



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA: AGROINDUSTRIAS

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGROINDUSTRIAL**

**MODALIDAD:
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:
ESTABILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UN NÉCTAR MIX A PARTIR
DE PULPA NARANJA (*Citrus sinnensis*) Y MANDARINA (*Citrus
reticulata*) CON GOMA XANTHAN Y CMC**

**AUTOR:
BYRON ANTONIO ZAMBRANO MENDOZA**

**TUTOR:
ING. FRANCISCO MANUEL DEMERA LUCAS, Mg.**

CALCETA, ABRIL 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

Byron Antonio Zambrano Mendoza, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente cedo los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual y su reglamento.

BYRON A. ZAMBRANO MENDOZA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Francisco Manuel Demera Lucas Mg, certifico haber tutelado el proyecto **ESTABILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UN NÉCTAR MIX A PARTIR DE PULPA NARANJA (*Citrus sinnensis*) Y MANDARINA (*Citrus reticulata*) CON GOMA XANTHAN Y CMC**, que ha sido desarrollada por Byron Antonio Zambrano Mendoza, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. FRANCISCO DEMERA LUCAS, Mg.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación **ESTABILIDAD Y ACEPTABILIDAD DE UN NÉCTAR MIX A PARTIR DE PULPA NARANJA (*Citrus sinnensis*) Y MANDARINA (*Citrus reticulata*) CON GOMA XANTHAN Y CMC**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Zambrano Mendoza Byron Antonio, previa la obtención del título de Ingeniero Agroindustrial, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. IRINA GARCÍA PAREDES, Mg.
MIEMBRO

ING. NELSON MENDOZA GANCHOZO, Mg.
MIEMBRO

ING. EDISON MACÍAS ANDRADE, Mg.
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

A DIOS que me guía y me bendice día a día hasta alcanzar las metas propuestas, por haberme dado fuerza para seguir en este largo camino,

A cada uno de los docentes de la ESPAM MFL, quienes se convirtieron en una guía en esta etapa de aprendizaje y que ha fortalecido mis conocimientos.

A las personas que formaron parte de este proceso y que compartieron cada una de las experiencias y el conocimiento durante esta etapa.

BYRON A. ZAMBRANO MENDOZA

DEDICATORIA

A mis padres y hermana, quienes confiaron en mí y en mis sueños de superación, que con sus buenos consejos y el apoyo brindado me impulsaban a seguir avanzando durante el proceso de estudio.

A las personas que han formado parte de este logro obtenido como son amigos, compañeros e ingenieros que me han brindado su apoyo en todo momento.

BYRON A. ZAMBRANO MENDOZA

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO DE CUADROS.....	ix
COTENIDO DE FIGURAS.....	ix
CONTENIDO DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	x
PALABRAS CLAVE.....	x
ABSTRACT.....	xi
KEY WORDS.....	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS.....	3
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	3
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.4. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. BOTÁNICA Y CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE CITRICOS.....	5
2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CÍTRICOS.....	5
2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	5
2.2.2. EL GÉNERO CITRUS.....	5
2.2. LA NARANJA (<i>Citrus sinensis</i>).....	6
2.2.1. ORIGEN.....	6
2.2.2. CARACTERÍSTICAS.....	6
2.2.3. INDUSTRIALIZACIÓN DE NARANJA.....	7
2.2.4. ALTERNATIVAS DE INDUSTRIALIZACIÓN.....	7
2.2.5. CONSUMO DE JUGO DE NARANJA.....	8
2.3. MANDARINA (<i>Citrus reticulata</i>).....	8
2.3.1. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA.....	8
2.3.2. DESCRIPCIÓN.....	9

2.3.3.	MORFOLOGÍA.....	9
2.3.4.	USOS DE LA MANDARINA.....	9
2.4.	NÉCTAR DE FRUTAS.....	9
2.4.1.	VENTAJAS.....	10
2.5.	ESTABILIZANTES	10
2.5.1.	GOMA XANTHAN	10
2.5.2.	PROPIEDADES.....	11
2.5.3.	USOS.....	11
2.5.4.	DOSIS.....	11
2.6.	CARBOXIMETIL CELULOSA (CMC)	11
2.7.	ESTABILIDAD DEL NÉCTAR.....	12
2.7.1.	SEDIMENTACIÓN.....	12
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO.....		13
3.1.	UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
3.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	13
3.3.	FACTORES EN ESTUDIO.....	13
3.3.1.	FACTORES.....	13
3.3.2.	NIVELES.....	13
3.3.3.	TRATAMIENTOS	14
3.4.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	14
3.5.	UNIDAD EXPERIMENTAL.....	14
3.6.	MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	16
3.6.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL NÉCTAR MIX	17
3.7.	VARIABLES A MEDIR.....	18
3.7.1.	FÍSICO-QUÍMICOS.....	18
3.7.2.	ANÁLISIS SENSORIAL	18
3.7.3.	MICROBIOLÓGICOS	18
3.8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		20
4.1.	SUPUESTO DE ANOVA.....	20
4.2.	PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	20
4.3.	IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL	26
4.4.	ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO	27
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		28
CONCLUSIONES		28
RECOMENDACIONES		28

BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS	34

CONTENIDO DE CUADROS

Cuadro 3.1. Detalles de los tratamientos.....	23
Cuadro 3.2. Esquema de ANOVA.....	24
Cuadro 3.3. Detalle de la unidad experimental.....	25
Cuadro 4.1. Supuesto ANOVA de acidez día 0.....	32
Cuadro 4.2. Supuesto ANOVA de acidez día 30.....	32
Cuadro 4.3. Supuesto ANOVA de pH día 0.....	31
Cuadro 4.4. Factor A para pH día 0.....	31
Cuadro 4.5. Supuesto ANOVA de pH día 30.....	31
Cuadro 4.6. Factor A para pH día 30.....	32
Cuadro 4.7. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para factor A densidad día 0.32	
Cuadro 4.8. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para factor A densidad día 30.....	32
Cuadro 4.9. Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para sedimentación para los tratamientos.....	34
Cuadro 4.10. prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para los atributos sensoriales.....	35
Cuadro 4.11. Subconjuntos para apariencia.....	36
Cuadro 4.12. Análisis microbiológicos.....	37

COTENIDO DE FIGURAS

Figura 3.1. Diagrama de proceso del néctar mix.....	26
---	----

CONTENIDO DE GRÁFICOS

Grafico 4.1. Gráfico de medias para Factor A densidad día 0.....	33
Grafico 4.2. Gráfico de medias para Factor A densidad día 30.....	33
Grafico 4.3. Medias de sedimentación para tratamientos.....	35

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar la estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y CMC. Los factores en estudios fueron: A: tipos de estabilizantes (goma xanthan y CMC) y B: porcentaje de pulpa de naranja y mandarina (50/50, 60/40 y 70/30). El diseño estadístico empleado fue un DCA con arreglo bifactorial A*B (2x3), resultando 6 tratamientos con 3 réplicas por cada uno de ellos. Para cada unidad experimental se emplearon 240 ml. Se evaluaron las variables físico-químicos (Acidez, pH, densidad y estabilidad), aceptabilidad mediante análisis sensorial (Sabor, Color, Olor y Apariencia) con jueces no entrenados y microbiológicos (Coliformes, Coliformes fecales, Recuento estándar en placa aerobio mesófilos, Mohos y Levaduras). Para el análisis de los datos se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22. Como resultado se obtuvo que para la variable estabilidad los mejores fueron T1, T2 y T3 empleando goma xanthan, mientras que en la variable aceptabilidad el mejor tratamiento fue el T3 (70% pulpa de naranja/30% pulpa de mandarina con goma xanthan). Los tratamientos que presentaron la mejor estabilidad fueron el T1, T2 y T3, mientras que el tratamiento T3 tuvo la mejor aceptabilidad del néctar mix de naranja y mandarina.

PALABRAS CLAVE

Néctar mix, estabilidad, aceptabilidad, goma xanthan, CMC, acidez, pH, densidad y microbiológicos.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the stability and acceptability of a nectar mix from orange pulp (*Citrus sinnensis*) and tangerine (*Citrus reticulata*) with xanthan gum and CMC. The factors in the studies were: A: types of stabilizers (xanthan gum and CMC) and B: percentage of orange and tangerine pulp (50/50, 60/40 and 70/30). The statistical design used was a DCA with bifactorial arrangement A * B (2x3), resulting in 6 treatments with 3 replications for each of them. For each experimental unit 240 ml were used. Physical-chemical variables (Acidity, pH, density and stability), acceptability by sensory analysis (Taste, Color, Smell and Appearance) were evaluated with untrained judges and microbiological (Coliforms, Fecal Coliforms, Standard count in aerobic plate Mesophilic, Mold and Yeasts). The statistical program SPSS version 22 was used to analyze the data. As a result, it was obtained that for the stability variable the best ones were T1, T2 and T3 using xanthan gum, while in the variable acceptability the best treatment was T3 (70% orange / 30% mandarin pulp with xanthan gum). The treatments that presented the best stability were T1, T2 and T3, while treatment T3 had the best acceptability of the nectar mix of orange and tangerine.

