



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO,
INVESTIGACIÓN, RELACIONES Y COOPERACIÓN
INTERNACIONAL**



UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CHILE



**CENTRO DE ESTUDIOS EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE
LOS ALIMENTOS**



**CENTRO DE INVESTIGACION EN NUTRICION, TECNOLOGIA DE ALIMENTOS Y
SUSTENTABILIDAD**

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN ORGANOLÉPTICA DE CARPELOS DE NARANJA (*Citrus
sinensis*) EN DIFERENTES LÍQUIDOS DE GOBIERNO”**

ELABORADO POR:

CARLOS GENARO CARPIO ZAMBRANO.

TESIS DE GRADO PRESENTADO EN CONFORMIDAD A LOS REQUISITOS
PARA OBTENER EL GRADO DE MAGÍSTER EN CIENCIA Y TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

MANTA

MANABÍ

ECUADOR

2008

AGRADECIMIENTO

Mi gratitud a la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, a su Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación Internacional, a la Universidad de Santiago de Chile, a sus instructores, a mi familia y compañeros de estudio y a todos cuantos intervinieron de una u otra manera para lograr culminar esta nueva etapa de mi vida profesional.

DEDICATORIA

A mi familia

RESUMEN

Esta investigación se realizó en las instalaciones de la Facultad de de Ciencias Zootécnicas, Carrera de Ingeniería en Industrias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Manabí con asiento en la ciudad de Chone.

El objetivo principal fue “Determinar el grado de aceptabilidad de carpelos de Naranja (*Citrus sinensis*) en almíbares preparados con varios edulcorantes”, con la finalidad de promover una nueva alternativa de industrialización a un producto nativo de la zona; establecer la mejor formulación del líquido de gobierno (varios almíbares) y determinar las propiedades fisicoquímicas del mejor nuevo producto.

Como materia prima se utilizó carpelos (gajos) de naranja (*Citrus sinensis*), edulcorantes orgánicos como glucosa, sacarosa sin sulfitar (azúcar moreno) y miel de abeja, y como acidulante ácido cítrico; los que fueron envasados en frascos de vidrio de 470 gramos de capacidad y cerrados al vacío con tapas metálicas de cierre hermético. Las formulaciones de los almíbares se calcularon basándose en la Norma Técnica Ecuatoriana “INEN 430:1979-03 Ensalada de Frutas”.

Para el análisis de las muestras se conformó un panel de 10 jueces de entre 25 alumnos y egresados de la carrera de Industrias Agropecuarias previamente semi-entrenados, en un seminario–taller dictado en las instalaciones de la misma Universidad. Para el Análisis Sensorial se aplicó la prueba de Ordenamiento, y en la interpretación de los resultados se utilizó la tabla de totales de rangos requeridos para una significancia al nivel de 5 % ($p \leq 0,05$ %).

La opinión de los jueces fue favorable a la muestra codificada con el número 115 (carpelos de naranja en miel de abeja). Esta preferencia fue similar para todos los atributos analizados, por lo tanto se recomienda su industrialización, pues no existe en el mercado un producto equivalente. Además, este nuevo producto otorga un nuevo valor agregado a esta clase de cítricos, beneficiando al productor y al industrial.

ABSTRACT

This investigation was carried out in the building of the Faculty of Zoo technical Sciences, Career of Engineering in Agricultural Industries of the Technical University of Manabí of Chone city.

The main objective was "to determine the acceptability grade of orange segment (*Citrus sinensis*) in syrups prepared with several sweeteners", with the aim of promoting a new industrialization alternative to a native product of this area; of establishing the best formulation in coating liquid (several syrups) and of determining the physiochemical properties of the best new product.

Orange segments (*Citrus sinensis*) were used as raw matter, organic sweeteners such as glucose, non-sulphited sucrose (brown sugar) and bee honey, and citric acid as acidifier; those that were vacuum-packed in glass flasks of 470 grams of capacity with metallic lids of hermetic closing. The formulations of syrups were calculated according to the Ecuadorian Technical Norma "INEN 430:1979-03 Fruits Salad"

A panel of 10 judges was chosen from 25 students and graduates of the career of Agricultural Industries for the analysis of all of samples. These judges were previously semi-trained in a workshop lectured at the faculty of this University. The test of Classification was applied for the Sensorial Analysis, and the chart of total ranges, with significance at the level of 5% ($p \leq 0.05\%$) was used for the interpretation of the results.

The opinion of the judges went favorable to the sample coded with the number 115 (orange segments in bee honey). This preference was similar for all of the analyzed attributes, therefore its industrialization is recommended, because an equivalent product does not exist in the market. Also, this new product grants a new added-value to this kind of critics, by benefiting to producers and industrialists

ÍNDICE

| CONTENIDO | Página |
|---|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| Agroindustria | 3 |
| La Naranja | 4 |
| Caracterización de edulcorantes como componentes de almíbares | 17 |
| Glucosa | 17 |
| Miel | 18 |
| Sacarosa sin sulfitar o Azúcar Moreno | 20 |
| Jarabes edulcorantes | 21 |
| 2. OBJETIVOS | 23 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 24 |
| Materiales | 24 |
| Métodos | 25 |
| Flujograma de elaboración carpelos de naranja en Almíbar | 28 |
| Descripción del Flujograma | 29 |
| 4. DESARROLLO EXPERIMENTAL | 36 |
| Variables medidas en el ensayo | 36 |
| Hipótesis planteadas | 36 |
| Diseño experimental | 37 |
| Resultados | 38 |
| Apariencia | 40 |
| Color | 42 |
| Olor | 44 |
| Sabor | 46 |
| Textura | 48 |
| 5. CONCLUSIONES | 52 |
| 6. REFERENCIAS | 54 |
| 7. ANEXOS | 56 |

| CUADROS | Página |
|--|---------------|
| Cuadro I.1. Extensión territorial y densidad hab/km ² de los Cantones de Manabí | 3 |
| Cuadro I.2. Cultivos permanentes, superficie, producción y ventas | 4 |
| Cuadro I.3. Producción Mundial de naranjas | 12 |
| Cuadro I.4. Composición de los alimentos ecuatorianos naranja dulce: Pulpa y jugo Contenido Nutricional en 100 g. porción aprovechable | 16 |
| Cuadro I.5. Componentes de la miel de abejas | 19 |
| Cuadro I.6. Información nutricional de la miel de caña o azúcar moreno | 20 |
| Cuadro III. 1. Cartilla de evaluación utilizado por los jueces | 27 |
| Cuadro III. 2. Grados Brix finales y pH esperado en los líquidos de gobierno | 34 |
| Cuadro IV. 1. Resultados emitidos por los jueces | 39 |
| Cuadro IV.2 Formulaciones para la preparación de carpelos en diferentes líquidos de gobierno (glucosa, sacarosa y miel | 50 |

| FIGURAS Y TABLAS | página |
|---|---------------|
| Figura I. 1. Corte transversal de una naranja | 15 |
| Tabla IV. 1. Códigos asignados a las muestras de carpelos de naranja | 37 |
| Tabla IV. 2. Características de los frutos de naranjo utilizados en el ensayo | 38 |
| Tabla IV. 3. Contenido bromatológico del carpelo de naranja en miel de abeja | 51 |

1. INTRODUCCIÓN

Manabí es una provincia ubicada en la costa ecuatoriana, con 350 km² de superficie, ocupa el 32 % del perfil costanero del país que alcanza aproximadamente el 7% del territorio nacional y al 30% del área de las cuatro provincias costaneras del país, con una población de 1.126.085 habitantes (INEC, 2001).

El perfil marítimo, presenta importantes accidentes geográficos que constituyen la atracción turística de la provincia como bahías, cabos, puntas y las islas de la Plata y Salando.

Manabí está situada en el centro de la región litoral del país, extendiéndose por ambos lados de la línea equinoccial, de 0^o,25 minutos de latitud norte hasta 1^o, 57 minutos de latitud sur y de 79^o, 24 minutos de longitud oeste a los 80^o, 55 minutos de longitud oeste. El clima es bastante equilibrado, con temperaturas promedios que alcanzan 25 °C, aunque las máximas pueden llegar a 36 °C. Existe una zona con clima tropical sabana hacia la costa y otra tropical monzón que ocupa el sector occidental, limita al norte con la provincia de Esmeraldas; al sur con la provincia del Guayas, al este con las provincias del Guayas y Pichincha y al oeste con el Océano Pacífico. (Gobernación de Manabí. 2007).

La red hidrográfica es amplia con pocos ríos perennes, entre los más destacados se encuentran: Manta, Portoviejo, Carrizal, Chone y Briseño, además existe una cuenca hidrográfica regada por los ríos Daule y Perípa.

El turismo se encuentra en constante desarrollo por los atractivos naturales y culturales, que la ubican en un sitio de preferencia para el turista. Las áreas de principal atractivo se deben a la belleza de las playas y los paisajes así como el Parque Nacional Machalilla. El flujo turístico en la provincia es permanente, durante todo el año. Las épocas de mayor afluencia son los meses de julio, agosto, septiembre y feriados como Navidad, Año Nuevo, Carnaval y Semana Santa.

La economía provincial se sustenta en varios rubros:

El sector *pesquero* genera anualmente más de 200 millones de dólares en divisas para el país, aportando además con plazas de trabajo. El proceso de pesca industrial se desarrolla gracias a la captura de túnidos, por ser especies permanentemente migratorias.

En el sector *agrícola*, esta actividad constituye uno de los principales rubros de la economía manabita, que se encuentra favorecida por la fertilidad de las zonas cultivables y por la tenacidad del hombre campesino. Durante la década de los ochentas, aproximadamente el 40% o más de la población económicamente activa de la provincia estuvieron involucrados en actividades de este sector.

Los cultivos tradicionales son: café, cacao, naranja, algodón, plátano, maíz, arroz, fréjol, entre otros. La provincia de Manabí es la primera productora de café, del que dependen más de 160 mil familias, que viven directamente de su producción, y un millón de ecuatorianos que dependen indirectamente de esta actividad.

La producción de plátano, principalmente “barraganete”, utiliza alrededor de 41650 hectáreas cultivadas, las que están en manos de 2080 productores, la superficie cultivada genera anualmente 5 millones de racimos y más de 4 millones de cajas, que se movilizan a los Estados Unidos, Colombia, Perú, Chile y ocasionalmente llegan hasta Europa.

En el campo pecuario se cuenta con ganado vacuno, que sobrepasa el millón de cabezas, y el porcino que es igualmente importante, distribuido por toda la región; la avicultura es otro rubro en el cual Manabí se ha convertido en potencia productora, a nivel nacional, así como la acuicultura, dirigida preferentemente al

sector camaronero y cultivo de chame. Se considera que un 77.8% de tierra es de uso agropecuario.

Agroindustria

Se proyecta positivamente, alcanzando un buen nivel tecnológico en el proceso de molienda de granos y su selección, así como en la fabricación de aceites y grasas (vegetal y animal), derivados del cacao y confitería en general. Otras industrias destacadas son: la madera, de sustancias químicas, del papel, de cerámica y artesanal. La minería se ha valorado por la explotación de canteras de calizas, arcilla, existentes en el sector de Montecristi y en Picoazá, parroquia perteneciente al cantón Portoviejo.

Cuadro Nº I.1. Extensión territorial y densidad hab/km² de los cantones de Manabí

| CANTON | SUPERFICIE (km2) | Hab/km2 |
|---------------|------------------|---------|
| Manta | 309.0 | 622.4 |
| Chone | 3016.6 | 390.0 |
| Portoviejo | 954.9 | 249.7 |
| Jaramijó | 96.8 | 123.6 |
| Rocafuerte | 279.7 | 104.8 |
| Tosagua | 377.4 | 89.9 |
| Junín | 246.4 | 75.0 |
| Sucre | 764.0 | 68.3 |
| Bolívar | 537.0 | 66.3 |
| Montecristi | 733.8 | 59.1 |
| El Carmen | 1244.5 | 56.2 |
| 24 de Mayo | 523.8 | 54.0 |
| Jipijapa | 1401.4 | 47.0 |
| Santa Ana | 1022.1 | 44.3 |
| Puerto López | 420.2 | 39.6 |
| Olmedo | 252.9 | 36.5 |
| Jama | 574.6 | 35.2 |
| Paján | 1.78.8 | 33.3 |
| Pichincha | 1067.3 | 28.1 |
| San Vicente | 717.5 | 26.6 |
| Pedernales | 1932.2 | 24.3 |
| Flavio Alfaro | 1342.8 | 19.9 |

De la
página
na
Web

(H. Consejo Provincial Manabí, 2007) se obtiene la división política de la provincia, con 22 cantones, cuya capital es la ciudad de Portoviejo. Los restantes 21 cantones son: Bolívar, Chone, El Carmen, Flavio Alfaro, Jipijapa, Junín, Manta, Montecristi, Paján, Pichincha, Rocafuerte, Santa Ana, Sucre, Tosagua, 24 de Mayo, Pedernales, Olmedo, Puerto López, Jama, Jaramijó y San Vicente.

