



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

**FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESPECIALIDAD AGROINDUSTRIAS**

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

"CONSERVACIÓN DE ZUMO DE NARANJA (CITRUS SINENSIS) UTILIZANDO DOSIS DE MIEL DE ABEJA Y CANELA COMO CONSERVANTE NATURAL".

AUTOR:

Zambrano Cantos Rosa Isabel

TUTOR

ING. ALDO MENDOZA

MANTA – MANABÍ - ECUADOR

2014

DEDICATORIA

Principalmente a Dios por llenarme de sabiduría y capacidad para culminar mis estudios satisfactoriamente.

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en esta vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes Padres: Francisco Zambrano y Ana Cantos, por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

A mis hermanos Francisco y Luis Zambrano Cantos que me apoyaron de una u otra manera y me incentivaron en mis estudios, que me dieron palabras de aliento cuando sentía que no podía continuar les dedico este proyecto de tesis.

A todas las personas que me supieron brindar su ayuda desinteresada en ciertos momentos de mi carrera. ¡Gracias!

Rosa Isabel Zambrano Cantos

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de mi carrera, por no dejarme decaer en los momentos de debilidad y por darme una vida llena de experiencias y muchas alegrías.

Le doy gracias a mis padres Francisco y Ana por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado a lo largo de mi vida, por su apoyo económico y moral para esforzarme cada día en ser mejor, por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Y sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mis hermanos Francisco Xavier y Luis Andrés por ser parte de mis logros porque gracias al apoyo de ellos y de mi familia en general he cumplido mis metas y propósitos

A mis compañeros por confiar en mí, por brindarme su amistad desinteresada, por ayudarme y estar siempre pendientes de lo que necesite en algún momento de la carrera y haber hecho de mi trayecto universitario una parte de mi vida que jamás olvidare.

A mi tutor el Ing. Aldo Mendoza, gracias por su tiempo y paciencia para brindarme sus conocimientos y ayudarme en el transcurso de mi tesis.

Rosa Isabel Zambrano Cantos

DECLARACION

La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, corresponde exclusivamente a Zambrano Cantos Rosa Isabel, declaro bajo juramento que cada párrafo escrito es totalmente de mi autoría, que no ha sido presentado anteriormente por otra persona para ningún grado y que eh consultado las palabras bibliográficas que se transcriben en este trabajo.

Mediante la presente declaración de este trabajo investigativo ratifico que es de sumo derecho de propiedad del autor.

Rosa Isabel Zambrano Cantos

CERTIFICACIÓN

Ing. Aldo Mendoza, docente de la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí: Certifico que la Tesis de Investigación “CONSERVACIÓN DE ZUMO DE NARANJA (CITRUS SINENSIS) UTILIZANDO DOSIS DE MIEL DE ABEJA Y CANELA COMO CONSERVANTE NATURAL”, es trabajo original de la Srta. Egda. Zambrano Cantos Rosa Isabel, la misma que cumple con la reglamentación pertinente, así como lo programado en el plan de tesis y reúne la suficiente validez técnica y práctica para su aprobación.

Ing. Aldo Mendoza
TUTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABI

**FACULTAD DE INGENIERIA AGROPECUARIA
ESPECIALIDAD AGROINDUSTRIA**

Tema:“CONSERVACIÓN DE ZUMO DE NARANJA (CITRUS SINENSIS) UTILIZANDO
DOSIS DE MIEL DE ABEJA Y CANELA COMO CONSERVANTE NATURAL”.

TESIS DE GRADO

Sometida a consideración del Tribunal de Revisión, Sustentación y Legalizada por el
Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA AGROINDUSTRIAL
APROBADO POR:**

DECANO FACULTAD

DIRECTOR DE TESIS

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

INDICE GENERAL

N° PAGINAS

CAPITULO I.	
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
CAPITULO II	
MARCO TEORICO.....	4
2.1. Aspectos generales de la naranja.....	4
2.1.1 Taxonomía y botánica.....	4
2.1.2. Origen.....	4
2.1.3. Antecedentes del cultivo.....	5
2.1.4. Características.....	5
2.1.5. Como elegirlo y conservarlo.....	7
2.1.6. Propiedades Nutritivas.....	7
2.1.7. Propiedades y beneficios.....	8
2.1.8. Variedades de temporada.....	8
2.1.9. Variedades Comerciales.....	9
2.1.10. Condiciones Climáticas.....	11
2.1.11. Cosecha y manejo postcosecha.....	12
2.2 Zumo de Naranja.....	18
2.2.1. Características.....	19
2.2.2. Usos.....	20
2.2.3. Efectos beneficiosos.....	20
2.2.4. Acción Antioxidante.....	21
2.2.5. Variedades y sub-productos.....	22
2.2.6. Crecimiento de Microorganismos.....	23
2.2.7. Procedimiento de obtención de zumos.....	24
2.2.8. Producción de zumo de naranja.....	28
2.2.9. Calidad de los zumos de frutas.....	31
2.2.10. Beneficios de los zumos o jugos.....	31

2.2.11. Importancia de la materia prima.....	32
2.2.12. Parámetros mínimos de la calidad y los métodos de análisis.	33
2.2.13. Panel Sensorial.....	34
2.3. Envases.....	35
2.3.1. Envases de vidrio.....	36
2.4. Edulcorantes y conservantes.....	37
2.4.1. Miel de abeja.....	37
2.4.2. Acción Conservante de la miel de abeja.....	38
2.4.3. Composición química.....	39
2.4.4. Canela.....	40
2.4.5. Propiedades Nutricionales de la canela.....	40
2.4.6. Beneficios de la Canela.....	41
2.4.7. Información Nutricional de la canela.....	42
2.4.8. Efectos de la canela.....	43
CAPITULO III	
DISEÑO METODOLÓGICO	
3.1. Materiales y métodos.....	45
3.1.1. Ubicación de la investigación.....	45
3.1.2. Características climáticas.....	45
3.1.3. Factor en estudio.....	45
3.2. Tratamientos.....	46
3.2.1. Diseño Experimental.....	46
3.2.2. Características de las unidades experimentales.....	46
3.2.3. Análisis estadísticos.....	47
3.3. Datos a tomarse.....	48
3.4. Descripción del proceso de elaboración del zumo de naranja...	52
CAPITULO IV	
RESULTADOS.	
4.1. Presentación de resultados.....	54
4.1.1. PH.	54
4.1.2. Acidez por titulación.....	56
4.1.3. Densidad.....	58
4.1.4. Grados brix.....	60
4.3. Pruebas organolépticas.....	61
4.3.1 Prueba organoléptica discriminativa (apariencia).....	62
4.3.2. Prueba organoléptica discriminativa (aroma).....	63

4.3.3. Prueba organoléptica discriminativa (sabor).....	64
4.3.4. Prueba organoléptica discriminativa (textura).....	65
4.4. Análisis Microbiológico.....	65
5. Vida útil del zumo.....	66
6. Costos del producto.....	67
CAPITULO V	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
5.1. CONCLUSIONES.....	69
5.2. RECOMENDACIONES.....	70
BIBLIOGRAFIA.....	71

INDICE DE CUADROS

CONTENIDO GENERAL	N° PAGINAS
Cuadro #1. Composición química de la naranja	8
Cuadro #2. Composición química de la Miel de Abeja	39
Cuadro #3. Composición química de la Canela	42
Cuadro #4 Tratamientos a estudiar	46
Cuadro # 5 Adeva	47
Cuadro #6 Promedios de PH	54
Cuadro # 7 Análisis de la varianza de PH	55
Cuadro # 8 Promedios de Acidez por titulación	56
Cuadro # 9 Análisis de la varianza de Acidez por titulación	57
Cuadro # 10 Promedios de Densidad	58
Cuadro # 11. Análisis de la varianza de Densidad	58
Cuadro # 12. Promedios de Grados Brix	60
Cuadro # 13 Análisis de la varianza de Grados Brix	60
Cuadro # 14 Pruebas microbiológicas	66
Cuadro # 15 Costos del producto	68

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí en los laboratorios de procesos de la facultad de Ciencias agropecuarias en el Cantón Manta de la provincia de Manabí.

En el presente proyecto se buscó conservar el zumo de naranja de manera natural, añadiendo conservantes naturales tales como la miel de abeja y la canela en diferentes cantidades en nueve tratamientos de los cuales se eligió el mejor, realizando análisis sensoriales (apariencia, sabor, textura y aroma) y análisis físico-químicos (pH, acides por titulación, densidad y grados brix).

Los diferentes análisis arrojaron sus valores:

En el panel sensorial sobresalió el tratamiento 9 en las características de apariencia, aroma, textura y sabor realizando los respectivos análisis estadísticos decimos que el mejor tratamiento fue el 9 (250ml de zumo, 0.20gr de canela y 20gr de miel de abeja) en rendimiento y grados brix, manteniendo un segundo rango estadístico en las variables pH, densidad. Por otro lado en la variable acidez por titulación obtuvo el último rango características idóneas para la conservación del producto.

Siendo el tratamiento 9 el mejor (250ml de zumo, 0.20gr de canela y 20gr de miel de abeja) el cual se pasteurizó a una temperatura de 75°C por 3 minutos, luego se realizaron las pruebas microbiológicas de mohos (UPC/gr), levaduras (UPC/gr) y recuento de aerobios (UFC/gr), las mismas que presentaron valores a $<1 \times 10$ cada una, se realizaron tres análisis de cada uno por tres semanas.

SUMMARY

This research was conducted in the Secular University Eloy Alfaro of Manabi in the laboratories of faculty processes of agricultural science in Manta Manabi province.

In this project we seek to preserve orange juice naturally, adding natural preservatives such as honey and cinnamon in different amounts in nine treatments of which the best was chosen, performing sensory analysis (appearance, flavor, texture and aroma) and physico-chemical analysis (pH, acidity by titration, density and degrees brix).

The analyzes yielded different values:

In sensory panel excelled treatment 9 in features of appearance, aroma, texture and flavor carrying the respective statistical analysis say that the best treatment it was 9 (250ml juice, 0.20gr cinnamon and 20g of honey) performance degrees brix and maintaining a second statistical range in pH, density variables. In addition to the varying acidity by titration won the last range suitable for storage of product characteristics.

Being the best treatment 9 (250ml juice, cinnamon and 20g 0.20gr honey) which is pasteurized at a temperature of 75 ° C for 3 minutes, then the microbiological testing of molds (UPC / gr) were performed , yeasts (UPC / gr) and TVC (CFU / g), the same as presented values $<1 \times 10$ each, three analyzes were performed for each of three weeks.

CAPITULO I

INTRODUCCION

La naranja se originó hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora ha sufrido numerosas modificaciones debidas a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre, como las originadas por patrones y por injertos para que las especies se pongan más resistentes a plagas y enfermedades, a diferentes tipos de clima, suelos no aptos para el cultivo, entre otras cosas.(<http://www.infoagro.com/>)

La naranja es un cítrico muy apreciado en el mundo debido a la cantidad de zumo en su interior, muchas veces muy dulce y refrescante, con un alto contenido de nutrientes y vitaminas que necesita nuestro organismo.

La miel es un fluido muy dulce, natural utilizado muchas veces como ingrediente principal para remedios caseros que curan enfermedades como la gripe, tiene efectos conservantes y endulzantes, además de esto un excelente sabor, lo más importante es que posee muy poca cantidad de agua.

La canela al igual que la miel tiene efectos conservantes, un olor exquisito, propiedades nutricionales tales como el calcio y el hierro que son nutrientes importantes en el organismo, además posee grandes efectos beneficiosos para la salud.

Al juntar estos tres elementos tenemos un zumo de naranja natural, con la finalidad de ser conservado por la miel de abeja y la canela, buscando la mejor dosis de ingredientes para que no afecten las características

organolépticas del zumo y tenga un sabor sumamente agradable al paladar, sin necesidad de agregarle conservantes artificiales que cambien el sabor y afecten la salud del consumidor.

El motivo de la presente investigación es para aprovechar la abundante producción de este cítrico principalmente en la zona norte de Manabí, donde la producción en determinadas épocas del año es abundante, los precios son bajos y altos en diferentes épocas donde hay escases de la fruta.

En Ecuador se produce una enorme cantidad de cítricos y mucho más en nuestra provincia y el campesino no se abátese para cosechar toda esa cantidad de fruta por lo tanto se desperdicia exageradamente, con este proyecto lo que se busca es evitar el desperdicio de la naranja en todos los aspectos, además la miel de abeja y la canela actúan como conservantes naturales lo cual hace q el zumo sea cien por ciento natural para que toda la población lo pueda consumir.

Con la introducción anotada en la presente investigación se plantean los siguientes objetivos:

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Generar información sobre la conservación de zumo de naranja (*citrus sinensis*) utilizando diferentes dosis de miel de abeja y canela como conservante natural.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- 1) Determinar la mejor dosis de miel de abeja y canela para la elaboración de zumo de naranja.
- 2) Evaluar principales parámetros físico-químicos.
- 3) Establecer la vida útil del producto elaborado.
- 4) Establecer costos del zumo de naranja elaborado.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ASPECTOS GENERALES DE LA NARANJA

2.1.1. TAXONOMÍA Y BOTÁNICA

Familia: Rutáceae.

Género: Citrus.

Especie: Citrus sinensis (L.) Osb.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Sapindales

Porte: Reducido (6-10 m). Ramas poco vigorosas (casi tocan el suelo). Tronco corto.

Hojas: Limbo grande, alas pequeñas y espinas no muy acusadas.

Flores: Ligeramente aromáticas, solas o agrupadas con o sin hojas. Los brotes con hojas (campaneros) son los que mayor cuajado y mejores frutos dan.

(<http://www.infoagro.com/citricos/naranja.htm>)

2.1.2. ORIGEN

La naranja es el fruto del naranjo dulce, árbol que pertenece al género Citrus de la familia de las Rutáceas. Esta familia comprende más de 1.600 especies. El género botánico Citrus es el más importante de la familia, y consta de unas 20 especies con frutos comestibles todos ellos muy abundantes en vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. Los frutos, llamados hespérides, tienen la particularidad de que su pulpa está formada por numerosas vesículas llenas de

jugo.

El naranjo dulce es el más cultivado de todos los cítricos, siendo la especie más importante del género Citrus. Tras ella le siguen en importancia sus parientes más próximos: mandarinos, limoneros, pomelos, limeros y kumquats. No se debe confundir el naranjo dulce con el amargo (*Citrus aurantium* L.), cultivado desde antiguo como árbol ornamental y para obtener fragancias de sus frutos. (EROSKI (2011))

2.1.3. Antecedentes del cultivo

La Naranja es nativa de la región tropical y subtropical del Asia, desde donde se han dispersado alrededor del mundo. La naranja se originó hace unos 20 millones de años en el sudeste asiático. Desde entonces hasta ahora han sufrido numerosas modificaciones debido a la selección natural y a hibridaciones tanto naturales como producidas por el hombre.

La dispersión de los cítricos desde sus lugares de origen se debió fundamentalmente a los grandes movimientos migratorios: conquistas de Alejandro Magno, expansión del Islam, cruzadas, descubrimiento de América, etc.

Mutaciones espontáneas han dado origen a numerosas variedades de naranjas que actualmente conocemos.(**BARRETO LOOR 2013**)

2.1.4. Características

Forma: Se trata de un fruto en forma esférica, más o menos achatado por los polos.

Tamaño y peso: Tiene un diámetro medio de 6 a 10 centímetros. Las naranjas calibran en una escala de diámetros descendentes entre el 0 y 14. El número

14 corresponde a los frutos de menor tamaño y el 0 a los de mayor diámetro (en torno a los 100 milímetros o más). Su peso oscila desde 150 gramos hasta 200 gramos sin la piel. **(EROSKI (2011))**

Color: Su cáscara, llamada epicarpio, es muy coloreada y está provista de vesículas oleosas (flavedo). Bajo la cáscara lisa o rugosa según la variedad aparece una segunda piel blanca que envuelve el fruto protegiendo la pulpa o albedo, ésta última muy esponjosa y de color anaranjado.

Sabor: La pulpa se encuentra repleta de 8-12 gajos alargados y curvos que proporcionan abundante jugo de sabor dulce con matices acídulos, más o menos pronunciados según la variedad.

Los frutos, son bayas llamadas hesperidios, donde tienen una corteza o cáscara gruesa y adherente, tienen una porción dividida por membranas radiales, en gajos o segmentos. Cada gajo está formado por vesículas que contienen el jugo, además de una cantidad variable de semillas, las cuales son de color blanco testa rugosa tienen diferentes formas. Tienen forma globosa, periforme con mamelón apical de acuerdo a la especie.**(EROSKI (2011))**

La raíz es pivotante con raíces primarias y secundarias en el primer metro de profundidad.

La corteza del tronco o tallo es de color castaño, leñoso, áspero y con ramas de sección angulosa, a veces con vellos, espinas largas u hojas modificadas y copa redondeada sus hojas son alternas, con forma ovalada, borde entero o ligeramente dentado, extremo agudo o puntiagudo, base redondeada en forma de cuña, color verde oscuro, brillante por el haz y opacas por el envés, con pecíolos alados. Sus flores son hermafroditas, solitarias o en racimos en las axilas de las hojas, cáliz color blanco verdoso dentado, ovario globoso, velludo y auto fecundación.**(EROSKI (2011))**

2.1.5. Como elegirlo y conservarlo

Las naranjas se comercializan maduras, ya que son frutas no climatéricas y a diferencia de otras, no maduran una vez recolectadas.