KEY WORDS

Nectar mix, stability, acceptability, xanthan gum, CMC, acidity, pH, density and microbiological.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Según el MAGAP (2016) indica que la producción nacional de naranja en el año 2015 aumentó pasando de 114,308 Tn a 116,809 Tn, en relación al año 2014, dicho comportamiento es similar a la evolución de la producción internacional. La mayor producción del cultivo de naranja se concentró en las provincias de Bolívar, Los Ríos y Manabí. Según Zambrano (2013) Manabí es una provincia especializada en agricultura, en relación con el resto del país. El gran tamaño del sector agrícola es un tema clave para el desarrollo de la economía manabita. Además, este sector agrícola es uno de los más diversos del Ecuador, debido al tamaño de la provincia, la estabilidad climática y la topografía de sus suelos aptos para cultivos. Manabí registra una alta especialización en los productos agrícolas de frutas cítricas como naranja, mandarina entre otras.

Las frutas dentro de su composición química contienen un alto porcentaje de humedad, en su mayoría superan el 90%, hacen un medio apropiado de vida para los microorganismos, en especial mohos y levaduras. Para conservarlas se requiere de la aplicación de tecnologías apropiadas entre ellas la elaboración de pulpas, néctares, mermelada, secado y osmodeshidratados. Según la INEN 2337, (2008) el néctar de fruta es el producto pulposo o no pulposo sin fermentar, pero susceptible de fermentación, obtenido de la mezcla del jugo de fruta o pulpa, concentrados o sin concentrar o la mezcla de éstos, provenientes de una o más frutas con agua e ingredientes endulzantes o no.

Para optimizar el proceso, será necesario optar por la mejor tecnología, la cual asegurará el funcionamiento adecuado de la planta de procesamiento; teniendo en cuenta la disponibilidad de materia prima y el mercado consumidor (Guevarra, 2015). La adición de gomas en néctares y emulsiones de frutas, aportan viscosidad y como consecuencia actúa como coloide protector contra la acción de enzimas proteolíticas, presentes naturalmente en la pulpa, lo cual contribuye a mantener en suspensión las finas partículas de "pulpa" que proporcionan la turbidez a los néctares. La cantidad de estabilizantes que se debe incorporar se calcula según el peso del néctar y las

características de la fruta. Las frutas jugosas como la naranja y mandarina requieren mayor cantidad de estabilizante (Castillo, 2012).

Uno de los problemas más frecuentes en la industria procesadora de jugos y néctares se encuentra en la estabilidad de sus productos, tal es el caso de la naranja y mandarina que, a pesar de ser muy apetecido en la región, presenta una considerable cantidad de sólidos en suspensión, provocando que en un tiempo muy corto estos sólidos se precipiten y se evidencie una notable separación de fases alterando su estabilidad.

¿Se podrá alcanzar la estabilidad del néctar mix de pulpa de naranja y mandarina con goma xanthan y CMC?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La siguiente investigación tiene como finalidad evaluar la estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*), por lo cual se busca evitar el proceso de separación que por lo general se presenta en el mismo, para así mejorar la calidad del producto. Dado que la universidad ESPAM-MFL cuenta con talleres de procesamiento y elaboración de productos así mismo cuenta con laboratorios equipados, necesarios para poder desarrollar la presente investigación, la cual contribuirá al aporte de nuevos conocimientos en el campo del procesamiento de frutas que servirá como fuente de consulta para estudiantes.

Villareal et al., (2013) menciona que actualmente se considera como relevantes las características fisicoquímicas, nutricionales y funcionales de los alimentos por contribuir directamente al bienestar y calidad de vida; se han encontrado diversidad de compuestos con capacidad antioxidante en los derivados de frutas, que al ser consumidos en forma regular sin ser indispensables para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento del organismo humano influyen en uno o más procesos fisiológicos según sea su interacción con otros constituyentes.