Por la bondad de su clima, hidrología, calidad del suelo y luminosidad solar la zona norte, nororiental y sur oriental producen gran cantidad de frutas cítricas como naranja, mandarina, pomelo (toronja) limones etc., existen muchas variedades con excelentes rendimientos, teniendo preferencia como fruta fresca en los mercados locales y nacional por su jugosidad y sabor.

La naranja

Según el **III Censo Nacional Agropecuario (INEC)**, las UPA (Unidad de producción agropecuaria) las áreas destinadas exclusivamente para cultivos de naranja ascienden a 3.737 ha. Y asociadas a otros cultivos permanentes (café, cacao, plátano, etc.) existen 40.759 ha, que producen 149.380 Tm. de frutos.

Cuadro I. 2. Cultivos permanentes, superficie, producción y ventas

| CULTIVOS PERMANENTES | | SUPERFICIE PLANTADA (Hectáreas) | EN EDAD PRODUCTIVA (Hectáreas) | SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas) | PRODUCCION (TM) | VENTAS (TM) |
|-----------------------------|-----------------|--|---------------------------------------|---|------------------------|--------------------|
| Naranja | Solo | 3,737 | 3,089 | 2,875 | 19,329 | 18,723 |
| | Asociado | 40,759 | 39,351 | 36,978 | 130,051 | 127,471 |

La gran producción de estos cítricos se comercializa en fresco, no existe en la zona planta de procesamiento industrial ocasionando pérdidas del producto por la demora en su comercialización debido a la falta de carreteras estables, inexistencia de centros de acopios que permitan almacenar adecuadamente la

fruta y la sobreoferta factor determinante en la comercialización; la presente investigación está orientada a diversificar e incentivar alternativas de industrialización de los carpelos (órgano con apariencia de hoja en las angiospermas que produce uno o más óvulos, constituyente del gineceo) de naranja y determinar la aceptación del consumidor en líquido de gobierno de su preferencia.

Carraben (2007) describe a los cítricos, entre los que se encuentran la “naranja” (nombre común). Las variedades más comunes son las naranjas amarga y dulce, y la mandarina.

El fruto lo constituye un hesperidio, que es una variante de la baya. Consta de varios carpelos o gajos fáciles de separar, cada uno de los cuales contiene una pulpa, de color variable entre el anaranjado y el rojo, jugosa y succulenta, varias semillas y numerosas células jugosas, cubiertas por un exocarpo coriáceo o cáscara de color anaranjado cuyo interior es blanco, que contiene numerosas glándulas llenas de aceites esenciales.

El naranjo es árbol de hoja perenne, y en raras ocasiones llega a 10 m de altura. Las hojas son ovales y lustrosas, y las flores llamadas de azahar, son blancas y fragantes. De la naranja se extraen tres aceites esenciales: *esencia de naranja*, que se obtiene de la cáscara del fruto y se usa sobre todo como agente aromatizante; *petigrain*, que se obtiene de las hojas y ramillas y se usa en perfumería; y *esencia de neroli*, extraída de las flores y usada como aromatizante y en perfumería.

Es un cítrico, de gran importancia económica, se cultiva en regiones cálidas, aunque es nativo del sureste de Asia. Los árabes introdujeron la naranja agria en la región mediterránea hacia el siglo X; la variedad dulce la difundieron los

comerciantes genoveses en el siglo XV. La variedad agria es amarga; se utiliza en jardinería como ornamental y se cultiva para obtener aceites esenciales, para elaborar mermelada y como patrón porta injertos. Es de corteza más dura, fina y rugosa que la de la naranja dulce.

Las variedades comestibles se diferencian por su carne; la naranja dulce es de color cercano al rojo y gusto agridulce y delicado; la naranja sanguina o sangre de toro tiene la pulpa de color granate. La naranja zaján o cajal es un híbrido de los naranjos dulce y amargo. La variedad valenciana es muy apreciada; se caracteriza por carecer de semillas. El principal país productor de naranjas es Brasil, seguido de Estados Unidos, México, España, Italia, China, India, Egipto, Israel, Marruecos y Argentina. Una parte de la producción se vende en forma de fruto entero; el resto se usa para elaborar jugo congelado y envasado, extractos y conservas.

De acuerdo a la clasificación científica, los naranjos forman parte del género *Citrus*, de la familia de las Rutáceas (*Rutaceae*). El naranjo dulce es ***Citrus sinensis***; el amargo, ***Citrus aurantium***, y el mandarino, ***Citrus reticulata***.

La mitología menciona a las naranjas, como "Las Manzanas de Oro" que pueblan el Jardín de Hespérides en el Monte Atlas (poblado de naranjos). Ofrecido como regalo de boda de Juno a Gea el día que ésta verificó su himeneo con el rey del Olimpo. El robo de las naranjas del jardín, se considera como el más valioso de los trabajos de Hércules y las guerras producidas por la discordia al arrojar una de estas manzanas en las bodas de Tetis y Peleo, nos muestra como se apreciaba el dorado fruto en aquellas edades. El origen histórico, sitúa este fruto, hace unos veinte millones de años, en la era terciaria, pero aquellas variedades, poco se parecen a las actuales naranjas dulces.

Los naranjos y limoneros, son un grupo de árboles frutales, más extendidos por las zonas templadas del mundo, constituyen la llamada agricultura viajera, desde distintas regiones de Asia, pasaron al Mediterráneo y después a América. **Citrus**: el nombre viene del griego Kitrón, significa limón, es originario de China y región Indo Malaya, las variedades comerciales que conocemos en la actualidad, pertenecen al género *Citrus*. El género *citrus*, pertenece a la gran familia de las rutáceas, tiene 16 especies y está constituida por dos sub-géneros: *Papeda* y *Eucitrus*, entre ellas determinaremos seis especies: el Cidro (*Citrus Medica*), Naranja amarga (*Citrus Aurantium*), Naranja dulce (*Citrus Sinensis*), Limonero (*Citrus Limón*). Mandarino (*Citrus Deliciosa*), y el Pomelo (*Citrus Paradisi*). El naranjo es un árbol pequeño, que no supera los 3 a 5 metros, con copa compacta cónica, transformada en esférica, gracias a la poda. Su tronco es gris y liso, las hojas son perennes, coriáceas, de color verde intenso y brillante, con forma oval o elíptico-lanceolada, posee el naranjo amargo, un típico pecíolo alado en forma de corazón, en el naranjo dulce es más estrecho. El naranjo amargo se cultiva como patrón porta injertos y como árbol ornamental, su fruto se emplea con fines medicinales y para fabricar mermeladas y confituras, su pulpa es amarga y agria, no apta para el consumo. El naranjo dulce, es apropiado para su consumo, bien al natural o en forma de zumo, por su agradable sabor agridulce. El naranjo amargo es traído a Europa, principalmente a Sicilia y España, en la alta edad media por los musulmanes, las primeras naranjas dulces conocidas en Europa, se las atribuyen a los portugueses, importadas de la India, en los albores del siglo XVI. En 1556, los españoles la llevan a América, plantando naranjos en San Agustín, Florida y California, actualmente uno de los mayores productores del mundo. La naranja se denomina en latín **Aurantia**, por su color de oro, en la India, se denomina **Narayan**, que quiere decir "perfume interior", en árabe, en lenguaje persa, la llaman **Narendi**. Los tres últimos siglos, han supuesto el afianzamiento de su cultivo en España, principalmente en la zona mediterránea, constituyéndose la Comunidad Valenciana, en la principal productora nacional. A finales del siglo XVIII, el sacerdote Vicente Monzó, cultiva la primera plantación de naranjos en Carcagente, en la partida de la Balsa del Rey. En 1856, aparecen las primeras plantaciones de naranjas en Villarreal, por José Polo de Bernabé, a finales del siglo XIX, su cultivo se había extendido por todo el Levante español. El siglo XX

fue una etapa de florecimiento continuo, basada en la introducción de nuevos productos, como la Washington Navel, importada en 1910, por la estación naranjera de Levante, permitiendo extender el periodo de comercialización a distintas épocas del año, por la distinta maduración de las variedades de las naranjas.

Debido a la aparición de la enfermedad de los naranjos, denominada "tristeza" que ha mermado gran cantidad de explotaciones naranjeras, terminando con la hegemonía de los pies de naranjo amargo, En 1975, se estableció el programa de mejora sanitaria de variedades de agrios (CVIPS), introduciendo la técnica del micro injerto *in vitro*, obteniendo plantas libres de virus. A partir de entonces el cultivo de cítricos ha experimentado un continuado crecimiento en nuestra Comunidad.

La revista **Botanical (2007)** registra 300 variedades de cítricos, especialmente de naranjas, de las cuales sólo se producen comercialmente unas 30 variedades, entre las principales se citan las siguientes:

Grupo "Navel", nombre de algunas variedades por tener en un extremo un apéndice muy pronunciado parecido a un ombligo, de ahí su nombre, pues en inglés navel se traduce como ombligo. Entre las características más importantes se resaltan las de tener pocas o ninguna semillas, abundante jugo dulce semiagrio, cáscaras gruesas y pulpa muy amarilla, son frutas consideradas de mesa, se producen en el Mediterráneo especialmente en España, así como en Australia, California y Sudáfrica. Entre las variedades más sobresalientes del grupo navel se describen a continuación las más importantes:

Washington, una de las variedades más antiguas, cuyo desarrollo económico va decreciendo por la aparición de variedades mejoradas. Tiene piel muy dura y

rugosa, jugo muy dulce pero poco, es una variedad temprana y se la utiliza exclusivamente para consumo de mesa.

Navelate, proviene de la Washington, su nombre se debe a la característica más importante, la de ser tardía, (en inglés late significa tarde), se madura en el árbol, lo que es aprovechado para realizar las recolecciones cuando las variedades tempranas se han terminado, su fruto es pequeño pero muy dulce y no tiene semillas, es resistente solo cuando esta adherido al árbol.

Navelina, es en cambio una variedad muy temprana, proviene de la Washington; en ella no se distingue el ombligo, es más ovalada, dulce y sin semillas, la piel fina y fácil de pelarla, los gajos son resistentes y permite consumirla directamente sin que derrame su jugo. Esta característica la ha favorecido desplazando a las otras del grupo.

Newhal, variedad con muchas semejanzas a la navelina, con la diferencia que su jugo es menos ácido y se produce antes que las anteriores.

Thompson, proviene de la Washington, se produce en Argelia y Marruecos, su característica del fruto es su jugo dulce, pero muy seco, lo que le ha hecho perder importancia económica a pesar que se cosecha después de Washington y antes de la navelina.

Fisher, variedad que descende de la Washington, de sabor dulce y color similar a la variedad progenitora.

Leng, es una variedad de sabor dulce, temprana pero son demasiado pequeñas, característica que la ha hecho perder importancia para ser exportada.

Grupo “Naranjas Lisas”, a diferencia del grupo anterior no presentan ombligo, contienen semillas se utilizan tanto para comer como para exportación, entre las variedades de este grupo se pueden citar:

Cadenet, su característica principal es la de su forma redondeada, piel fina, contienen algunas semillas y jugo dulce.

Salustiana, variedad que ha cobrado mucha importancia por temprana maduración, forma achatada, jugo dulce, coloración agradable, posee pocas semillas, mucho zumo; su producción mayoritaria se localiza en Marruecos y España.

Valencia, esta variedad constituye una de las más cultivadas, por su apreciado sabor dulce, aunque ácido, de piel fina y pocas semillas.