Los cítricos si son jugosos deben ser pesados, por lo que las naranjas que están en su mejor momento de sazón, resultan pesadas respecto a su tamaño. Se han de desechar los ejemplares que suenen a hueco al golpearlos, presenten golpes o magulladuras o tengan olor a rancio. El color de la piel no indica con seguridad la calidad del fruto, pues hay naranjas maduras con la cáscara verde.**(EROSKI (2011))**

Las naranjas que se comercializan en redes de 2 kilos suelen ser de clase I y II, mientras que las de clase extra se almacenan en cajas de madera y algunas de ellas se presentan envueltas en papel de celofán.

Si las naranjas se van a consumir en poco tiempo, se pueden dejar en un frutero a temperatura ambiente. Sin embargo, para conservarlas durante semanas conviene mantenerlas en el frigorífico. Las naranjas no se han de apilar unas sobre otras, sino que se han de disponer una al lado de la otra, manteniendocierta separación entre ellas.**(EROSKI (2011))**

2.1.6. PROPIEDADES NUTRITIVAS

La **naranja** contiene:

- Vitaminas C, A
- Pocas grasas saturadas, colesterol y sodio
- Fibra
- Calcio
- Potasio, magnesio y fósforo.**Euroresidentes. (2011)**

Cuadro # 1 Composición química de la naranja

Minerales			Vitaminas		
Calcio	Mg	52.400	Vitamina C	Mg	69.692
Selenio	Mcg	0.655	Tiamina	mg	0.114
Magnesio	Mg	13.100	Riboflavina	mg	0.052
Fósforo	Mg	18.340	Niacina	mg	0.369
Potasio	Mg	237.110	Acido Pantotenico	mg	0.328
Sodio	Mg	0.000	Vitamina B-6	mg	0.079
Zinc	Mg	0.092	Folato	mcg	39.693
Cobre	Mg	0.059	Vitamina B-12	mcg	0.000
			Vitamina A	IU	268.550
Selenio	Mcg	0.655	Vitamina E	Mg	0.314

Fuente: Euroresidentes.

2.1.7. Propiedades y beneficios.

- La naranja es la fruta por excelencia en casos de resfriados por su alto contenido en vitamina C. Se consume de forma natural o en zumos
- Por su alto contenido en Vitamina C es uno de los mejores antioxidantes.
- La vitamina C, ayuda también a quemar grasas.
- Ayuda a prevenir la arteriosclerosis. **(Euroresidentes. (2011))**

2.1.8. VARIEDADES DE TEMPORADA

Hay tres variedades básicas de naranjas: la naranja dulce, la más conocida y la que compramos normalmente en los mercados; la naranja amarga, utilizada sobre todo para la elaboración de la mermelada de naranja amarga; y la

sanguinelli, con un color rojo-naranja que es popular para zumos.

Mejor época: La temporada de naranjas es de enero a mayo. Es cuando se pueden conseguir naranjas en un precio muy razonable. Se diferencian las naranjas de zumo (más baratas en temporada, ricas en zumo) y naranjas de mesa (estéticamente más grandes y bonitas). **(Euroresidentes. (2011))**

Conservación: Las naranjas frescas pueden durar más de tres semanas en la nevera, aunque si se les guarda a temperatura ambiental se les puede sacar más zumo.

2.1.9. Variedades Comerciales

- **Naranja Dulce:** Es la fruta cítrica que ha alcanzado mayor popularidad, tanto para el consumo fresco como para la industrialización de su jugo. Se conocen cuatro grandes grupos: comunes, sin acidez, de ombligo y pigmentadas.
- **Valencia:** Es la variedad de naranja que tiene mayor demanda a nivel mundial. Da frutos de tamaño mediano, corteza un tanto gruesa, dura y coriácea. Superficie lisa, ligeramente áspera, jugo abundante y menos de seis semillas por fruto. Se mantiene bien en el árbol después de madurar y si se riega puede llegar a reverdecer. Es de madurez tardía y excelente para la industria de jugos. De todas las variedades comerciales, es la que posee el mayor rango de adaptación climática. **(BARRETO LOOR (2010))**
- **Pineapple:** Esta variedad le sigue en importancia a la Valencia como naranja de jugo, tanto para consumo fresco como para uso industrial. Sus frutos son de tamaño medianos, esféricos, área basal a veces deprimida y radialmente estriada, Corteza algo gruesa, superficie

finamente punteada y poco áspera, presenta de 10 a 21 semillas, es de maduración intermedia entre la "Valencia" y la "California" y tiene buena calidad para la industria. Después de madurar se desprende fácilmente del árbol.

- **Criolla:** Son las selecciones de naranjas comunes que se propagan ya sea por injerto o por semillas. Los árboles son vigorosos, grandes, con cierta cantidad de espinas y aquellos sobre pie franco son además susceptibles a la enfermedad conocida como Gomosis. Los frutos son pequeños con muchas semillas y con maduración precoz. Prácticamente toda la producción se destina a la industria.
- **California** (Washington Navel o Bahía): Las naranjas son grandes y de corteza gruesa. Se diferencian fácilmente de las otras por tener ombligo o fruto secundario rudimentario en la parte basal, como consecuencia de la mala selección de las plantas sembradas, se encuentran algunas con ombligos muy prominentes, contienen una cantidad moderada de jugo y, por lo general ninguna semilla. Es de madures temprana y se desprende con facilidad al madurar. Se consume como fruta fresca y no es apropiada para la industria de jugo. La California exige climas suaves, por lo que debe cultivarse a más de seiscientos metros sobre el nivel del mar. Es la variedad de naranjas que obtiene generalmente el precio de venta en el mercado.
- **Parson Brown:** Sus frutos globosos y compactos, de superficie rugosa, corteza medianamente gruesa con buen contenido de jugo de buena calidad. Presenta entre diez y veinte semillas y es maduración temprana, los árboles son vigorosos y productivos.
- **Hamlin:** Sus frutos son más pequeños, ligeramente ovalados y de corteza gruesa. Presenta entre cinco y diez semillas. Es de maduración

temprana. Los árboles son relativamente pequeños.

- **Naranjas Ácidas:** Entre las naranjas ácidas está la naranja agria, que se usaba como patrón, y otras ácidas que se usan como ornamentales o para la extracción del aceite de neroli de las flores.(**BARRETO LOOR (2010)**)

2.1.10 CONDICIONES CLIMÁTICAS

Latitud: 36 °C latitud norte y sur, con condiciones climáticas tropicales.

Temperatura: No debe ser baja, ya que afectaría el desarrollo del cultivo, es decir 13 °C y 30 °C, la más óptima es de 23 °C. con una temperatura menor a 8 °C produce obstrucción de la planta y con una mayor a 36 °C deteriora el fruto, temperaturas de 0 °C - 12 °C, determina la coloración verde del fruto debido al equilibrio de acidez y azúcares (clima templado). La temperatura interviene en el ritmo de las floraciones y el crecimiento, los árboles en invierno se mantienen latentes y crecen y florecen en el transcurso del verano.

Alturas: Alturas superiores a los 500 msnm (metros sobre el nivel del mar).

Precipitación: 1200 - 1500 mm./año bien distribuidos durante el año, son suficientes para cubrir las necesidades del cultivo, en aquellas zonas donde prevalece la sequía el riego es indispensable para que el cultivo se desarrolle sin ningún problema. El naranjo agrio es menos exigente al riego, mientras que el naranjo dulce se desarrolla bien en altas precipitaciones, son exigentes en riego.(**ROJAS, 2013**)

Suelos

Las naranjas son cultivos permanentes que empiezan a retribuir lo invertido en el transcurso de los años cuando inicia la producción de frutos. Si no se

selecciona un adecuado terreno y tiene un buen manejo la plantación sus efectos se verán con el pasar de los años.

Antes de sembrar cualquier cultivo se deben de realizar exámenes previos al establecimiento del huerto para ver que exigencias necesita la plantación considerando las propiedades físicas y químicas de dicho cultivo.

La naranja se desarrolla bien de textura arcillosa, pesados con buen drenaje, profundos para que las raíces se anclen bien y puedan extraer las cantidades de nutrientes y agua necesaria para su desarrollo, mientras más delgado sea el suelo menor será el desarrollo de los arboles; con un PH de 5 a 5 - 7, con abundante materia orgánica, este cultivo es susceptible al exceso de cal y cloruro de sódico.(ROJAS 2013)

Manejo agronómico

Los manejos del cultivo junto con la variedad del patrón, y los controles fitosanitarios, los principales componentes del comúnmente llamado paquete tecnológico. Entre las prácticas agronómicas tenemos: (Monografías (2010)

- Injerto
- Patrones

2.1.11. COSECHA Y MANEJO POSTCOSECHA

Cosecha

De acuerdo con las variaciones climáticas, en los árboles normalmente se observan frutos en distintos grados de desarrollo, que obliga a cosecharlos escalonadamente.

Generalmente esta práctica se efectúa según la experiencia del citricultor, el cual viene utilizando como único índice, el tamaño del fruto, asociado a la calidad del mismo mediante la inspección visual y palatabilidad de unas pocas

muestras tomadas al azar en el huerto.(ROJAS (2013)

Caída y cuajado de frutos

En la naranja "Valencia", las flores y los pequeños frutos se caen normalmente en forma abundante, hasta casi dos meses después de la floración. Se puede decir que de cada 100 flores, tan sólo un promedio de 4 no se desprenden del árbol y se desarrollan hasta convertirse en frutos maduros y cosechables.

En la naranja "California", la caída de las flores y los frutos ocurre aceleradamente durante mes y medio siguiente a la fecha de la floración. Después de 70 días, prácticamente se detiene la caída de los frutos, y los retenidos para entonces llegan a desarrollarse completamente en su mayoría. En esta variedad sólo un promedio de 5 flores de cada 100 se transforman en frutos cosechables.(ROJAS (2013)

Crecimiento de los frutos

Las naranjas "Valencia" alcanzan un diámetro promedio definitivo de 6 cm. a los 70 días después de la floración ya se encuentran frutos con un promedio de 3 cm. de diámetro, y a partir de esa época continúan creciendo más lentamente.

La naranja "California" alcanza un tamaño definitivo promedio de 8 cm. de diámetro y crecen con mayor rapidez durante los tres primeros meses después de la floración, al cabo de los cuales pueden medir unos 5 cm. El crecimiento de los frutos de la "California" es más rápido que el de los de la variedad "Valencia".(ROJAS (2013)

Calidad de los frutos

En la variedad "Valencia" se observa que el mayor peso, alrededor de 150 gr., y

el mayor porcentaje de jugo, un 45% se logran después de los 13 meses, pero por poco tiempo después comienzan a decaer significativamente. Así mismo se encuentra que la acidez disminuye con la edad, mientras aumentan los azúcares o sólidos solubles del jugo. De acuerdo con los criterios de calidad más aceptados para la fruta., la naranja "Valencia" debe cosecharse entre los 12 y 13 meses y medio, después de la floración. En ese período es más adecuada tanto la relación entre azúcares y la acidez, como el tamaño y la cantidad de jugo de la fruta.

Para la naranja "California" la época más óptima de cosecha es entre los 7 y 9 meses después de la floración, ya que durante ese período son más adecuados los factores de calidad anteriormente citados.**(ROJAS (2013))**

Formas de cosechar

La cosecha se efectúa en forma manual y generalmente la de naranja se hace arrojando la fruta al suelo. De allí se recoge y transporta a granel en camiones a los mercados y plantas procesadoras, lo cual no es la forma más apropiada.

Por el contrario la cosecha debe ser cuidadosa para evitar golpes y heridas de los frutos. Estos daños favorecen la pérdida de agua, desmejoran la apariencia de los mismos, además de facilitar la entrada de microorganismos patógenos. La práctica recomendable es el uso de bolsas cosechadoras de lona, en donde el recolector deposita los frutos sin golpearlos, a medida de que los colecta del árbol. **(ROJAS 2013)**

La cosecha debe realizarse ya sea halándose con cuidado o cortando un pedúnculo con tijeras especiales lo más cerca posible de la fruta.

Las bolsas cosechadoras tienen una capacidad de 10 - 30 Kg., se vacían en guacales o cajones montacargas. Luego la fruta se lleva al lugar de empaque o del procesado.

Factores de calidad

Para comercializar las naranjas es muy importante establecer normas mínimas de calidad, con las cuales el agricultor pueda recibir precios justos y el consumidor disfrutar de un precios económicos.

La calidad de la naranja se determina de acuerdo a varias de sus cualidades. Entre las características físicas del fruto tenemos: se observa el peso, la forma, el tamaño, el contenido o volumen del jugo, el color externo y el de la pulpa, el aspecto, el espesor y color (pigmentación) de la corteza, y los daños causados por insectos, enfermedades y de cualquier otro tipo.**(BARRETO LOOR 2010)**

Así mismo en los frutos se aprecian sus características químicas, tales como: contenido de azúcar (sólidos solubles totales o SST.), acidez (ácido cítrico principalmente), la relación entre el contenido de azúcar y la acidez total, contenido de vitamina C, etc. Entre los factores más importantes se encuentran los siguientes:

Color de la corteza

La piel de la naranja contiene grandes cantidades de pigmentos verdes (clorofila), pero cuando el fruto comienza a madurar estos van desapareciendo y entonces emergen otros denominados carotenoides que son los que le dan el color anaranjado o amarillo característico de la fruta madura.

Si la temperatura ambiental es fresca o fría, la pérdida de clorofila es más acentuada y el color anaranjado del fruto maduro es más intenso.

Es importante señalar que el color de la corteza no es índice de la calidad interna del fruto. En los casos de naranja que va para el mercado fresco (supermercados, fruterías y otros) o para la exportación si tiene un gran significado, pero no lo es tanto si el destino es para las industrias procesadoras de jugo.**(BARRETO LOOR 2010)**

Contenido de azúcar

El jugo de la naranja contiene disueltos sólidos, tales como azúcares, ácidos (ácido cítrico), vitaminas, proteínas, aceites esenciales y otras sustancias. De estos sólidos solubles entre el 75 y el 85% son azúcares.

Contenido de ácidos

La acidez de la naranja se debe fundamentalmente a los ácidos cítricos, aunque también., hay pequeñas cantidades de otros ácidos. El contenido de estos es alto cuando comienza la maduración de los frutos y decrece a medida que está avanzando. Se ha establecido un mínimo de ácido para la fruta cosechada y oscila entre 0,4 y 0,5 determinado mediante análisis químico. (Monografías (2010)

Relación de sólidos solubles totales a acidez (SST/Acidez)

El aroma de los cítricos se debe a ciertos compuestos orgánicos volátiles, pero la palatabilidad o gusto al paladar depende de la proporción que hay entre la cantidad de azúcar y la de ácidos en el jugo. La aceptación del sabor del jugo varía entre las personas.

Para las naranjas se considera una relación mínima de 10 partes de sólidos solubles totales por una de acidez (10:1 SST/acidez) con 9 ° Brix también como mínimo.(**BARRETO LOOR (2010)**)

Tamaño de la naranja

Cuando la fruta es destinada para el consumo fresco, se toma en cuenta el tamaño. El tamaño de la naranja es definido por sus diámetros longitudinales y transversales. La naranja se puede clasificar en tamaños: 48, 64, 80, 100, 125, 163, etc. Según el número de naranja que caben en las cajas o empaques estándar destinados para tal fin. Las naranjas muy pequeñas las que están por

encima de 163, se destinan para las industrias por que el tamaño no es comercial para el consumo fresco.(**BARRETO LOOR (2010)**)

Otros factores de calidad

Cuando la fruta va al mercado se toma en consideración otros factores de calidad externa, como la coloración, magulladuras o rajaduras, grosor y textura de la corteza, daños por enfermedades o insectos y firmeza del fruto.

En el caso de la fruta que va a la industria procesadora de jugo lo más importante es la calidad interna del fruto (contenido de azúcar, acidez, SST/acidez y volumen). Sin embargo, las frutas heridas (atacadas de hongos, etc.), son descartadas ya que disminuyen la calidad del jugo.

Empaque

La selección y empaque de la fruta destinada a consumo fresco, tiene como objeto mejorar y uniformizar su presentación y reducir su deterioro durante el almacenamiento y mercado, ya sea por el ataque de patógeno o por deshidratación.

El procesamiento de los frutos, consiste:

- La preselección para eliminar a los frutos mal formados, rajados, enfermos, parasitados, etc.
- Lavado, para quitarle la tierra adherida y las escamas, etc.
- Secado.
- Mantenerlos aislados para protegerlos de la deshidratación.
- Pulitura para darle brillantez y mejorar su apariencia.
- Clasificación por tamaño.
- Empacado de los mismos.(**ROJAS 2013**)

Mercadeo y comercialización

Los requisitos generales para la presentación y comercialización de cítricos son:

- Se debe tener en cuenta que los frutos sean enteros.
- Deben tener la forma característica de la variedad.
- Deben presentar cáliz.
- Deben estar sanas (libres de ataques de insectos y/o enfermedades que desmeriten la calidad interna del fruto).
- Deben estar libres de humedad externa anormal producidas por mal manejo en las etapas de postcosecha (recolección, acopio, selección, clasificación, adecuación, empaque, almacenamiento, y transporte).
- Deben presentar aspecto fresco y consistencia firme.
- Deben estar exentas de materiales extraños (tierra, polvo de agroquímicos y cuerpos extraños) visibles en el producto o su empaque.

