

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* L.) Y SU APROVECHAMIENTO EN LA OBTENCIÓN DE PULPA




UTEQ
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE
QUEVEDO
2022

ERBIN ANTHONY COELLO SALAZAR
PABLO CÉSAR RAMOS CORRALES

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* L.) Y SU APROVECHAMIENTO EN LA OBTENCIÓN DE PULPA

Publicado por: Universidad Técnica Estatal de Quevedo.
Dir. Av. Quito km 1½ vía a Santo Domingo de los Tsáchilas,
Quevedo, Ecuador. www.uteq.edu.ec.

Derechos reservados: © Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador 2022.
Dirección de Investigación Ciencia y Tecnología (DICYT).
Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines
educativos y otros que no sean comerciales sin permiso
escrito previo detentar el derecho de autor, mencionando
la cita.

Cita del libro: Coello E. y Ramos P. 2022. Características físicas y
Químicas de mango criollo (*Mangifera indica* L.) y su
aprovechamiento en la obtención de Pulpa. Universidad
Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador. 138 pp.

Revisión de Pares Externos: Juan Antonio Torres Rodríguez
Doctor en el Uso, Manejo y Preservación
de los Recursos Naturales.
Centro de Investigación Biológicas
del Noroeste - México.
Sergio Rodríguez Rodríguez
Doctor en Ciencias Agrícolas.
Universidad de Granma - Cuba.

Diseño y Diagramación: Ing. J. Bladimir Mora Macías
Diseñador Gráfico y Multimedia.

Primera Edición: Quevedo, Diciembre del 2022.

ISBN: 978-9978-371-56-5

PRESENTACIÓN

El Comité Editorial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) es la unidad encargada de promover, gestionar y administrar el conocimiento resultante de las actividades de investigación científica, la docencia y la vinculación de docentes y estudiantes. Dentro del procedimiento para el reconocimiento al profesorado y estudiantado de la UTEQ se contempla la publicación como libros de Tesis de grado y posgrado que se distingan por su innovación, metodología, rigor técnico o impacto social.

La tesis presentada en opción al grado de Ingeniería Agroindustrial de Erbin Anthony Coello Salazar, obtenido en la “Universidad Técnica Estatal de Quevedo”, atiende a la normativa existente para ser publicado como libro y por ello el Comité Editorial de la UTEQ aprueba la visibilidad y acceso a la comunidad académica, científica y sociedad en general.



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE MANGO CRIOLLO (*Mangifera indica* L.) Y SU APROVECHAMIENTO EN LA OBTENCIÓN DE PULPA

AUTORES:

Erbin Anthony Coello Salazar
Pablo César Ramos Corrales



RESUMEN

El presente proyecto de tesis se realizó en la ciudad de Quevedo, en los laboratorios de la UTEQ (Usos Básicos y Bromatología) y en la Estación experimental Santa Catalina INIAP, la fase de campo en el recinto “Cachely” del cantón de Ventanas, donde se cosechó los mangos criollos de plantas cultivadas artesanalmente, las variedades fueron “alcanfor”, “De chupar”, “Agua” y “Bolsa de chivo”, a los cuales se realizó la caracterización física, química y preferencial, los dos de mayor preferencia fueron destinados para elaborar pulpa de mango combinada. Bajo estos antecedentes los mejores resultados de la caracterización física dio que estos mangos criollos tienen diámetros relativamente pequeños entre 6,18 cm y 8,68 cm siendo característicos de mangos criollos, aunque los valores de los análisis químicos son bajos en comparación con la bibliografía de mangos comerciales, cabe destacar que estos cultivos no poseen labores culturales tecnificados, dentro de los análisis de preferencia los dos mejores variedades fueron los mangos criollos “Alcanfor” y “De chupar” presentando mayor aceptación por parte de los consumidores, el tamaño no tuvo relación con la preferencia, ya que ninguno de las variedades que agradó más al consumidor presentó los mayores valores de rendimiento, siendo la variedad criolla “Agua” que alcanzó el más alto rendimiento 60,38 %. Debido al sabor y aroma característicos de la fruta, los mangos criollos tienen posibilidades en la industria de pulpas, néctares, dulces, jaleas frutos deshidratados, yogurt, etc., productos que aún dependen de una buena divulgación, en variedades criollas. Razón por las cuales también se enfocó en esta investigación la obtención de pulpa de mangos criollos mediante distintas combinaciones, para lo cual se evaluaron dichas combinaciones de los mangos criollos de mayor preferencia “Alcanfor” y “De chupar” (0-100%; 25-75%; 50-50%; 75-25%; 100-0%) como factor A, porcentaje de benzoato de Na (0,04-0,08%) factor B y porcentaje de sacarosa (5-10%) factor C. Para conocer la aceptación de este método de obtención de pulpas combinadas, se realizó una nueva evaluación sensorial en la que se evaluó las características de los atributos: sabor, color,

ABSTRACT

This thesis project was conducted in the city of Quevedo, in the laboratories of the UTEQ (Basic Uses and Food Science) and Santa Catalina Experiment Station INIAP, the field phase in the compound "Cachely" Cantón Ventanas, where Creole mangoes were harvested from plants cultivated by hand, the varieties were "Alcanfor", "De chupar", "Agua" and "Bolsa de chivo", which was performed at the physical, chemical and preferential, the two most preferred were designed to produce combined mango pulp. Under this background the best physical characterization results given that these handles Creoles have relatively small diameters between 6.18 cm and 8.68 cm mangoes being characteristic of Creole, although chemical analysis values are low compared to the literature of commercial mangoes, note that these crops have tecnificados cultural work, in preference tests were the two best varieties Creole mangoes "Alcanfor" and "De chupar" presenting greater acceptance by consumers, the size was not related with the preference, since none of the varieties that consumers welcome further present the highest values of performance, with the landrace "Agua" which reached the highest yield 60.38%. Due to the flavor and aroma of the fruit, mangoes Creoles have chances in the industry of pulps, juices, candies, jellies, dried fruit, yogurt, etc. Products still rely on good disclosure in landraces. Reason why also focused on this research obtain pulp of mangoes Creole means of different combinations, for which these combinations were evaluated handles most preferred Creole "Alcanfor" and "De chupar" (0-100%, 25 -75%, 50-50%, 75-25%, 100-0%) as factor A, percentage of Na benzoate (0.04-0.08%) and factor B of sucrose (5-10%) factor C. For the acceptance of this method of obtaining combined pulp, was a new sensory evaluation was evaluated in the organoleptic characteristics of the attributes: flavor, color, aroma, consistency and acceptability panelists comparing treatments selected as the best T12 treatment (A3B2C2) 50% M. "Alcanfor" + 50% M. "De chupar" + Na benzoate 0.08% + 10% sucrose. Chemical analysis of the processed product shows a content of 5.28 pH, Brix and acidity 0.40 22.50 so when compared

ÍNDICE

CAPÍTULO I MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. PROBLEMATIZACIÓN	4
1.2.1. Diagnóstico.....	4
1.2.2. Formulación del Problema	5
1.2.3. Sistematización del Problema	6
1.3. JUSTIFICACIÓN	6
1.4. OBJETIVOS	8
1.4.1 General	8
1.4.2 Específicos:	8
1.5 HIPÓTESIS	8
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	9
2.1. Mango (<i>Mangifera indica</i> L.).	10
2.1.1. Aspectos generales.	10
2.1.2. Origen del mango.	11
2.1.3. Taxonomía.	11
2.1.4. Botánica del Mango.....	11
2.2. Caracterización del mango.	12
2.3. Producción del Mango.	13
2.3.1. Mercado de Exportación del Mango.	14
2.3.2. Volúmenes de las exportaciones	14
2.4. Importancia Mundial del Mango	15
2.4.1. Importancia del mango.	15
2.5. Composición del mango.	15
2.5.1. Propiedades nutricionales.	16
2.6. Beneficios del Mango.....	17
2.7. Industrialización del mango.	18
2.8. Productos derivados del Mango.....	19
2.8.1. Puré de Mango.	19
2.8.2. Jugo de mango.....	20
2.8.3. Néctar de mango.	20
2.8.4. Mermelada de mango	20
2.8.5. Mango en almíbar	21
2.8.6. Pulpa de mango.	21

CUADROS

CUADRO 1: Composición nutricional en 100 g de pulpa del fruto maduro de (<i>Mangifera indica</i> L) según diferentes autores.....	18
CUADRO 2: Variedades de mangos criollos, procedentes de la zona de ventanas.....	36
CUADRO 3: Tratamientos de la Caracterización físico-química.....	52
CUADRO 4: Factores de estudio en la pulpa combinada de mangos criollos...	53
CUADRO 5: Tratamientos de los tres factores de estudio.....	54
CUADRO 6: Análisis de Varianza de Bloques Completo Aleatorizado (DBCA).	55
CUADRO 7: Análisis de Varianza de Diseño Completo Aleatorizado (DCA) con arreglo trifactorial.....	55
CUADRO 8: Resultado de las variables Físicas del fruto de mango criollo (<i>Mangifera indica</i> L.) Variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) de la última cosecha del año, provenientes del Cantón Ventanas.....	61
CUADRO 9: Resultado de las variables Químicas del fruto de mango criollo (<i>Mangifera indica</i> L.) Variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) de la última cosecha del año proveniente del Cantón Ventanas.....	64
CUADRO 10: Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable sabor.....	64
CUADRO 11: Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable color.....	65
CUADRO 12: Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable aroma.....	66
CUADRO 13: Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable textura.....	67
CUADRO 14: Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable aceptabilidad.....	68
CUADRO 15: Resultados para la variable Potencial hidrógeno (pH) de la pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”).....	71

GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Rendimiento de pulpas en distintos tipos de frutas.....	23
GRÁFICO 2: Escala de preferencia de sabor de los mangos criollos ("Alcanfor", "De Chupar", "Agua" y "Bolsa de Chivo")provenientes del Cantón Ventanas.....	65
GRÁFICO 3: Escala de preferencia de color de los mangos criollos ("Alcanfor", "De Chupar", "Agua" y "Bolsa de Chivo")provenientes del Cantón Ventanas.....	66
GRÁFICO 4: Escala de preferencia de aroma de los mangos criollos ("Alcanfor", "De Chupar", "Agua" y "Bolsa de Chivo") provenientes del Cantón Ventanas.....	67
GRÁFICO 5: Escala de preferencia de textura de los mangos criollos ("Alcanfor", "De Chupar", "Agua" y "Bolsa de Chivo") provenientes del Cantón Ventanas.....	68
GRÁFICO 6: Escala de preferencia de aceptación de los mangos criollos ("Alcanfor", "De Chupar", "Agua" y "Bolsa de Chivo") provenientes del Cantón Ventanas.....	69
GRÁFICO 7: Datos promedio obtenidos a través de pruebas sensoriales para la variable sabor en la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").....	78
GRÁFICO 8: Datos promedio obtenidos a través de pruebas sensoriales para la variable color en la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").....	79
GRÁFICO 9: Datos promedio obtenidos a través de pruebas sensoriales para la variable aroma en la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").....	80
GRÁFICO 10: Datos del promedio de pruebas sensoriales en el color de la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").....	81
GRÁFICO 11: Datos del promedio de pruebas sensoriales en el color de la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").....	82

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Se define caracterizar como “determinar los atributos peculiares de alguien o de algo, de modo que claramente se distinga de los demás”. Es por esto que los atributos de forma, tamaño, color, textura, contenido de agua, cantidad de fibra, sólidos solubles, acidez y brillantez son indicadores del grado de madurez y /o calidad organoléptica en varios frutos (Flores, 1994).