Valencia Late, variedad tardía de donde su nombre en inglés late: tarde, esta variedad presenta una coloración fuerte, mucho jugo aunque ácido pero de excelente calidad, piel muy fina, pocas semillas y su propagación se ha difundido en más lugares que las otras variedades.

Verna, variedad cuya característica es la de ser muy tardía, su recolección se la realiza a finales del verano.

Shamouti, es una variedad cultivada en Israel, Líbano y Turquía, la característica más sobresaliente es su forma ovalada, gran contenido de piel, sin semillas de poco jugo y olor muy agradable.

Natal, es una variedad similar a la valencia Late, aunque es más tardía.

Pera, en realidad es derivada de la anterior variedad, y su característica principal es la de tener pocas semillas y una pulpa bastante dulce.

Grupo Sanguíneas, a este grupo de variedades, se denomina así por tener su pulpa y jugo muy rojizo gracias a los pigmentos (antocianinas) que se activan en épocas de frío. Algunas variedades presentan esta coloración hasta en la piel, entre ellas se encuentran:

Sanguinelli, esta variedad desarrollada en Israel, tiene su pulpa y jugo muy rojos casi morado, es abundante, sin semillas y se produce específica en invierno puesto que requiere de mucho frío para alcanzar la coloración característica, se ha propagado en España y Marruecos.

Sanguinello, es una variedad intermedia a la anterior, proviene de Italia y no posee semillas.

Moro, especie muy temprana lo que lo hace diferente a las demás de este grupo. Su característica principal son las bandas rojas de su pulpa y su sabor agridulce del jugo.

Tarocco, es una variedad proveniente de Cecilia, de piel fina, casi sin semillas y pulpa y jugo muy dulce.

Maltaise, variedad muy sensible a los golpes a diferencia de las demás de este grupo, forma redondeada y coloración que va entre el anaranjado al rojizo, su recolección se la realiza a finales del invierno.

Doble Fina, variedad muy apreciada y consumida en épocas pasadas. Su forma es ovalada y la corteza manchada de rojo, resisten los golpes, no tienen semillas y poseen jugo muy dulce.

Infoagro (2007) considera que la importancia económica de esos cultivos se debe a sus frutos, de agradable sabor y sin semillas, que se consumen preferentemente en fresco, aunque también se comercializan como IV Gama y en forma de zumo (concentrado, fresco, pasteurizado, etc.), mermeladas o jaleas. La corteza tiene aplicaciones industriales y puede destinarse a la fabricación de piensos.

Cuadro Nº I.3. Producción Mundial de Naranjas

| Países | Producción naranjas año 2002 (toneladas) |
|-----------------------|---|
| Brasil | 18.694.412 |
| Estados Unidos | 11.387.820 |
| México | 4.526.510 |
| India | 3.200.000 |
| China | 3.090.000 |
| España | 2.862.290 |
| Italia | 1.900.000 |
| Rep. Islámica de Irán | 1.878.547 |

| | |
|-----------|-----------|
| Egipto | 1.696.290 |
| Pakistán | 1.328.000 |
| Turquía | 1.200.000 |
| Sudáfrica | 1.082.330 |
| Grecia | 1.000.000 |
| Argentina | 861.000 |
| Marruecos | 708.000 |
| Indonesia | 680.000 |
| Australia | 624.000 |

Fuente: F.A.O.

En cuanto a requerimientos edafológicos Infoagro analiza a esta especie subtropical, cuyo factor limitante más importante es la temperatura mínima, ya que no tolera las inferiores a -3°C . No tolera las heladas, ya que sufre tanto las flores y frutos como la vegetación, que pueden desaparecer totalmente. Presenta escasa resistencia al frío (entre los -3 y los -5°C la planta muere). No requiere horas-frío para la floración. No presenta reposo invernal, sino una parada del crecimiento por las bajas temperaturas (quiescencia), que provocan la inducción de ramas que florecen en primavera. Necesita temperaturas cálidas durante el verano para la correcta maduración de sus frutos.

En cuanto a las precipitaciones, requiere importantes cantidades (alrededor de 1.200 mm), que cuando no son suficientes hay que recurrir al riego. Necesitan un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Es una especie ávida de luz para los procesos de floración y fructificación, que tienen lugar preferentemente en la parte exterior de la copa y faldas del árbol. Por tanto, la fructificación se produce en copa hueca, lo cual constituye un inconveniente a la hora de la poda. Es muy sensible al viento, sufriendo pérdidas de frutos en pre cosecha por transmisión de la vibración.

Necesitan suelos permeables y poco calizos y un medio ambiente húmedo tanto en el suelo como en la atmósfera. Se recomienda que el suelo sea profundo para garantizar el anclaje del árbol, una amplia exploración para una buena nutrición y un crecimiento adecuado.

Los suelos deben tener una proporción equilibrada de elementos gruesos y finos (textura), para garantizar una buena aireación y facilitar el paso de agua, además de proporcionar una estructura que mantenga un buen estado de humedad y una buena capacidad de cambio catiónico.

No toleran la salinidad y son sensibles a la asfixia radicular. En general la salinidad afecta al crecimiento de las plantas mediante tres mecanismos relacionados entre sí pero distintos:

1. Alteraciones hídricas producidas por sus efectos osmóticos sobre la disponibilidad de agua.
2. Acumulación de iones tóxicos.
3. Interferencias con la absorción de elementos nutritivos esenciales, que provocan desequilibrios en el balance de elementos minerales.

En los cítricos los efectos dañinos de las sales se combaten con:

1. Estrategias de riego.
2. Uso de material vegetal tolerante.
3. Utilización de sales de calcio.

Según Armao y col. (1988), los frutos cítricos son fuente importante de compuestos que poseen actividad antioxidante los cuales participan en la prevención de enfermedades degenerativas (cardio vasculares y neurológicas), diferentes tipos de cáncer y otras disfunciones relacionadas con el estrés oxidativa. Los frutos, llamados hespérides, tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de jugo.

Al igual que el resto de cítricos, la naranja proviene de las zonas tropicales de Asia. Antes de llegar a Occidente ya era famosa por su dulce sabor en los mercados de la India. Su nombre alude al color de los trajes que utilizaban los mandarines, altos gobernantes de la antigua China, por tanto, se puede afirmar que es una fruta originaria de China e Indochina, cuyo cultivo se introdujo en Europa en el siglo XIX. En la actualidad, son países productores: Japón, Israel, Argelia y por supuesto, España en la Comunidad Valenciana donde se produce el 90% de la naranja del país.

Para el **Glosario Botánico** el Carpelo es el órgano con apariencia de hoja en las angiospermas que produce uno o más óvulos constituyentes del gineceo que es la parte masculina de la flor.

Luego de la fecundación de los óvulos, y al mismo tiempo en que estos se van transformando en semillas, los carpelos (componentes del gineceo, parte femenina de la flor), junto con otros órganos extra carpelares, sufren una serie de modificaciones que conducen a la formación del **fruto**. Siendo posible afirmar que el **fruto** no **es** más que el ovario maduro conteniendo a las semillas

En Botánica (Wikipedia), un **hesperidio** es un fruto carnoso de cubierta más o menos endurecida, constituida por pericarpio, mesocarpio y endocarpio, materia carnosa entre el endocarpio o pared interior del ovario y las semillas. En este caso, pues, la parte carnosa no está constituida por las paredes del ovario, sino por carpelos cerrados e hinchados entre ellas y las semillas.

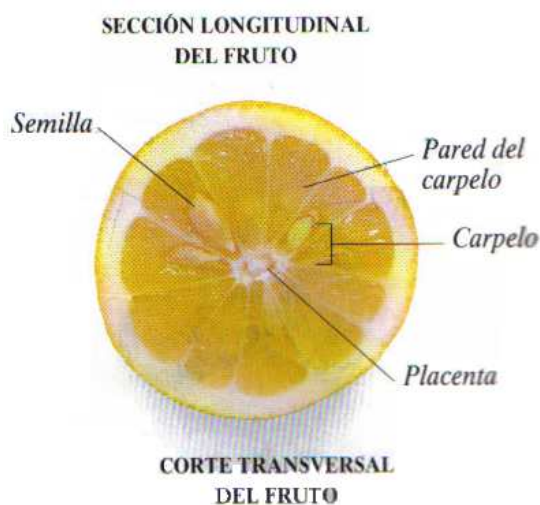


Figura I.1. Corte transversal de una naranja.

El diseño es entonces totalmente diferente al de las bayas, con las que pueden ser confundidos, donde son el mesocarpio y el endocarpio los que constituyen la materia carnosa o pulpa. Ejemplos de hesperidios son frecuentes en las Rutáceas, como: el limón, la naranja, la mandarina

En la provincia de Manabí, especialmente la zona Norte y nororiental, se producen gran abundancia las frutas cítricas como la Naranja, Mandarina, Pomelo, limones, etc. Existiendo muchas variedades con excelentes rendimiento y preferencia como fruta fresca en los mercados nacionales por su jugosidad y sabor.

La gran producción de estos frutos se comercializa en fresco, no existiendo en la zona planta de procesamiento industrial por lo que se observa en gran medida, pérdidas del producto por la demora en comercialización e industrialización.

El Laboratorio Nacional Instituto Dr. Leopoldo Inquieta Pérez en una publicación presenta los análisis de los Alimentos ecuatorianos, donde se encuentra la composición de 100 gramos de la fracción aprovechable de la pulpa y el jugo de la naranja dulce.

Cuadro I.4. Composición de los alimentos ecuatorianos naranja dulce: pulpa y jugo Contenido Nutricional en 100 g. porción aprovechable

| Componente | Gramos | Miligramos |
|-----------------------------|--------|------------|
| Calorías | 36 | |
| Humedad | 86.6 | |
| Proteína | 0.09 | |
| Extracto Etéreo | 0.1 | |
| Hidratos de carbono totales | 12.0 | |
| Fibra | 0.5 | |
| Ceniza | 0.4 | |
| Calcio | | 36.0 |
| Potasio | | 2.3 |
| Hierro | | 0.6 |

| | | |
|-----------------|--|------|
| Carotenos | | 0.02 |
| Tiamina | | 0.07 |
| Riboflavina | | 0.02 |
| Niacina | | 0.26 |
| Ácido Ascórbico | | 57 |

Fuente: Laboratorio Instituto Dr. Leopoldo Izquieta Pérez

El uso de frutas envasadas ha aumentado rápidamente en todo el mundo, dado que constituye un complemento central de la dieta alimenticia en cualquier momento del año, así como una disponibilidad vitamínica de importancia.

Desde el punto de vista tecnológico las frutas envasadas constituyen uno de los productos que se conservan con mayor facilidad, dado su alto contenido ácido, que permite la esterilización a temperaturas que no sobrepasan los 100°C.

Caracterización de edulcorantes como componentes de almíbares.

Glucosa

Azúcar monosacárido, de fórmula $C_6H_{12}O_6$, se encuentra en la miel y en el jugo de numerosas frutas. El nombre alternativo azúcar de uva proviene de la presencia de glucosa en las uvas. Se produce en la hidrólisis de numerosos glucósidos naturales. La glucosa está presente en la sangre de los animales.

La glucosa considerada como una biomolécula energética (*Monografías. com. Anatomía*) determina que los monosacáridos también se clasifican en dos grupos dependiendo de la posición del grupo carbonilo (C=O) que los caracteriza. Si el grupo carbonilo está localizado en un carbono terminal se trata de una "aldosa" y si éste grupo está localizado sobre un carbono secundario es una "cetosa". Entre las aldosas más estudiadas por la bioquímica se encuentra la "glucosa" y entre las cetosas su homóloga es la "fructosa"

La glucosa es un sólido cristalino de color blanco, algo menos dulce que el azúcar destinado al consumo. Las disoluciones de glucosa giran el plano de polarización de la luz a la derecha; de ahí el otro nombre alternativo dextrosa (del latín *dexter*, 'derecha'). La glucosa cristaliza en tres formas diferentes y cada una de ellas gira el plano de polarización de la luz en distinto grado.