(ROJAS (2013))

2.2. ZUMO DE NARANJA

El zumo (o jugo) de naranja es un zumo de frutas en forma de líquido obtenido de exprimir el interior de la naranjas (*Citrus sinensis*), generalmente con un instrumento denominado exprimidor. El mayor exportador de zumo de naranja es Brasil, seguido de Estados Unidos (principalmente Florida). Los usos culinarios del zumo de naranja son diversos y participan principalmente como refresco. **(BAKER, R.)**

El zumo de naranja es un producto alimenticio complejo compuesto de diversos ingredientes, hoy en día puede adquirirse exprimido en envases de tetra brick en casi cualquier supermercado. **(BAKER, R.)**

2.2.1 CARÀCTERÍSTICAS

El zumo de naranja fresco tiene un sabor frutal y ácido. Contiene gran cantidad de vitamina C (ácido ascórbico). Algunas fábricas añaden ácido cítrico o ácido ascórbico a sus productos, además de otros nutrientes como el calcio y la vitamina D. El zumo de naranja parece más nutritivo que las versiones sin pulpa debido a la existencia de flavonoides que existen en la pulpa. La calidad del zumo de naranja se ve influenciada principalmente por factores microbiológicos, enzimáticos, químicos y físicos, que suelen ser los que comprometen las características organolépticas (aroma, sabor, color, consistencia, estabilidad y turbidez, separación de las fases sólidas/líquidas) así como las características nutricionales (vitaminas). **(BAKER, R.)**

En conjunto estos factores y sus alteraciones se producen durante la cadena de refrigeración, distribución y almacenamiento del producto.

Sobre las propiedades microbiológicas se pueden controlar con procesos térmicos que disminuyen las poblaciones tales como la pasteurización mediante HTST, con este tratamiento se previene sobre todo de las bacterias lácticas a las que afortunadamente se puede decir que presentan una resistencia baja a los tratamientos térmicos.

El zumo de naranja se considera un alimento ácido (de pH bajo) y es por eso que el tratamiento térmico difiere de la leche. No obstante existen algunos hongos que pueden sobrevivir a pH bajos como el *Byssoschlamys* y que pueden deteriorar el sabor final del producto, entre los factores químicos se encuentra la naturaleza oxidativa del zumo de naranja (similar a la de los demás cítricos) debida a la vitamina C que obliga a envasar en unos tiempo limitados y no verse afectado el sabor. **(BAKER, R.)**

2.2.2. Usos

Uno de los usos culinarios primordiales es como refresco aunque es muy empleado en muchos desayunos del mundo: es parte del famoso desayuno inglés. Se emplea en la elaboración de algunos cocktails. Su carácter ácido se emplea en la elaboración de salsas como la salsa rosa o en preparaciones como el ceviche o algunas vinagretas para ensaladas.

A veces se emplea en la preparación de alimentos como un ingrediente más, por ejemplo, la torta Baja California de México. En Puerto Rico se le conoce popularmente como jugo de china. También es utilizado el zumo, sacándolo con unas máquinas especiales para extraer el zumo de la naranja. **(BAKER, R.)**

Los cítricos en general y, especialmente el zumo de naranja, son uno de los alimentos más apreciados por el consumidor. Actualmente se detecta un incremento de su consumo que se asocia a la promoción de sus cualidades potencialmente beneficiosas para la salud. **(EROSKI (2005))**

2.2.3. Efectos beneficiosos

La naranja posee altas concentraciones de vitamina C y sustancias con actividad prebiótica. Uno de los efectos beneficiosos de la naranja más conocido por los consumidores es el papel que desempeñan en la potenciación de la inmunidad. Destaca la concentración en vitamina C y su capacidad para prevenir procesos víricos banales, como los conocidos resfriados. Pero no sólo poseen esta vitamina, sino que tienen sustancias con actividad prebiótica. Hasta hace unos años, poco se conocía sobre los alimentos prebióticos y probióticos. Hoy en día, existen diversos alimentos elaborados a base de estos principios en cualquier supermercado. **(EROSKI (2005))**

El éxito de las sustancias prebióticas se debe a los efectos positivos de los componentes especiales de sus fibras dietéticas en la flora microbiana del

tracto digestivo. Varios grupos de investigación están estudiando la posibilidad de que estas sustancias desempeñen un papel importante en la prevención del cáncer de colon. La naturaleza ha diseñado el medio gástrico e intestinal de forma que destruya y elimine los microorganismos que ingerimos con la comida. Sin embargo, parte de las bacterias probióticas del ácido láctico sobreviven al paso por el estómago y el intestino delgado, para alojarse en el intestino grueso, donde desarrollan una actividad positiva si se ingieren con regularidad.

En el caso de la naranja y su zumo, parte de la fibra posee esa acción prebiótica. El gran interés que despierta se centra en que el consumo regular permite el crecimiento de los microorganismos beneficiosos de nuestro colon, lo que indudablemente puede redundar en beneficios para la salud a largo tiempo.**(EROSKI (2005))**

2.2.4. Acción antioxidante

Ciertas sustancias tienen la importante misión de evitar los daños producidos por la oxidación que está ligada a las enfermedades cardiovasculares. Las vitaminas C y E y los carotenoides son probablemente los principales antioxidantes y fortalecedores de nuestro sistema inmunológico. Estudios recientes sobre varios fitoquímicos indican que, además de las vitaminas y los carotenoides, existen otras sustancias, como los compuestos fenólicos, que tienen efectos positivos en enfermedades crónicas tales como las afecciones cardiovasculares.**(EROSKI (2005))**

Los antioxidantes pueden capturar y neutralizar algunas sustancias susceptibles de deteriorar el material genético mediante la oxidación. De esta forma, la vitamina C actúa en el líquido intracelular, lo que facilita reducir la actividad oxidativa, en el mismo momento que se inicia la formación de sustancias oxidantes muy activas, como el oxígeno y el peróxido de hidrógeno.

En este sentido, la cantidad de vitamina C y la actividad de la misma en los cítricos son muy interesantes. Sin embargo, este componente suele ser inestable. La vitamina C, al frenar la oxidación, tiende a degradarse muy rápidamente por acción del oxígeno del aire o la luz. En este sentido, un zumo recién exprimido mantiene sus propiedades unos minutos después de ser obtenido. Sin embargo, si lo guardamos en el frigorífico, es posible que consigamos mantener sus propiedades media hora, pero más allá de ese tiempo se habrá perdido una parte muy significativa de su actividad antioxidante.

Por este motivo, especialmente en los zumos envasados, los envases de consumo individual pueden ser una buena solución ya que consiguen mantener las propiedades nutritivas y que no se pierda su valor biológico.(EROSKI (2005)

2.2.5. Variedades y sub-productos.

Las variedades de naranja más conocidas son Navel, Navelina, Navelate, Sanguina, Salustiana y Valencia late. Pese a que el destino principal de la naranja es el consumo humano directo, sus subproductos como el aceite esencial también son muy apreciados. Uno de los residuos que genera la naranja, la cáscara, suele aprovecharse para extraer aceites esenciales y también para secarse al sol. Este proceso suele acabar en alimento para el ganado, especialmente porcino y vacuno, como pienso.(EROSKI (2005)

Se trata de un sistema considerado poco rentable económicamente que ocupa extensiones considerables de terreno. Además, la cáscara corre el riesgo de pudrirse y permitir el crecimiento de hongos, con el peligro que conlleva la formación de micotoxinas. Es importante considerar que los efectos que tienen las micotoxinas para el ganado pueden ser también peligrosos para los consumidores, especialmente si lo consumen animales lecheros. Las micotoxinas pueden pasar a la leche y de aquí a las personas, lo que en sí

mismo es un peligro potencial.(EROSKI (2005)

2.2.6. CRECIMIENTO DE MICROORGANISMOS

Los microorganismos difícilmente pueden crecer con facilidad en el producto. Normalmente el zumo posee un pH excesivamente ácido, lo que actúa como protector. Sólo las levaduras y especialmente los hongos pueden tener un crecimiento que en cualquier caso será lento.(EROSKI (2005)

Recientemente se ha observado que los cítricos poseen sustancias antimicrobianas, con acciones muy interesantes, no sólo para facilitar la conservabilidad del producto, sino que incluso mezclados con otros alimentos, pueden impedir el crecimiento de patógenos, especialmente de Salmonella.

No obstante, no es un producto exento de riesgos. Si se permite el crecimiento de hongos, se facilita la formación de micotoxinas. Estas sustancias tienen un carácter hidrosoluble, lo que indudablemente hace que la toxina difunda en el fruto o que afecte a la totalidad del zumo. Debido al especial riesgo para la salud que suponen estas sustancias, es importante controlar de forma efectiva el enmohecimiento.

Un peligro especial es el asociado a las máquinas exprimidoras automáticas. Desde hace unos años se han extendido en bares y restaurantes y han permitido que se pueda generalizar el consumo de zumo de naranja natural. Sin embargo, son máquinas con una gran cantidad de superficies de contacto y muchas oquedades. Como consecuencia, hay microorganismos que pueden contaminar esas áreas y terminar siendo peligrosos para la salud.

Es importante señalar que una de las fuentes de riesgo es especialmente la limpieza deficiente. Como se ha señalado, el pH del zumo es lo suficiente bajo para poder conservar el producto. Si a esto le añadimos la existencia de

sustancias inhibidoras, podemos comprender que el crecimiento microbiano puede estar controlado. Sin embargo, si la limpieza es deficiente, lo que nos ocurrirá es que eliminaremos parte del zumo, añadiendo agua. Esto neutraliza el pH y deja un alimento diluido, con lo que se convierte en un medio de cultivo para bacterias peligrosas.

Por estos motivos, la seguridad de este alimento se centra en extremar las condiciones de higiene e impedir el acceso de insectos a las zonas donde se realiza el exprimido, ya que estos suelen ser unos claros diseminadores de microorganismos peligrosos.(EROSKI (2005)

2.2.7. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE ZUMOS

La fruta se selecciona para descartar los frutos defectuosos aplastados o enmohecidos, y se lava energéticamente para evitar la presencia de tierra o sustancias extrañas en el jugo.

Los frutos se calibran para adaptar el tamaño de los frutos al de las copas del sistema de extracción. Esta operación es fundamental para conseguir zumos de calidad con buen rendimiento, los equipos de extracción se ajusta para conseguir una extracción eficaz del zumo contenido en las vesículas de los frutos.

El zumo puede salir tamizado o no del extractor pero lo habitual es completar el tamizado del zumo en una pasadora continua de tabletas o de tornillo sin fin.

Hasta aquí el proceso es tradicionalmente aplicado en las industrias de zumos cítricos. Algunas industrias someten al zumo a continuación a una centrifugación suave, para eliminar parte de la pulpa fina y obtener un producto con las especificaciones que fija el cliente, en las industrias que fabrican zumo pasteurizado directo, el zumo centrifugado o no, se somete a un tratamiento de pasteurización y enfriamiento en intercambiadores de calor y a continuación de

envasa en condiciones higiénicas o asépticas.

El zumo parcialmente despulpado se homogeniza a muy alta presión, y tras unos segundos de retención en la conducción se conecta el homogenizador con el intercambiador de calor, se enfría hasta temperaturas de refrigeración y se envasa en condiciones asépticas.

Según el CODEX STAN 247-20053 por zumo (jugo) de fruta se entiende el líquido sin fermentar, pero fermentable, que se obtiene de la parte comestible de frutas en buen estado, debidamente maduras y frescas o frutas que se han mantenido en buen estado por procedimientos adecuados, inclusive por tratamientos de superficie, aplicados después de la cosecha, de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius.

Algunos zumos podrán elaborarse junto con sus pepitas, semillas y pieles, que normalmente no se incorporan al zumo, aunque serán aceptables algunas partes o componentes de pepitas, semillas y pieles que no puedan eliminarse mediante las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). **(Londoño J, (2000))**

Los zumos se preparan mediante procedimientos adecuados que mantienen las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de los zumos de la fruta de que proceden. Podrán ser turbios o claros, y podrán contener componentes restablecidos de sustancias aromáticas y aromatizantes volátiles, elementos todos ellos que deberán obtenerse por procedimientos físicos adecuados y que deberán proceder del mismo tipo de fruta (se permite la

Introducción de aromas y aromatizantes para restablecer el nivel de estos componentes hasta alcanzar la concentración normal que se obtiene en el mismo tipo de fruta).

Podrán añadirse pulpa y células (en el caso de los cítricos, la pulpa y las células son la envoltura del zumo elaborado del endocarpio) obtenidas

por procedimientos físicos adecuados del mismo tipo de fruta.

Un zumo de un solo tipo es el que se adquiere de un solo tipo de fruta, y un zumo mixto es el que se obtiene mezclando dos o más zumos, o zumos y purés de diferentes tipos de frutas. **(Londoño J, (2000))**

Los zumos de fruta se clasifican en:

- Zumo de fruta exprimido directamente por procedimientos de extracción mecánica.
- Zumo de fruta a partir de concentrados, mediante reconstitución del zumo concentrado de fruta. Se obtiene por dilución adecuada de un zumo previamente concentrado.
- Zumo concentrado de fruta: se entiende el producto que se ajusta a la definición anterior, salvo que se ha eliminado físicamente el agua en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix, al menos, en un 50% más que el valor Brix establecido para el zumo reconstituido de la misma fruta (11,2º para el caso de los cítricos). En la producción de zumo destinado a la elaboración de concentrados se utilizarán procedimientos adecuados, que podrán combinarse con la difusión simultánea con agua de pulpa y células y/o el orujo de fruta, siempre que los sólidos solubles de fruta extraídos con agua se añadan al zumo primario en la línea de producción antes de proceder a la concentración.
- Zumo de fruta extraído con agua: es aquel que se obtiene por difusión con agua de: fruta pulposa entera cuyo zumo no puede extraerse por procedimientos físicos o fruta deshidratada entera.
- El contenido de sólidos del producto acabado deberá satisfacer el valor mínimo de grados Brix para el zumo.

- Puré de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas: se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo, al tamizar, triturar o desmenuzar la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el zumo.
- Puré concentrado de fruta utilizado en la elaboración de zumos y néctares de frutas: se obtiene mediante la eliminación física de agua del puré de fruta en una cantidad suficiente para elevar el nivel de grados Brix en un 50% más que el valor Brix establecido para el zumo. **(Londoño J, (2000))**

Las etapas del proceso pueden ser descritas de la siguiente forma:

- **Primera fase de extracción.** En esta primera fase del ciclo de extracción, la copa superior se desplaza hacia abajo provocando una presión en el cítrico de forma que las cuchillas superior e inferior comienzan a cortar los extremos superior e inferior del fruto. El diseño de las copas permite que el fruto quede perfectamente sujeto, evitando que se rompa, y consigue una extracción uniforme durante todo el proceso.
- **Segunda fase de extracción.** Cuando el ciclo de extracción continúa, los dedos de las copas se entrecruzan y el aumento de presión sobre el cítrico obliga al zumo, y a las partes interiores del fruto (zumo, pulpa, membranas y semillas) a pasar a través del fondo al cilindro tamizador, a la vez que la corteza empieza a salir por la parte superior, entre la copa y la cuchilla.
- **Tamizado.** Una vez finalizada la extracción, las porciones interiores del cítrico se hallan localizadas en el interior del cilindro tamizador. En este

momento, el tubo del orificio se mueve hacia arriba, presionando el contenido del cilindro tamizador, lo que provoca que el zumo y la pulpa pasen a través de los orificios del tamiz y pasen al depósito colector de zumo. **(Londoño J, (2000))**

2.2.8. PRODUCCIÓN DE ZUMO DE NARANJA

Existen distintos tipos de zumos concentrados de naranja: turbios, clarificados, y de diferentes grados de acidez.

El proceso de producción de zumo se guía por un diagrama de flujo que es donde se representa la trayectoria que sigue el zumo, desde que entra en forma de materia prima, hasta que se transforma y se convierte en producto terminado, listo para degustar por el consumidor.

El riesgo de contaminación microbiana durante todo el proceso es muy grande, por la mala manipulación debida al equipo, al manipulador, al mantenimiento deficiente o al ambiente. Es fundamental que en todo momento las instalaciones estén en perfectas condiciones de limpieza e higiene.

Para asegurar la calidad final del producto se deben hacer análisis microbiológicos de todo el producto final. **(Londoño J, (2000))**

Las diferentes etapas del proceso general de producción de zumo de naranja, concentrado y congelado, se describen a continuación:

- **Recepción e inspección de la fruta:** La materia prima deben ser frutos frescos de diferentes variedades recibidos directamente de campo. También se puede recibir zumo no pasteurizado en tanques. La materia prima se entrega limpia, bien mantenida, y en vehículos

cubiertos.

La fruta fresca se transporta a la planta en camiones con capacidad de remolque de hasta 20 toneladas. El descargue puede ser relativamente simple o se pueden emplear ramblas hidráulicas para descargar la fruta por gravedad sobre cintas transportadoras. Por regla general, se hacen pruebas al azar para determinar el nivel de maduración de la fruta y su contenido de zumo. Luego se determina el nivel de azúcar y acidez, que a menudo son los criterios para la compra de la fruta y para la mezcla seleccionada de lotes, con el fin de obtener parámetros específicos de calidad.

- **Procesamiento** Primeramente los frutos son descargados de los bins o contenedores, luego los frutos se enjuagan en agua potable, se clasifican (1ª selección), y se almacenan en bins. Cuando la fruta se remueve de los bins se lava con cepillos con un detergente neutro o desinfectante, y se enjuaga con agua potable. Para el lavado también se puede emplear agua condensada fría ganada de la evaporación del zumo.

Los frutos son seleccionados nuevamente (2ª selección), luego son calibrados y se envían a los extractores de zumo. La pulpa es removida de la máquina extractora de zumo a través del cilindro tamizador para filtrar y homogeneizar el zumo para conseguir una emulsión estable; y el zumo es bombeado para un tanque de camisa. El zumo que se obtiene puede ser centrifugado para reducir el nivel de pulpa y de defectos. Seguidamente el zumo es desaireado (vacío a una temperatura de aproximadamente 60°C durante dos minutos) para eliminar el oxígeno disuelto y ocluido, y evitar así la oxidación acelerada durante la pasteurización. Un mal manejo de esta fase produce el oscurecimiento del zumo.