El mango es una de las principales frutas tropicales del mundo debido a su contenido de vitaminas, minerales y a su agradable sabor y aroma, con lo cual se convierte en una de las frutas más apetecibles y demandadas por los consumidores. El problema de las frutas tropicales es su perecibilidad, es decir son productos que pueden durar almacenados máximo 6 o 7 días. Para ello la ciencia y tecnología de alimentos ha volcado sus esfuerzos desde hace décadas en darle valor agregado a estas materias primas, transformándolas en productos procesados con un tiempo de vida mucho más amplio. Uno de esos productos son las pulpas con las cuales se elaboran los jugos de frutas (Quintero y Giraldo 2011).

Las pulpas son producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias. Y presentan un gran aporte a la dieta principalmente vitaminas, minerales, enzimas y carbohidratos como la fibra (INEN, 2008).

En estos momentos existe un total desconocimiento en el aspecto científico-técnico de algunas variedades de frutas tropicales, esto ocasiona el desaprovechamiento de su potencialidad como fuente de alimentos, materias primas e inclusive desde medicamentos (Pantástico, 1979).

Una de las formas más importantes de aprovechamiento de frutas en general, es mediante la obtención de pulpas concentradas, a partir del cual se pueden obtener diversos productos como: pulpas congeladas, pulpas enlatadas, néctares, mermeladas, así como

también es muy utilizado por la industria heladera. (Navarrete. 2008).

Es sustancial elaborar un subproducto porque puede generar una variedad de ofertas que pueden ser almacenados en el caso de no ser vendidos inmediatamente y así reducir los márgenes de pérdidas.

Considerando que existen variedades que son exclusivas de ciertas zonas conocidas también como criollas, es necesario estudiarlas caracterizándolas de manera física-química para conocer acerca de las propiedades y bondades que estos frutos pueden presentar. Además es importante industrializar la pulpa de estos mangos aplicando buenas prácticas de manufactura, presentando un producto en buenas condiciones de consumo y así conservarlos con el fin de alargar el tiempo de vida útil y a la vez fomentar el consumo del mango criollo.

El procesamiento es una alternativa de conservación para estos productos ricos en elementos nutritivos muy valiosos, como vitaminas, minerales y fibras, por lo tanto es necesario poner a disposición del procesamiento las materias primas con características fisicoquímicas y sensoriales óptimas y preferiblemente que cumplan con los requerimientos necesarios para obtener productos alimenticios de excelente calidad. (Camacho, 2004).

Este trabajo de investigación tiene como objetivos identificar y caracterizar fisicoquímicamente las diferentes variedades de frutos de mangos criollos tanto para el consumo en fresco como para su aprovechamiento industrial en la zona de Ventanas, para luego proceder a la evaluación de las variables establecidas y tener los resultados obtenidos del análisis de dichas variables y perfilarse en las posibles alternativas de agro industrialización de las diferentes especies de mangos estudiadas.

Si se siguen generando estos tipos de problemas en la zona de

1.2.2. Formulación del Problema

$\Gamma = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}$ is a $\mathcal{C}^1$ -family of functions $f_i: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, $i = 1, 2, \dots, n$, such that

1.4. OBJETIVOS

1.4.1 General

Identificar las características físicas y químicas de mango criollo (*Mangifera indica* L.) de calidad preferencial y su aprovechamiento en la obtención de pulpa.

1.4.2 Específicos:

- Evaluar física, químicamente y organolépticamente el fruto maduro de mango (*Mangifera indica* L) variedades criollas (Chupar, Alcanfor, Bolsa de Chivo y Agua) provenientes de Ventanas.
- Obtener pulpa combinada de mango criollo (*Mangifera i* L) de los dos mejores tratamientos organolépticos, con porcentajes de benzoato de sodio y sacarosa.
- Analizar sensorialmente la pulpa combinada de mango cr (*Mangifera indica* L) para determinación del mejor tratami
- Determinar parámetros bromatológicos y microbiológico mejor tratamiento de la pulpa combinada de mango cr (*Mangifera indica* L).

1.5. HIPÓTESIS

La identificación física, química y sensorial de mangos criollos de la zona de Ventanas permitirá el aprovechamiento de estos frutos en la obtención de pulpa.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.2. Origen del mango

El cultivo del mango se reporta originario del norte de Birmania y Noroeste de la India, donde se menciona en documentos religiosos y mitológicos desde hace más de 4000 años.

Se cree que esta fruta fue introducida a América por dos vías:

- Los españoles lo introdujeron a México y la Costa Pacífico (costa oeste) del continente desde la Filipinas, en siglos siglo XV y XVI.
- Los portugueses lo introdujeron en el siglo XVI, cuando abrieron rutas marítimas con el lejano oriente (India). De allí pasó luego a las Antillas (Isla de Barbados). (Comité Técnico Regional.2007).

2.1.3. Taxonomía

Pertenece a la familia Anarcaridiaceae, que incluye alrededor de 600 miembros. Su temperatura de crecimiento óptima de crecimiento es aproximadamente entre 24 °C y 27 °C en zonas tropicales. (Catarina. 2009).

Reino: Plantae

Filo: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Sapindales

Familia: Anacardiáceae

Género: Mangifera.

2.1.4. Botánica del Mango

Se trata comúnmente de un árbol frondoso de hasta 20 m (40 m), de copa redonda, siempre verde, con inflorescencia (panícula) provista de numerosas ramas, con entre 550 hasta 4000 flores. El fruto es una drupa que varía en forma (redonda, ovalada, ovoide-oblonga), tamaño (hasta más de 2 Kg.) y color, dependiendo de la variedad.

la madurez y el cultivo. Su contenido de caratenoides aumenta durante su madurez; es buena fuente de provitamina A. La parte comestible del fruto total corresponde entre el 60 y 75 %. El componente mayoritario es el agua en un 84%. El contenido de azúcar varía entre 10 y 20 % y de las proteínas en un 0.5%. El ácido predominante es el ácido cítrico aunque también se encuentran el ácido málico, succínico, urónico, tartárico y oxálico en cantidades menores. (Catarina. 2009).

2.5.1. Propiedades nutricionales

El mango posee un alto contenido de agua pero también una cantidad importante de carbohidratos, lo cual hace que tenga un valor calórico más elevado que otras frutas.

Además tiene gran cantidad de magnesio y potasio, e igualmente de vitaminas como la provitamina A (que se transforma en vitamina A conforme el cuerpo la necesite) y la vitamina C, que cumplen importantes funciones en nuestro organismo. Entre las funciones de la vitamina A están mantener un buen estado de la piel, cabello, huesos, visión y sistema inmune, y las de la vitamina C ayudar en la formación de huesos y dientes, favorecer la absorción de hierro y mejorar la resistencia a infecciones. Además, ambas vitaminas funcionan como antioxidantes, es decir, nos pueden ayudar a disminuir el riesgo de desarrollar ciertos tipos de cáncer.

Otra propiedad nutricional, no menos importantes que las anteriores, es su contenido de fibra, especialmente si se consume con cáscara. Este valioso aporte nos ayuda a mejorar el tránsito intestinal y por tanto, mejorar nuestra digestión. (MSP-CR, 2012).

CUADRO N° 1. Composición nutricional en 100 g de pulpa del fruto maduro de *Mangifera indica* L. según diferentes autores

COMPONENTE	(Catarina. 2009).	(AMSDA. 2010).	(Cabrera. 2005)
Agua	81.7%	83 %	82.5 %
Calorías	66 cal	63 cal	69 cal
Proteína	0.7 g	0.5 g	2.1 g
Grasa	0.4 g	0.0 g	0.5 g
Carbohidratos totales	16.8 g	15 g	14.1 g
Fibra	0.9 g	0.8 g	0.4 g
Ceniza	0.4 g	-----	-----
Calcio	10 mg	10 mg	19 g
Fosforo	13 mg	-----	15 g
Hierro	0.4 mg	0.5 mg	0.2 mg
Sodio	7 mg	-----	7 mg
Potasio	189 mg	-----	45 mg
Vitamina A	4.800 UI	600 UI	-----
Tiamina	0.05 mg	0.03 mg	-----
Riboflavina	0.05 mg	0.04 mg	-----
Niacina	1.1 mg	-----	-----
Ácido Ascórbico	35 mg	30 mg	20.5 mg

Fuente: Recopilación Coello, 2013

2.6. Beneficios del Mango

El mango es una fruta ideal y recomendada para toda la población. Con más razón, consúmala en estado de embarazo o lactancia materna, en periodo de crecimiento, o si realiza mucho deporte.

Es igualmente beneficiosa en una persona que sea fumador, ingiere licor en exceso, sufre de estrés, tiene las defensas disminuidas, padece de cáncer, SIDA o alguna enfermedad inflamatoria crónica. En estos casos el requerimiento de nutrientes está aumentado, por lo tanto el mango puede ayudarle muy bien a llenar esas necesidades extra.

una concentración de 4,27° Bx, pH de 2.6 a 5.8 y una acidez titulable entre el 0.1 – 1.1%. (Catarina. 2009).

2.8.2. Jugo de mango

Es un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo, preparado mezclando toda la parte comestible tamizada o triturada o el producto homogeneizado de mangos en buen estado y maduros, concentrado o sin concentrar, con agua y azúcares o miel y conservado por medio físico exclusivamente. (CEI-RD. 2005).

2.8.3. Néctar de mango

Pueden procesarse a partir de mangos frescos o de pulpa previamente congelada. Básicamente, consiste del jugo de fruta o puré mezclado con azúcar y otros aditivos como acidulantes y colorantes. (Catarina. 2009). En la obtención de néctares debemos tomar muy en cuenta la presencia de enzimas en las frutas, que causan oxidación provocando cambios en el color y en el sabor. Esta oxidación es tan rápida que de ella se producen grandes pérdidas de vitamina C. Las enzimas son sustancias de naturaleza proteica y por consiguiente al igual que el resto de las proteínas son desnaturalizadas fácilmente por acción del calor, las enzimas son por tanto muy termolábiles y si se calientan a temperaturas de 70 – 80°C por 2 a 5 minutos, la actividad de la mayoría de ellas quedan destruidas por este proceso, que industrialmente es denominado “blanqueado”. (Navarrete. 2008).

2.8.4. Mermelada de mango

Conserva de membrillo de la fruta, que se hace en miel o en azúcar. Son elaboradas con la mezcla de azúcar y fruta natural, pero en este caso se procede al tamizado de la fruta. Su textura se caracteriza por tener trocitos de frutas. Ideal para postres, panes, tortas, pasteles, helados o solo para consumo directo. (Serafín. 2010).