Este monosacárido se forma en la hidrólisis de numerosos hidratos de carbono, como la sacarosa, maltosa, celulosa, almidón y glucógenos. La fermentación de la glucosa por la acción de levaduras produce alcohol etílico y dióxido de carbono. Industrialmente, la glucosa se obtiene en la hidrólisis del almidón bajo la acción de ácido diluido, o más frecuentemente, de enzimas. Su aplicación más importante es como agente edulcorante en la elaboración de alimentos. También se emplea en curtidos y tintes, y en medicina para el tratamiento de la deshidratación y alimentación intravenosa.

Miel

La **miel** es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos chupadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con sustancias propias y lo almacenan en los panales donde madura (Wikipedia, web). La técnica que involucra la extracción de miel de los panales de la colmena es conocida como apicultura.

Las características físicas, químicas y organolépticas de la miel vienen determinados por el tipo de néctar que recogen las abejas. Los componentes más usuales de la miel se muestran en el cuadro I.5:

Cuadro I.5. Componentes de la miel de abejas.

| Componente | Rango | Contenido típico |
|------------------------------|-------------|------------------|
| agua | 14 - 22 % | 17% |
| fructosa | 28 - 44 % | 38% |
| glucosa | 22 - 40 % | 31% |
| sacarosa | 0,2 - 7 % | 1% |
| maltosa | 2 - 16 % | 7,5% |
| otros azúcares | 0,1 - 8 % | 5% |
| proteínas y aminoácidos | 0,2 - 2 % | |
| vitaminas, enzimas, hormonas | 0,5 - 1 % | |
| ácidos orgánicos y otros | | |
| minerales | 0,5 - 1,5 % | |
| cenizas | 0,2 - 1,0 % | |

La humedad es un componente fundamental para la conservación de la miel, mientras el porcentaje de humedad permanezca por debajo de 18% nada podrá crecer en ella. Por encima de ese valor pueden aparecer procesos fermentativos.

El contenido en minerales es muy pequeño. Los más frecuentes son calcio, cobre, hierro, magnesio, manganeso, zinc, fósforo y potasio. Están presentes también alrededor de la mitad de los aminoácidos existentes, ácidos orgánicos (ácido acético, ácido cítrico, entre otros) y vitaminas del complejo B, vitamina C, D y E. La miel posee todavía una cantidad considerable de antioxidantes (flavonoides y fenólicos).

Sacarosa sin sulfitar o Azúcar Moreno

El azúcar moreno o integral de caña se obtiene mediante la trituración de la caña de azúcar. Se logra un jugo que tiende a cristalizar, luego se lava con agua caliente y se reduce a polvo o grano lo más fino posible. Este azúcar conserva todas sus propiedades nutricionales ya que no ha sido refinado, también conocido como azúcar crudo.

Precisamente para conseguir el azúcar blanco hemos de realizar múltiples refinados y blanqueos. Al final tenemos un producto muy suave y agradable pero sin nutrientes.

El azúcar integral de caña tiene un sabor muy agradable, como a regaliz y su textura es un poco pegajosa ya que es muy rico en melaza o "miel de caña".

Cuadro I.6. Información nutricional de la miel de caña o azúcar moreno (Expresado en 100 gramos.)

| Hidratos de carbono % | Calorías | Vit. A UI | Ácido pantoténico (mg) | Vit. B₁ (mg) | Vit. B₂ (mg) |
|----------------------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 95 | 460 | 50 | 0,50 | 0,10 | 0,20 |

La abundancia de sales minerales neutraliza el pH, lo cual es saludable para la salud ya que el ser humano tiende a tener un pH sanguíneo demasiado ácido. Además, es de considerar que las propiedades nutricionales del azúcar moreno se consiguen de un producto sin refinar.

Jarabes edulcorantes

Las características del jarabe dependerán de su composición, el producto final tiende a alcanzar un equilibrio según la composición y presión osmótica, la cual se genera entre las paredes internas de los carpelos de naranja y el jarabe exterior. Un jarabe de azúcares de bajo peso molecular como la glucosa o jarabe invertido y de la miel de abejas cuya concentración no es muy diferente a la de los jugos interiores de la fruta llegó más pronto al equilibrio.

La temperatura y agitación a los que serán sometidos los carpelos de naranja en almíbar constituyen otros factores que influenciarán en la velocidad para alcanzar el equilibrio entre los líquidos de gobierno y los carpelos.

La conservación de las conservas se alcanzará más rápidamente controlando los niveles de temperatura y tiempo de aplicación en la inactivación de las enzimas de la fruta y los microorganismos presentes antes de la pasteurización.

La transferencia de masa se debe al equilibrio que espontáneamente se busca establecer, entonces el jarabe debe poseer una mayor concentración de sustancias que los carpelos, estas sustancias tienden a salir de los carpelos hacia el jarabe, si las paredes celulares lo permiten. La primera que sale y en mayor cantidad es el agua. También otros componentes de la fruta tratan de salir; estos son algunos ácidos, minerales, azúcares, pigmentos y sustancias de sabor.

A la par, otra transferencia de masa que se produce es del soluto del jarabe que trata de entrar a los carpelos, si las paredes celulares lo permiten esta migración no es muy elevada y se produce generalmente en los primeros momentos de contacto, tratando de permanecer constante a lo largo de su permanencia en almacenamiento.

Todas estas migraciones están influidas por el grado de permeabilidad de las paredes celulares, los tamaños moleculares y la fuerza iónica de los compuestos del jarabe. La permeabilidad depende de la especie y variedad de la fruta, del área expuesta. En una fruta influye el tipo de tejido en contacto con el jarabe, si es compacto o si es “esponjoso”. Estas migraciones se ven aceleradas por efectos del incremento de la temperatura durante el proceso de pasterización y si se realiza alguna forma de agitación.

La presente investigación será orientada a buscar alternativas de industrialización de los carpelos de Naranja y determinar el grado de aceptación del consumidor del producto.

De la información obtenida en los supermercados, las industrias en el país elaboran jugos de frutas, mermeladas, concentrados, cócteles o ensaladas y frutas en almíbar. Los carpelos de cítricos no son industrializados como tales en almíbares.

Las industrias registradas en el país con sus productos elaborados son las siguientes:

- | | | |
|----|--|--|
| 1. | Su Mesa: | Jugos, mermeladas. |
| 2. | Tesalia Spring C.A.: | Jugos |
| 3. | Conservera Guayas: | Jugos, mermeladas |
| 4. | Nestlé: | Jugos, concentrados |
| | | Pronaza: Frutos en almíbar (cereza) y mermeladas |
| 5. | Helios (Española): | Cerezas en almíbar |
| 6. | Europea, Gustadita, Real, Del Monte Facundo: | Frutas en almíbar (durazno, piñas, frutillas y cocteles) |

2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de aceptabilidad de carpelos de naranja en almíbares preparados con varios edulcorantes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Establecer estadísticamente la preferencia sensorial de los carpelos de naranja en almíbar.
2. Establecer la mejor formulación del líquido de gobierno (almíbar).
3. Caracterizar las propiedades Físico–Químicas (análisis proximal) de los carpelos de naranja.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

En el proceso de industrialización de los carpelos se utilizará:

Materiales:

1. Frutas: Naranja; variedad criolla, promedio calibre 7.5 cm, peso promedio 272 gramos.
2. Edulcorantes: glucosa, sacarosa sin sulfitar (azúcar moreno) y miel de abeja;
3. Ácido cítrico;
4. Envases de vidrio capacidad de 470 gr con tapa metálica de cierre hermético tipo "twiss off";
5. Agua purificada; con carbón activado.
6. Sellos de seguridad y etiquetas de identificación;

Equipos para procesar las muestras:

1. Báscula capacidad 100 kg;
2. Balanza analítica;
3. Peachímetro;
4. Refractómetro;
5. Termómetro;
6. Jarras medidoras de líquido;
7. Tina de Lavado;
8. Mesa de clasificación y selección;

9. Marmita de cocción;
10. Llenadora dosificadora;
11. Cuchillos para mondar;
12. Bisturí;
13. Tamices;

En el Panel de evaluación sensorial se utilizó:

1. Materiales para adecuación del espacio físico;
2. Platos desechables;
3. Cucharas desechables;
4. Vasos desechables;
5. Servilletas;
6. Instructivo de desarrollo de prueba;
7. Lápices;
8. Muestras;

Métodos

La metodología de trabajo consistirá en sumergir carpelos de naranjas en jarabes de edulcorantes diversos como Glucosa, Azúcar Morena y miel de abeja, donde se presentan varios fenómenos de transferencia de masa. Esta transferencia estará influida por las características de las dos entidades presentes, la fruta y el jarabe.

El producto final será influenciado por las características de la fruta: textura, forma y tamaño de los carpelos. La composición depende naturalmente de la especie y la variedad. En una misma variedad, la composición y textura cambian sus propiedades, principalmente por su estado de madurez, de las condiciones agronómicas de cultivo y del manejo post-cosecha.

La aplicación de impecables medidas de higiene y limpieza durante todo el proceso de elaboración de la conserva, permitirá controlar los microorganismos (MO) que serán inactivados más fácilmente en cuanto su presencia inicial en el envase sea más reducida.

El pH bajo de la mezcla carpelo-jarabe también favorecerá una más eficiente inactivación de los MO. Este bajo pH depende de la especie de naranja y su grado de madurez como de la acidificación que permita ajustar el jarabe.

Existen naranjas muy ácidas, otras ácidas, y otras no muy ácidas. Estas últimas deben tener un pH inferior a 4,2 a fin de permitir ser conservadas con un simple tratamiento de pasterización, que logrará eliminar la mayoría de MO perjudiciales para la calidad del producto y la salud humana.

Análisis Físico – Químico

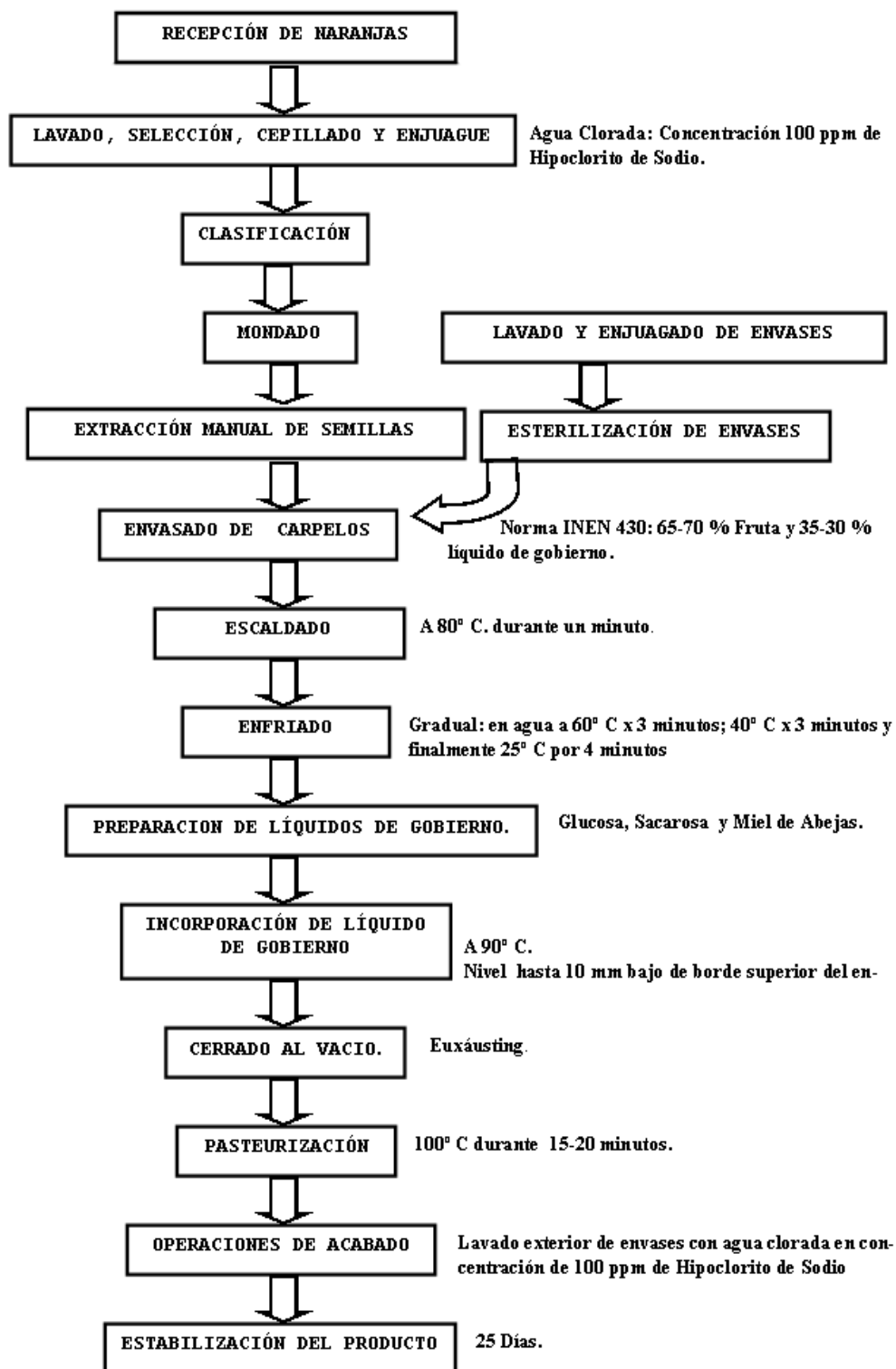
El análisis Físico – Químico se lo realizará a la muestra que los jueces determinen como la más aceptable en los laboratorios acreditados de Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí, o en los laboratorios del Instituto Dr. Leopoldo Izquieta Pérez en los siguientes parámetros: Proteína, Ceniza, Humedad, Grasa, Fibra, Sólidos Solubles y pH.

