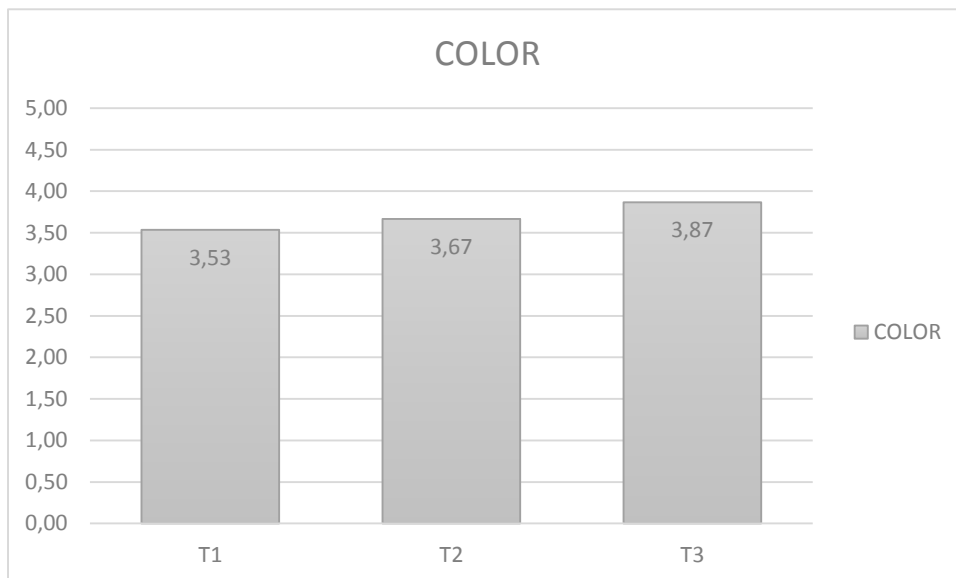


Figura 9. Gráfico comparativo - Color
Franco, 2020

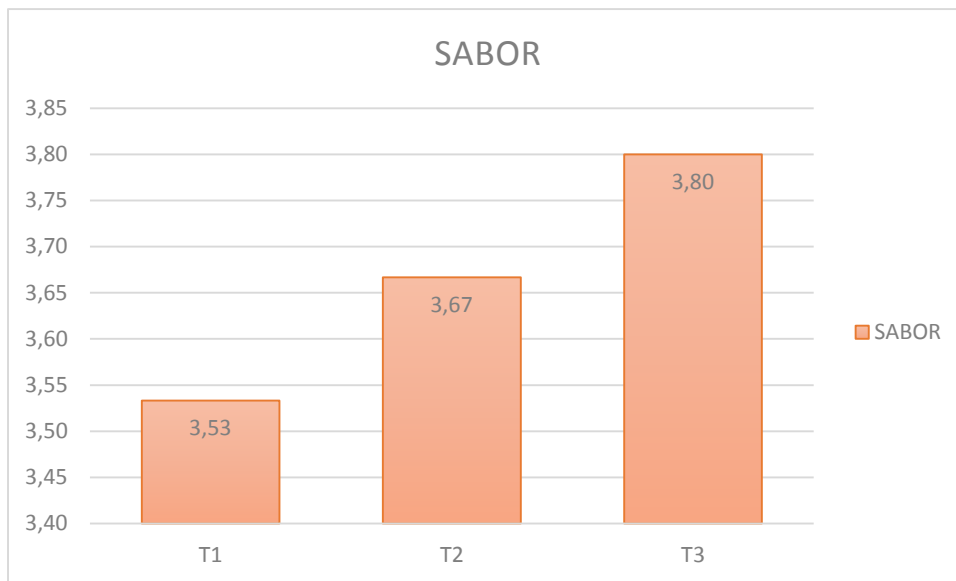


Figura 5. Gráfico comparativo - Sabor
Franco, 2020

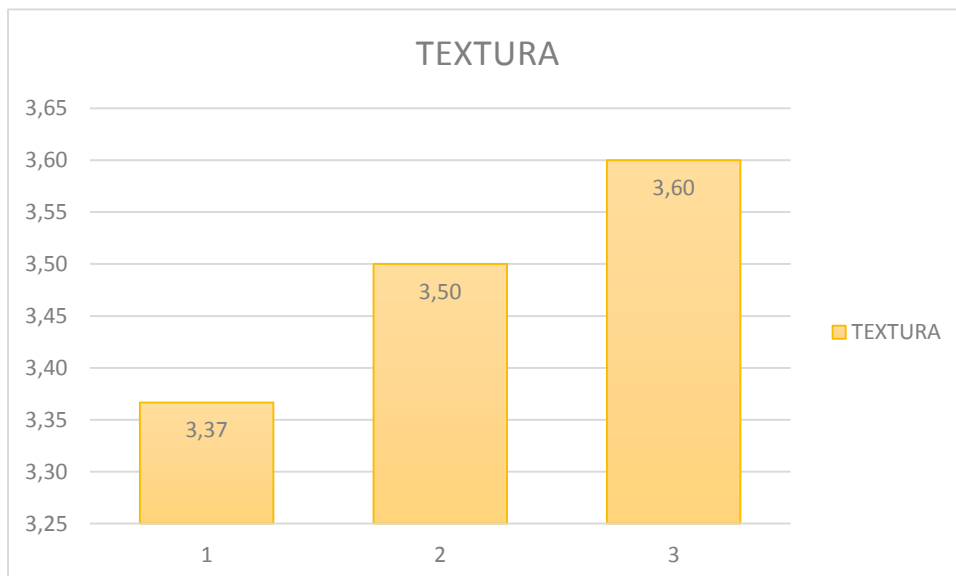


Figura 11. Gráfico comparativo - Textura
Franco, 2020

9.6. Anexo 6. Resultados de análisis de laboratorio


INFORME DE RESULTADOS
IDR 26757-2019

Fecha: 29 de Noviembre del 2019

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	GUILLERMO BÓLIVAR FRANCO OCANA					
Dirección	Milagro					
Teléfono	0954981115					
Contacto	Sr. Guillermo Franco					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Bebida	Cantidad	Aprox. 300 mL			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco plástico	Fecha de recepción	21 de Noviembre del 2019			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	23.2	Humedad (%)				
Fecha de Inicio de Análisis			22 de Noviembre del 2019			
Fecha de Finalización del análisis			22 de Noviembre del 2019			
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Bebida funcional de pulpa semilla y hoja de guanábana Testigo	UBA-26757-1	Polifenoles Totales	Folin-Ciocalteu (Espectrofotometria)	307.09	mg/kg	-
Observaciones: 1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote. 2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio. 3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N. A= No Aplica. 4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Donín, Cda. La FAE Mz. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Atarazana)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 8478 0671
 Email: nmonoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Figura 12. Resultados de análisis de polifenoles – testigo Franco, 2020



INFORME DE RESULTADOS IDR 26756-2019

Fecha: 29 de Noviembre del 2019

DATOS DEL CLIENTE						
Nombre	GUILLERMO BOLIVAR FRANCO OCANA					
Dirección	Milagro					
Teléfono	0954981115					
Contacto	Sr. Guillermo Franco					
DATOS DE LA MUESTRA						
Tipo de muestra	Bebida	Cantidad	Aprox. 300 mL			
No. de muestras	1 (n=1)	Lote	N/A			