2.8.5. Mango en almíbar

El producto de conserva de mango en almíbar enlatado, se basa en el aislamiento de la fruta en contacto con el aire, al sumergirlas en un líquido azucarado (almíbar) y el sellado hermético del envase. La ausencia de oxígeno y la aplicación de calor, inhiben y destruyen la mayor parte de las enzimas y de los microorganismos que pueden causar el deterioro del alimento.

Se entiende por mangos en conserva: preparado con frutas sin pedúnculos, peladas, frescas, sanas, limpias y maduras, de las variedades comerciales que respondan a las características del fruto. (Guerrero. 2012).

2.8.6. Pulpa de mango

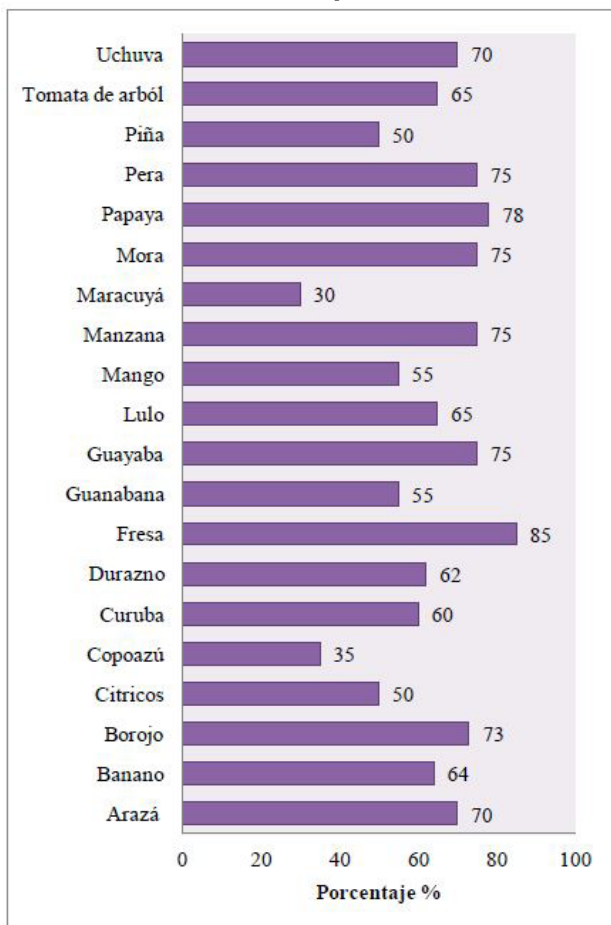
Producto 100% natural, pastoso no diluido, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de mangos frescos, sanos, maduros y limpios. La pulpa es refinada en malla de 0.5 mm. Homogenizada, desaireada, esterilizada y empacada asépticamente para su conservación. (CEI-RD. 2005).

Se usa para la elaboración de néctares, jugos y refrescos. Es empacada en tambor metálico en bolsa aséptica. La forma de presentación de la pupa de mango puede ser en pulpa simple, pulpa congelada, pulpa aséptica concentrada y pulpa congelada concentrada. (CEI-RD. 2005).

2.9. Pulpa de frutas

Pulpa es la parte comestible de las frutas o el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de estas mediante

GRÁFICO N° 1 Rendimiento de pulpas en distintos tipos de frutas



Fuente: (Camacho. 2005)

2.10. Técnicas de conservación de las pulpas

Las principales reacciones de deterioro que sufren las pulpas son originadas por los microorganismos. En menor proporción y más lentamente están las reacciones de origen bioquímico, que tienen lugar por la reacción de ciertos compuestos con el oxígeno del aire y otros compuestos en donde participan activamente las enzimas. Las reacciones microbiológicas producen rápidas reacciones de

de estos valores en el laboratorio se hace mediante el empleo de equipos y siguiendo técnicas analíticas específicas (INEN, 2008).

2.11.1. Análisis físicos-químicos

a) Potencial hidrógeno (pH).

Es el término que indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Se trata de una medida de la acidez de la disolución. (Reardon, 2009).

Los alimentos se clasifican como ácidos o alcalinos de acuerdo al efecto que tienen en el organismo humano después de la digestión y no de acuerdo al pH que tienen en sí mismos. Es por esta razón que el sabor que tienen no es un indicador del pH que generaran en nuestro organismo una vez consumidos. (Reardon. 2009).

b) Grados Brix

Miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de una fruta. Se determinan empleando un refractómetro calibrado a 20 °C. Si la pulpa o jugo se hallan a diferente temperatura se podrá realizar un ajuste en °Brix, según la temperatura en que se realice la lectura. (INEN. 2008).

c) Acidez titulable

En el procedimiento usual para determinar la concentración total de ácidos, una alícuota de la solución que contiene el ácido se titula con una solución estándar de álcali hasta el punto en el cual una cantidad equivalente de la base ha sido añadida. Este punto final puede detectarse mediante indicadores (cambio de color), electrométricamente (pHmetro), etc. (UCV. 2010).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- Cuenta colonias
- Placas petrifilm
- Material Vidrio (Matraz erlenmeyer, vasos de precipitación, tubos de ensayo, pipetas, etc)

3.2.5. Reactivos

- Benzoato de Sodio
- Sacarosa
- Agua destilada
- Fenoltaleína 0,1 %
- Hidróxido de Na 0,1
- Medios de Cultivo

3.3. Métodos

3.3.1. Material vegetal

Se evaluaron cuatro variedades de mangos criollos de mayor consumo en la zona de Ventanas, para determinar los parámetros físico y químicos desconocidos de cada variedad.

CUADRO N° 2. Variedades de mangos criollos, procedentes de la zona de Ventanas

Tratamientos	
Variedad 1	Alcanfor
Variedad 2	De Chupar
Variedad 3	Agua
Variedad 4	Bolsa de Chivo

Fuente: Coello, E. 2013.

ml NaOH = ml de hidróxido de sodio titulados.

meq. Ac. Cítrico = mili equivalentes del ácido cítrico. (0,064)

W muestra = peso de la muestra utilizados en gramos.

A los mangos criollos se evaluó sus características organolépticas con un panel de diez catadores los mismos que evaluaron las 4 variedades utilizando la ficha creada exclusivamente para este fin, se calificó tomando en consideración el margen de 1 a 3 puntos y se evaluó las siguientes características.

- Color
- Aroma
- Sabor
- Consistencia
- Aceptabilidad

El proceso de catación se realizó en las instalaciones del Laboratorio de Usos Básicos de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, utilizando cuatro muestras por catador, las mismas que fueron presentadas en material de vidrio transparente en un volumen de 15 gr de la fruta. Luego de cada catación se registraron los datos obtenidos en las fichas para la evaluación sensorial de los mangos criollos.

3.3.2.1. Selección y Clasificación

Se separó las frutas sanas de las ya descompuestas, disponiendo de recipientes adecuados donde se colocó la fruta descartada de manera que no tuvo contacto con la fruta seleccionada para el procesamiento.

Se clasificó de acuerdo a la coloración y al tamaño facilitando de esta manera los siguientes pasos.

3.3.2.2. Lavado

El lavado se lo realizó con agua potable retirando el material extraño y residuos que contenía los frutos como: hojas, tallos y polvo. En este paso se tuvo mucho cuidado ya que la fruta no debe retener agua como resultado de su lavado y esto puede influir en los análisis físico-químicos.

3.3.2.3. Pelado y Troceado

Se realizó la extracción del exocarpio (cáscara) de todos los frutos, luego se troceó la pulpa del mango retirando así también la semilla lo cual impedía introducir al despulpador, este proceso se realizó manualmente con la ayuda de cuchillos.

3.3.2.4. Despulpado

Una vez terminado el troceado de los frutos se procedió a ingresar dichos trozos al despulpador para así obtener un material pastoso por la desintegración de la fracción comestible de los frutos.

3.3.2.5. Pesado

Se realizó el pesado de la pulpa y de los aditivos (azúcar y benzoato de sodio) con una balanza analítica.

3.3.2.6. Pasteurización

Consistió en calentar la pulpa a la temperatura de 75°C por minutos, con el fin de inhibir la proliferación de microorganismos patógenos. Los aditivos (benzoato de

vaso de precipitación de 50 ml aproximadamente 15 ml de muestra, se introdujo el electrodo del potenciómetro en la pulpa de arazá, esperando que se estabilice y se procedió anotar la lectura.

3.3.3.2. Grados brix

Se realizó según el Método refractométrico a 20°C. (ISO DP 7305). El brixómetro fue previamente calibrado con agua destilada. Para realizar esta medición se colocó dos gotas de pulpa de arazá en la placa del brixómetro manual y se procedió anotar la lectura.

3.3.3.3. Acidez Titulable

Se realizó según el Método de Titulación ISO PD 7305.
AOAC 1975 14:O64-14:065.

Con una pipeta tomamos 10 ml de pulpa de mango para colocar en un vaso de precipitación de 50 ml, y aforamos con agua destilada homogenizándose todo. La muestra se añadió 3 gotas de fenolftaleína, luego se tituló con hidróxido de sodio valorada a 0,1 N, hasta alcanzar el vire. (Color rosa). Se procedió a tomar datos, con este resultado se aplicó la siguiente fórmula para obtener el resultado en porcentaje de acidez.

$$\% \text{ Acidez} = \frac{(\text{ml NaOH}) (\text{N NaOH}) (\text{meq. Ac. Cítrico})}{W \text{ muestra}} \times 100$$

Donde:

ml NaOH = ml de hidróxido de sodio titulados.

N NaOH = Normalidad de hidróxido de sodio. (0,1 N)

meq. Ac. Cítrico = mili equivalentes del ácido cítrico. (0,064)

W muestra = peso de la muestra utilizados en gramos.

$$\rho = \frac{\text{peso picnómetro + muestra} - \text{peso picnómetro vacío}}{\text{peso picnómetro + agua} - \text{peso picnómetro vacío}}$$

- Luego se introdujo el crisol en la mufla a 6000 ± 20 °C hasta obtener cenizas libres de partículas de carbón (esto se obtuvo al cabo de 3 horas).
- Se sacó el crisol con las cenizas, se enfrió en el desecador y pesó con aproximación al 0.1 mg.

$$C = \frac{W_2 - W_1}{W_0} \times 100$$

Donde:

W_0 = Peso de la Muestra (gr.)

$$W_1^0 = \text{Peso del crisol vacío}$$
$$W_2^1 = \text{Peso del crisol más la muestra calcinada}$$

3.3.5.1.3. Energía bruta

Procedimiento

- En la prensa se realizó una pastilla de la muestra, y se pesó sobre la cápsula, en una balanza analítica entre 1 gr a 1.5 gr. de muestra.
- Se llevó la muestra a la bomba de ignición, selló y colocó a 30 atmósferas de oxígeno.
- En la cubeta del calorímetro se colocó 2000 ml de agua destilada o desmineralizada. La temperatura del agua debe estar por debajo de la temperatura de la sala de trabajo.
- Se colocó la bomba de ignición en la cubeta del calorímetro, se llevó al calorímetro y conectó los electrodos de conducción de la corriente eléctrica.
- Se colocó la tapa del calorímetro y la correa en las poleas para accionar el brazo agitador.
- Luego se dejó funcionar el brazo agitador durante tres minutos para que se estabilice la temperatura.
- Seguido se registró la temperatura inicial y obturó el botón de encendido con la consiguiente ignición, la temperatura

empezó a subir, se leyó la temperatura cada minuto hasta que se estabilizó.