El néctar mix de dos tipos de frutas cítricas como es la naranja debido a que la pulpa tiene características del beneficio nutritivo de la vitamina C, del ácido fólico y de la fibra dietética que contiene cada porción. El zumo de naranja goza de un excelente

sabor, muy parecido al zumo recién exprimido (Johnson, 2001). En la mandarina su contenido vitamínico sobresale la vitamina C, en menor cantidad que la naranja, el ácido fólico y la provitamina A, más abundante que en cualquier otro cítrico. Aprovechando sus propiedades necesarias para el cuerpo, impidiendo de esta manera que sean desechadas y así mismo evitando contaminación al medio ambiente.

Desde el punto de vista económico se busca encontrar la mejor fórmula que permita beneficiar a los productores generando de esta manera una oportunidad de transformación de esta materia prima dándole valor agregado y minimizando las pérdidas económicas de la naranja y mandarina con el fin de aprovechar las poscosechas.

En la cual se busca regirse al reglamento del Ecuador acoplándose a la estipulado para la elaboración néctar de frutas en los parámetros físico químicos y microbiológicos de acuerdo a la norma NTE INEN 2337 (2008).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la estabilidad y aceptabilidad de un néctar mix a partir de pulpa naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y CMC.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar los parámetros físico-químicos a todos los tratamientos en el producto final.
- Identificar el nivel de aceptabilidad del producto final mediante un análisis sensorial con jueces no entrenados.
- Establecer la relación óptima de naranja y mandarina mediante la estabilidad del producto final del néctar mix.
- Ejecutar análisis microbiológico al tratamiento con mejores características físico-química.

1.4. HIPÓTESIS

Al menos uno de los tratamientos tendrá mejor estabilidad en el néctar mix de pulpa de naranja (*Citrus sinnensis*) y mandarina (*Citrus reticulata*) con goma xanthan y CMC.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. BOTÁNICA Y CLASIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE CITRICOS

2.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS CÍTRICOS

Los cítricos son plantas de clima templado. En estado adulto están formadas normalmente por un tronco único que se ramifica profusamente a una altura de unos 60-80 cm, y forma una copa redondeada y tupida, de hojas persistentes. Su tamaño depende de la propia variedad, del patrón y de las condiciones edafoclimáticas, y por lo general oscila entre los 3 y 7m de altura. La vida económicamente útil se cifra en unos 30-40 años, si bien hay árboles con más de 100. Según (Rouse, 2000 citado por Babazadeh, 2017) los jugo de cítricos es la bebida más popular en el mundo debido al fantástico sabor y abundante nutrición. La calidad del jugo de Citrus es un factor económico importante en una industria que compra su fruta basada en el contenido de azúcar y los procesos de más de 95%.

2.1.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según Hernández De La Cruz, (2003) se clasifican en:

- Reino: Vegetal
- Subreino: Geraniales
- Familia: Rutaceae
- Subfamilia: Aurancioidea
- Tribu: Citreae
- Subtribu: Citrinae
- Géneros: Fortunella, Poncirus, Citrus, Severina, Balsamocitrus, Eremocitrus.

2.1.2. EL GÉNERO CITRUS

Los cítricos pertenecen al orden Geraniales, suborden Geraníneas, familia Rutáceas, subfamilia Aurantioideas y tribu Citrea, que comprende 3 subtribus. Una de ellas, la Citrina, abarca 13 géneros entre los que se encuentran los 3 principales que han dado origen a la citricultura comercial: Citrus, Poncirus y Fortunella, y que se conocen

comúnmente con el nombre de agrios, (Zaragoza et al., 2011). Las especies del género *Citrus* son originarias de los trópicos y subtropicos del este del Asia y del archipiélago Indo-Malayo. En relación al naranjo dulce se supone que se originó en el sureste asiático y fue difundido a través de Arabia y el sur de Europa. En la actualidad esta diseminado por casi todas las regiones tropicales y subtropicales del mundo (Moreno et al., 2006).

2.2. LA NARANJA (*Citrus sinensis*)

2.2.1. ORIGEN

Según León et al., (2015) la naranja es originaria del sureste de China y norte de Birmania, aunque se conoce en la zona mediterránea desde hace aproximadamente tres mil años; aunque el naranjo dulce no fue conocido hasta 1450. A partir de ese momento fue extendiéndose por toda Europa y alcanza gran popularidad durante la segunda mitad del siglo XV.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS

La naranja dulce pertenece a la familia de las Rutáceas, una familia muy amplia que contiene unas 1700 especies de plantas que crecen en países de clima cálido y templado, siendo el continente africano donde más especies se pueden encontrar. De la anterior familia, las plantas más conocidas son los cítricos, especies que están incluidas en el género *Citrus*, al cual pertenecen la naranja común (*Citrus sinensis*), la naranja china (*Citrus japonica*), la naranja amarga (*Citrus aurantium*), la mandarina (*Citrus reticulata*), el limón (*Citrus limón*), el pomelo (*Citrus paradisi*), la lima (*Citrus aurantifolia*) o la toronja (*Citrus medica*), (WEISS, 1997 citado por Rueda et al., 2007).