Después los zumos son mezclados en un tanque de compensación para

pasteurización. El zumo es pasteurizado (65 °C durante 30 minutos) en un intercambiador tubular o de placas. Una vez transcurrido el tiempo, la operación se completa con el enfriamiento rápido del producto hasta una temperatura de 5 °C, a fin de producir un choque térmico que inhibe el crecimiento de los microorganismos que pudieran haber sobrevivido al calor. Los zumos de frutas tienen un pH ácido (< 4,0) por lo que las bacterias no son muy resistentes a la temperatura, lo que permite reducir los tiempos de tratamiento y las temperaturas de forma que la calidad nutricional y sensorial del producto no sea alterada. **(Londoño J, (2000)**

- Las operaciones de extracción, filtrado, pasteurización y envasado deben realizarse en forma rápida porque el zumo de naranja se oxida fácilmente y se altera el sabor. En el proceso se deben controlar la temperatura y el tiempo de pasteurización, así como la temperatura de enfriamiento 8, 9.
- **Almacenamiento:** El zumo pasteurizado es bombeado para un tanque de camisa de congelado entre -18 y -10°C, o por el proceso de llenado es envasado en doble bolsa y congelado a esa temperatura. Estos tanques tienen una capacidad de hasta 250.000 galones.
- **Envasado, empaçado y despacho:** Para el envasado de este tipo de zumo hay diferentes posibilidades:
- Los envases más usados son los tambores de chapa de 200 L con pintura interior sanitaria y doble bolsa de polietileno, de las cuales la interior puede o no ser cerrada con pico de envasado.
- Envases plásticos de distintas capacidades, los cuales vienen cerrados con tapa y estériles en su interior. Estos envases son usados por empresas elaboradoras de bebidas gaseosas, con un peso determinado y característico de cada empresa. Son de un solo uso y no tienen

retorno.

- Bines de madera con bolsas especiales de 2 y 3 capas en su interior, con capacidades que van desde los 500 hasta los 1.000 Kg. También son envases usados por las empresas. Al igual que los envases plásticos, estos también son sin retorno.
- Tanques contenedores, en los cuales se envasa una carga completa de 18-20 Ton, y donde el espacio de cabeza se compensa con atmósfera de nitrógeno. Se utilizan para envíos al exterior7.(Londoño J, (2000)

2.2.9. CALIDAD EN LOS ZUMOS DE FRUTAS

Como regla general, los mercados exigen determinados índices de calidad para los frutos cítricos con destino al consumo en fresco y a la transformación industrial, producidos en diferentes regiones del mundo, regulados en diversos documentos legales. Estos índices son necesarios para evitar la recolección de frutos no aptos y la llegada de estos al mercado con un nivel de calidad no aceptado por el consumidor, así como evitar los cambios en olor y sabor del zumo o su contaminación microbiológica cuando se destinan al procesamiento industrial.(Londoño J, (2000)

2.2.10. BENEFICIOS DE LOS ZUMOS O JUGOS

Aportan vitaminas, minerales e importantes sustancias beneficiosas para el organismo. Por ejemplo, todas las frutas y verduras tienen pigmentos vegetales como los carotenoides y las antocianinas, sustancias antibacterianas y antivíricas, así como otros componentes que generan aroma y sabor. Favorecen la eliminación de toxinas que provocan enfermedades. Tienen altos poderes desintoxicantes y restaurativos, por contener grandes cantidades de agua filtradas y destiladas a través de las complejas estructuras de la planta,

logrando un nivel de pureza tal que no tienen ninguna carga para el sistema digestivo.

Además, todas las frutas tienen ácidos que ayudan a eliminar las toxinas del aparato digestivo, y entre ellas las ganadoras son los cítricos, poseedoras del ácido más fuerte (el ácido cítrico) y las verduras clorofila, también con poderes desintoxicantes. Mantienen el equilibrio del organismo, por ser fuertemente alcalinizantes y restaurar el equilibrio PH del cuerpo. Son fácilmente digeribles. Pues en el proceso digestivo se unen enzimas vegetales activas con las enzimas presentes en el estómago, facilitando la absorción de nutrientes. Tienen poder antioxidante. Frutas y verduras están repletas de sustancias como el betacaroteno y las vitaminas C y E, proveyendo protección contra las enfermedades degenerativas como el cáncer, las afecciones del corazón, el envejecimiento y las cataratas.**(Londoño J, (2000)**

2.2.11. IMPORTANCIA DE LA MATERIA PRIMA

Los parámetros de calidad de los zumos son uno de los factores más importantes porque el consumidor final los percibe como garantía de calidad y los identifica con la marca, con lo cual se consigue su fidelización y la diferenciación en el mercado. Dado que la fruta es un producto natural, los parámetros pueden fluctuar ligeramente en consecuencia de factores externos.

Además de la legislación para elaborar los zumos de frutas, hay que tener en cuenta la legislación aplicable a los productos alimenticios relativos a control, higiene, y seguridad alimentaria: sistemas de prevención basados en HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points - Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control)

El factor más importante en la elaboración de zumos de fruta es la selección de materias primas de alta calidad y de proveedores que sean capaces

demantenerla de forma constante. Cuando se va a desarrollar un nuevo producto, lo primordial es homologar la materia prima que va a constituirlo y el proveedor que la suministra.

Así, esta debe de cumplir una serie de parámetros de calidad, organolépticos, físico-químicos, y microbiológicos que se recogen en las fichas técnicas elaboradas para cada variedad de fruta con que cuentan las empresas para manufacturar los diferentes zumos. **(Londoño J, (2000))**

Los parámetros de calidad más utilizados para zumos son:

- °Brix
- Extracto libre
- Monosacáridos
- Disacáridos
- Ácidos
- Índice de formol
- Ácidos biógenos
- Etanol, entre otros.

Para establecer los parámetros adecuados de calidad hay que tener en cuenta que estos valores no solo dependen de la especie de fruta en cuestión, lugar de crecimiento, grado de madurez, clima, fertilidad de la tierra y otras medidas de cultivo, sino que también dependen de la variedad de la fruta dentro de la misma especie, del sistema de plantación y de la técnica de proceso usada. **(Londoño J, (2000))**

2.2.12. Parámetros mínimos de calidad y los métodos de análisis.

Para que se pueda asegurar el control de la calidad comercial de los zumos

defrutas y evitar el fraude al consumidor y la competencia desleal, muchas empresas han considerado necesario disponer de determinados parámetros analíticos mínimos de autenticidad y calidad, que permitan evaluar la composición de los mismos. **(Londoño J, (2000))**

Como criterios de calidad se entiende que los zumos de frutas deberán tener el color, aroma y sabor característicos del zumo del mismo tipo de fruta de la que proceden. La fruta no deberá retener más agua como resultado de su lavado, tratamiento con vapor u otras operaciones preparatorias que la que sea tecnológicamente inevitable. Por autenticidad se entiende el mantenimiento en el producto de las características físicas, químicas, organolépticas y nutricionales esenciales de la fruta o frutas de que proceden. **(Londoño J, (2000))**

2.2.13 Panel sensorial

Grupos de personas seleccionadas para participar en una prueba sensorial, los paneles de consumidores constituyen el mejor grupo para evaluar la aceptabilidad o preferencia de un producto o grupo de productos, ya que puede reclutarse un cupo que se ajuste al perfil de la población consumidora objetivo, en términos de utilización del producto, aspectos demográficos, etc.

Cuando se emplean consumidores para estas pruebas, existen importantes pautas y códigos de práctica que seguir. **(CARPENTER, R)**

La aceptabilidad de un producto o grupo de productos puede llevarse a cabo ocasionalmente mediante un panel no entrenado de al menos 50 personas, posiblemente formado, como panel «doméstico», por empleados de la empresa.

Sin embargo, este panel no es normalmente representativo de la población objetivo de consumidores, por lo que sólo se emplearía para proporcionar un indicio inicial de aceptabilidad o como un estudio de «orientación al

consumidor». Como siempre, el panel debe constituirse con personas que no conozcan la naturaleza del trabajo.

Bajo ninguna circunstancia debe utilizarse un panel entrenado para evaluar la aceptabilidad o preferencia de un producto. El entrenamiento estimula la diligencia de los jueces para enfocar las medidas objetivamente y la generación de información sobre un conjunto de atributos del producto.

De ellos ya no puede esperarse un comportamiento de consumidores inexpertos, que proporcionan juicios de valor sencillo y subjetivo.

(CARPENTER, R)

2.3. ENVASES

La calidad con que llegan las frutas al consumidor depende, en gran medida, del material del envase. Dado las exigencias cada vez mayores, tanto del mercado de exportación como del interno, es importante la adecuada selección del material para envase y embalaje. El envase apropiado es el que soluciona problemas fisiológicos propios de la fruta, la protege prolongando su conservación y, al mismo tiempo, resalta su presentación sin incrementar considerablemente el precio del producto final.**(ESPEJO (2002)**

El envasado de los alimentos es una técnica fundamental para conservar la calidad de los alimentos, reducir al mínimo su deterioro y limitar el uso de aditivos. El envase cumple diversas funciones de gran importancia: contener los alimentos, protegerlos del deterioro químico y físico, y proporcionar un medio práctico para informar a los consumidores sobre los productos.

Cualquier tipo de envase, ya sea una lata, una botella o un frasco, contribuye a proteger los alimentos de la contaminación por microorganismos, insectos y otros agentes contaminantes. Asimismo, el envase preserva la forma y la textura del alimento que contiene, evita que pierda sabor o aroma, prolonga el

tiempo de almacenamiento y regula el contenido de agua o humedad del alimento. En algunos casos, el material seleccionado para el envase puede afectar a la calidad nutricional del producto por ejemplo por la exposición del producto a la luz solar.**ESPEJO (2002)**

El envase permite asimismo a los fabricantes ofrecer información sobre las características del producto, su contenido nutricional y su composición.

2.3.1 ENVASES DE VIDRIO

El vidrio es una sustancia hecha de sílice (arena), carbonato sódico y piedra caliza. No es un material cristalino en el sentido estricto de la palabra; es más realista considerarlo un líquido sub-enfriado o rígido por su alta viscosidad para fines prácticos. Su estructura depende de su tratamiento térmico.**(ESPEJO (2002))**

CARACTERÍSTICAS

- Reutilizable y reciclable.
- Inerte e impermeable.
- Completamente hermético.
- Es barrera contra cambios de temperatura.
- Permite larga vida.**(ESPEJO 2002)**

CLASIFICACIÓN

- Botellas: Envases de boca angosta, capacidad entre 100 y 1500 ml.
- Botellones: De 1.5 a 20 lts o más.
- Frascos: De pocos ml a 100 ml.
- Tarros: Con capacidad de un litro o más.
- Vasos: Recipientes de forma cónica.**(ESPEJO 2002)**

DISEÑO

- Forma, estética, estabilidad y funcionalidad
- El tipo de rosca.
- La relación del envase con el contenido.
- La resistencia se aumenta a la forma del envase, las esféricas son las más resistentes, también se aumenta agregándole aristas o protuberancias en el centro de la botella.**(ESPEJO 2002)**

IMPRESIÓN Y ETIQUETADO

Se imprimen con pigmentos que mezclados con el vidrio le dan a éste una coloración determinada; otros motivos son aplicados por etiquetas, inmersión, rociados o serigrafía.**(ESPEJO 2002)**

2.4. EDULCORANTES Y CONSERVANTES

2.4.1.Miel de abeja

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 la enzima invertida que contiene la saliva de las abejas y lo almacenan en los panales donde madura. Además la miel es una secreción que fue consumida anteriormente por éstas.**MUÑOZ 2007**

La intervención del hombre en el proceso de explotación de los panales de la colmena es conocida como apicultura.

Las características físicas, químicas y organolépticas de la miel vienen determinadas por el tipo de néctar que recogen las abejas.

El origen botánico de las mieles define también la mayor o menor facilidad de éstas a cristalizar.

2.4.2. Acción Conservante de la miel de abeja.

Es un excelente conservante natural. Sin embargo, no siempre es saludable. Debido a que procede de flores silvestres, hay algunos momentos y lugares en los que la miel producida por las abejas es altamente tóxica. Los rododendros y azaleas producen un néctar altamente venenoso para los humanos, aunque inofensivo para las abejas, que producen así una miel mortífera. **MUÑOZ 2007**

En algunas regiones del mundo las colmenas se vacían inmediatamente después de la temporada de flores, eliminando cualquier residuo para evitar envenenamientos accidentales. Dicha miel venenosa es muy difícil de encontrar.

El efecto preservante de la miel se debe a su baja concentración de agua y es idéntico al que permite la prolongada conservación de los dulces y de las frutas en almíbar donde el alto contenido en azúcar disminuye el contenido de agua.

La miel es altamente perdurable. No tiene fecha de caducidad, ya que mata a todas las bacterias con que se encuentre por lisis osmótica; es decir que las desintegra, disminuyendo los niveles de agua en las células de estos microorganismos, debido a los altísimos niveles de glucosa que tiene la miel y su poca concentración de H₂O. **(Plantas Medicinales (2010))**

Esta acción puede aplicarse para conservar alimentos u otras sustancias medicinales de forma natural como, por ejemplo, las hojas de Aloe Vera. También puede ser una buena opción para limpiar y desinfectar heridas leves.

Unos estudios realizados hace poco revelaron también que las abejas agregan a la miel una proteína que está presente en su sistema inmunológico: la llamada defensina-1. Muchas de las propiedades antibacterianas que aporta la miel

proviene de dicha proteína. **(Plantas Medicinales (2010))**

Hay que tener en cuenta también que la miel contiene un compuesto producido por las abejas llamado glucosa oxidasa; que aplicada sobre una llaga libera peróxido de hidrógeno, más conocido como agua oxigenada.

Ésta sustancia libera átomos de oxígeno al entrar en contacto con la sangre y se adhiere a las plaquetas, produciendo una cicatrización mucho más rápida. En conclusión, la miel puede ser mucho más que un endulzante natural: es un potente bactericida, lo cual explica la tradición de tomar té con miel siempre que tenemos un catarro o congestión. **(Plantas Medicinales (2010))**

2.4.3. Composición Química

Los componentes más usuales de la miel se muestran en la siguiente tabla:

Cuadro # 2 Composición química de la miel de abeja

COMPONENTE	RANGO	Contenido Típico
Agua	14 – 22%	18%
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 Min. Hormonas	0,5 - 1 %	
Minerales	0,5 - 1,5 %	
Cenizas	0,2 - 1,0 %	

MUÑOZ 2007

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.**MUÑOZ 2007**

2.4.4. CANELA

Orígenes de la canela

El nombre de canela se deriva de una palabra griega que significa madera dulce. Se deriva por la corteza interna del árbol de la canela, un árbol de hoja perenne de la familia del laurel. La corteza enrollada se deja secar, formando un rollo o canilla. Con las canillas se hace la canela en rama, cortándolas y formando palitos de entre 5 y 7,5 centímetros. **(Los alimentos (2007))**

Con estas canillas también se hace la canela en polvo después de molerlas. La canela en polvo tiene un sabor más fuerte que la canela en rama. La canela en polvo puede permanecer fresca durante 6 meses, en cambio la canela en rama dura fresca más tiempo. Ambas deben ser almacenadas en un lugar fresco, oscuro y seco.

La canela se ha estado utilizando desde la antigüedad como una especia culinaria y para propósitos medicinales y de otro tipo. Los antiguos egipcios incluyeron la canela en su mezcla utilizada para embalsamar. Moisés combinó la canela, la casia y otras especias con aceite de oliva para ungir el Tabernáculo y su mobiliario.

2.4.5. PROPIEDADES NUTRICIONALES DE LA CANELA

La canela es un alimento rico en fibra ya que 100 g. de este condimento

contienen 54,30 g. de fibra. Este alimento también tiene una alta cantidad de calcio. La cantidad de calcio que tiene es de 1228 mg por cada 100 g. **(Los alimentos (2007))**

Con una cantidad de 38,07 mg por cada 100 gramos, la canela también es también uno de los alimentos con más hierro. La canela se encuentra entre los alimentos bajos en purinas ya que este alimento no contiene purinas.

Entre las propiedades nutricionales de la canela cabe destacar que tiene los siguientes nutrientes: 3,89 g. de proteínas, 500 mg. de potasio, 1,97 mg. de zinc, 25,55 g. de carbohidratos, 56 mg. de magnesio, 26 mg. de sodio, 28 ug. de vitamina A, 0,08 mg. de vitamina B1, 0,14 mg. de vitamina B2, 0,31 mg. de vitamina B6, 29 ug. de vitamina B9, 28,50 mg. de vitamina C, 0,95 mg. de vitamina E, 31,20 ug. de vitamina K, 61 mg. de fósforo, 255 kcal. de calorías, 3,19 g. de grasa y 2,17 g. de azúcar. **(Los alimentos (2007))**

La canela es un alimento sin colesterol y por lo tanto, su consumo ayuda a mantener bajo el colesterol, lo cual es beneficioso para nuestro sistema circulatorio y nuestro corazón.

La canela al no tener purinas, es un alimento que pueden tomar sin problemas aquellas personas que tengan un nivel alto de ácido úrico. Por este motivo, consumir alimentos bajos en purinas como la canela, ayuda a evitar ataques en pacientes de gota. **(Los alimentos (2007))**

2.4.6. Beneficios de la canela

Como tiene una alta cantidad de calcio, la canela un alimento bueno para los huesos y es muy recomendable su consumo durante el embarazo puesto que en estas etapas nuestro organismo lo consume en mayor medida. **(Los alimentos (2007))**

Su alto contenido en hierro hace que la canela ayude a evitar la anemia ferropénica o anemia por falta de hierro. Debido a la cantidad de hierro que aporta este condimento, hace que este sea un alimento recomendado para personas que practican deportes intensos ya que estas personas tienen un gran desgaste de este mineral.