- Se registró la temperatura final, se paró el motor y retiró la correa, se levantó la cubierta del calorímetro y colocó sobre el soporte estándar para que permanezca sostenido.
- Seguido se desconectó los electrodos, y levantó la bomba, se secó con una toalla limpia.
- Se abrió lentamente la válvula situada en la parte superior de bomba para expulsar los gases.
- Después de haberse liberado toda la presión, desenroscó la tapa, se haló de la cabeza del cilindro y colocó sobre el soporte estándar.
- Luego de examinar el interior de la bomba y enjuagar con agua destilada los residuos en el interior de la bomba, se los coloca en un matraz erlenmeyer.
- Luego se adiciona al matraz con el contenido 1 ml. de solución de fenolftaleína al 2%.
- Se determinó la cantidad de ácidos presentes mediante la valoración de la solución acuosa, con solución de carbonato de sodio 0.1 N
- Los ácidos formados (sulfuro y nítrico), durante la ignición de la muestra se expresa como ácido nítrico.

$$H_g = \frac{T_w - e_1 - e_2 - e_3}{m}$$

Donde:

Hg= Calor de combustión Cal/gr.

$T = \text{Temperatura final} - \text{Temperatura inicial}$

$$W = \text{Energía equivalente del calorímetro } 2410,16$$

e_1 = Mililitros consumidos de sol. Carbonato de Sodio

$$e_2 = (13.7 \times 1.02) \text{ peso de la pastilla}$$

$e_3 = \text{cm. del alambre restante} \times 2.3$

$$m = \text{Peso de la pastilla}$$

3.3.5.2.2. Recuento Total de Hongos Y Levaduras

- Se colocó la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Se levantó la película superior.
- Con una pipeta se colocó 1 ml de la muestra en el centro de la película cuadrículada inferior.
- Se liberó la película superior dejando que caiga sobre la muestra.
- Sosteniendo la barra cruzada del dispersor para mohos y levaduras, se colocó sobre la película superior, cubriendo totalmente la muestra.
- Se presionó suavemente el dispersor para distribuir la muestra. Sin girar ni deslizar el dispersor.
- Se levantó el dispersor. Se esperó por lo menos un minuto para permitir que se solidifique el gel y proceda a la incubación.
- Posteriormente se incubaron las placas, cara arriba en grupos de hasta 20 unidades entre 20 °C y 25 °C durante 3-5 días. Algunos mohos pueden crecer rápidamente, por lo que puede ser útil leer y contar las placas a los 3 días, ya que las colonias más pequeñas se verán más oscuras que los mohos ya crecidos a los 5 días. Si las placas presentan demasiado crecimiento al día 5, hay que registrar el resultado obtenido al día 3 como «estimativo».
- Las Placas Petrifilm se contaron en un contador de colonias estándar o con una fuente de luz amplificadora.
- Se incubaron 5 días entre 21 °C y 25 °C.

3.3.5.2.3. Recuento de Aerobios

Inoculación:

- Se colocó la Placa Petrifilm en una superficie plana y nivelada. Se levantó la película superior.
- Con una pipeta se colocó 1 ml de la muestra en el centro de la película cuadrículada inferior.
- Se liberó la película superior dejando que caiga sobre la muestra.

- Con el lado rugoso hacia abajo, se colocó el dispersor o esparcidor sobre la película superior, cubriendo totalmente la muestra.
- Posteriormente se presionó suavemente el dispersor o esparcidor para distribuir la muestra sobre el área circular. Sin girar ni deslizar el dispersor. También hay que distribuir la muestra antes de inocular una siguiente placa.
- Se levantó el dispersor o esparcidor. Se esperó por lo menos 1 minuto a que se solidifique el gel y proceda a la incubación.

Incubación:

- Se incubó las placas cara arriba en grupos de no más de 20 piezas. Puede ser necesario humectar el ambiente de la incubadora con un pequeño recipiente con agua estéril, para minimizar la pérdida de humedad.
- Y por último incubó $48 \pm 3 \text{ h}$ a $32 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$.

Interpretación:

- Las Placas Petrifilm se contaron en un contador de colonias estándar u otro tipo de lupa con luz. Las colonias pueden ser aisladas para su identificación posterior. Se levantó la película superior y recogió la colonia del gel.

3.3.5.3. Macro Nutrientes

3.3.5.3.1. Calcio (Ca)

Este análisis fue realizado por el Laboratorio de Nutrición y Calidad Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) Sta. Catalina. Se determinó con el método MO-LSAIA-03.01.02. Los resultados se expresaron en miligramos de Calcio en 100 ml pulpa de mango.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores que presenta el T4 se asemejan a los brindados por (Aular, 2005) en la variedad de mango “hilacha” (221 gr) que es una variedad criolla de Venezuela a su vez el mismo autor presenta a otra variedad criolla como el “bocado común” con un peso (127,90 gr) similar al T2 que tiene un peso total de (122,88 gr), sin embargo ninguna de las cuatro variedades estudiadas en esta investigación presentan un peso similar a los mangos con fines de exportación, debido a que estos según (Catarina, 2009) deben presentar un peso total entre el rango de 600 a 1300 gr.

4.1.6. Peso de Cáscara

En esta variable, se demostró por medio del análisis de varianza que solamente los T1 y T2 no difieren estadísticamente entre ellos, mientras que T3 y T4 si presentan diferencias estadísticas significativas en relación de los demás tratamientos, numéricamente el mayor valor lo presenta T4 (50,43 gr) y el menor valor presenta T1 (18,78 gr). Obteniendo para esta variable un promedio general de (31,50) un coeficiente de variación de (7,98 %) y un error típico de (6,32). (Ver CUADRO N° 8).

(Aular, 2005) en sus estudios realizados a mangos criollos indica a la variedad “Bocado común” un peso de cascara (15,47 gr) y en la variedad “Bocado jobo” (34,33 gr), mientras (Ramírez, 2010) indica que la variedad comercial Zill obtiene un promedio de peso de cáscara (49,55 gr), todos estos valores se encuentran dentro del rango máximo y mínimo de las cuatro variedades presentadas en esta investigación.

4.1.7. Peso de semilla

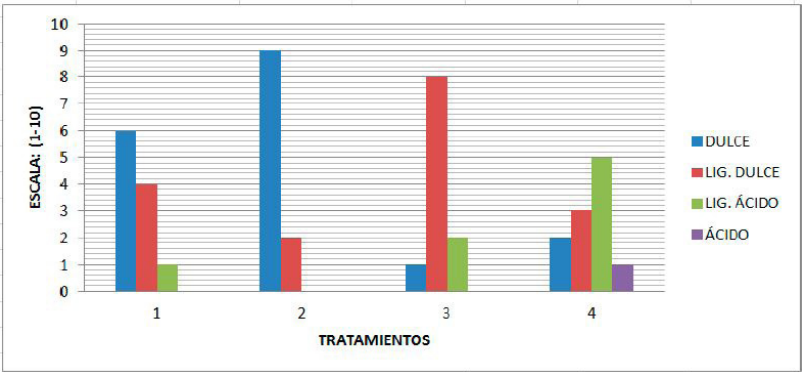
Por medio del análisis de varianza, en esta variable se demostró que el T1 y T2 no se diferencian estadísticamente, mientras que el T3 y T4 si se diferencian significativamente en relación de los demás tratamientos, numéricamente el mayor valor lo obtuvo el T4 (38,75 gr) y el menor valor el T1 (22,30 gr). Consiguiendo para esta variable un promedio general de (28,30) con un coeficiente de variación de (5,36 %) y un error típico de (2,31). (Ver CUADRO N° 8).

CUADRO N°8. Resultado de las variables Físicas del fruto de mango criollo (Mangifera indica L.) Variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) de la última cosecha del año, provenientes del Cantón Ventanas.

T	D _E Ecuatorial	D _P Polar	Volumen	Densidad	Peso total	Peso cáscara	Peso semilla	Peso pulpa	Rendimiento				
1	5,08	a	6,18	a	83,35	1,20	99,63	a	22,30	a	54,38	a	54,58
2	5,40	a	6,45	a	105,65	1,20	122,88	a	23,43	a	22,98	a	55,16
3	6,05	b	7,38	b	160,10	1,10	173,65	b	33,45	b	29,25	b	60,38
4	6,25	b	8,68	c	204,90	1,10	223,95	c	50,43	c	38,75	c	55,63
Promedio	5,70		7,20		138,50	1,20	155,00		31,50		28,30		87,90
CV (%)	2,87		3,89		9,80	5,42	9,56		7,98		5,36		12,98
Error Típico	0,03		0,08		184,39	0	219,52		6,32		2,31		130,09

Elaborado por: Coello, E 2013.

GRÁFICO N° 2. Escala de preferencia de sabor de los mangos criollos (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) provenientes del Cantón Ventanas



Elaborado por: Coello, E 2013.

4.3.2 Color

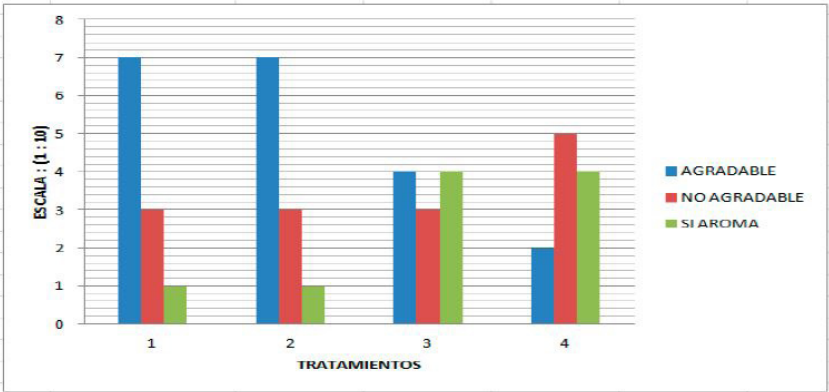
Mediante las encuestas organolépticas se llegó al resultado que el T1 presentó una mayor incidencia a la coloración amarilla, mientras que el T2, T3 y T4 presentaron un mayor equilibrio entre las coloraciones, cabe destacar que ningún tratamiento presentó coloración verde, (Ver GRÁFICO N° 3).