Cuadro III.1. Cartilla de evaluación utilizado por los jueces

| | | | |
|--|--------|-------------|----------|
| Nombre y N° Juez _____ | | Fecha _____ | |
| CARPELOS DE NARANJA EN ALMIBAR | | | |
| <p>Usted recibirá un set de tres muestras de carpelos de naranja en almíbar con diferentes tipos de edulcorantes en orden aleatorio. Ubíquelas en orden descendente de preferencia (mayor a menor) considerando las características de Apariencia, Color, Olor, Sabor y Textura, según el siguiente procedimiento. Compare la primera muestra con la segunda colocando en primer lugar aquella que se presenta a su parecer la mejor característica. Luego compare la tercera muestra con la segunda. Si es menos preferida mantenga tal cual el orden: pero, si es mejor que la segunda ubíquela en la segunda posición. Luego compárela con la primera. Usted tendrá dos alternativas. Si es mejor que la estaba originalmente ocupando la primera posición cambie el orden, en caso contrario mantenga éste orden de preferencias. Validar esta ordenación. En este momento anote en la segunda fila el lugar definitivo en que quedaron las muestras analizadas.</p> | | | |
| <u>APARIENCIA</u> | | | |
| CLAVES | 224 | 315 | 115 |
| UBICACIÓN | I----- | II----- | III----- |
| <u>COLOR</u> | | | |
| CLAVES | 224 | 315 | 115 |
| UBICACIÓN | I----- | II----- | III----- |
| <u>OLOR</u> | | | |
| CLAVES | 224 | 315 | 115 |
| UBICACIÓN | I----- | II----- | III----- |
| <u>SABOR</u> | | | |
| CLAVES | 224 | 315 | 115 |
| UBICACIÓN | I----- | II----- | III----- |
| <u>TEXTURA</u> | | | |
| CLAVES | 224 | 315 | 115 |
| UBICACIÓN | I----- | II----- | III----- |
| Comentario _____ | | | |
| MUCHAS GRACIAS | | | |

Flujograma de elaboración carpelos de naranja en almíbar

DIAGRAMA DE FLUJO PARA ELABORAR CARPELOS DE NARANJA EN TRES TIPOS DE LÍQUIDOS DE GOBIERNO (ALMIBAR): GLUCOSA, SACAROSA (AZÚCAR MORENO) Y MIEL DE ABEJAS.



Descripción del Flujograma:

1. Recepción de la fruta

La fruta es transportada hasta la planta piloto de la universidad en la ciudad de Chone en vehículos, procediéndose a su recepción, verificación de las unidades que contiene cada gaveta y su peso correspondiente.

2. Lavado, Selección, Cepillado, Enjuague.

Una vez determinado el peso de la fruta, se la transporta hasta las tinas de inmersión donde se realiza un profundo lavado, usando agua clorada y ozonificada, para eliminar las impurezas adheridas a su superficie como tierra, residuos químicos y población microbiana, luego de escurridas se procede a seleccionarlas separando las golpeadas, deshidratadas, atacadas por insectos y las que han entrado a un proceso de deterioro total.

3. Clasificación

Es una operación en la cual el personal clasifica las naranjas por tamaños: grandes (8 cm.), medianas (7,5 cm.) y pequeñas (6,5 – 7 cm.), rangos promedios establecidos en la planta piloto de la universidad; así como por el grado de madurez, considerando la coloración de la superficie de las naranjas y separando las inmaduras no aptas para ese proceso.

4. Mondado

Las naranjas seleccionadas y clasificadas pasan a las mesas de trabajo donde se procede a mondarlas, eliminando las cáscaras y el albedo que recubre los carpelos, con la ayuda de cuchillos evitando realizar cortes a su

superficie y por ende la contaminación de la pulpa con los terpenos (sabor amargo) del albedo.

5. Separación de Carpelos

Los carpelos se encuentran unidos entre sí alrededor del eje central (placenta), por lo que es necesario separarlos manualmente, cuidando no rasgarlos al tiempo que se retiran las nervaduras de albedos adheridos a los mismos; separando los carpelos demasiado pequeños o vanos.

6. Extracción de Semillas y Desinfección de Envases

Para extraer las semillas de los carpelos se realiza una incisión en la parte ventral del carpelo y con la ayuda de una pequeña espátula o bisturí se las retira. A la par de realizar esta operación, los envases de vidrio se remojan y lavan con una solución de detergente hidróxido de sodio al 2 % y enjuagándolos en una solución de bisulfito de sodio al 1 % y posterior esterilización a baño maría por 10 minutos.

7. Colocación de carpelos en los frascos

Los carpelos libres de nervaduras y semillas se introducen en los recipientes (frascos) procurando dejarlos apretados, de manera que se cumpla con la norma INEN 430, en referencia a las normas INEN 393 y 395 que estipulan que las frutas en almíbar deben estar entre un 60 a 65 % y 40 a 35 % de líquido de gobierno.

8. Escaldado y Enfriado

Los carpelos envasados en los recipientes, se someten a un tratamiento térmico 80°C por 2 minutos, enfriándolos gradualmente en agua a 60, 40 y

25°C. Para evitar la rotura de los envases de vidrio e inactivar las enzimas y reducir la contaminación microbiana cruzada por efectos de la manipulación de los carpelos.

9. Preparación de los líquidos de gobierno.

Al mismo tiempo de llenar los envases con los carpelos de naranja, se preparan los tres líquidos de gobierno (Almíbares), con los siguientes edulcorantes: glucosa, sacarosa sin sulfitar (azúcar morena) y miel de abeja, con la siguiente formulación:

| | |
|-----------------------|---|
| Glucosa | 71,9 °Brix |
| Sacarosa sin sulfitar | 50,9 °Brix |
| Miel de Abeja | 60,0 ° Brix |
| Ácido Cítrico | 3 g/L para los tres almíbares a fin de lograr un pH entre 3,4 a 3,9 (NTE 430) |

Procedimiento para la elaboración de los almíbares:

1. Cálculo de las formulaciones propuestas
2. Medición y pesaje de las cantidades establecidas de las formulaciones
3. Mezclado y homogenizado de los ingredientes
4. Tamizado
5. Tratamiento térmico de la solución a 90° C, previo al agregado a los envases con los carpelos en su interior.

La miel de abeja por contener una concentración que bordea los 82 ° Brix, se la diluyó con agua purificada hasta los Brix propuestos.

Luego de preparados los almíbares se filtraron en tamices de liencillo para separar las impurezas y se sometieron a ebullición.

10. Adición de los líquidos de gobierno

Una vez llenos los recipientes con los carpelos, se procede a adicionar los líquidos de gobierno (almíbares) a una temperatura no inferior a 90 °C, dejando un espacio de cabeza de 10 milímetros entre el nivel del líquido y el borde superior del envase.

11. Cerrado al vacío y Pasteurizado

Terminado el llenado de los frascos con carpelos y almíbares, pasan por una cámara de vacío con vapor de agua para expulsar el aire del espacio de cabeza ocupando su lugar vapor de agua purificado, el mismo que al condensarse al bajar la temperatura, se transforma en una gota de agua que se incorpora al líquido de gobierno, quedando ese espacio vacío, por lo que es necesario cerrar los envases herméticamente con tapas metálicas provistas de juntas y de cierre rápido tipo *twiss off*.

A continuación se los somete a pasteurización en un baño-maría que consiste en someter los frascos llenos y cerrados a ebullición a 100°C de temperatura por 20 minutos.

12. Enfriado y lavado de frascos

Los recipientes llenos se enfrían gradualmente siguiendo el mismo procedimiento por tratarse de frascos de vidrio y una vez fríos se procede a lavarlos con agua clorada (100 ppm de hipoclorito de sodio) y un detergente suave a fin de limpiar restos de almíbar que se encuentren adheridos a la superficie del envase y/o las tapas. Posteriormente se

someten a escurrido con aire a determinada velocidad para eliminar gotas de agua que al secarse dejan huellas en la superficie de los frascos otorgándoles una deficiente presentación.

13. Etiquetado y Embalado

Los frascos limpios y secos, pasan a la sección de etiquetado o identificación del tipo de tratamiento para posteriormente colocarlos en cajas de cartón que al cerrarlas protegen a los mismos de golpes que pudieran trisarlos o quebrarlos y especialmente protegerlos de la exposición directa de la luz a fin de evitar oxidaciones lumínicas.

Estabilización del producto.

Las frutas inmersas en soluciones edulcoradas, requieren de un tiempo de estabilización previo a su consumo, en la que se produce una transferencia de masa y una transformación lenta organoléptica, y los carpelos de naranja motivo de esta investigación no son la excepción. El periodo de estabilización varía según la composición del almíbar. Las muestras de pruebas de carpelos de naranja fueron sometidas a un periodo de estabilización de veinte y cinco días. En ese período los frascos con los carpelos fueron constantemente volteados para evitar que los carpelos ubicados en la parte superior del mismo se retrasen la estabilización.

Los grados Brix finales esperados en los líquidos de gobiernos, luego del periodo de estabilización, deberán ser los siguientes (Cuadro III. 1.):

Cuadro III.2. Grados Brix finales y pH esperado en los líquidos de gobiernos

| EDULCORANTE | °BRIX | pH |
|---------------------------------------|--------------|-----------|
| Glucosa | 30 | 3.6 |
| Sacarosa sin sulfitar (Azúcar Moreno) | 23 | 3.6 |
| Miel de abeja | 24 | 3.6 |

Degustación (Análisis Sensorial)

Normalmente antes de elaborar el producto definitivo, se realizan pruebas pre-experimentales, en las cuales se realizaron ajustes en las formulaciones de los productos con degustaciones del personal de la planta, hasta lograr el mejor punto en cada uno de ellos (02 - 05 a 15 - 06 - 2007); período en el cual se realizaron prácticas de entrenamiento a veinte y cinco personas, estudiantes de ambos sexos que están cursando los últimos semestres de la Carrera de Industrias Agropecuarias (Agroindustria) y Pasantes en la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí, con la finalidad de mejorar sus sensibilidades en la diferenciación de las características de productos similares, y sus destrezas en la valoración de las mismas.

El entrenamiento culminó con un seminario taller (teórico-práctico), de ocho horas de duración dictado en la sala de audiovisuales y Laboratorio de Análisis Sensorial de la misma facultad, realizado el 20 de julio del mismo año, otorgando un certificado a los participantes en el seminario taller. (*Anexos VII. 1 y VII. 2*)

Con los resultados de las pruebas realizadas por los estudiantes panelistas, se seleccionaron diez en equidad de género por su mejor desempeño, para que

participaran en el panel definitivo del ensayo haciendo las degustaciones a las muestras en estudio.