La canela, al estar entre los alimentos ricos en fibra, ayuda a favorecer el tránsito intestinal. Incluir alimentos con fibra en la dieta, como este condimento, también ayuda a controlar la obesidad. Además es recomendable para mejorar el control de la glucemia en personas con diabetes, reducir el colesterol y prevenir el cáncer de colon. **(Los alimentos (2007)**

2.4.7. Información nutricional de la canela

A continuación se muestra una tabla con el resumen de los principales nutrientes de la canela así como una lista de enlaces a tablas que muestran los detalles de sus propiedades nutricionales de la canela. En ellas se incluyen sus principales nutrientes así como la proporción de cada uno. **(Los alimentos (2007)**

Cuadro # 3 Composición química de la Canela

Calorías		255 kcal.	
Grasa		3,19 g.	
Colesterol		0 mg.	
Sodio		26 mg.	
Carbohidratos		25,55 g.	
Fibra		54,30 g.	
Azúcares		2,17 g.	
Proteínas		3,89 g.	
Vitamina A	28 ug.	Vitamina C	28,50 mg.
Vitamina B12	0 ug.	Calcio	1228 mg.
Hierro	38,07 mg.	Vitamina B3	0 mg.

Fuente: Los alimentos, <http://alimentos.org.es/canela>

2.4.8. EFECTOS DE LA CANELA

- Antiséptico, antibacteriano, antifúngico y larvicida (aceite esencial).
- Antiespasmódico, inhibidor de la ciclooxigenas y de la lipooxigenasa.
- Antiulceroso, a dosis elevadas.
- Antihipertensivo, por inhibición del enzima convertidor de lo angiotensina.
- Hipoviscosizante sanguíneo.
- Carminativo (aceite esencial). Astringente suave (procianidinas oligoméricas).
- Sedante nerviosa (cinamaldehido del aceite esencial).
- Inmunoestimulante.
- Antipirético (aceite esencial). Anestésico local (aceite esencial).
- Relajante muscular (aceite esencial). Emenagogo (aceite esencial).
Insecticida (diterpenos del aceite esencial).

(Hierbitas (2010)

La canela, junto a otras seis especias (anís, jengibre, menta, nuez moscada, regaliz y vainilla), era uno de los alimentos con mayor actividad antioxidante, dada su elevada concentración en compuestos fenólicos. La industria alimentaria podría emplear estas especias como conservantes naturales, sustituyendo a los conservantes sintéticos más utilizados.**(EROSKI CONSUMER (2010),**

La canela también contiene en su composición proantocianidinas, un tipo de flavonoide antioxidante abundante en los arándanos con conocidas propiedades para cuidar la salud del tracto urinario y frenar las infecciones de orina. Del aceite de canela se estudian sus efectos antibacterianos. Se ha comprobado, en particular, su elevada capacidad (a dosis concretas) de inhibir el crecimiento de hongos, principalmente del género 'Aspergillus'.

Tras estos datos, la conclusión es clara. La pequeña cantidad de canela

empleada en la cocina no proporciona niveles terapéuticos. Así, los mayores beneficios fisiológicos de la canela, al igual que ocurre con otras muchas especias y condimentos, se obtienen tras tomar un suplemento o un extracto. La explicación es sencilla, y es que estos productos contienen una cantidad notablemente mayor del principio activo de la que estaría disponible en el alimento.**(EROSKI CONSUMER (2010))**

CAPITULO III

DISEÑO METODOLÒGICO

3.1. MATERIALES Y MÈTODOS

3.1.1. Ubicación

El presente experimento se realizó en los laboratorios de procesamientos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

3.1.2. Características climáticas del laboratorio

El laboratorio donde se realizó el experimento tendrá un atemperatura controlada de 25°C y una humedad relativa del 70%.

3.1.3. FACTORES EN ESTUDIO

A. DOSIS DE CANELA

A 1.- 0 g.

A 2.- 0.10 g.

A3.-0.20 g.

B. DOSIS DE MIEL

B1.- 0 g.

B2.-10 g.

B3.- 20 g.

3.2. TRATAMIENTOS

La combinación de los factores en estudio originan los siguientes tratamientos:

Cuadro # 4. Tratamientos a estudiar

TRATAMIENTOSA ESTUDIAR			
N°	Tratamientos	COMBINACIONES	
		CANELA	MIEL.
1	A1B1	0 gr.	0 gr.
2	A1B2	0 gr.	10 gr.
3	A1B3	0 gr.	20 gr.
4	A2B1	0.10 gr.	0 gr.
5	A2B2	0.10 gr.	10 gr.
6	A2B3	0.10 gr.	20 gr.
7	A3B1	0.20 gr.	0 gr.
8	A3B2	0.20 gr.	10 gr.
9	A3B3	0.20 gr.	20 gr.

Fuente: Rosa Zambrano Cantos

3.2.1 Diseño experimental

- a. Se utilizó para implantar el experimento un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) y arreglo factorial AxB.
- b. En este experimento se utilizaron tres repeticiones de cada tratamiento.

3.2.2. Características de las unidades experimentales

- a. Envase de vidrio con capacidad de 250ml.

- b. Forma redonda.
- c. Número de repeticiones 3
- d. Número total 27.

3.2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

- a. Esquema del análisis de varianza.
- b. Análisis funcional: prueba DMS, al 5%.
- c. Cálculo del coeficiente de variación.
- d. Correlaciones y regresiones.
- e. Análisis sensorial con 30 jueces no adiestrados.

Cuadro # 5 ADEVA

Fuente de variación	Formula	GL
Total	$r \cdot t - 1$	26
Repeticiones	$r - 1$	2
Factor A	$a - 1$	2
Factor B	$b - 1$	2
Interacción AxB	$(a - 1)(b - 1)$	4
Error Experimental	$(r - 1)(t - 1)$	16

r = Número de repeticiones Donde; r = 3

t = Número de tratamientos donde; t = 9

a= factor A donde; a = 3

b= factor B donde; b = 3

3.3 DATOS A TOMARSE

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS

Se realizaron los siguientes análisis:

1. PH (Método 0389:1985)

Este análisis se lo realizó utilizando el peachimetro, consiste en tomar una cantidad del zumo de naranja en un vaso de precipitación, en el cual se introduce el lector del peachimetro esperando el tiempo estipulado para saber el resultado de la lectura del pH, este proceso se le hace a las tres muestras para obtener mejor resultado.

2. Densidad

Para medir la densidad se utilizo una fórmula que dice que la densidad es igual a masa sobre volumen, se realizó este proceso agregando en un vaso de precipitación cierta cantidad de zumo, se pesó en la gramera y el peso que dio de resultado se dividió para la cantidad utilizada desde un principio (20ml).

3. Acidez por titulación (Método 0581:1986)

Se realizo utilizando 10ml de zumo de naranja el cual se colocó en un vaso de precipitación al cual se le añadió 90ml de agua destilada completando así 100ml de zumo, luego se mezcló y se tomaron 25ml y se lo añadió al matraz, se le agregó tres gotas de fenolftaleína (0.1%) como indicador para empezar la titulación con hidróxido de sodio (Na OH) (0,1N), se titula hasta que la muestra presente su primera coloración, luego se aplica la fórmula de acidez por titulación, esto se le realizó a las tres muestras.

4. Grados Brix

Para este análisis se utilizó el brixómetro, esto consiste en colocar una

pequeña cantidad de zumo en el brixómetro y observar a través del lente para tener la lectura de los grados brix, se realizó el mismo procedimiento a las tres muestras.

ANALISIS SENSORIAL

Se realizó el análisis sensorial en las instalaciones de la Facultad con un grupo de 30 jueces no adiestrados, los atributos a evaluar fueron: Apariencia, aroma, sabor y textura.

Se utilizó un panel sensorial calificado de la siguiente forma:

- 1= "Menor" cualidad que testigo y va del valor 4 a 1
- 2= "Igual" cualidad que testigo y tiene un valor de 5
- 3= "Mayor" cualidad que testigo y va del valor 6 a 9

Grados de Diferencia

1 { Muchisima = 1
Mucha = 2
Moderada = 3
Ligera = 4

2 { Igual= 5

3 { Ligera= 6
Moderada= 7
Mucha= 8
Muchisima = 9

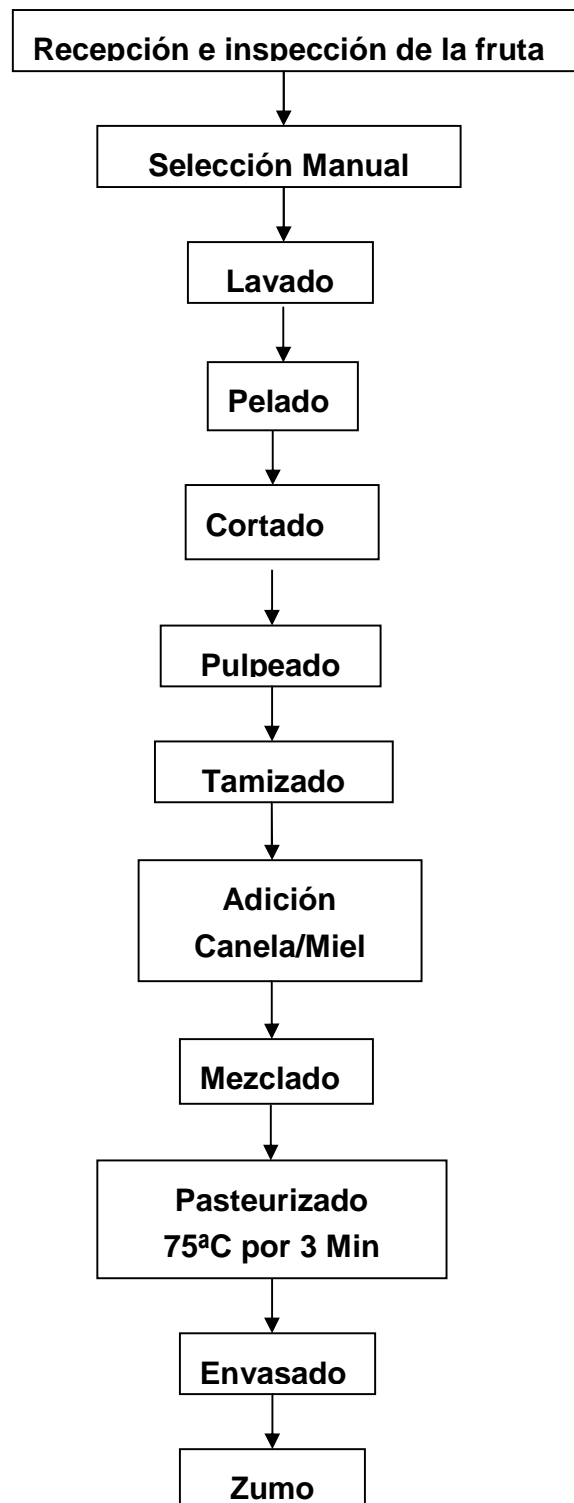
ANÀLISIS MICROBIOLÒGICO

Se realizó tres veces, se tomó la muestra semanal para el laboratorio, cada muestra fue de 500ml por tres semanas.

Este análisis fue realizado en el laboratorio CE.SE.C.CA que está ubicado en la "ULEAM" Facultad de Ingeniería Industrial.

- Mohos y Levaduras
- Aerobios Mesofilos

FLUJO DE OPERACIONES PARA ELABORAR ZUMO DE NARANJA



3.4. Descripción del proceso de elaboración de zumo de naranja.

Recepción de la Materia prima:

Se reciben las naranjas en el laboratorio.

Selección:

En esta operación se eliminan aquellas frutas en estado de podredumbre. El fruto recolectado debe ser sometido a un proceso de selección, ya que la calidad del zumo dependerá de la fruta.

Lavado:

Se realiza con la finalidad de eliminar cualquier tipo de partículas extrañas, suciedad y restos de tierra que pueda estar adherida a la fruta. Esta operación se puede realizar por inmersión, agitación o aspersion.

Pelado:

El pelado se puede hacer en forma manual, empleando cuchillos, o en forma mecánica con máquinas. En este caso se pelaron de forma manual con cuchillos, se pelan las frutas para que no se contamine el zumo por algún residuo que haya quedado en la cáscara de la naranja y para facilitar la extracción del zumo de la naranja.

Cortado:

Después de peladas se cortan las naranjas por la mitad para facilitar la extracción del zumo.

Pulpeado:

Consiste en obtener la pulpa o jugo, libres de cáscaras y pepas. Este proceso se lo realizó en un exprimidor eléctrico para que salgan todos los jugos de la fruta y evitar su desperdicio.

Tamizado:

El tamizado es un método físico para separar mezclas en el cual se separan dos sólidos formados por partículas de tamaño diferente. En este caso tamizamos el zumo recién exprimido para eliminar residuos que hayan pasado al zumo en el momento de la extracción de la cáscara y pepas, así el zumo quedó listo para su siguiente proceso.

Adición de miel de abeja y canela:

Se adiciona al zumo la cantidad de miel de abeja y canela establecida para cada tratamiento.

Mezclado:

Se mezcla el zumo de naranja de manera uniforme para que la miel y la canela se adhieran simultáneamente al zumo y así no queden residuos de miel o canela en el fondo del recipiente que utilizamos para hacer la mezcla.

Pasteurizado:

Luego de mezclar los ingredientes se pasteurizó el zumo a una temperatura de 75°C por 3 minutos.

Envasado:

Luego de ser mezclado se envasa el zumo al vacío en botellas de vidrio esterilizadas de 250 ml cada una.

Zumo:

Zumo de naranja preparado listo para el consumo humano.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. Presentación de Resultados

A continuación se presentan los resultados de los análisis físico-químicos discriminativos del zumo de naranja realizados en los laboratorios de la facultad con un diseño DBCA y arreglo factorial AXB, con la prueba de DMS al 5% de probabilidad, los análisis que se realizaron fueron: Acidez por titulación, pH, densidad y grados brix.

4.1.1. PH

Cuadro # 6.- Promedios de PH.

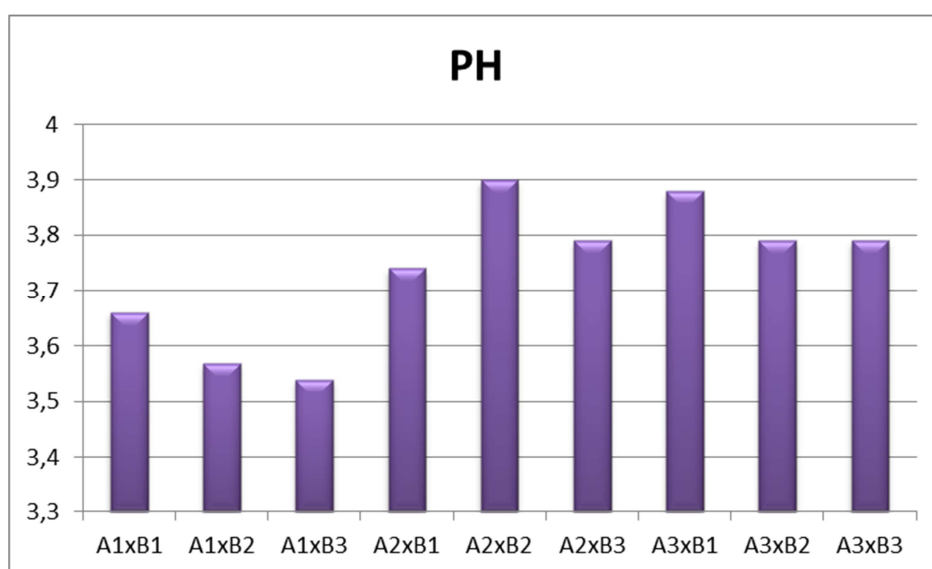
N0	Trata.	I	II	III	Total	Promedio
1	A1xB1	3,67	3,62	3,69	10,98	3,66
2	A1xB2	3,52	3,60	3,58	10,70	3,57
3	A1xB3	3,52	3,57	3,54	10,63	3,54
4	A2xB1	3,74	3,73	3,76	11,23	3,74
5	A2xB2	3,88	3,90	3,91	11,69	3,90
6	A2xB3	3,79	3,81	3,78	11,38	3,79
7	A3xB1	3,87	3,86	3,90	11,63	3,88
8	A3xB2	3,76	3,81	3,79	11,36	3,79
9	A3xB3	3,79	3,80	3,77	11,36	3,79
	Promedio					3,74

Fuente: Rosa ZambranoCantos

Cuadro # 7. Análisis de la varianza de PH						
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F. Tabla	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0,00216	0,00108	1,89 NS	3,63	6,22
FACTOR A (Canela)	2	0,30090	0,15045	262,49**	3,63	6,22
FACTOR B (Miel)	2	0,01383	0,00691	12,06**	3,63	6,22
INT. A X B	4	0,06193	0,01548	27,01**	3,00	4,77
ERROR	16	0,00917	0,00057			
TOTAL		0,38799			C V = 0.64 %	

^{1/}NS No significativo **Significativo

Fuente: Rosa ZambranoCantos



Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados: Realizando el análisis de varianza del pH no se presentó diferencia estadística en las repeticiones, el mejor tratamiento fue el (A3xB3) con 20gr de miel y 0.20gr de canela, el número 9 con un pH de 3.79, este se encuentra en el rango de las normas INEN ya que dichas normas tienen un mínimo de 3.0 y máximo de 4.0 referidas al pH. **Anexo 8.**

En todos los tratamientos varia el pH, todos están en el rango de 3-4 pero el

tratamiento 9 (A3XB3) es el que tubo mejores resultados en las pruebas físico-químicas tales como: Acidez, Densidad y grados brix, por los cual queda claro que el (A3XB3) es el mejor tratamiento, es el que reúne todas las cualidades necesarias para el zumo tanto en lo organoléptico y lo físico-químico.