CUADRO N° 11. Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable color

Rangos	Tratamientos			
	1	2	3	4
Verde	0	0	0	0
Amarillo rojizo	2	2	2	0
Amarillo verdoso	1	3	4	4
Amarillo	7	3	3	4
Mostaza	1	3	2	3
Promedio	2,75	2,75	2,75	3,7
D. stand	2,9	0,5	1,0	0,6

Elaborado por: Coello, E 2013.

GRÁFICO N° 4. Escala de preferencia de aroma de los mangos criollos (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) provenientes del Cantón Ventanas



Elaborado por: Coello, E 2013.

4.3.4 Textura

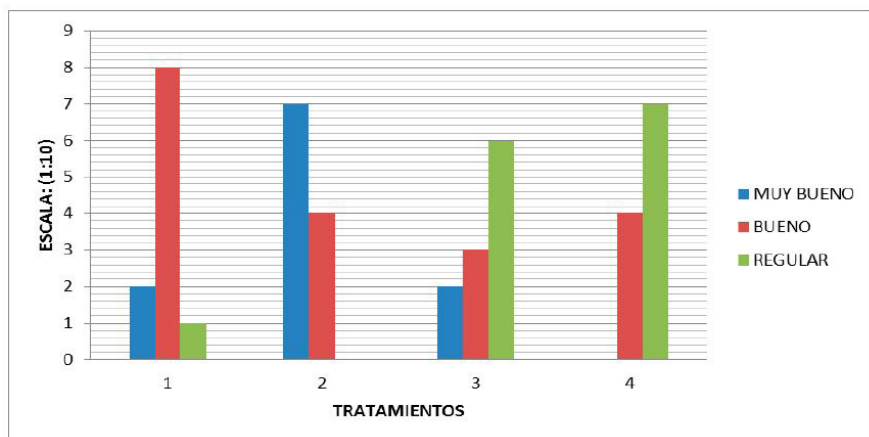
Los valores obtenidos por medio de los encuestados nos dan como resultado que el T1 presentó una textura dura, mientras que los T2, T3 y T4 presentaron en mayor incidencia una textura semisólida, (Ver GRÁFICO N° 5).

CUADRO N° 13. Datos obtenidos mediante encuestas organolépticas de Mango criollo variedades (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) para la variable textura

Rangos	Tratamientos			
	1	2	3	4
Dura	8	1	1	1
Líquida	0	2	2	3
Semisólida	2	6	7	5
Sólida	1	2	1	2
Promedio	3,7	2,75	2,75	2,75
D. stand	3,8	2,2	2,9	1,7

Elaborado por: Coello, E 2013.

GRÁFICO N° 6. Escala de preferencia de aceptación de los mangos criollos (“Alcanfor”, “De Chupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo”) provenientes del Cantón Ventanas



Elaborado por: Coello, E 2013.

El análisis organoléptico realizado por (Hernández, 2012) para la variedad comercial Panadés presenta preferencia general buena, con aroma frutal característico, textura fibrosa, color amarillo brillante.

Así también la ficha técnica de (SEACE, 2012) indica para la variedad criolla Bocado una textura lisa jugosa, una consistencia de pulpa fibrosa, color amarillo y sabor dulce, con una aceptación muy buena.

Todos estos datos tanto para la variedad criolla como para comercial hacen que el análisis organoléptico de la fruta de mango criollo “De chupar” y “Alcanfor” sean las de mayor aceptación, similares a las comparadas con otros autores. Esto se corrobora con el análisis químico realizado (Ver CUADRO N°9), demostrando en el mango “De chupar” el mayor porcentaje en la relación SS/AT siendo la acidez titulable baja para esta variedad, mientras que el mango “Alcanfor” aunque presenta un mayor porcentaje de acidez titulable, la cantidad de grados brix es superior por lo que en la relación SS/AT se ubica en el segundo lugar al igual que la variedad “Agua” pero ésta por su bajo contenido de grados brix no presentó aceptabilidad a los catadores.

CUADRO N° 15. Resultados para la variable Potencial hidrógeno (pH) de la pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”).

[illegible]

Elaborado por: Coello, E 2013.

CUADRO N° 16. Resultado de la variable Grados brix (°Bx) de la pulpa combinada de mangos criollos ("Alcanfor" y "De Chupar").

[illegible]

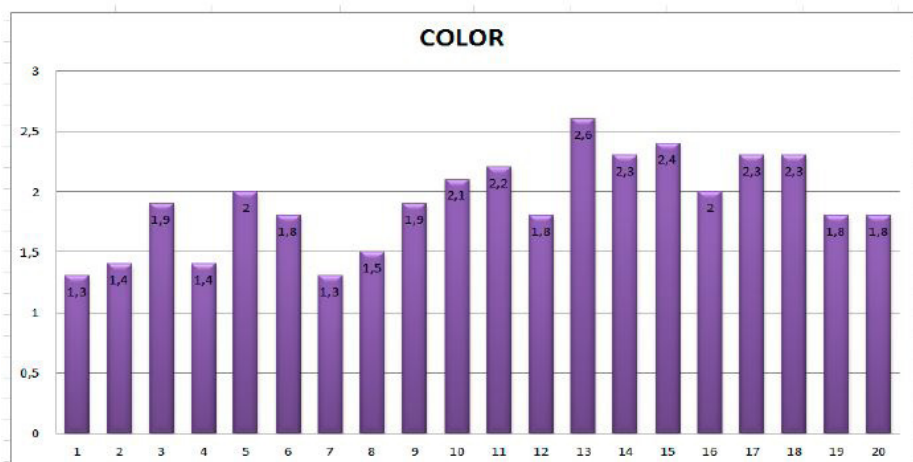
Elaborado por: Coello, E 2013.

CUADRO N° 17. Resultado de la variable Acidez titulable de la pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”)

Tratamiento	medias						
1	0,29	a	b				
2	0,24	a					
3	0,31	a	b	c			
4	0,32	a	b	c			
5	0,30	a	b	c			
6	0,32	a	b	c			
7	0,36		b	c	d		
8	0,34		b	c			
9	0,36		b	c	d		
10	0,34		b	c			
11	0,35		b	c			
12	0,36		b	c	d		
13	0,32	a	b	c			
14	0,38			c	d	e	
15	0,31	a	b	c			
16	0,43				d	e	f
17	0,46					e	f
18	0,49						f
19	0,48						f
20	0,35		b	c	d		
Promedio	0,40						
CV(%)	5,67						
Error típico	0,0004						

Elaborado por: Coello, E 2013.

GRÁFICO N° 8. Datos promedio obtenidos a través de pruebas sensoriales para la variable color en la pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”)



Amarillo 2-3; Amarillo Verdoso1-2; Mostaza0-1

Elaborado por: Coello, E 2013.

c) Aroma

Los resultados obtenidos por medio del análisis organoléptico efectuado a los catadores, fueron muy aceptables referente a la variable aroma, clasificando a la pulpa en el rango 1-2 que corresponde a agradable en todos los tratamientos, dando así un aroma característico de fruta madura, sana y libre de olores extraños, los promedios que se reflejan no poseen una diferenciación amplia de valores entre las combinaciones. (Ver GRÁFICO N° 9).

Estos resultados cumplen con lo que dice las normas (INEN 2337, 2008) que menciona la pulpa debe de estar exenta de olores extraños u objetables.

GRÁFICO N° 10. Datos del promedio de pruebas sensoriales en el color de la pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”)



Muy Densa 2-3; Densa 1-2; Liquida 0-1

Elaborado por: Coello, E 2013.

e) Aceptabilidad

Los resultados brindados por medios de los catadores en la prueba sensorial denotó que el tratamiento que destacó con el mejor promedio 2,6 fue el T12 que corresponde a la combinación (50% Mango Alcanfor + 50% Mango de Chupar + 0,08% Benzoato de Sodio + 10% Sacarosa,) y el T11 (50% Mango Alcanfor + 50% Mango de Chupar + 0,04% Benzoato de Sodio + 10% Sacarosa,) resultó el menor promedio con 1,6. (Ver GRÁFICO N°11).

Dichos resultados fueron muy aceptables para las pulpas de mango, ya que 65% de las pulpas se encuentran dentro del rango 2-3 que significa muy bueno y el 35% se encuentra dentro del rango 1-2 que significa bueno, siendo esta la característica para ser aceptada como una pulpa de calidad sensorial muy buena, corroborando lo mencionado por la (INEN 2337, 2008) que si la fruta reúne las condiciones de madurez y sanidad necesarios, fisicoquímica y sensorialmente

4.5.1 Análisis Bromatológico de pulpa combinada

CUADRO N° 19. Resultado de Análisis Bromatológico al mejor tratamiento de pulpa combinada de mangos criollos (“Alcanfor” y “De Chupar”)

Análisis Bromatológicos expresados en base seca				
Código	Humedad (%)	Proteína (%)	Cenizas (%)	Energía bruta (Kcal/gr)
A3B2C2	86,31	0,34	0,74	3,04
Contraste	83-87	0,36	1,5	3,67
Autor	(Hernández, 2012)	(Hernández, 2012)	(Ponte, 2012)	(Vanegas, 2012)

Elaborado por: Coello, E 2013.

Los valores alcanzados en el análisis bromatológico al mejor tratamiento en esta investigación, presentan valores aceptables, contrastando con resultados obtenidos por parte de otros autores. La humedad de la pulpa combinada de mangos criollos (86,31%) está dentro del rango presentado por (Hernández, 2012) en mango comercial Panadés (83-87%), mismo autor que indica un valor de proteína (0,36%) similar al presentado por las pulpas mangos criollos de esta investigación (0,34%), mientras que (Ponte, 2012) indica un valor de cenizas (1,5%) en mango comercial Haden siendo superior al presentado en este estudio (0,74%), a su vez (Vanegas, 2012) muestra un valor de energía bruta (3,67 Kcal/gr) en mango comercial Tommy ligeramente superior al obtenido en la pulpa de mango criollo (3,04 Kcal/gr), demostrando que la pulpa combinada obtenida con mango criollo “De Chupar” y “Alcanfor” presentan características similares a variedades comerciales.

obtenido en esta investigación (7,32 mg), en contraste (Brito, 2009) sus valores en pulpa de arazá (0,047 mg) son inferiores a los obtenidos en esta investigación, (Catarina 2009) muestra un valor de Potasio (189 mg) en pulpa de mango, valor que no se detectó en el análisis nutricional de esta investigación.

b) Análisis de Microelementos en pulpas combinadas de mango criollo (“Alcanfor” y “De Chupar”)

CUADRO N° 21. Resultado de los Análisis nutricionales (microelementos) al mejor tratamiento de las pulpas combinadas de mango criollo (“Alcanfor, “De Chupar”)

Análisis Nutricionales de micro nutrientes µg/100gr.				
Código	Cobre (Cu)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)
A3B2C2	1,00	3,00	2,00	1,00
Método	MO-LSAIA-03,02	MO-LSAIA-03,02	MO-LSAIA-03,02	MO-LSAIA-03,02
Contraste	30	42	38	21
Autor	(Laborem, 1979)	(Laborem, 1979)	(Laborem, 1979)	(Laborem, 1979)

Elaborado por: Coello, E 2013.