Presentación	Frasco plastico	Fecha de recepción	21 de Noviembre del 2019			
Colecta de muestra	Realizado por Cliente	Fecha de colecta de muestra	N/A			
CONDICIONES DEL ANALISIS						
Temperatura (°C)	23.2	Humedad (%)	54.0			
Fecha de Inicio de Análisis	22 de Noviembre del 2019					
Fecha de Finalización del análisis	22 de Noviembre del 2019					
RESULTADOS						
CODIGO CLIENTE	CODIGO UBA	PARAMETROS	METODO	RESULTADOS	Unidad	Límite de Cuantificación
Bebida funcional de pulpa semilla y hoja de guanábana	UBA-26756-1	Polifenoles Totales	Singleton and Rossi 1965 (Espectrofotometria)	438.60	mg/kg	-
Observaciones:						
1. Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibidas por el laboratorio. No siendo extensivo a cualquier lote.						
2. Este reporte no debe ser reproducido parcial o totalmente, excepto con la aprobación escrita por parte del laboratorio.						
3. Nomenclatura: N.D. = No Detectable; N. A.= No Aplica.						
4. La información relacionada con la toma de muestra fue proporcionada por el cliente.						

FOR ADM. 04 R01

Página 1 de 1



Av. Carlos L. Plaza Dalín, Cofa, La FAE Mc. 20 solar 12 (Frente al primer bloque de la Ararazani)
 Conmutador: 04 2288 578 / 04 6017 745 - Celular: 09 9273 7500 / 09 9478 0671
 Email: nitorcoya@uba-lab.com
 Guayaquil - Ecuador

www.uba-lab.com

Figura 13. Resultados de análisis de polifenoles - tratamiento mejor evaluado Franco, 2020

9.7 Anexo 7. Fotografías del proceso



Figura 14. Despulpado de guanábana
Franco, 2020

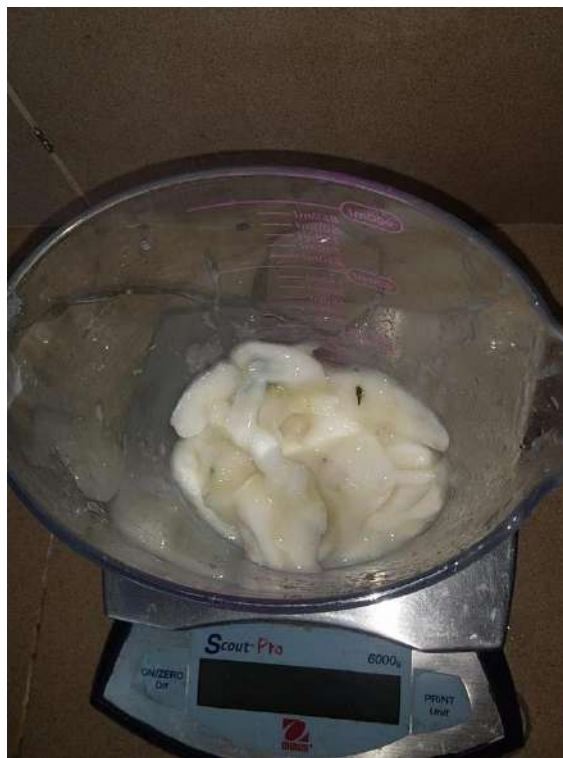


Figura 15. Pesado de la materia prima
Franco, 2020



Figura 6. Pesado de Ingredientes
Franco, 2020



Figura 17. Infusión de las hojas de guanábana
Franco, 2020



Figura 18. Infusión final de hojas de guanábana
Franco, 2020



Figura 19. Triturado de la pulpa de guanábana
Franco, 2020



Figura 20. Filtrado de la pulpa
Franco, 2020



**Figura 21. Molienda de la semilla de
guanábana**
Franco, 2020



Figura 7. Mezclado y tamizado de ingredientes
Franco, 2020



Figura 23. Producto terminado
Franco, 2020