Nombre común es el naranjo dulce, el cual es un árbol grande y prolífico, vigoroso de porte erecto el fruto de forma más o menos esférica es de tamaño mediano (5 a 12 cm. De diámetro), de piel coloreada a la madurez pudiendo reverdecer en verano si se le aplica un riego. Pulpa dulce y pecíolo de la hoja escasamente alado, (Hernández De La Cruz, 2003).

La naranja es uno de los cítricos más utilizados por los consumidores para ingerir en forma de jugo natural, gracias a las cualidades beneficiosas que su consumo con lleva para la salud. El jugo de naranja es un producto complejo formado agua, azúcares,

ácidos orgánicos, sales minerales, vitaminas y pigmentos, además de una serie de componentes orgánicos volátiles e inestables responsables de su sabor y aroma, (Correa y Faria, 1999, citado por Schvab et al, 2013).

2.2.3. INDUSTRIALIZACIÓN DE NARANJA

Los cítricos son las frutas más populares utilizadas en la obtención de bebidas naturales; el sabor de los mismos se encuentra entre los más apetecidos a nivel mundial. La fruta cítrica es bastante compleja. Está compuesta por una cáscara gruesa que le proporciona protección contra los daños. La superficie exterior se conoce como el pericarpio o flavedo y contiene el aceite y los pigmentos de la cáscara. Seguidamente está la capa blanca esponjosa llamada mesocarpio, que es rica en pectina. El jugo interior que contiene el endocarpio está dividido en varios segmentos donde se encuentran los sacos de jugo individuales y las semillas, si las hay. Por último hay un centro esponjoso o placenta. Cada una de estas partes presenta problemas especiales y oportunidades en el procesamiento.

Según, Hernández De La Cruz, (2003) las naranjas que se utilizan en la industria deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Estar secas y limpias.
- b) Sin pedúnculo.
- c) Sin rasgaduras.
- d) No estar sobre madura.
- e) No tener más de 48 horas de cosechada.
- f) Coloración amarillo-anaranjado.
- g) Variedades: Valencia, Pineapple, JAFFA, MIASWEEH, Criolla seleccionada.
- h) Tamaño: 5-7 cm.
- i) Valor de sólidos solubles totales igual o superior a 3.
- j) Porcentaje de jugo igual o superior a 50%.
- k) Estar libre de restos de insecticidas, fungicidas u otras sustancias nocivas.

2.2.4. ALTERNATIVAS DE INDUSTRIALIZACIÓN

En el mercado, el principal producto que se puede encontrar derivado de la naranja, es el jugo de la misma. Jugos de otras frutas cítricas se encuentran en menor proporción, como es el caso de los jugos de toronja y limón.

Algunas de las principales alternativas de industrialización de la naranja son las siguientes:

1. Jugo de naranja natural.
2. Concentrado congelado de naranja.
3. Refresco de naranja.
4. Refresco de frutas con naranja como ingrediente.
5. Mermelada de naranja.
6. Confituras de naranja.
7. Extracto de aceites esenciales como subproducto.
8. Concentrado animal a partir de cáscaras como subproducto.
9. Líquido de cobertura con concentrado de naranja como ingrediente.

El proceso básico que se aplica a la naranja es la obtención de su jugo y la concentración del mismo para lograr conservarlo por más tiempo.

2.2.5. CONSUMO DE JUGO DE NARANJA

Los estados unidos es el mayor país consumidor de jugo de naranja en el mundo, reportando un consumo de alrededor de 708 miles de toneladas métricas de jugo de naranja en 2012. Por regiones, Norteamérica consume la mayor cantidad de jugo de naranja (aproximadamente 815 miles de toneladas métricas), seguido de Europa (aproximadamente 801 miles de toneladas métricas) y Asia (aproximadamente 246 miles de toneladas métricas), (CITRUSBR, 2013 citado por Bolaños, 2015).