Para el efecto se adecuó el espacio físico cumpliendo en lo posible con las normas estipuladas en el diseño de cabinas individuales para paneles sensoriales, al mismo tiempo se elaboró un cuestionario de evaluación para consignar las preferencias de los jueces durante el panel sensorial. (*Anexo VII.3*)

Una vez evacuadas las condiciones necesarias, se sometieron a análisis sensorial tres muestras de carpelos de naranja, cada una en líquidos de gobierno diferente, las que previamente se habían elaborado para el análisis.

Cada juez recibió una muestra de los tratamientos en estudio, agua para anular el sabor residual entre muestras, un recipiente para residuos, cuestionario de evaluación y lápiz.

4. DESARROLLO EXPERIMENTAL

El desarrollo experimental de la investigación se realizó en los laboratorios de Industrias de Agropecuarias de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí en la ciudad de Chone (*Anexo VII. 4*).

VARIABLES MEDIDAS EN EL ENSAYO.

El panel sensorial consideró para establecer su aceptabilidad, las variables que por efecto de los factores glucosa, sacarosa sin sulfitar (azúcar moreno) y miel de abeja, presentes en los productos sometidos a éste ensayo, en cuanto a: Apariencia, Color, Olor, Sabor, y Textura.

HIPOTESIS PLANTEADAS.

H₀: Todas las muestras son equivalentes en el grado de aceptabilidad de Apariencia, Color, Olor, Sabor, y Textura.

H₁: Al menos una de las muestras no es equivalente en el grado de aceptabilidad de Apariencia, Color, Olor, Sabor, y Textura.

DISEÑO EXPERIMENTAL.

Mediante el análisis sensorial se aplicó la prueba **DISCRIMINATIVA DE ORDENAMIENTO**, con diez jueces semintrenados.

Las muestras sometidas al análisis sensorial se las codificó con un número, para diferenciar los líquidos de gobierno en cada una de ellas.

Tabla IV. 1. Códigos asignados a las muestras de carpelos de naranja

| MUESTRA | CODIGO |
|--|---------------|
| Carpelos de Naranja en Glucosa | 224 |
| Carpelos de Naranja en Sacarosa sin sulfitar (Azúcar Morena) | 315 |
| Carpelos de Naranja en Miel de Abeja. | 115 |

RESULTADOS.

La materia prima utilizada en el ensayo fueron los carpelos de naranja, cuyas características se determinaron en los laboratorios de la Planta Piloto de Alimentos de la facultad de Ciencias Zootécnicas. (Tabla VII. 2)

Tabla IV. 2 Características de los frutos de naranjos utilizados en el ensayo

| Fecha | Características del Fruto | Grandes | Medianas | Pequeñas | Prom. |
|----------|---------------------------|---------|----------|----------|-------|
| 11-05-07 | Diámetro del fruto (cm) | 8 | 7,5 | 7,0 | 7,5 |
| | Peso bruto del fruto (g) | 263,0 | 242,0 | 311,0 | 272,0 |
| | Peso de los carpelos (g) | 207,0 | 188,5 | 180,0 | 191,8 |
| | Número de Carpelos | 11 | 9 | 10 | 10 |
| | Peso de semillas (g) | 5,0 | 5,0 | 7,0 | 15,7 |
| | Número de semillas | 21 | 22 | 26 | 23 |
| | Nº de Carpelos / envase | --- | --- | --- | 19 |
| | Peso carpelos / envase(g) | --- | --- | --- | 313,0 |
| | Peso de almíbar (g) | --- | --- | --- | 157,0 |
| | Capacidad envase (g) | --- | --- | --- | 470,0 |
| | Grados Brix | 9 | 9.2 | 8,8 | 9 |
| | pH | 4.11 | 3.8 | 4.0 | 3.97 |

Para medir las opiniones de los jueces, se procedió a asignar valores a las ubicaciones de los productos, tal como lo registraron los jueces en sus cuestionarios, asignándose el valor 3 para el más aceptado, 2 para el intermedio y 1 para el menos preferido. (Cuadro IV. 1)

Cuadro IV. 1. Resultados emitidos por los jueces

Los resultados obtenidos se procesaron y analizaron para determinar el grado de significación utilizando las Tablas *Totales de Rangos Requeridos para Significación al Nivel 5% (P = 0,05) Llarmond (1977)*.

| Codg. Juez | MUESTRAS | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|------------|-----|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|---------|-----|-----|
| | APARIENCIA | | | COLOR | | | OLOR | | | SABOR | | | TEXTURA | | |
| | 224 | 315 | 115 | 224 | 315 | 115 | 224 | 315 | 115 | 224 | 315 | 115 | 224 | 315 | 115 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 |
| 5 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 |
| 6 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 7 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 8 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 |
| 9 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| 10 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 |
| TOTAL | 22 | 11 | 27 | 20 | 14 | 26 | 16 | 17 | 27 | 13 | 19 | 28 | 16 | 15 | 29 |

En la tabla de Totales de Rangos Requeridos para Significación al nivel 5 % ($p \leq 0,05$) para tres muestras y 10 jueces, se encuentran los siguientes valores:

15 – 25

16 – 24

15 corresponde a la suma de rangos mínima insignificante de tabla.

25 corresponde a la suma de rangos máxima insignificante de tabla.

16 – 24 corresponde a los límites inferior y superior de significancia respectivamente en intensidad.

APARIENCIA

| | | | |
|----------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 15 – 25 | | | Totales de rango de tabla |
| ←—————→ | | | |
| 11 | 22 | 27 | Totales de Muestras |
| 315 | 224 | 115 | Código muestras |

Valores de rango calculados para apariencia: **11 – 27**

De acuerdo a la opinión de los jueces la muestra (B) 315 es significativamente diferente a la muestra (C) 115, ya que la primera se encuentra por debajo del intervalo (15 – 25) mientras que la muestra 115 se encuentra por encima del mismo intervalo. La muestra (A) 224 con un total de 22 se encuentra dentro del intervalo, por lo tanto no hay diferencia significativa en cuanto a la intensidad de la apariencia.

La muestra 115 comparada con el segundo intervalo de tabla (16 – 24), es la que presenta significativamente mayor intensidad en la apariencia por cuanto el total de la muestra 27 es superior al intervalo 24 de la suma de rangos de la tabla. El límite inferior del intervalo es 16, que comparada con la muestra 315 es la que significativamente tiene menos intensidad en cuanto al mismo atributo (apariencia).

| ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | APARIENCIA | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|
| <i>F de V</i> | <i>Sc</i> | <i>Gl</i> | <i>Cm</i> | <i>Fc</i> | <i>P</i> | <i>Ft</i> |
| Entre grupos | 13,4 | 2 | 6,70 | 27,41** | 0,00000032 | 3,35 |
| Dentro de los grupos | 6,6 | 27 | 0,24 | | | |
| Total | 20 | 29 | | | | |

* Significativo ** Altamente Significativo **NS** No Significativo

PRUEBA DE TUKEY

DATOS LEIDOS: APARIENCIA.

Nº de Tratamientos = 3; Promedios de Tratamientos: 2.2 1.1 2.7

Nombres tratamientos: A (224); B (315); C (115)

Valor Tabular = 3.16; C.M. Error = 0.37; Nº efectivo de replicación = 10

| Comparación | Diferencia | 1º_Promedio | 2º_Promedio | DMS | Conclusión |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------|------------|
| C-B | 1.60 | 2.70 | 1.10 | 0.6078 | sig. |
| C-A | 0.50 | 2.70 | 2.20 | 0.6078 | No sig. |
| A-B | 1.10 | 2.20 | 1.10 | 0.6078 | sig. |

Sub grupos de tratamientos con promedios que tienen diferencias no Significativas entre ellos: (CA)

2.70 C |
2.20 A |
1.10 B

Las diferencias de los promedios entre las muestras de carpelos con miel de abeja y azúcar morena, tienen diferencias significativas entre ellas, al igual que entre las muestras de glucosa y azúcar morena; en cuanto a las muestras su diferencia de promedios no fue significativa.

COLOR.

| | | | |
|----------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 15 – 25 | | | Totales de rango de tabla |
| ←————— —————→ | | | |
| 14 | 20 | 26 | Totales de Muestras |
| 315 | 224 | 115 | Código muestras |

Los valores de rango calculados para color: **14 -26**

Para los jueces la muestra (B) 315 es significativamente diferente a la muestra 115, ya que la primera se encuentra por debajo del intervalo (15 – 25) mientras que la muestra (C) 115 se encuentra por encima del mismo intervalo. La muestra (A) 224 con un total de 20 se encuentra dentro del intervalo, por lo tanto no hay diferencia significativa en cuanto a la intensidad del color.

La muestra 115 comparada con el intervalo de tabla (16 – 24), es la que tiene significativamente mayor intensidad del color por que el total de de la muestra 26 es superior al intervalo 24 de la suma de rangos de la tabla. El límite inferior del intervalo es 16, que comparada con la muestra 315 es la que significativamente tiene menos intensidad en cuanto al mismo atributo (color).

| ANÁLISIS DE VARIANZA | COLOR | | | | | |
|-----------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|
| <i>F de V.</i> | <i>Sc</i> | <i>Gl</i> | <i>Cm</i> | <i>Fc</i> | <i>P</i> | <i>Ft</i> |
| Entre grupos | 7,2 | 2 | 3,60 | 7,59* | 0,002 | 3,35 |
| Dentro de los grupos | 12,8 | 27 | 0,47 | | | |
| Total | 20 | 29 | | | | |

* Significativo ** Altamente Significativo **NS** No Significativo

PRUEBA DE TUKEY

DATOS LEIDOS: COLOR

Nº de Tratamientos = 3; Promedios de Tratamientos: 2 1.4 2.6

Nombres de tratamientos: A (227); B (315); C (115)

Valor Tabular = 3.16; C.M. Error = 0.71; Nº efectivo de replicación = 10

| Comparación | Diferencia | 1º_Promedio | 2º_Promedio | DMS | Conclusión |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------|------------|
| C-B | 1.20 | 2.60 | 1.40 | 0.8420 | sig. |
| C-A | 0.60 | 2.60 | 2.00 | 0.8420 | No sig. |
| A-B | 0.60 | 2.00 | 1.40 | 0.8420 | No sig. |

Sub grupos de tratamientos con promedios que tienen diferencias no significativas entre ellos: (CA) (AB)

2.60 C |
2.00 A ||
1.40 B |

Los promedios de las medias entre carpelos con miel de abeja y glucosa; y carpelos con glucosa y azúcar morena, no presentaron diferencias significativas entre ellas; no así la diferencia de promedios de los carpelos con miel de abejas y azúcar moreno que si presentaron significación

OLOR.

| | | | |
|----------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 15 – 25 | | | Totales de rango de tabla |
| ←————— —————→ | | | |
| 16 | 17 | 27 | Totales de Muestras |
| 224 | 315 | 115 | Código muestras |

Los valores de rango calculados para olor: **16 -27**

De la opinión de los jueces se deduce que la muestra (C) 115 es significativamente diferente a las otras muestras ya que el total se encuentra por encima del intervalo (15 – 25). Los totales de las muestras (A) 224 y (B) 315 se encuentran dentro del intervalo de tabla, por lo tanto no existe diferencia significativa entre ellas en cuanto a la intensidad del olor.

La muestra 115 comparada con el segundo intervalo de tabla (16 – 24), es la que tiene significativamente mayor intensidad en el olor por que el total de de la muestra es superior al intervalo 24 de la suma de rangos de la tabla.

| ANÁLISIS DE VARIANZA | OLOR | | | | | |
|-----------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <i>F deV</i> | <i>Sc</i> | <i>Gl</i> | <i>Cm</i> | <i>Ft</i> | <i>P</i> | <i>Ft</i> |
| Entre grupos | 7,4 | 2 | 3,7 | 7,9286 | 0,002 | 3,3541 |
| Dentro de los grupos | 12,6 | 27 | 0,4667 | | | |
| Total | 20 | 29 | | | | |

* Significativo ** Altamente Significativo **NS** No Significativo

PRUEBA DE TUKEY

DATOS LEIDOS: OLOR

Nº de Tratamientos = 3; Promedios de Tratamientos: 1.6 1.7 2.7

Nombres de tratamientos: A (227); B (315); C (115)

Valor Tabular = 3.16; C.M. Error = 0.7; Nº efectivo de replicación = 10

| Comparación | Diferencia | 1º_Promedio | 2º_Promedio | DMS | Conclusión |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------|------------|
| C-A | 1.10 | 2.70 | 1.60 | 0.8361 | sig. |
| C-B | 1.00 | 2.70 | 1.70 | 0.8361 | sig. |
| B-A | 0.10 | 1.70 | 1.60 | 0.8361 | No sig. |

Sub grupos de tratamientos con promedios que tienen diferencias no significativas entre ellos: (BA)

2.70 C
1.70 B |
1.60 A |

La diferencia de promedios de las muestras de carpelos de naranja en miel de abeja y glucosa; y las de miel con azúcar morena, denotaron significancia entre ellas, no así las de azúcar morena con glucosa, que no hubo diferencia significativa.