El promedio general del ph fue de 3.74 y el coeficiente de variación (C.V.) fue de 0.64%.

4.1.2. Acidez por Titulación

Cuadro # 8.- Promedios de la ACIDEZ POR TITULACION

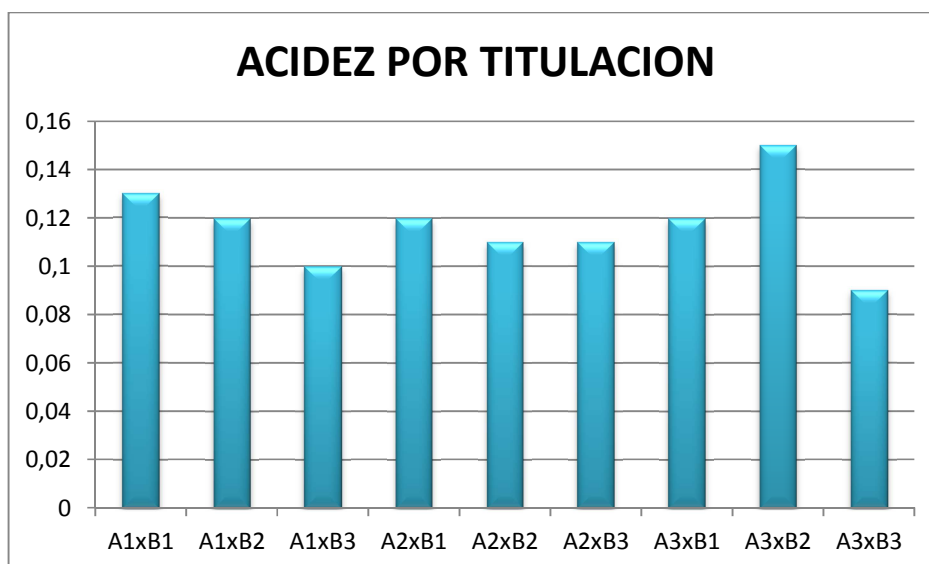
N0	Tratamientos	I	II	III	Total	Promedio
1	A1xB1	0,11	0,15	0,14	0,40	0,13
2	A1xB2	0,13	0,12	0,11	0,36	0,12
3	A1xB3	0,10	0,10	0,10	0,30	0,10
4	A2xB1	0,11	0,12	0,12	0,35	0,12
5	A2xB2	0,11	0,10	0,11	0,32	0,11
6	A2xB3	0,11	0,11	0,11	0,33	0,11
7	A3xB1	0,10	0,14	0,13	0,37	0,12
8	A3xB2	0,14	0,16	0,14	0,44	0,15
9	A3xB3	0,09	0,10	0,09	0,28	0,09
	Promedio					0.11

Fuente: Rosa ZambranoCantos

Cuadro # 9. Análisis de la varianza de acidez portitulación						
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F. Tabla	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0,000556	0,000278	2,41NS	3,63	6,22
FACTOR A (Canela)	2	0,000467	0,000233	2,02NS	3,63	6,22
FACTOR B (Miel)	2	0,003267	0,001633	14,17**	3,63	6,22
INT. A X B	4	0,002867	0,000717	6,22**	3,00	4,77
ERROR	16	0,001844	0,000115			
TOTAL		0,00900		CV = 9.20 %		

^{1/} NS No significativo ** Altamente significativo

Fuente: Rosa ZambranoCantos



Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados: al realizar el análisis de varianza el factor A no presento significancia pero el factor B si fue altamente significativo, el tratamiento (A3xB3) con 0.20g de canela y 20g de miel de abeja, tuvo una acidez de 0.09, fue un poco baja por la adición de miel de abeja, a diferencia del (A3xB1) con 0.20g de canela y 0g de miel de abeja, el (A1xB1) es solo zumo sin miel de abeja y sin canela, esto indica que son mucho más ácidos que

los tratamientos como él (A3XB-) que tiene 20g de miel de abeja lo cual influye en el análisis, queda claro que la canela no influye en este análisis.

El coeficiente de variación (C.V.) fue de 9.20%.

4.1.3. Densidad

Cuadro # 10.- Promedios de Densidad

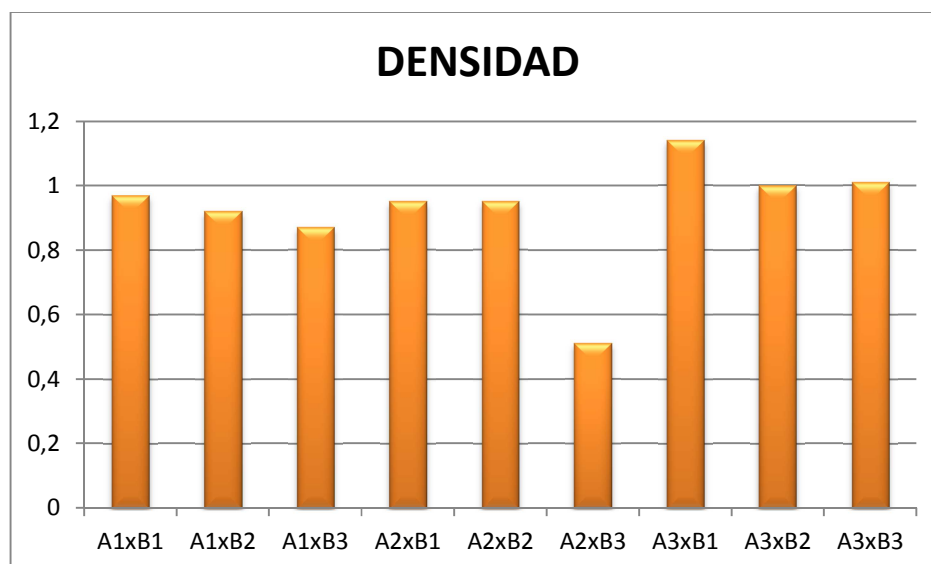
N0	Trata.	I	II	III	Total	Promedio
1	A1xB1	0,98	0,95	0,97	2,90	0,97
2	A1xB2	0,88	0,96	0,93	2,77	0,92
3	A1xB3	0,84	0,90	0,87	2,61	0,87
4	A2xB1	0,95	0,98	0,93	2,86	0,95
5	A2xB2	0,93	0,95	0,98	2,86	0,95
6	A2xB3	0,53	0,49	0,52	1,54	0,51
7	A3xB1	1,12	1,14	1,17	3,43	1,14
8	A3xB2	0,97	0,99	1,04	3,00	1,00
9	A3xB3	1,05	1,00	0,99	3,04	1,01
	Promedio					0.92

Fuente: Rosa ZambranoCantos

Cuadro # 11. Análisis de la varianza de Densidad						
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F. Tabla	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0,00134	0,00067	0,79 NS	3,63	6,22
FACTOR A (Canela)	2	0,27187	0,13594	160,80**	3,63	6,22
FACTOR B (Miel)	2	0,23656	0,11828	139,92**	3,63	6,22
INT. A X B	4	0,20233	0,05058	59,83**	3,00	4,77
ERROR	16	0,01353	0,00085			
TOTAL		0,72563			CV = 3.14 %	

^{1/} **NS**No significativo ****** Altamente Significativo

Fuente: Rosa ZambranoCantos



Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados: Realizando el análisis de varianza no se encontró diferencia estadística para las repeticiones, pero en el factor A y el factor B si son altamente significativos, el coeficiente de variación (C.V.) es 3.14%

El tratamiento (A3xB3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 1.01 de densidad es el que más se acerca a la densidad de los jugos de naranja en la norma INEN que es 1.040. **ANEXO 8**

4.1.4. Grados Brix

Cuadro # 12.- Promedios de Grados Brix

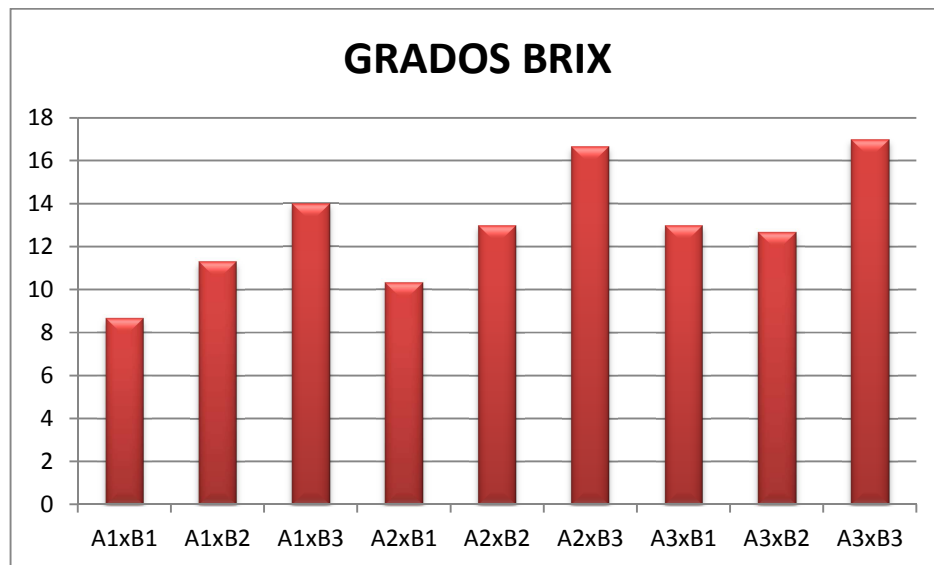
N0	Tratamientos	I	II	III	Total	Promedio
1	A1xB1	9	8	9	26	8,67
2	A1xB2	11	12	11	34	11,33
3	A1xB3	14	13	15	42	14,00
4	A2xB1	10	11	10	31	10,33
5	A2xB2	13	12	14	39	13,00
6	A2xB3	17	17	16	50	16,67
7	A3xB1	12	13	14	39	13,00
8	A3xB2	13	13	12	38	12,67
9	A3xB3	16	17	18	51	17,00
	Promedio					12.96

Fuente: Rosa ZambranoCantos

Cuadro # 13. Análisis de la varianza de Grados Brix						
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C	F. Tabla	
					0.05	0.01
REPETICIÓN	2	0,963	0,481	0,74 NS	3,63	6,22
FACTOR A (Canela)	2	39,407	19,704	30,40**	3,63	6,22
FACTOR B (Miel)	2	128,074	64,037	98,80**	3,63	6,22
INT. A X B	4	10,148	2,537	3,91*	3,00	4,77
ERROR	16	10,370	0,648			
TOTAL		188,963			CV = 6.21%	

^{1/} NS No significativo ** Altamente Significativo *Significativo

Fuente: Rosa ZambranoCantos



Fuente: Rosa ZambranoCantos

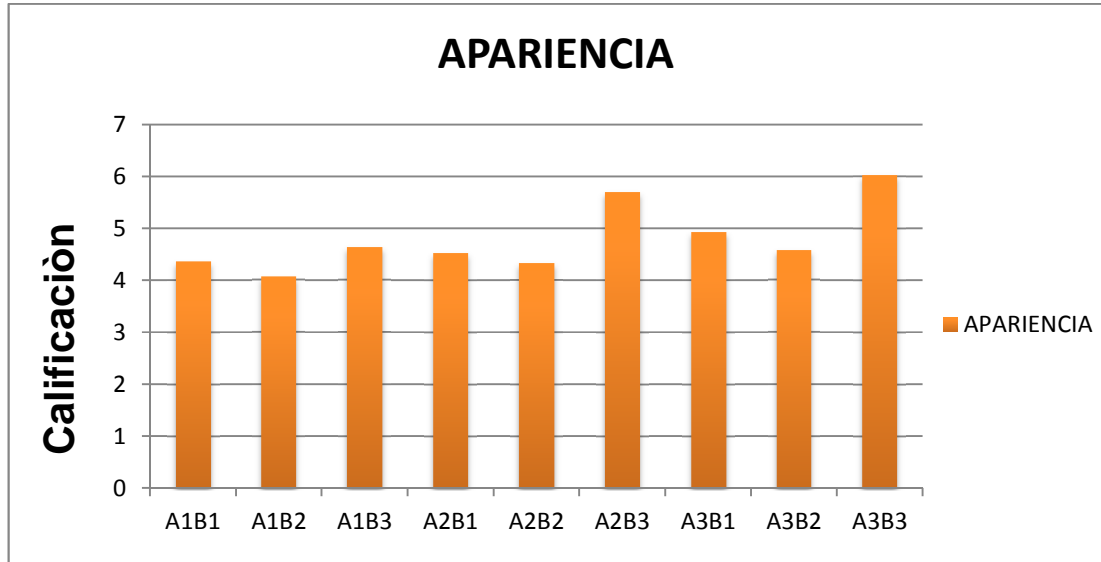
Análisis de resultados: Al realizar el análisis de varianza no se encontró significancia en las repeticiones pero en el factor A y B si son altamente significativos y la interacción AxB es significativa, los tratamientos (A1XB3), (A2XB3) y (A3XB3) tienen resultados más altos, debido a que se le agregó una dosis más alta de miel de abeja (20g) a cada uno de los tratamientos antes nombrados, lo cual influye en el momento de realizar el análisis y arroja datos elevados como se observa en el gráfico de barras.

El coeficiente de variación (C.V.) es 6.21%.

4.3. Pruebas Organolépticas

A continuación se presentan los resultados de los análisis de la evaluación sensorial, se realizó con un grupo de 30 jueces no adiestrados de forma cualitativa a todos los tratamientos para encontrar el mejor, se realizaron pruebas de: Apariencia, Sabor, textura y aroma.

4.3.1 Apariencia

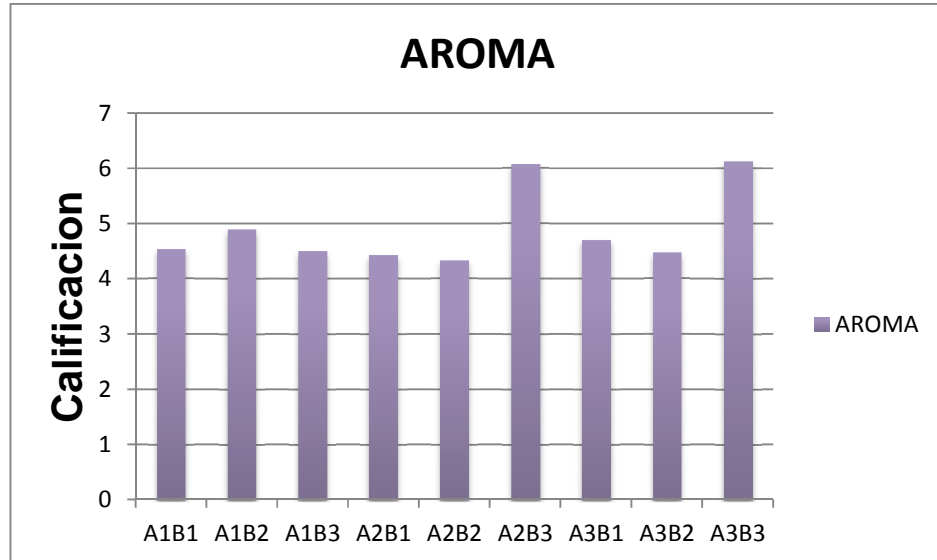


Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados:

El análisis de varianza(Anexo 3) en cuanto a la apariencia del producto, permitió mostrar que los tratamientos 6 (A2xB3) (0.10g de canela y 20g de miel de abeja) y 9 (A3xB3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 5.7 y 6.03 tienen mayor apariencia que los demás tratamientos pero el más elevado fue el (A3xB3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 6.03, es decir que este tratamiento tuvo mejor aceptación en su apariencia que los demás tratamientos, por lo tanto el tratamiento que obtuvo menor cantidad de aceptación fue el 2 (A1xB2) (0g de canela y 10g de miel de abeja) con 4.07.

4.3.2. Aroma



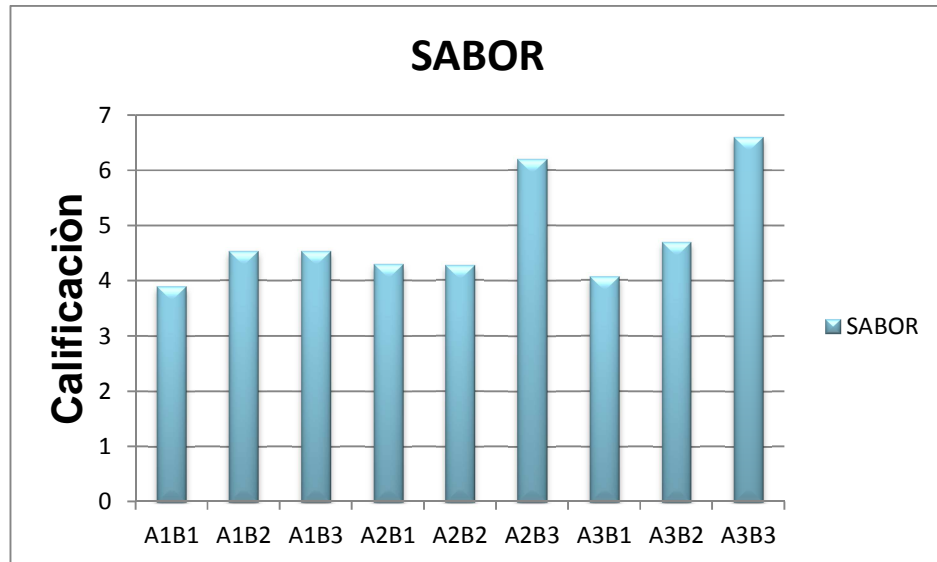
Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados:

Mediante el análisis de varianza (Anexo 4) del aroma del zumo permitió mostrar que el tratamiento 6 (A2B3) con (0.10g de canela y 20g de miel de abeja) y con 6.07 de acidez y el 9 (A3B3) (0.20 g de canela y 20g de miel de abeja) y 6.13 de acidez fueron los que tuvieron más aceptación por los jueces sin embargo el tratamiento 5 (A2B2) (0.10g de canela y 10g de miel de abeja) con 4.33 fue el de menor aceptación.