(Laborem, 1979) señala en pulpa de mango comercial Gleen una cantidad de Cobre (30 µg), siendo superior al presentado en este estudio (1 µg), también indica un valor de Hierro (42 µg) en la variedad comercial Haden, valor que resalta a los presentados por los mangos criollos de este estudio (3 µg), este mismo autor en sus estudios realizados determinó también en pulpa de mango comercial Gleen una cantidad de Manganeso (38 µg) valor que supera a la pulpa combinada de esta investigación (2 µg), pero que representa beneficioso en la alimentación humana ya que la presencia de este elemento ayuda en la activación de las enzimas que intervienen en la síntesis de las grasas y participa en el aprovechamiento de las vitaminas C, B1, y H, a su vez (Laborem, 1979) también indica una cantidad de Zinc (21 µg) en pulpa de mango comercial Haden, estos valores son mayores a los obtenidos en este análisis (1 µg).

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

ANEXO N° 1. Análisis físicos de la variedad criolla “Alcanfor” proveniente del Cantón Ventanas

Alcanfor	D.E (cm)	D.P. (cm)	Vol. (cc)	Dens. (gr/cc)	P.T. (gr)	P.C. (gr)	P.P. (gr)	P.S. (gr)	Rend (%)
r1	4,6	5,6	76,0	1,0	79,48	15,20	41,70	19,72	52,47
r1	4,6	5,7	78,2	1,0	75,10	16,21	35,84	19,01	47,72
r1	5,8	6,0	81,3	1,3	103,38	17,63	60,43	21,51	58,45
r1	5,1	6,5	77,4	1,4	106,71	23,17	57,46	22,62	53,85
r1	5,0	5,7	65,0	1,3	81,93	14,88	43,51	20,97	53,11
r1	5,1	6,2	90,4	1,7	150,68	17,75	60,05	24,69	39,85
r1	4,8	5,5	64,5	1,3	81,73	15,80	40,78	21,68	49,90
r1	5,0	5,7	72,0	1,2	87,60	17,22	47,03	20,64	53,69
Promedio	5	5,9	75,6	1,3	95,83	17,23	48,35	21,36	50,46
r2	4,7	5,8	68,6	1,1	77,64	15,96	39,87	17,96	51,35
r2	5,2	6,8	100,0	1,2	116,71	23,82	60,96	26,55	52,23
r2	5,4	6,9	113,3	1,1	128,10	26,78	72,31	24,65	56,45
r2	5,0	5,9	75,0	1,2	87,94	17,90	45,12	29,17	51,31
r2	5,2	6,0	89,2	1,2	103,45	18,76	55,18	25,78	53,34
r2	5,0	5,8	75,5	1,2	88,29	15,32	47,83	22,10	54,17
r2	4,9	6,0	75,0	1,2	90,50	18,71	51,64	17,09	57,06
r2	5,1	6,1	87,0	1,2	104,87	19,12	56,89	24,45	54,25
Promedio	5,1	6,2	85,5	1,2	99,69	19,55	53,73	23,47	53,89
r3	5,2	6,4	81,4	1,3	105,75	20,87	58,36	24,98	55,19
r3	5,1	6,1	80,6	1,2	95,40	12,54	59,36	22,03	62,22
r3	4,9	5,9	68,1	1,3	86,49	14,96	46,17	22,31	53,38
r3	5,2	6,1	78,5	1,2	96,98	13,94	57,49	21,65	59,28
r3	5,2	6,4	87,2	1,2	104,77	18,72	57,96	24,59	55,32
r3	5,0	6,2	87,5	1,1	97,91	19,09	53,33	21,06	54,47
r3	5,3	6,7	100,0	1,2	119,10	25,47	68,26	21,10	57,31
r3	5,0	6,3	81,8	1,2	98,00	16,72	55,55	21,98	56,68
Promedio	5,1	6,3	83,1	1,2	100,55	17,79	57,06	22,46	56,75
r4	4,7	5,6	66,9	1,1	74,79	20,10	32,85	17,16	43,92
r4	4,9	6,2	80,7	1,1	91,85	14,09	52,78	21,45	57,46
r4	5,2	6,2	87,3	1,1	98,51	16,72	56,44	20,51	57,29
r4	5,2	6,3	90,1	1,2	103,84	19,00	56,63	23,79	54,54
r4	5,3	6,5	100,0	1,1	114,14	25,31	67,45	20,14	59,09
r4	5,3	6,6	94,0	1,2	112,76	24,26	66,96	19,48	59,38
r4	5,0	6,4	80,6	1,2	94,85	19,78	62,65	25,64	66,05
r4	5,4	6,8	114,0	1,1	128,73	24,32	70,84	26,45	55,03
Promedio	5,1	6,3	89,2	1,1	102,43	20,45	58,33	21,83	56,94

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 2. Análisis físicos de la variedad criolla “De Chupar” proveniente del Cantón Ventanas

De Chupar	D.E (cm)	D.P. (cm)	Vol. (cc)	Dens. (gr/cc)	P.T. (gr)	P.C. (gr)	P.P. (gr)	P.S. (gr)	Rend (%)
r1	5,8	6,8	151,24	1,1	135,5	26,95	84,22	26,83	55,69
r1	5,1	6,0	103,44	1,1	91,3	24,81	46,41	19,69	44,87
r1	5,6	6,9	139,68	1,2	119	25,88	80,92	20,53	57,93
r1	4,5	5,8	71,61	1,3	54,1	14,81	45,06	8,34	62,92
r1	5,4	6,5	117,08	1,1	109,5	23,39	59,36	23,78	50,70
r1	4,6	5,6	83,08	1,2	69,8	17,6	42,17	16,93	50,76
r1	5,5	6,7	129,18	1,1	113,2	20,59	70,66	25,82	54,70
r1	5,6	6,9	136,82	1,1	122,1	17,72	89,28	27,88	65,25
Promedio	5,3	6,4	116,52	1,2	101,8	21,47	64,76	21,23	55,58
r2	5,5	6,4	128,19	1,1	112,5	24,04	71,36	26,43	55,67
r2	6,0	6,7	147,03	1,1	131,7	28,14	84,77	23,71	57,65
r2	5,8	6,8	144,67	1,2	125	24,31	82,96	21,64	57,34
r2	5,4	6,4	119,95	1,2	104,2	24,63	62,02	24,73	51,70
r2	5,6	6,5	127,18	1,2	108,8	19,29	75,04	24,97	59,00
r2	4,7	5,8	86,42	1,3	66,6	21,58	37,03	20,81	42,85
r2	5,9	6,6	146,65	1,1	133,9	25,36	83,64	22,43	57,03
r2	5,9	7,1	153,36	1,1	141,5	27,03	84,98	27,19	55,41
Promedio	5,6	6,5	131,68	1,2	115,5	24,30	72,73	23,99	55,23
r3	5,4	6,0	108,85	1,2	89,4	25,33	47,86	20,75	43,97
r3	5,1	6,0	98,73	1,2	83	19,27	53,65	23,14	54,34
r3	5,4	6,1	134,48	1,2	115	24,65	78,79	27,99	58,59
r3	5,3	6,4	109,53	1,1	100	26,37	48,09	20,32	43,91
r3	5,5	7,0	132,95	1,2	115,2	23,96	75,28	27,72	56,62
r3	5,1	6,0	95,94	1,2	81,4	17,76	51,49	22,51	53,67
r3	5,6	6,2	119,41	1,2	103,7	24,67	61,54	24,21	51,54
r3	4,8	6,3	97,1	1,1	85,4	20,68	52,57	15,67	54,14
Promedio	5,3	6,3	112,12	1,2	96,6	22,84	58,66	22,79	52,32
r4	5,6	6,3	119,92	1,2	100	22,8	67,33	23,82	56,15
r4	5,3	6,2	113,62	1,2	93	21,12	65,33	19,67	57,50
r4	5,5	6,9	146,7	1,2	120,6	32,92	74,07	30,15	50,49
r4	6,0	7,0	155,18	1,2	132,3	22,75	98,55	28,04	63,51
r4	5,4	6,6	139,08	1,3	109,3	28,27	71,99	28,39	51,76
r4	5,1	7,2	128,22	1,1	111,5	28,03	71,61	19,84	55,85
r4	4,7	5,6	81,66	1,3	60,5	16,76	46,19	15,47	56,56
r4	5,9	7,3	164,98	1,2	142	28,07	103,84	25,49	62,94
Promedio	5,4	6,6	131,17	1,2	108,7	25,09	74,86	23,86	57,07

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 3. Análisis físicos de la variedad criolla “Agua” proveniente del Cantón Ventanas.

Agua	D.E (cm)	D.P. (cm)	Vol. (cc)	Dens. (gr/cc)	P.T. (gr)	P.C. (gr)	P.P. (gr)	P.S. (gr)	Rend (%)
r1	5,3	6,6	118,84	1,0	113,4	38,55	84,75	23,58	71,31
r1	5,4	6,5	123,19	1,1	115,9	22,82	74,22	24,43	60,25
r1	6,1	7,5	162,41	1,0	158,7	19,36	109,23	22,48	67,26
r1	6,1	6,9	167,80	1,1	150,0	27,05	111,32	25,90	66,34
r1	6,3	7,5	195,36	1,2	166,2	36,96	115,75	34,65	59,25
r1	6,0	7,4	169,55	1,1	156,6	27,49	109,36	27,22	64,50
r1	6,2	7,5	182,14	1,1	162,2	40,89	98,30	31,64	53,97
r1	6,4	8,2	214,45	1,0	208,1	33,53	135,74	39,53	63,30
Promedio	6,0	7,3	166,72	1,1	153,9	30,83	104,83	28,68	62,88
r2	6,1	7,4	178,74	1,0	175,0	30,20	107,92	33,95	60,38
r2	6,8	8,5	240,87	1,0	235,6	45,96	135,98	39,92	56,45
r2	5,3	6,7	118,79	1,0	113,7	27,43	66,48	18,61	55,96
r2	5,5	7,0	152,87	1,1	145,4	29,26	86,96	26,88	56,88
r2	6,3	7,7	195,63	1,1	184,5	37,08	114,93	34,93	58,75
r2	5,6	7,0	143,79	1,0	138,3	32,43	79,49	27,22	55,28
r2	6,3	7,6	187,49	1,1	177,0	38,82	104,29	36,89	55,62
r2	6,6	7,2	201,74	1,1	187,2	34,05	134,31	29,74	66,58
Promedio	6,1	7,4	177,49	1,0	169,6	34,40	103,80	31,02	58,48
r3	6,3	8,4	222,12	1,0	215,2	38,32	150,45	23,79	67,73
r3	5,7	6,2	130,12	1,2	112,7	25,33	76,16	25,02	58,53
r3	6,1	7,2	178,43	1,1	159,6	33,06	110,58	28,38	61,97
r3	4,7	5,8	84,23	1,2	68,7	20,00	46,64	14,55	55,37
r3	6,5	8,2	232,78	1,1	212,0	43,60	140,61	38,35	60,40
r3	6,3	7,5	180,11	1,1	164,1	37,30	109,29	29,10	60,68
r3	6,4	8,1	205,45	1,0	200,0	40,36	131,63	30,42	64,07
r3	6,5	7,7	202,20	1,1	190,3	39,54	128,49	29,65	63,55
Promedio	6,1	7,4	179,43	1,1	165,3	34,69	111,73	27,41	62,27
r4	5,7	7,4	156,03	1,6	100,0	28,00	94,59	28,41	60,62
r4	5,7	6,8	138,64	1,1	125,0	25,75	82,10	26,39	59,22
r4	6,7	8,2	231,87	1,1	214,8	44,39	133,43	39,81	57,55
r4	5,3	6,6	112,33	1,1	100,0	20,29	67,49	15,99	60,08
r4	5,8	7,9	181,24	1,1	161,4	41,44	99,73	32,23	55,03
r4	6,1	7,0	165,12	1,1	155,4	31,23	93,22	26,63	56,46
r4	6,2	7,4	196,56	1,1	176,82	39,87	120,32	35,87	61,21
r4	6,4	7,5	186,36	1,0	179,36	40,36	102,09	33,62	54,78
Promedio	6,0	7,4	171,02	1,2	151,60	33,92	99,12	29,87	57,96