SABOR.

| | | | |
|----------------|-----------|-----------|---------------------------|
| 15 – 25 | | | Totales de rango de tabla |
| ←————— —————→ | | | |
| 13 | 19 | 28 | Totales de Muestras |
| 224 | 315 | 115 | Código muestras |

Los valores de rango calculados para sabor: **13 -28**

Para los jueces la muestra (A) 224 es significativamente diferente a la muestra 115, ya que la primera se encuentra por debajo del intervalo (15 – 25) mientras que la muestra (C) 115 se encuentra por encima del mismo intervalo. La muestra (B) 315 con un total de 19 se encuentra dentro del intervalo, por lo tanto no hay diferencia significativa en cuanto a la intensidad del sabor.

La muestra 115 comparada con el segundo intervalo de tabla (16 – 24), es la que tiene significativamente mayor intensidad del sabor por que el total de de la muestra 28 es superior al intervalo 24 de la suma de rangos de la tabla. El límite inferior del intervalo es 16, que comparada con la muestra 224 es la que significativamente tiene menos intensidad en cuanto al sabor.

| ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | SABOR | | |
|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| <i>F de V</i> | <i>Gl</i> | <i>Sc</i> | <i>Cm</i> | <i>Fc</i> | <i>p</i> | <i>Ft</i> |
| Entre grupos | 11,4 | 2 | 5,70 | 17,90 | 0,000011 | 3,35 |
| Dentro de los grupos | 8,6 | 27 | 0,32 | | | |
| Total | 20 | 29 | | | | |

* Significativo ** Altamente Signifitivo **NS** No Significativo

PRUEBA DE TUKEY

DATOS LEIDOS: SABOR

Nº de Tratamientos = 3; Promedios de Tratamientos: 1.3 1.9 2.8

Nombres tratamientos: A (227); B (315); C (115)

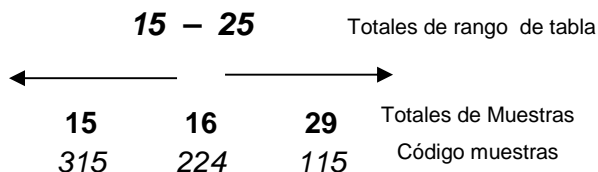
Valor Tabular = 3.16; C.M. Error = 0.47; Nº efectivo de replicación = 10

| Comparación | Diferencia | 1º_Promedio | 2º_Promedio | DMS | Conclusión |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------|------------|
| C-A | 1.50 | 2.80 | 1.30 | 0.6851 | sig. |
| C-B | 0.90 | 2.80 | 1.90 | 0.6851 | sig. |
| B-A | 0.60 | 1.90 | 1.30 | 0.6851 | No sig. |

Sub grupos de tratamientos con promedios que tienen diferencias no significativas entre ellos: (BA)

2.8000 C
1.9000 B |
1.3000 A |

Las diferencias de los promedios de las muestras de carpelos de naranja con miel de abeja y glucosa y luego con azúcar morena, fueron significativas entre ellas; no así la diferencia entre azúcar morena y glucosa que no fue significativa.

TEXTURA.

Los valores de rango calculados para textura: **15 -29**

Por decisión de los jueces la muestra (C) 115 es significativamente diferente a las otras muestras ya que el total se encuentra por encima del intervalo (15 – 25). Las muestras (B) 315 y (A) 224 con totales de 15 y 16 respectivamente se encuentran dentro del intervalo y no hay diferencia significativa en cuanto a la intensidad de la textura.

La muestra 115 comparada con el segundo intervalo de tabla (16 – 24), es la que tiene significativamente mayor intensidad en textura por que el total de de la muestra 29 es superior al intervalo 24 de la suma de rangos de la tabla.

| ANÁLISIS DE VARIANZA | | | | TEXTURA | | |
|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------|----------|-----------|
| <i>FdeV</i> | <i>Sc</i> | <i>Gl</i> | <i>Cm</i> | <i>Fc</i> | <i>P</i> | <i>Ft</i> |
| Entre grupos | 12,20 | 2 | 6,10 | 21,12 | 0,000003 | 3,35 |
| Dentro de los grupos | 7,80 | 27 | 0,29 | | | |
| Total | 20 | 29 | | | | |

* Significativo ** Altamente Significativo **NS** No Significativo

PRUEBA DE TUKEY

DATOS LEIDOS: TEXTURA

Nº de Tratamientos = 3; Promedios de Tratamientos: 1.6 1.5 2.9

Nombres tratamientos: A (227); B (315); C (115)

Valor Tabular = 3.16; C.M. Error = 0.43; Nº efectivo de replicación = 10

| Comparación | Diferencia | 1º_Promedio | 2º_Promedio | DMS | Conclusión |
|-------------|------------|-------------|-------------|--------|------------|
| C-B | 1.4000 | 2.9000 | 1.5000 | 0.6553 | sig. |
| C-A | 1.3000 | 2.9000 | 1.6000 | 0.6553 | sig. |
| A-B | 0.1000 | 1.6000 | 1.5000 | 0.6553 | No sig. |

Sub grupos de tratamientos con promedios que tienen diferencias no significativas entre ellos: (AB)

2.9000 C
1.6000 A |
1.5000 B |

En lo referente a la textura, las conclusiones de los jueces sometidas al Análisis de Varianza, y realizada la prueba de Tukey, arrojaron similares resultados a los obtenidos en el análisis del atributo Sabor.

FORMULACIONES PARA PREPARAR ALMIBARES

Cuadro IV.2. Formulaciones para la preparación de carpelos en diferentes líquidos de gobierno (glucosa, sacarosa y miel de abeja)

CARPELOS DE NARANJA EN ALMIBAR DE GLUCOSA

| 4839INGREDIENTES | 100% | ° brix | SSA g. | U. 445 g | Capac. | TOT. g | SST . g |
|----------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|
| Carpelos de naranja | 66.6 | 9.0 | 5.99 | 16 | 313 | 5008 | 450.72 |
| Almíbar de glucosa | 33.4 | 71.9 | 24.01 | 16 | 157 | 2512.0 | 1805.28 |
| TOTAL FINAL | 100 | | 30.00 | 16 | 470 | 7520.0 | 2256.00 |

SSA = Sólidos Solubles Aportados

SSA = Sólidos Solubles Aportados

CARPELOS DE NARANJA EN ALMIBAR DE AZUCAR MORENA

| INGREDIENTES | 100% | ° Brix | SSA g. | U. 445 g | capac. | TOT. g | SST . g |
|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|
| Carpelos de naranja | 66,6 | 9 | 5,99 | 16 | 313 | 5008 | 450,72 |
| Almíbar azúcar morena | 33,4 | 50,9 | 17,01 | 16 | 157 | 2512 | 1278,88 |
| TOTAL FINAL | 100 | | 23 | 16 | 470 | 7520 | 1729,6 |

SSA = Sólidos Solubles Aportados

SST = Sólidos Solubles Totales

CARPELOS DE NARANJA EN ALMIBAR DE MIEL DE ABEJA

| INGREDIENTES | 100% | ° brix | SSA g. | U. 445 g | capac. | TOT. g | SST . g |
|------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|----------------|
| Carpelos de naranja | 66.6 | 9.0 | 5.99 | 16 | 313 | 5008 | 450.72 |
| Almíbar de miel abeja | 33.4 | 60.0 | 18.01 | 16 | 157 | 2512.0 | 1278.88 |
| TOTAL FINAL | 100 | | 24.00 | 16 | 470 | 7520.0 | 1729.60 |

SSA = Sólidos Solubles Aportados

SST = Sólidos Solubles Totales

Los resultados obtenidos en el análisis bromatológico realizado a la muestra de mayor aceptación (carpelos de naranja en miel de abeja), realizados en los laboratorios autorizados de la ESPAM (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí), arrojaron entre otros datos los valores finales del producto que comparados con las formulaciones planteadas y esperadas, existe un rango aceptable en lo relacionado a los grados Brix finales, los mismos que se encuentran dentro del rango que establece la norma INEN 430 vigente en el país.

Tabla IV.3. Contenido bromatológico del carpelo de naranja en Miel de abeja

| PARAMETRO | UNIDAD | VALOR |
|------------------|--------|-------|
| Proteína | % | 1.07 |
| Grasa | % | 0.11 |
| Fibra | % | 0.22 |
| Ceniza | % | 0.44 |
| Humedad | % | 71.58 |
| Sólidos solubles | Brix | 28.6 |
| pH | --- | 3.42 |

Las características de las variedades criollas existentes en el cantón Chone, determinadas en los laboratorios de la Planta Piloto de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Técnica de Manabí, son similares a la variedad "**Cadenet**", del grupo de variedades "**Lisas**", de forma redondeada, piel fina, lisa y jugo dulce, se diferencian en el contenido de semillas ya que las variedades criollas de nuestro cantón, contienen un buen número de semillas a diferencia de las Cadenet que tienen pocas semillas.

5. CONCLUSIONES.

1. La "Apariencia" y el "Color" de los carpelos de Naranja en Miel de Abeja y Sacarosa sin sulfitar (Azúcar morena) como líquidos de gobierno, presentaron diferencias significativas frente a los de Glucosa, con lo que se confirma la hipótesis H_1 , que manifiesta que al menos una de las muestras, no es equivalente para estos atributos.

1. Los atributos "Olor", "Sabor" y "Textura" de los carpelos de Naranja en Miel de Abeja como líquido de gobierno presentaron diferencias significativas frente a los carpelos con Glucosa y Sacarosa sin sulfitar, que no hubo diferencias entre ellas, lo que concuerda con la hipótesis H_1 , que sentencia que al menos una de las muestras no es equivalente para estas cualidades.

2. Los carpelos de Naranja en Glucosa y Sacarosa sin sulfitar (Azúcar morena) no presentaron valores significativos de preferencia en ninguna de las cualidades en estudio.

3. De acuerdo a las preferencias de los jueces que conformaron el panel sensorial, se demostró que el tratamiento en estudio que mejor aceptación obtuvo fue el formulado con Miel de Abeja como líquido de Gobierno.

4. Del análisis Físico – Químico realizado a la muestra de mayor aceptación (carpelos de naranja en miel de abeja) en el laboratorio de Bromatología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de

Manabí, los Sólidos Solubles y el pH de la muestra, se encuentran en el rango permitido por la Norma INEN 430. (Anexos VII. 5 y 6)

5. de los resultados obtenidos en el presente estudio, se concluye que es factible la industrialización de los carpelos de naranja, para otorgar otro valor agregado, beneficiando al productor y a la industria.

6. REFERENCIAS

1. CONCREA MARKETING. Estudio de Mercado Cítricos. Mayo 18 2001. Pp 8 – 9.
2. ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y LA GANADERIA. 2000. Arboricultura. Frutales de Clima Templado. Editorial OCEANO. Barcelona (España). 637 – 670 pp.
3. Enciclopedia Visual SERES VIVOS Fascículo N° 3. Diario El Universo. P. 164. 2003.
4. <http://citrusreticulatamht>. Revisado 22 – 03 – 2007
5. <http://consejoprovincialmanabi.gov.ec>. MANABI EN CIFRAS revisado 22-03 – 2007
6. <http://diccionariobotanicomht>. Revisado 06 – 04 – 2007
7. <http://governacionmanabi.gov.ec> Revisado 22 - 03 – 2007
8. <http://inec.gov.ec>. III Censo Nacional Agropecuario. Revisado 22 – 03 – 2007
9. [http://Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical "Leopoldo Izquieta Pérez" - Investigación y Diagnóstico Microbiológico. Producción de Biológicos uso Veterinario. Revisado 05 – 05 – 2007](http://Instituto Nacional de Higiene y Medicina Tropical \)
10. http://TODOENCITRICOS\Mandarina. Guía de Frutas CONSUMER_es EROSKI.mht. Revisado 04 – 04 – 2007
11. <http://wikipediaenciclopedia libre>. Revisado 24 – 03 – 2007

12. Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN 0393: Conservas vegetales. Determinación de la masa neta. 03 - 1979 – 03.
13. Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN 0395: Conservas vegetales. Determinación de la masa total escurrida. 03 - 1979.
14. Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN 0430. Conservas Vegetales. Ensalada de Frutas. Requisitos- 03 – 1979.
15. Instituto Ecuatoriano de Normalización. INEN 0431. Conservas Vegetales. Ensalada de Frutas Tropicales. Requisitos- 03 - 1979.