Después de este análisis el tratamiento 9 (A3B3) (0.20 g de canela y 20g de miel de abeja) con 6.13 es el mejor.

4.3.3. Sabor



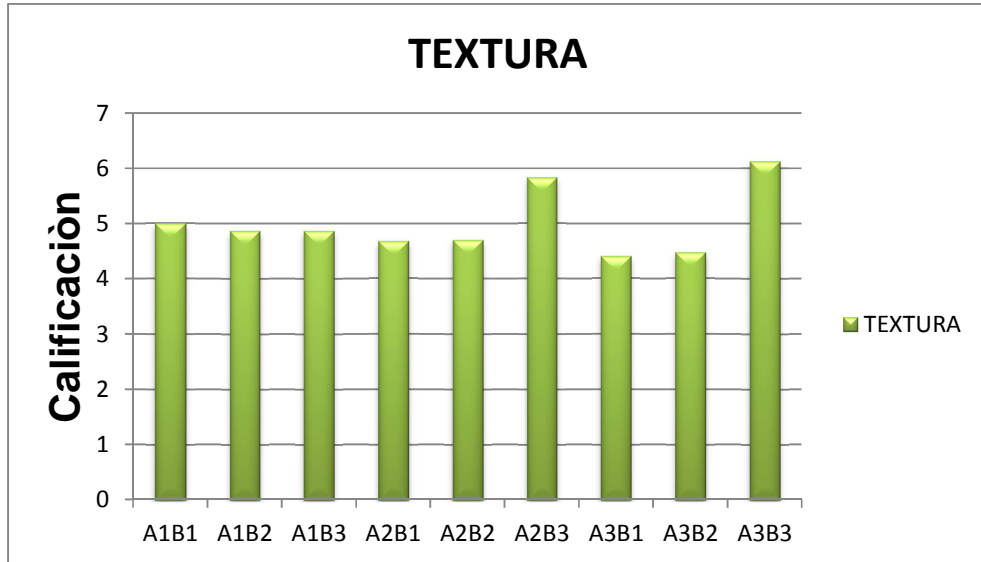
Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados:

Según el análisis de varianza (Anexo 6) con la prueba organoléptica de sabor los tratamientos 6 (A2B3) (0.10g de canela y 20g de miel de abeja) y 9 (A3B3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 6.2 y 6.6 fueron los más aceptados por los jueces, sin embargo el tratamiento 1 (A1B1) (0g de canela y 0g de miel de abeja) con 3.9 fue el de menor aceptación por los jueces.

Después de este análisis el tratamiento 9 (A3B3) (0.10g de canela y 20g de miel de abeja) con 6.6 es el mejor.

4.3.4 Textura



Fuente: Rosa ZambranoCantos

Análisis de resultados:

Al realizar el análisis de varianza (Anexo 5) de la textura vemos que los tratamientos 6 (A2B3) (0.10g de canela y 20gr de miel de abeja) y 9 (A3B3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 5.83 y 6.13 tienen mayor aceptación por los jueces en calidad de textura, mientras que el tratamiento 7 (A3B1) (0.20g y 0g de miel de abeja) con 4.4 tiene menor aceptación que los demás.

Después de este análisis el tratamiento 9 (A3B3) (0.20g de canela y 20g de miel de abeja) con 6.13 es el mejor.

4.4 Análisis Microbiológico

Los análisis microbiológicos se realizaron en el laboratorio "CE.SE.C.CA." ubicado dentro de la ULEAM en la facultad de Ingeniería Industrial, se

realizaron análisis que consistieron en conteo ufc/ml de mohos, levaduras y aerobios mesofilos.

Los análisis fueron enviados cada semana por 22 días, en dicho tiempo el zumo de naranja no presentó ninguna clase de contaminación microbiana, los resultados de cada análisis de mohos, levaduras y aerobios fue de $<1 \times 10$ cada uno durante su estudio.

A continuación un cuadro de la interpretación de resultados, todos los análisis tuvieron la misma respuesta a los resultados.

Cuadro # 14

ENSAYO	UNIDADES	RESULTADOS	METODO
Mohos spp	UPC/g	$<1 \times 10$	PEE/CESECCA/MI20AOAC Cap. 17.2.09 oficial Method 997.02
Levaduras spp	UPC/g	$<1 \times 10$	PEE/CESECCA/MI21 AOAC Cap. 17.2.09 oficial Method 997.02
Recuento de Aerobios	UFC/g	$<1 \times 10$	PEE/CESECCA/MI28 Metodo ref. BAM CAP 03 FDA

Fuente: CESECCA

5. VIDA UTIL DEL ZUMO

La mayoría de los zumos que están en el mercado tienen un tiempo de vida útil para estar en las perchas de un supermercado un máximo de 30 días es decir un mes, en este proyecto se estimó llegar a ese tiempo pero con la gran diferencia que este zumo no tiene ningún conservante artificial, es 100% natural.

El zumo después de su proceso luego de ser envasado duro alrededor de 22 días conservando su color, aroma, sabor y textura.

Luego de este tiempo el zumo de naranja empezó a tomar un sabor un poco amargo pero su apariencia seguía intacto como el día en que se lo preparo al igual que el aroma, después de este tiempo el zumo ya no es apto para el consumo ya que su sabor ya no es agradable como cuando se lo preparo.

En conclusión la conservación de zumo de naranja (*Citrus sinensis*) utilizando dosis de miel de abeja y canela como conservante natural tiene un tiempo de vida útil de 22 días con las características organolépticas impecables como el primer día de su elaboración, mientras que el tratamiento sin conservante natural y bajo las mismas condiciones de análisis duro aproximadamente entre 7 y 8 días.

6. COSTOS DEL PRODUCTO

Debido a la escases de naranja en este tiempo los costos suben y el ciento de naranjas cuesta alrededor de 14 dólares, para elaborar una botella de 250ml de zumo de naranja se utilizaron 5 naranjas con promedios de 0,2 kg. Cada una (180 – 200 g.)

Para el zumo se utilizó:

- Naranja 250ml
- Miel de abeja 20gr
- Canela 0.20 gr

Los costos de estos productos están detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro # 15

	MATERIA PRIMA	Costo General	Costo en Gramos
	ZUMO	7 naranjas /1.00\$	0.56
	MIEL	300g. / 3.00\$	0.20
	CANELA	8gr / 0.76 centavos	0.02
	BOTELLA	0.10 centavos	0.10
TOTAL			0.88

Fuente: Rosa Zambrano Cantos

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Luego de haber culminado la presente investigación se concluye que:

1. Dentro de los parámetros establecidos la mejor dosis de ingredientes fue la de 0,20 gramos de canela y 20 gramos de miel de abeja, con esos ingredientes tuvo las características organolépticas óptimas que esperábamos desde el inicio.
2. Dentro de los parámetros físico-químicos que se evaluaron (pH, Acidez, Densidad, grados brix) se concluye que estos no se vieron afectados y se establecieron bajo las normas pertinentes.
3. Se concluye que el zumo de naranja con conservantes naturales (miel de abeja y canela) duran aproximadamente 22 días conservando sus características originales como desde el primer día que se lo preparo, mientras que el tratamiento testigo con 0 g. de miel de abeja y 0 g. de canela, pasteurizado, duro aproximadamente entre 7 y 8 días.
4. Los costos del proyecto tienen poca rentabilidad ya que se lo elaboro cuando la naranja estaba escasa por lo tanto muy alto el valor económico, en épocas de abundancia si es rentable, el costo de 250 ml de zumo fue de 0,88 centavos.

5.2. RECOMENDACIONES

Luego de haber culminado la presente investigación se recomienda que:

1. Se debe recolectar la fruta en la temporada baja y almacenarla para tener como reserva y luego no tener inconvenientes con los altos costos cuando hay escases de naranja.
2. No agregar la canela en altas cantidades ya que puede oscurecer el zumo y no sería agradable para el consumidor.
3. No pasteurizar el zumo a temperaturas más altas de las ya establecidas (75°C por 3 minutos) porque podría cambiar el sabor del zumo natural a cocido.

BIBLIOGRAFIA

1. INFOAGRO (2008). Clasificación Taxonomica De La Naranja. Consultado el 20 de diciembre del 2013, Disponible en: <http://www.infoagro.com/citricos/naranja.htm>
2. EROSKI (2011) Frutas. Consultado el 20 de diciembre del 2013 Disponible en: <http://frutas.consumer.es/documentos/frescas/naranja/intro.php>
3. BARRETO LOOR (2013) El cultivo de la naranja. Consultado el 20 de diciembre del 2013. disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/123456789/351>
4. ROJAS, (2013) El cultivo de la naranja. Consultado el 20 de diciembre del 2013. disponible en: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/123456789/351>
5. Euroresidentes. (2011) frutas, Naranja Consultado el 21 de Diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.euroresidentes.com/Alimentos/naranjas.htm>
6. BAKER, R., Food Technology. (2013). Zumo de naranja. Consultado el 21 de diciembre del 2013. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Zumo_de_naranja
7. EROSKI (2005) Beneficios del zumo de naranja. Consultado el 21 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/12/28/21734.php>
8. Londoño J, (2000) Industrialización de cítricos Consultado el 23 de

diciembre del 2013. Disponible en:
<http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/559/1/CAPITULO%2011.pdf> p.p. (309-322)

9. Raimondo, Emilia; Espejo, Cecilia (2002) "Envases para frutas y hortalizas frescas, Consultado el: 24 de diciembre del 2013: Disponible en URL del artículo: <http://bdigital.uncu.edu.ar/3040>.
10. MUÑOZ 2007, Miel de abeja. Consultado el 24 de diciembre del 2013. Disponible en:http://www.alemany.com/generic560a.html?lang=es&_un=1&_do=&_tr=
=
11. Los alimentos (2007) Canela. Consultado el 24 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://alimentos.org.es/canela>
12. Hierbitas (2010) Canelo- Árbol de la canela. Consultado el 24 de diciembre del 2013. Disponible en: <http://www.hierbitas.com/nombrecomun/Canelo.htm>
13. Fundación Servicio para el Agricultor (FUSAGRI), Cítricos, Editorial FUSAGRI, II Edición Patrocinada por MARAVEN 1.986.
14. Luis Alberto Sánchez, Consuelo Jaramillo y Julio Cesar Toro Meza, Fruticultura Colombiana Cítricos, 1.987.
15. Luis Avilan Rovira y Carmelo Rengifo, Los Cítricos, Editorial América CA. I Edición 1.988.
16. CARPENTER, R; LYON, D. Y HASDELL, T. Análisis sensorial en el desarrollo y control de la calidad de los alimentos.)

17. (EROSKI CONSUMER (2010), Canela alimento antioxidante, Consultado el 12 de mayo del 2014, Disponible en: http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/curiosidades/2007/12/16/172949.php

18. NORMAS INEN 437 (2008), Requisitos del jugo de naranja, consultado el 15 de mayo del 2014, disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/7531/2/ANEXO%20A1%20%20NORMA%20INEN%20437.doc>

19. Normas inen 2337 (2008), Requisitos microbiológicos para productos pasteurizados, consulado el 15 de mayo del 2014, disponible en: <https://law.resource.org/pub/ec/ibr/ec.nte.2337.2008.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1. PRUEBA DE DMS

EFECTO CANELA

Prueba de DMS al 5% en medias de factor A de las variables densidad, acidez por titulación, grados brix y pH.				
Factor A canela	PH	° BRIX	DENSIDAD	ACIDEZ
A 1. 0 gr.	3.59 B	11.33 B	0.92 B	0.12 A
A 2. 10 gr.	3.81 A	13.33 A	0.81 C	0.11 A
A 3. 20 gr.	3.82 A	14.22 A	1.05 A	0.12 A

Fuente: Rosa Zambrano Cantos

EFECTO MIEL

Prueba de DMS al 5% en medias de factor B de las variables densidad, acidez por titulación, grados brix y pH.				
Factor B miel de abeja	PH	° BRIX	DENSIDAD	ACIDEZ
B 1. 0 gr.	3.76 A	10.67 C	1.02 A	0.124 A
B 2. 10 gr.	3.75 A	12.33 B	0.96 B	0.124 A
B 3. 20 gr.	3.71 B	15.89 A	0.80 C	0.101 B

Fuente: Rosa Zambrano Cantos

EFECTO INTERACCIÓN

Prueba de DMS al 5% en medias de Interacción de las variables densidad, acidez por titulación, grados brix y pH.				
Interacción A x B	PH	^a BRIX	DENSIDAD	ACIDEZ
A1xB1	3,66 D	8,67 F	0,97 C	0,133 B
A1xB2	3,57 E	11,33 D	0,92 D	0,120 CD
A1xB3	3,54 E	14,00 B	0,87 E	0,100 FG
A2xB1	3,74 C	10,33 E	0,95 C	0,116 CDE
A2xB2	3,90 A	13,00 C	0,95 C	0,106 EF
A2xB3	3,79 B	16,67 A	0,51 F	0,110 DEF
A3xB1	3,88 A	13,00 C	1,14 A	0,123 BC
A3xB2	3,79 B	12,67 C	1,00 B	0,146 A
A3xB3	3,79 B	17,00 A	1,01 B	0,093 G

Fuente: Rosa Zambrano Cantos

ANEXO 2. ANALISIS SENSORIAL DE (APARIENCIA)

Análisis de varianza de apariencia en dos factores con una sola muestra por grupo.

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	9	44	4,88888889	2,11111111
Fila 2	9	42	4,66666667	0,5
Fila 3	9	40	4,44444444	3,52777778
Fila 4	9	40	4,44444444	0,77777778
Fila 5	9	44	4,88888889	0,36111111
Fila 6	9	36	4	0
Fila 7	9	47	5,22222222	0,44444444
Fila 8	9	31	3,44444444	0,52777778
Fila 9	9	42	4,66666667	0,25
Fila 10	9	41	4,55555556	2,52777778
Fila 11	9	28	3,11111111	2,11111111
Fila 12	9	41	4,55555556	1,52777778
Fila 13	9	41	4,55555556	0,27777778
Fila 14	9	42	4,66666667	0,25
Fila 15	9	40	4,44444444	1,77777778
Fila 16	9	36	4	0
Fila 17	9	44	4,88888889	1,61111111
Fila 18	9	43	4,77777778	0,19444444
Fila 19	9	44	4,88888889	2,11111111
Fila 20	9	48	5,33333333	2
Fila 21	9	46	5,11111111	1,61111111
Fila 22	9	46	5,11111111	0,61111111
Fila 23	9	48	5,33333333	2,75
Fila 24	9	50	5,55555556	2,02777778
Fila 25	9	40	4,44444444	0,77777778
Fila 26	9	52	5,77777778	2,44444444
Fila 27	9	49	5,44444444	2,52777778
Fila 28	9	51	5,66666667	1,75
Fila 29	9	44	4,88888889	3,61111111
Fila 30	9	55	6,11111111	2,86111111
Tratamiento 1 (A1B1)	30	131	4,36666667	0,72298851
Tratamiento 2 (A1B2)	30	122	4,06666667	1,02988506
Tratamiento 3 (A1B3)	30	139	4,63333333	0,72298851
Tratamiento 4 (A2B1)	30	136	4,53333333	0,3954023
Tratamiento 5 (A2B2)	30	130	4,33333333	0,98850575
Tratamiento 6 (A2B3)	30	171	5,7	2,76896552

Tratamiento 7 (A3B1)	30	148	4,93333333	1,37471264
Tratamiento 8 (A3B2)	30	137	4,56666667	1,01264368
Tratamiento 9 (A3B3)	30	181	6,03333333	3,27471264

ANALISIS DE VARIANZA (APARIENCIA)

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	108,907407	29	3,75542784	3,51987072	4,6373E-08	1,51651053
Tratamientos	103,362963	8	12,9203704	12,1099473	1,9602E-14	1,97845668
Error	247,525926	232	1,06692209			
Total	459,796296	269				

ANEXO 3. ANALISIS SENSORIAL DE AROMA

Análisis de varianza de apariencia en dos factores con una sola muestra por grupo.

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	9	47	5,22222222	1,69444444
Fila 2	9	40	4,44444444	2,27777778
Fila 3	9	50	5,55555556	6,77777778
Fila 4	9	43	4,77777778	0,44444444
Fila 5	9	47	5,22222222	2,69444444
Fila 6	9	36	4	0
Fila 7	9	50	5,55555556	1,27777778
Fila 8	9	31	3,44444444	0,52777778
Fila 9	9	43	4,77777778	0,19444444
Fila 10	9	39	4,33333333	1,25
Fila 11	9	45	5	0
Fila 12	9	41	4,55555556	1,02777778
Fila 13	9	42	4,66666667	0,25
Fila 14	9	42	4,66666667	0,25
Fila 15	9	34	3,77777778	0,19444444
Fila 16	9	38	4,22222222	0,19444444
Fila 17	9	47	5,22222222	1,19444444
Fila 18	9	46	5,11111111	1,61111111
Fila 19	9	47	5,22222222	3,44444444
Fila 20	9	41	4,55555556	2,77777778
Fila 21	9	43	4,77777778	2,19444444

Fila 22	9	46	5,11111111	3,36111111
Fila 23	9	46	5,11111111	3,36111111
Fila 24	9	48	5,33333333	3
Fila 25	9	40	4,44444444	1,02777778
Fila 26	9	49	5,44444444	3,27777778
Fila 27	9	52	5,77777778	3,44444444
Fila 28	9	50	5,55555556	3,52777778
Fila 29	9	48	5,33333333	3,25
Fila 30	9	51	5,66666667	2,75
Tratamiento 1 (A1B1)	30	136	4,53333333	0,94712644
Tratamiento 2 (A1B2)	30	147	4,9	1,12758621
Tratamiento 3 (A1B3)	30	135	4,5	1,15517241
Tratamiento 4 (A2B1)	30	133	4,43333333	1,01264368
Tratamiento 5 (A2B2)	30	130	4,33333333	0,7816092
Tratamiento 6 (A2B3)	30	182	6,06666667	3,37471264
Tratamiento 7 (A3B1)	30	141	4,7	1,87241379
Tratamiento 8 (A3B2)	30	134	4,46666667	1,15402299
Tratamiento 9 (A3B3)	30	184	6,13333333	3,29195402

ANALISIS DE VARIANZA (AROMA)

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	86,8740741	29	2,99565773	2,04454129	0,00200559	1,51651053
Tratamientos	118,296296	8	14,787037	10,0921769	4,5841E-12	1,97845668
Error	339,925926	232	1,46519796			
Total	545,096296	269				

ANEXO 4. ANALISIS SENSORIAL DE TEXTURA

Análisis de varianza de apariencia en dos factores con una sola muestra por grupo.