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 4. Análisis físicos de la variedad criolla “Bolsa de Chivo” proveniente del Cantón Ventanas

Bolsa de Chivo	D.E (cm)	D.P. (cm)	Vol. (cc)	Dens. (gr/cc)	P.T. (gr)	P.C. (gr)	P.P. (gr)	P.S. (gr)	Rend (%)
r1	5,9	7,4	157,99	1,1	137,4	39,02	79,23	31,08	50,15
r1	6,5	9,4	268,58	1,1	241,7	50,06	159,39	47,38	59,35
r1	6,9	9,7	296,54	1,1	263	65,21	165,53	52,61	55,82
r1	6,4	9,3	258,24	1,1	242,2	52,34	148,63	45,24	57,55
r1	6,8	9,4	274,07	1,1	250	62,36	163,38	34,04	59,61
r1	5,9	8,6	193,91	1,1	179,8	44,83	102,93	34,14	53,08
r1	6,5	9,0	232,56	1,1	212,2	50,40	131,30	35,63	56,46
r1	6,2	8,4	215,25	1,1	194,2	51,22	119,56	37,03	55,54
Promedio	6,4	8,9	237,14	1,1	215,1	51,93	133,74	39,64	56,40
r2	6,2	9,1	242,97	1,1	211,6	52,72	142,51	35,56	58,65
r2	6,7	8,9	253,19	1,1	225	51,54	147,55	44,85	58,28
r2	6,2	8,4	205,25	1,1	181,3	49,71	113,62	35,04	55,36
r2	6,5	9,5	251,22	1,0	246,6	57,42	139,14	43,99	55,39
r2	6,5	9,1	250,59	1,1	225	59,64	133,31	48,95	53,20
r2	5,9	7,9	178,60	1,1	156,5	36,93	104,45	25,79	58,48
r2	6,6	9,4	282,09	1,0	275	56,43	163,88	48,98	58,09
r2	6,7	9,6	271,32	1,1	257,3	51,36	163,75	49,94	60,35
Promedio	6,4	9,0	241,90	1,1	222,3	51,97	138,53	41,64	57,27
r3	6,3	8,7	239,79	1,0	249,3	66,86	132,15	28,41	55,11
r3	6,7	9,3	268,76	1,1	241,5	52,76	158,62	47,72	59,02
r3	6,3	7,8	212,74	1,1	185	50,47	117,74	36,62	55,34
r3	6,3	8,4	218,63	1,2	188,8	50,86	109,77	41,66	50,21
r3	6,2	7,9	193,4	1,1	178,6	37,59	121,81	28,32	62,98
r3	5,9	8,3	173,02	1,0	169,5	33,98	100,81	33,10	58,26
r3	6,7	9,8	270,36	1,1	250	57,55	160,80	40,10	59,48
r3	6,5	9,9	272,2	1,1	251,6	74,86	132,29	52,67	48,60
Promedio	6,4	8,8	231,1	1,1	214,3	53,12	129,25	38,58	55,92
r4	6	8,5	203,97	1,1	183,9	47,86	112,34	33,26	55,08
r4	5,9	7,8	172,41	1,1	155	39,60	86,49	38,26	50,17
r4	5,1	6,7	114,98	1,1	100	30,19	55,60	22,20	48,36
r4	5,7	7,2	155,51	1,1	141,5	38,88	78,34	30,94	50,38
r4	6	7,9	184,02	1,1	166,6	36,54	115,03	24,47	62,51
r4	6,4	9,0	256,10	1,1	237	59,84	138,48	47,66	54,07
r4	6,3	8,9	230,77	1,1	216,5	64,26	103,03	49,14	44,65
r4	5,2	8,1	167,98	1,2	143	40,50	85,09	35,58	50,65
Promedio	5,8	8,0	185,72	1,1	167,9	44,71	96,80	35,19	52,12

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 5 Análisis químicos de las variedades criollas, “Alcanfor”, “DeChupar”, “Agua” y “Bolsa de Chivo” proveniente del Cantón Ventanas

Variedades		pH	Grados brix	Acidez
Alcanfor	r1	4,9	16,4	0,4
De Chupar	r1	4,3	15,0	0,1
Agua	r1	5,2	10,0	0,1
Bolsa de Chivo	r1	4,3	14,0	0,4
Alcanfor	r2	4,7	17,0	0,3
De Chupar	r2	5,0	14,0	0,1
Agua	r2	4,8	9,6	0,2
Bolsa de Chivo	r2	4,3	12,0	0,4
Alcanfor	r3	4,8	16,0	0,4
De Chupar	r3	4,8	13,4	0,1
Agua	r3	4,6	9,8	0,2
Bolsa de Chivo	r3	4,3	12,8	0,5
Alcanfor	r4	4,8	17,2	0,3
De Chupar	r4	4,8	15,3	0,2
Agua	r4	5,2	9,3	0,2
Bolsa de Chivo	r4	4,2	12,5	0,4

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 6 Análisis de Varianza de Diámetro ecuatorial de mangos criollos

Diámetro Ecuatorial				F. Tabla			
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	3,62	3	1,21	45,16	3.86	6.99	**
Bloque	0,11	3	0,04	1,33	3.86	6.99	NS
Error Exp.	0,24	9	0,03				
Total	3,97	15					
DMS Tukey	0.36095						

ANEXO N° 7 Análisis de Varianza de Diámetro Polar de mangos criollos

Diámetro polar				F. Tabla			
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	15,26	3	5,09	65,35	3.86	6.99	**
Bloque	0,09	3	0,03	0,39	3.86	6.99	NS
Error	0,7	9	0,08				
Total	16,05	15					
DMS Tukey	0,61592						

ANEXO N° 8. Análisis de Varianza del Volumen de mangos criollos

Volumen					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	35984,66	3	11994,89	65,05	3.86	6.99	**
Bloque	734,66	3	244,89	1,33	3.86	6.99	NS
Error	1659,51	9	184,39				
Total	38378,82	15					
DMS Tukey	29.97566						

ANEXO N° 9. Análisis de Varianza de la densidad de mangos criollos

Densidad					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	0,04	3	0,01	3,43	3.86	6.99	NS
Bloque	0,01	3	0	0,43	3.86	6.99	NS
Error	0,04	9	0				
Total	0,08	15					
DMS Tukey	0,13766						

ANEXO N° 10. Análisis de Varianza del Peso total de mangos criollos

Peso total.					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	36801,32	3	12267,11	55,88	3.86	6.99	**
Bloque	464,04	3	154,68	0,7	3.86	6.99	NS
Error	1975,7	9	219,52				
Total	39241,05	15					
DMS Tukey	32,70694						

ANEXO N° 11. Análisis de Varianza del Peso cáscara de mangos criollos

Peso cascara				F. Tabla			
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	2356,35	3	785,45	124,29	3.86	6.99	**
Bloque	12,16	3	4,05	0,64	3.86	6.99	NS
Error	56,88	9	6,32				
Total	2425,38	15					
DMS Tukey	5,54936						

ANEXO N° 12. Análisis de Varianza del Peso pulpa de mangos criollos

Peso pulpa					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	12645,2	3	4215,07	32,4	3.86	6.99	**
Bloque	206,43	3	68,81	0,53	3.86	6.99	NS
Error	1170,83	9	130,09				
Total	14022,45	15					
DMS Tukey	25.17825						

ANEXO N° 13. Análisis de Varianza del Peso semilla de mangos criollos

Peso semilla					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	697,84	3	232,61	100,91	3.86	6.99	**
Bloque	15,56	3	5,19	2,25	3.86	6.99	NS
Error	20,75	9	2,31				
Total	734,14	15					
DMS Tukey	3.35153						

ANEXO N° 14. Análisis de Varianza del potencial hidrógeno (pH) de mangos criollos

pH	F. Tabla						
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	1,01	3	0,34	5,7	3.86	6.99	*
Bloque	0,03		0,01	0,18	3.86	6.99	NS
Error	0,53	9	0,06				
Total	1,58	15					
DMS Tukey	0.53696						

ANEXO N° 15. Análisis de Varianza de los Grados brix de mangos criollos

Grados brux					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamientos	103,28	3	34,43	80,46	3.86	6.99	**
Bloque	1,82	3	0,61	1,42	3.86	6.99	NS
Error	3,85	9	0,43				
Total	108,95	15					
DMS Tukey	1,44393						

ANEXO N° 16. Análisis de Varianza de la Acidez titulable de mangos criollos

Acidez titulable					F. Tabla			
F.V.	SC	gl	CM	F		5%	1%	Significancia
Tratamientos	0,24	3	0,08		28,32	3.86	6.99	**
Bloque	0,01	3	0		0,8	3.86	6.99	NS
Error	0,03	9	0					
Total	0,27	15						
DMS Tukey	0.11779							

ANEXO N° 17. Guía instructiva para la evaluación sensorial de mangos criollos

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE MANGO CRIOLLO

INSTRUCCIONES.- Evalué cada una de las siguientes muestras y anote con una X en una de las alternativas en cada característica de calidad y aceptabilidad.