7. ANEXOS.

ANEXO VII. 1:

MODELO DE CERTIFICACION OTORGADO A LOS PANELISTAS PARTICIPANTES EN EL SEMINARIO TALLER DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO EN ANALISIS SENSORIAL



The certificate is framed with a green border on the top-left and bottom-left, and a yellow border on the right and bottom-right. It features the university's logo in the top-left corner. The text is centered and includes the university name, faculty name, and the word 'Certificado' in a cursive font. The recipient's name is written in cursive. The event details are listed below the name. Three signatures and their corresponding official stamps are at the bottom. The date and location are also provided.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
CONFIERE EL PRESENTE
Certificado

A: *Silvana Gilees Muñoz*

Por haber asistido al
**SEMINARIO TALLER DE ENTRENAMIENTO SOBRE
ANALISIS SENSORIAL EN ALIMENTOS**

Chone, Julio 20 de 2007


Dr. NILO PALMA PALMA
VICERRECTOR ACADÉMICO
UTM


ING. CARLOS CARPIO ZAMBRANO
DIRECTOR DE LA PLANTA PILOTO DE
INDUSTRIAS AGROPECUARIAS


ING. ORLANDO ROSADO MORALES
SUBDECANO DE ECZ

ANEXO VII. 2: Entrenamiento de Jueces y aplicación del Análisis Sensorial a las muestras de carpelos en diferentes líquidos de gobierno

Desarrollo Seminario Taller (Teoría)

Instrucciones parte práctica del taller

Carpelos de Naranja en almíbar

Presentación de productos

Vista parcial de cubículos

Panelista analizando Apariencia



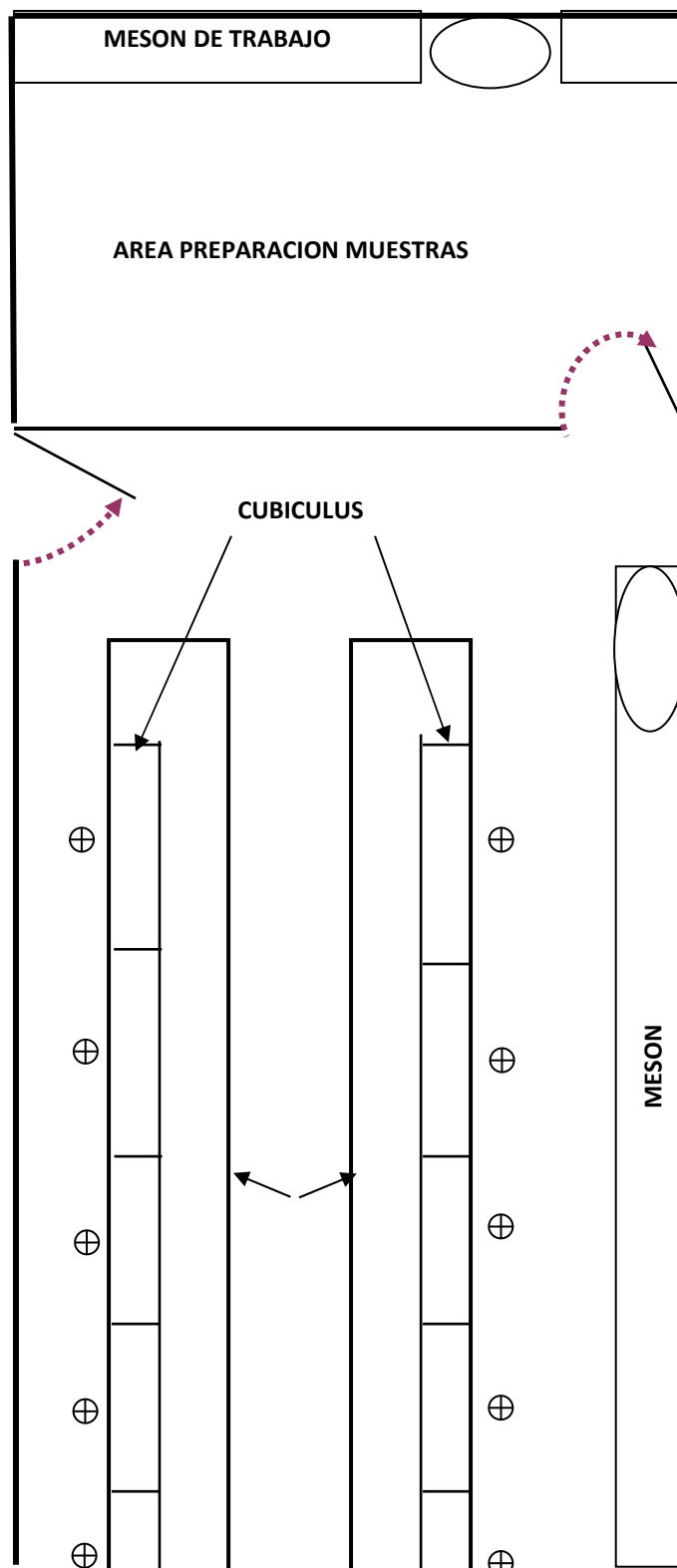
Comparando Color entre muestras

Determinando Olor y Sabor de muestras

Analizando la Textura de muestras

Registrando Información

Anexo VII. 3 DISTRIBUCION ESQUEEMATICA DEL LABORATORIO DE ANALISIS SENSORIAL EN LA FAC. CIENCIAS ZOOTECNICAS – UNIVERSIDAD TECNICA DE MANABI – CHONE



Anexo VII. 4

**CERTIFICADO DE CONSTANCIA DE LA REALIZACION DE TRABAJOS
RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE LA TESIS****UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS
CHONE - MANABÍ****CERTIFICACIÓN**

Doctor Mario Mata Moreira, Decano de la Facultad de Ciencias Zootécnicas de la Universidad Técnica de Manabí.

CERTIFICA:

Que el **Sr. Ing. Carlos Genaro Carpio Zambrano**, realizó en los laboratorios de la Planta Piloto de Procesamiento y Análisis de Alimentos de esta facultad, los productos relacionados con el desarrollo de su tesis de Maestría titulada **“CARACTERIZACIÓN ORGANOLEPTICA DE CARPELOS DE NARANJA (*Citrus sinensis*), EN DIFERENTES LÍQUIDOS DE GOBIERNO”**, así como el **“Seminario Taller de Capacitación y Entrenamiento sobre Análisis Sensorial en Alimentos”**, que culminó con la degustación de las muestras del ensayo. Trabajos que se vienen desarrollando desde el mes de mayo hasta la presente fecha. El interesado puede dar el uso lícito que a bien tuviere de la presente certificación.

Chone, Julio 20 de 2007.

PATRIA, TECNICA Y CULTURA


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ
FACULTAD DE CIENCIAS ZOOTÉCNICAS - CHONE

Dr. Mario Mata Moreira
DECANO



Anexo VII. 5

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------|
|  | ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA AGROPECUARIA DE MANABI | | No. 528 |
| | | | CÓDIGO: F-G-SGC-007 |
| | | | REVISIÓN: 0 |
| | | | FECHA: 22/9/2003 |
| | | | CLAUSULA: 4.6 |
| INFORME DE RESULTADOS | | | PAGINA 1 DE 1 |
| NOMBRE DEL CLIENTE: | | ING. CARLOS CARPIO ZAMBRANO | |
| SOLICITADO POR: | | ING. CARLOS CARPIO ZAMBRANO | |
| DIRECCIÓN DEL CLIENTE: | | PORTOVIEJO | |
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: | | CARPELO DE NARANJA EN MIEL DE ABEJA | |
| TIPO DE MUESTREO: | | CLIENTE | |
| ENSAYOS REQUERIDOS: | | PROTEÍNA, CENIZA, HUMEDAD | |
| FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA | | 14/ 08/ 07 09h20 | |
| FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: | | 15/ 08/ 07 AL 17/ 08/ 07 | |
| LABORATORIO RESPONSABLE: | | BROMATOLOGÍA | |
| TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS: | | ING. JORGE TECAS D. | |

| ITEM | PARÁMETROS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS | | | |
|-----------------------|------------|----------|--------|-------------------------------------|--|--|--|
| | | | | CARPELO DE NARANJA EN MIEL DE ABEJA | | | |
| 1 | PROTEÍNA | INEN 465 | % | 1,07 | | | |
| 2 | CENIZA | INEN 467 | % | 0,44 | | | |
| 3 | HUMEDAD | INEN 464 | % | 71,58 | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | | |
| | | | | | | | |

FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 20/ 08/ 2007



FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 20/ 08/ 2007

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí - Bolívar - Calacota: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685676 Telefax (593) 05 685156 - 685134 Email: espam@mnb.satnet.net
 Visite nuestra página web www.espam.edu.ec

Anexo VII. 6

| | | | |
|---|---|-------------------------------------|---------------------|
|  | ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ | | Nº. 528 |
| | | | CODIGO: F-G-SGC-807 |
| | | | REVISIÓN: 0 |
| | | | FECHA: 22/8/2003 |
| | | | CLAUSULA: 4.6 |
| INFORME DE RESULTADOS | | | PAGINA 1 DE 1 |
| NOMBRE DEL CLIENTE: | | ING. CARLOS CARPIO ZAMBRANO | |
| SOLICITADO POR: | | ING. CARLOS CARPIO ZAMBRANO | |
| DIRECCIÓN DEL CLIENTE: | | PORTOVIJEJO | |
| IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: | | CARPELO DE NARANJA EN MIEL DE ABEJA | |
| TIPO DE MUESTREO: | | CLIENTE | |
| ENSAYOS REQUERIDOS: | | GRASA, FIBRA, *BRUX, pH | |
| FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA | | 14/ 08/ 07 09h20 | |
| FECHA DE REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS: | | 20/ 08/ 07 AL 23/ 08/ 07 | |
| LABORATORIO RESPONSABLE: | | BROMATOLOGÍA | |
| TÉCNICO QUE REALIZÓ EL ANÁLISIS: | | ING. JORGE TECAS O. | |

| ITEM | PARÁMETROS | MÉTODO | UNIDAD | RESULTADOS | | |
|----------------|------------------|----------------------|--------|-------------------------------------|--|--|
| | | | | CARPELO DE NARANJA EN MIEL DE ABEJA | | |
| 1 | GRASA | AOAC 17 ^a | % | 0,11 | | |
| 2 | FIBRA | INEN 542 | % | 0,22 | | |
| 3 | SÓLIDOS SOLUBLES | REFRACTOMETRICO | *BRUX | 28,6 | | |
| 4 | pH | POTENCIOMETRICO | — | 3,42 | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| OBSERVACIONES: | | | | | | |
| | | | | | | |



 FIRMA DEL JEFE DE LABORATORIO

Fecha: 24/ 08/ 2007




 FIRMA DEL GERENTE DE CALIDAD

Fecha: 24/ 08/ 2007

NOTA: Los resultados reportados corresponden únicamente a la(s) muestra(s) recibida(s) por Laboratorios ESPAM. Este informe de resultados no debe ser reproducido parcial o totalmente sin autorización expresa del laboratorio.

Manabí – Bolívar - Calceta: Campus Politécnico, Km. 2.7 Vía El Morro
 Teléfono (593) 05 685678 Telefax (593) 05 685166 - 685134 Email: espam@mnib.satnet.net
 Visite nuestra página web www.espam.edu.ec