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	9	48	5,33333333	1,5
Fila 2	9	40	4,44444444	0,77777778
Fila 3	9	39	4,33333333	1,5

Fila 4	9	51	5,66666667	1,75
Fila 5	9	51	5,66666667	2,75
Fila 6	9	44	4,88888889	4,61111111
Fila 7	9	49	5,44444444	0,77777778
Fila 8	9	32	3,55555556	0,27777778
Fila 9	9	45	5	1,5
Fila 10	9	42	4,66666667	1,75
Fila 11	9	39	4,33333333	1,75
Fila 12	9	40	4,44444444	1,02777778
Fila 13	9	42	4,66666667	0,5
Fila 14	9	46	5,11111111	1,36111111
Fila 15	9	36	4	0
Fila 16	9	35	3,88888889	0,11111111
Fila 17	9	50	5,55555556	2,02777778
Fila 18	9	46	5,11111111	1,36111111
Fila 19	9	45	5	3,5
Fila 20	9	39	4,33333333	1
Fila 21	9	50	5,55555556	1,27777778
Fila 22	9	45	5	3,5
Fila 23	9	51	5,66666667	3,75
Fila 24	9	46	5,11111111	2,61111111
Fila 25	9	50	5,55555556	3,27777778
Fila 26	9	45	5	3,75
Fila 27	9	50	5,55555556	1,27777778
Fila 28	9	50	5,55555556	3,27777778
Fila 29	9	50	5,55555556	3,52777778
Fila 30	9	52	5,77777778	3,19444444
Tratamiento 1 (A1B1)	30	150	5	2,62068966
Tratamiento 2 (A1B2)	30	146	4,86666667	1,01609195
Tratamiento 3 (A1B3)	30	146	4,86666667	1,84367816
Tratamiento 4 (A2B1)	30	140	4,66666667	0,64367816
Tratamiento 5 (A2B2)	30	141	4,7	2,01034483
Tratamiento 6 (A2B3)	30	175	5,83333333	2,6954023
Tratamiento 7 (A3B1)	30	132	4,4	1,42068966
Tratamiento 8 (A3B2)	30	134	4,46666667	0,53333333
Tratamiento 9 (A3B3)	30	184	6,13333333	3,91264368

ANALISIS DE VARIANZA (TEXTURA)

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	95,762963	29	3,30217114	1,97227255	0,00322325	1,51651053
Tratamientos	85,7851852	8	10,7231481	6,4045653	1,6156E-07	1,97845668
Error	388,437037	232	1,67429757			
Total	569,985185	269				

ANEXO 5. ANALISIS SENSORIAL DE SABOR

Análisis de varianza de apariencia en dos factores con una sola muestra por grupo.

<i>RESUMEN</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Fila 1	9	37	4,11111111	7,36111111
Fila 2	9	47	5,22222222	2,94444444
Fila 3	9	40	4,44444444	6,77777778
Fila 4	9	40	4,44444444	0,52777778
Fila 5	9	44	4,88888889	2,11111111
Fila 6	9	35	3,88888889	0,11111111
Fila 7	9	44	4,88888889	0,11111111
Fila 8	9	32	3,55555556	0,27777778
Fila 9	9	39	4,33333333	0,25
Fila 10	9	41	4,55555556	1,02777778
Fila 11	9	34	3,77777778	2,19444444
Fila 12	9	37	4,11111111	2,86111111
Fila 13	9	38	4,22222222	1,19444444
Fila 14	9	38	4,22222222	1,19444444
Fila 15	9	40	4,44444444	5,02777778
Fila 16	9	37	4,11111111	1,61111111
Fila 17	9	54	6	2,5
Fila 18	9	49	5,44444444	2,27777778
Fila 19	9	47	5,22222222	2,94444444
Fila 20	9	44	4,88888889	6,11111111
Fila 21	9	46	5,11111111	1,36111111
Fila 22	9	49	5,44444444	2,52777778
Fila 23	9	47	5,22222222	2,69444444
Fila 24	9	48	5,33333333	2,75
Fila 25	9	47	5,22222222	3,94444444
Fila 26	9	47	5,22222222	2,94444444

Fila 27	9	50	5,55555556	3,02777778
Fila 28	9	50	5,55555556	3,77777778
Fila 29	9	44	4,88888889	2,11111111
Fila 30	9	48	5,33333333	6
Tratamiento 1 (A1B1)	30	117	3,9	2,02413793
Tratamiento 2 (A1B2)	30	136	4,53333333	1,42988506
Tratamiento 3 (A1B3)	30	136	4,53333333	1,70574713
Tratamiento 4 (A2B1)	30	129	4,3	2,01034483
Tratamiento 5 (A2B2)	30	128	4,26666667	1,65057471
Tratamiento 6 (A2B3)	30	186	6,2	3,06206897
Tratamiento 7 (A3B1)	30	122	4,06666667	1,37471264
Tratamiento 8 (A3B2)	30	141	4,7	2,21724138
Tratamiento 9 (A3B3)	30	198	6,6	2,73103448

ANALISIS DE VARIANZA (SABOR)

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Jueces	100,522222	29	3,46628352	1,8813621	0,00577983	1,51651053
Tratamientos	217	8	27,125	14,7223811	2,2799E-17	1,97845668
Error	427,444444	232	1,84243295			
Total	744,966667	269				

Anexo 6. PANEL SENSORIAL

No. Grupo:		Nombre Juez:		Fecha :	/ Enero / 2014				
Nombre del Producto:									
<ul style="list-style-type: none"> • En los platos frente a usted hay cuatro muestras de _____ para que las compare en cuanto a: APARIENCIA, AROMA y SABOR. • Una de las muestras está marcada con una R y las otras tienen claves. Pruebe cada una de las muestras y compárelas con R e indique su respuesta a continuación, marcando un círculo alrededor del número 1 para <u>MENOS calidad</u> de la muestra que la referencia R, un círculo alrededor del número 2 para <u>IGUAL calidad</u> de la muestra que la R y un círculo alrededor del número 3 para <u>MAYOR calidad</u> de la muestra que R. Luego, marque una X en la casilla frente a GRADO DE DIFERENTE que nota la muestra respecto a R. Si usted selecciona el número 2, entonces deberá marcar el grado de diferencia "Nada". En cambio, si usted selecciona el número 1 ó 3 entonces deberá marcar un grado de diferencia entre "Ligera" hasta "Muchísima", inclusive. • Mantenga el orden, por favor, al comparar: Primero compare la APARIENCIA de las tres muestras con R, luego el AROMA, luego el SABOR y TEXTURA. 									
Muestra									
APARIENCIA	1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima	
AROMA	1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima	
TEXTURA	1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima	
SABOR	1	Nada		1	Nada		1	Nada	
	2	Ligera		2	Ligera		2	Ligera	
	3	Moderada		3	Moderada		3	Moderada	
		Mucha			Mucha			Mucha	
		Muchísima			Muchísima			Muchísima	
Comentarios :									
Muchas Gracias									

ANEXO 7.

FOTOGRAFIAS

1. Recepción y selección de la materia prima



2. Pesado de conservantes (canela)



3. Dosis de la miel en los vasos de precipitación



4. Añadiendo canela al zumo



5. Sirviendo el zumo ya preparado.



6. Realizando análisis de pH



7. Zumo terminado y envasado



ANEXO. 8

NORMA INEN 437

JUGO DE NARANJA REQUISITOS

INEN 437 1979-07

OBLIGATORIA

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el jugo de naranja envasado y conservado.

2 TERMINOLOGIA

2.1Jugo de naranja. Es el jugo fresco de naranja, con el agregado de aditivos permitidos, que ha sido sometido a un procedimiento tecnológico adecuado, que asegura su conservación en envases herméticos.

DISPOSICIONES GENERALES

No se permitirá la adición de colorantes ni de otras sustancias que produzcan deterioro, disminuyan la calidad del producto, modifiquen la naturaleza del jugo o den mayor valor que el real. Se podrá agregar ácido ascórbico, azúcar refinado, ácido cítrico, para ajustar la relación de sólidos solubles y acidez titulable a los límites establecidos en 4.2.3

REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 Requisitos generales.

4.1.1 Aspecto. Debe ser uniforme, pudiendo presentar una ligera tendencia a separarse en dos capas.

4.1.2 Color. Debe ser brillante, característico y semejante al del jugo fresco de naranja.

4.1.3 Olor. Debe ser aromático, distintivo y semejante al del jugo fresco de naranja

4.1.4 Sabor. Debe ser característico, semejante al del jugo fresco de naranja, no admitiéndose ningún sabor extraño u objetable.

4.2 Especificaciones.

4.2.1 El jugo de naranja, ensayado de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes, debe cumplir con las especificaciones establecidas en la Tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones del Jugo de naranja

REQUISITOS	UNIDAD	MÍN.	MÁX.	MÉTODO DE ENSAYO
Sólidos Solubles (b)	%	10	–	INEN 380
Acidez Titulable (a)	g/ 100 cm ³	0.75	1.40	INEN 381
Acido ascórbico	Mg/Kg	350	–	INEN 384
Aceite esencial	Cm ³ / 1	–	0.4	INEN 387
pH	–	3.0	4.0	INEN 389
Densidad relativa a 20°/20°C	–	1,040	–	INEN 391
Sólidos en suspensión	% V	–	10	INEN 388
Arsénico	Mg/kg	–	0.2	INEN 269
Cobre	Mg/kg	–	5.0	INEN 270
Plomo	Mg/kg	–	0.3	INEN 271
Estaño	Mg/kg	–	250	INEN 385
(a) Expresada como ácido cítrico anhidro.				
(b) En grados Brix a 20°C (con exclusión de azúcar)				

4.2.2 El jugo de naranja debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la

descomposición del producto. Se podrá admitir la presencia de mohos hasta un máximo de 10% de campos positivos sobre el total de campos. (ver INEN 386)

4.2.3 La relación entre sólidos solubles y acidez titulable debe tener un máximo de 18 y mínimo de 8.

4.3 Otros requisitos.

4.3.1 Las conservas de jugo d naranja envasadas en recipientes metálicos no deben presentar deformación permanente en los fondos.

4.3.2 El vacío referido a la presión atmosférica normal, medido a 20°C, no debe ser menor de 420 hPa (320 mm Hg) en los envases de vidrio, ni menor de 320 hPa (250 m Hg) en los envases de hojalata (ver INEN 392)

4.3.3 El espacio libre tendrá como valor máximo el 10% de la capacidad total del envase (ver INEN 394)

REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

5.1 Envasado

5.1.1 El jugo de naranja debe conservarse en un envase cuyo material sea resistente a la acción del producto y no altere las características del mismo.

5.1.2 El envase debe presentar un aspecto normal, y su forma y dimensiones deben esta de acuerdo con lo establecido en la Norma INEN 190

5.1.3 En cada envase debe marcarse en forma indeleble, un código que identifique al fabricante y al lote y señale la fecha de fabricación.

5.1.4 Los envases deben estar completamente limpios antes del llenado.

5.2 Rotulado.

5.2.1 En todos los envases deben constar, con caracteres legibles e indelebles, las indicaciones siguientes:

- Nombre y marca del fabricante.
- Denominación del producto: "Jugo de Naranja",
- Masa neta, en gramos,
- Condiciones de conservación, si es el caso,
- Aditivos utilizados,
- Número de Registro Sanitario,
- Lugar de fabricación.

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

6 MUESTREO

6.1 El muestreo debe realizarse de acuerdo con la Norma INEN 378

5.5 Requisitos microbiológicos

5.5.1 El producto debe estar exento de bacterias patógenas, toxinas y de cualquier otro microorganismo causante de la descomposición del producto.

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

5.5.3 El producto debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos

en la tabla 3, tabla 4, o con el numeral 5.5.4

TABLA 4. Requisitos microbiológicos para los productos pasteurizados

	n	m	M	c	Método de ensayo
Coliformes NMP/cm ³	3	<3	-	0	NTE INEN 1529-6
Coliformes fecales NMP/cm ³	3	<3	--	0	NTE INEN 1529-8
Recuento estándar en placa REP UFC/cm ³	3	<10	10	1	NTE INEN 1529-5
Recuento de mohos y levaduras UP/ cm ³	3	<10	10	1	NTE INEN 1529-10
Aerobios mesófilos UFC/cm ³	3	<120	10	1	NTE INEN 1529-7

En donde:

NMP = número más probable

UFC = unidades formadoras de colonias

UP = unidades propagadoras

n = número de unidades

m = nivel de aceptación

M = nivel de rechazo

c = número de unidades permitidas entre m y M

ANEXO. 9 Analisis Microbiologico Primer Resultado.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/37985

CLIENTE:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA DE INGRESO:	03/02/2014
DIRECCIÓN:	MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	03/02/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACIÓN ENSAYO:	10/02/2014
TIPO DE ENVASE:	ENVASE PLASTICO	FECHA EMISION RESULTADOS:	11/02/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	16525
UNIDADES/PESO:	1/500ml	ORDEN:	37985
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	ZUMO DE NARANJA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos spp	NO APLICA	UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras spp		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Recuento de Aerobios		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/M/28 Método Ref. BAM CAP 03 FDA

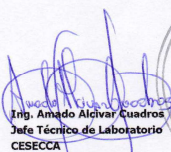
Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()

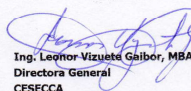
Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Amado Alcivar Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA




 Ing. Legnor Vizueta Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

U.L.E.A.M

MC2201-10

DIR: Cdl. Universitaria Km. 1 Via Manta- San Mateo • Telefax.593-5-2629053 /2678211/ 2678243

E- mail: cesecca@uleam.edu.ec/uleam.cesecca@yahoo.com

Manta - Manabí - Ecuador

Página 1 de 1

ANEXO. 10 Analisis Microbiologico Segundo Resultado



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD "CE.SE.C.C.A."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/38087

CLIENTE:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA DE INGRESO:	10/02/2014
DIRECCIÓN:	MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	11/02/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	17/02/2014
TIPO DE ENVASE:	ENVASE PLASTICO	FECHA EMISION RESULTADOS:	18/02/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	16525
UNIDADES/PESO:	1/500ml	ORDEN:	38087
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	ZUMO DE NARANJA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos spp	NO APLICA	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras spp		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Recuento de Aerobios		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/28 Método Ref. BAM CAP 03 FDA


Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente El Laboratorio ()


Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


Ing. Amado Alcivar Cuadros
Jefe Técnico de Laboratorio
CESECCA




Ing. Leonor Vizuetta Galibor, MBA
Directora General
CESECCA

U.L.E.A.M

Anexo 11. Analisis Microbiologico Tercer Resultado



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CENTRO DE SERVICIOS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD
"CE.SE.C.CA."

INFORME DE LABORATORIO

IE/CESECCA/38195

CLIENTE:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA MUESTREO:	N/A
ATENCIÓN:	SRTA. ROSA ZAMBRANO CANTOS	FECHA DE INGRESO:	17/02/2014
DIRECCIÓN:	MANTA	FECHA INICIO DE ENSAYO:	18/02/2014
ESPECIE:	N/A	FECHA FINALIZACION ENSAYO:	25/02/2014
TIPO DE ENVASE:	ENVASE PLASTICO	FECHA EMISION RESULTADOS:	25/02/2014
No. CAJAS:	N/A	FACTURA:	16525
UNIDADES/PESO:	1/500ml	ORDEN:	38195
MARCA:	N/A	PAIS DE DESTINO:	N/A
TIPO DE PRODUCTO:	ZUMO DE NARANJA		

ENSAYO	LOTE	UNIDADES	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE Expandida (k=2)	LIMITES	MÉTODO
Mohos spp	NO APLICHA	UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/20 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Levaduras spp		UPC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/21 AOAC Cap. 17.2.09 Official Method 997.02
Recuento de Aerobios		UFC/g	<1x10	-	-	PEE/CESECCA/MI/28 Método Ref. BAM CAP 03 FDA


Observaciones:

Muestreo realizado Por: El cliente (X) El Laboratorio ()


Nota 1 Los resultados reportados corresponden unicamente a la(s) muestra(s) analizada(s) en el laboratorio. Este reporte no debe ser reproducido total o parcialmente, excepto con la aprobación escrita del laboratorio.

N/A: No aplica

ND: No detectable


 Ing. Amado Alcivar Cuadros
 Jefe Técnico de Laboratorio
 CESECCA




 Ing. Leonor Vizcete Galbor, MBA
 Directora General
 CESECCA

U.L.E.A.M