	SABOR			
	T1	T2	T3	T4
Dulce				
Ligeramente dulce				
Ácido				
	COLOR			
	T1	T2	T3	T4
Amarillo				
Amarillo verdoso				
Mostaza				
	AROMA			
	T1	T2	T3	T4
Agradable				
No agradable				
	CONSISTENCIA			
	T1	T2	T3	T4
Líquida				
Densa				
Muy densa				
	ACEPTABILIDAD			
	T1	T2	T3	T4
Muy bueno				
Bueno				
Regular				

ANEXO N° 18. Valores obtenidos en la evaluación sensorial de mangos criollos

	Tratamientos			
Rangos	1	2	3	4
Sabor				
Dulce	6	9	1	2
Lig. Dulce	4	2	8	3
Lig. Ácido	1	0	2	5
Ácido	0	0	0	1
Color				
Verde				
Amarillo Rojizo	2	2	2	0
Amarillo Verdoso	1	3	4	4
Amarillo	7	3	3	4
Mostaza	1	3	2	3
Aroma				
Agradable	7	7	4	2
No Agradable	3	3	3	5
Si Aroma	1	1	4	4
Textura				
Dura	8	1	1	1
Líquida		2	2	3
Semisólida	2	6	7	5
Sólida	1	2	1	2
Aceptabilidad de la pulpa fresca				
Muy Bueno	2	7	2	0
Bueno	8	4	3	4
Regular	1	0	6	7

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 19. Análisis químicos de la pulpa combinada de mangos criollos

N° Trat.	pH		Grados brix		Acidez titulable		Densidad	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
1	5,19	5,16	20,3	20,2	0,28	0,29	1,1116	1,1345
2	5,21	5,17	20,0	19,8	0,24	0,23	1,1132	1,1423
3	5,13	5,12	23,4	23,2	0,33	0,29	1,0207	1,0123
4	5,20	5,18	23,7	23,9	0,31	0,32	1,1339	1,1145
5	5,22	5,21	20,4	20,6	0,29	0,31	1,0980	1,1478
6	5,25	5,24	20,7	20,5	0,31	0,32	1,1172	1,1459
7	5,27	5,25	25,6	25,8	0,36	0,35	1,0999	1,0321
8	5,26	5,27	23,3	23,2	0,35	0,32	1,0444	1,0143
9	5,28	5,28	21,4	21,2	0,37	0,35	1,0318	1,1034
10	5,25	5,24	21,1	21,2	0,33	0,35	1,0886	1,1047
11	5,28	5,24	24,2	24,2	0,36	0,33	1,0982	1,0786
12	5,31	5,30	25,2	25,1	0,37	0,35	1,0499	1,0124
13	5,36	5,35	21,0	21,3	0,32	0,31	1,1148	1,0364
14	5,35	5,36	20,7	20,5	0,38	0,37	1,0478	1,1640
15	5,27	5,26	22,8	23,2	0,29	0,32	1,1307	1,0961
16	5,32	5,33	22,6	22,9	0,45	0,41	1,1321	1,0489
17	5,37	5,36	22,3	22,7	0,49	0,42	1,0599	1,1630
18	5,40	5,39	21,3	21,5	0,50	0,47	1,0824	1,0149
19	5,37	5,39	23,2	23,1	0,47	0,49	1,1451	1,1247
20	5,31	5,32	26,2	25,9	0,33	0,37	1,0044	1,0310

Fuente: Coello, E 2013.

ANEXO N° 20. Análisis de Varianza del Potencial hidrógeno de la pulpa combinada de mangos criollos

	pH				F. Tabla			
	F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamiento		0,21	19	0,01	66,57	2,12	2,94	**
Factor A		0,18	4	0,04	269,49	2,87	4,43	**
Factor B		0,00	1	0	13,64	4,35	8,1	**
Factor C		0,00	1	0	10,24	4,35	8,1	**
Factor A*Factor B		0,00	4	0	6,1	2,87	4,43	**
Factor A*Factor C		0,01	4	0	17,86	2,87	4,43	**
Factor B*Factor C		0,00	1	0	2,97	4,35	8,1	NS
Factor A* B*C		0,01	4	0	16,04	2,87	4,43	**
Error		0,00	20	0				
Total		0,21	39					
DMS Tukey	0,05							

ANEXO N° 21. Análisis de Varianza de los Grados brix de la pulpa combinada de mangos criollos

Grados brix	F. Tabla						
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamiento	131,43	19	6,92	276,7	2,12	2,94	**
Factor A	13,32	4	3,33	133,24	2,87	4,43	**
Factor B	0,02	1	0,02	0,64	4,35	8,1	NS
Factor C	96,1	1	96,1	3844	4,35	8,1	**
Factor A*Factor B	5,02	4	1,25	50,17	2,87	4,43	**
Factor A*Factor C	4,71	4	1,18	47,13	2,87	4,43	**
Factor B*Factor C	1,37	1	1,37	54,76	4,35	8,1	**
Factor A* B*C	10,89	4	2,72	108,94	2,87	4,43	**
Error	0,5	20	0,02				
Total	131,93	39					
DMS Tukey	0,05						

ANEXO N° 22. Análisis de Varianza de la Acidez titulable de la pulpa combinada de mangos criollos

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)					F. Tabla		
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamiento	0,16	19	0,01	21,28	2,12	2,94	**
Factor A	0,11	4	0,03	65,97	2,87	4,43	**
Factor B	0	1	0	0,23	4,35	8,1	NS
Factor C	0	1	0	3,6	4,35	8,1	NS
Factor A*Factor B	0,02	4	0,01	14,41	2,87	4,43	**
Factor A*Factor C	0,01	4	0	8,72	2,87	4,43	**
Factor B*Factor C	0	1	0	0,4	4,35	8,1	NS
Factor A*Factor B*Fac..	0,02	4	0	10,93	2,87	4,43	**
Error	0,01	20	0				
Total	0,17	39					
DMS Tukey	0,05						

ANEXO N° 23. Análisis de Varianza de la Densidad de la pulpa combinada de mangos criollos

Densidad	F. Tabla						
F.V.	SC	gl	CM	F	5%	1%	Significancia
Tratamiento	0,06	19	0	2,06	2,12	2,94	NS
Factor A	0	4	0	0,7	2,87	4,43	NS
Factor B	0	1	0	0,88	4,35	8,1	NS
Factor C	0,01	1	0,01	5,78	4,35	8,1	*
Factor A*Factor B	0,02	4	0,01	3,55	2,87	4,43	*
Factor A*Factor C	0,01	4	0	1,79	2,87	4,43	NS
Factor B*Factor C	0	1	0	1,2	4,35	8,1	NS
Factor A* B*C	0,01	4	0	1,79	2,87	4,43	NS
Error	0,03	20	0				
Total	0,09	39					
DMS Tukey	0,05						

ANEXO N° 24. Guía instructiva para la evaluación sensorial de pulpa de mangos criollos

FICHA DE EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA DE PULPA MANGO CRIOLLO
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

INSTRUCCIONES.- Evalúe cada una de las siguientes muestras y anote con una X en una de las alternativas en cada característica de calidad y aceptabilidad.

	SABOR																			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Dulce																				
Ligeramente dulce																				
Ácido																				
	COLOR																			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Amarillo																				
Amarillo verdoso																				
Mostaza																				
	AROMA																			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Agradable																				
No agradable																				
	CONSISTENCIA																			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Líquida																				
Densa																				
Muy densa																				
	ACEPTABILIDAD																			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20
Muy bueno																				
Bueno																				
Regular																				



ANEXO N° 26. Análisis Bromatológicos y Microbiológicos de la pulpa combinada de mangos criollos

RESULTADOS

PULPA DE MANGO 50% ALCANFORT Y 50% CHUPAR CON 0.08% BENZOATO DE SODIO Y 10% DE SACAROSA

PARÁMETROS				
ANÁLISIS QUÍMICO				
Humedad Total (%)	86.31			
Materia Seca (%)				
Cenizas (%)	0.74			
Extracto Etéreo (Grasa) (%)				
Proteína Cruda (%)				
Fibra Cruda (%)				
Calcio (%)				
Aflatoxinas (ppb)				
Energía Bruta Kcal/gr.	3.04			
Ph				
Acidez				
Nitrógeno				
Rcto. Aerobios mesófilos (UFC/gr ó cm ³)	1.3x10			
Rcto. Hongos y Levaduras (UFC/gr ó cm ³)	2.5x10 ²			
Rcto. Coliformes Totales (UFC/gr ó cm ³)	Ausencia			

OBSERVACIONES:


Técnico de Laboratorio

Fecha de Entrega de Resultados: 01/03/2013




Coordinador de Laboratorio

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
Prestación de Servicios
Análisis Químicos
Análisis Bromatológicos
Análisis Microbiológicos

Quevedo Km. 7 ½ vía a "El Empalme"
Telefax: 05 2752-177
Fax: 05 2753-300

Atención de Lunes a Viernes de (08H00 – 16H30)

ANEXO N° 27. Análisis Nutricional de la pulpa combinada de mangos criollos

MO-LSAIA-2201-03

	INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD LABORATORIO DE SERVICIO DE ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN EN ALIMENTOS Parmanetina Sur Km. 1, Cutigapaz/Tls. 2990991-3007134 Fax 3037134 Código postal 17-01-040		

INFORME DE ENSAYO N°: 13-126	INSTITUCIÓN:	Universidad Técnica Estatal de Quevedo
NOMBRE PETICIONARIO: Sr. Erbin Coello	ATENCIÓN:	Sr. Erbin Coello
DIRECCIÓN: Quevedo	FECHA DE RECEPCIÓN:	22 de abril del 2013
FECHA DE EMISIÓN: 14 de mayo del 2013	HORA DE RECEPCIÓN:	12h14
FECHA DE ANÁLISIS: Del 24 de abril al 14 de mayo del 2013	ANÁLISIS SOLICITADO:	PROTEÍNA, MINERALES TOTALES

ANÁLISIS	HUMEDAD	PROTEÍNA				IDENTIFICACIÓN
METODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.04				
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970				
UNIDAD	%	%				
13-0905	75.32	0.34				Pulpa de mango criollo, Ventanas
ANÁLISIS	Ca	P	Mg	K	Na	
METODO	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.03	MO-LSAIA-03.01.03	
METODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	
UNIDAD	mg/100gr	mg/100gr	mg/100gr	mg/100gr	mg/100gr	
13-0905	6.15	10.00	7.32	N.D.	2.02	
ANÁLISIS	Cu	Fe	Mn	Zn		
METODO	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02	MO-LSAIA-03.02		
METODO REF.	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980		
UNIDAD	µg/100gr	µg/100gr	µg/100gr	µg/100gr		
13-0905	1	3	2	1		

Los ensayos marcados con D se reportan en base seca.

OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

N.D. No Detecta

RESPONSABLES DEL INFORME


Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE DE CALIDAD


LABORATORIO LSAIA
I.N.I.A.P.
SANTA CATALINA


Dr. Msc. Iván Sarmiento
RESPONSABLE TÉCNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.

Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo.

NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial. Esta dirigida únicamente al destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el destinatario de este informe electrónico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibida. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

ANÁLISIS SENSORIAL FRUTOS



ANEXO N° 31. Fotos de los análisis bromatológicos y microbiológicos de las pulpas de mangos criollos.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS





Dr. EDUARDO DÍAZ OCAMPO, Ph.D.
RECTOR

Ing. YENNY GUISELLI TORRES NAVARRETE, Ph.D.
VICERRECTORA ACADÉMICA

Ing. BOLÍVAR ROBERTO PICO SALTOS, M.Sc.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

Econ. CARLOS EDISON ZAMBRANO, Ph.D.
DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN - DICYT

ISBN: 978-9978-371-56-5



9 789978 371565