2.3. MANDARINA (*Citrus reticulata*)

2.3.1. CLASIFICACIÓN CIENTÍFICA

Reino: Plantae

Género: Citrus

Orden: Sapindales

Especie: C. reticulada

Familia: Rutaceae

2.3.2. DESCRIPCIÓN

El árbol de mandarina puede ser mucho más pequeño que el de la naranja dulce o de igual tamaño, dependiendo de la variedad con la edad, algunos pueden alcanzar una altura de 25 pies (7,5 m) con una mayor. La fruta es oblata, la cáscara de naranja brillante o naranja rojizo cuando está madura, suelta y separándose fácilmente de los segmentos.

2.3.3. MORFOLOGÍA

Un árbol colgante mediano a grande de hasta 9 m de altura con follaje denso y esbelto axilar espinas Hojas ovales u ovaladas oblongas, lisas, brillantes, enteras, pecíolos estrechamente alados, flores axilares en racimos de 1-6, blancas, de aroma dulce. Frutas globosas u oblatas, naranja claro a rojo, núcleo sólido, corteza lisa, ligeramente adherente, pulpa jugosa, subácido, amarillo a naranja o rojo, segmentos estrechamente unidos entre sí, forma de husillo de sacos de zumo, semillas pocos o muchos, blanco dentro (Das et al, 2014).

2.3.4. USOS DE LA MANDARINA

Las frutas son alimentos de bajo valor calórico, con aproximadamente un 80% de agua en su composición que juegan un papel fundamental en la dieta del ser humano. Constituyen una fuente natural de vitaminas y fibra dietética, que aportan múltiples beneficios, además de otro cúmulo de nutrientes y sustancias no nutritivas, pero con efecto beneficioso para la salud (Mosquera, 2010 citado por Sáez, 2017).

Pese a que resulta muy habitual el hecho de consumir frutas "al natural", también es muy frecuente su ingesta en forma de derivados, tales como, conservas, jaleas, zumos, néctares y otros productos procesados. Esta forma de consumo aumenta su disponibilidad a lo largo del año y permite aprovechar los excedentes de producción que, por diversos motivos, no pueden ser absorbidos por el mercado de consumo en fresco (Sáez, 2017).

2.4. NÉCTAR DE FRUTAS

Según Camacho, 2002 (citado por Cañizares et al, 2009) menciona que los néctares de frutas deben ser libres de materia y sabores extraños, poseen color uniforme y olor

semejante al de la respectiva fruta, el contenido de azúcares debe variar entre 13 a 18 °Brix. En el caso de que el néctar sea elaborado con dos o más frutas, el porcentaje de sólidos solubles estará determinado por el promedio de los sólidos solubles aportados por las frutas constituyentes. Estos productos se pueden obtener a partir de fruta fresca, refrigerada, elaborada en pasta congelada o conservada con sulfito. Sin embargo el producto de alta calidad se obtiene solamente a partir de materia prima fresca”.

El término néctar de frutas es usado para designar la mezcla de pulpa de fruta con agua, azúcar y ácido cítrico que producen una bebida lista para consumir. Los néctares varían desde productos fluidos y poco transparentes hasta los viscosos con alta cantidad de sólidos en suspensión (Meyer 1993 citado por Ocampo 2000).

2.4.1. VENTAJAS

Los néctares de frutas presentan una serie de ventajas, tales como la posibilidad de combinar diferentes aromas y sabores, más la suma de componentes nutricionalmente diferentes (Akira et al., 2004 citado por Cañizares et al., 2009).

2.5. ESTABILIZANTES

Algunos estudios reportan el uso de goma xanthan (GX) y carboximetilcelulosa sódica (CMC) como estabilizantes de suspensiones, debido a que aumentan la viscosidad de la fase continua y conducen a la estabilización estérica de partículas en suspensión (Liang et al., 2006; Taiwo y Gift, 2013 citado por Lozano et al., 2016).

2.5.1. GOMA XANTHAN

Según Sobenes & Monte Alegre, (2015) menciona que la goma xantana es un biopolímero producido en procesos fermentativos por microorganismos del género *Xanthomonas* especie *X. campestris*, su estructura consiste en una cadena principal de (1,4) β -D-glucosa con estructura muy parecida a la de la celulosa. A esta cadena principal de glucano. (Pascal, 2001 citado por Parra y Medina, 2011) señala que es completamente soluble en agua fría y caliente y produce elevadas viscosidades en bajas concentraciones; además de poseer una excelente estabilidad al calor, es utilizada en muchos productos como espesantes, estabilizante y agente para mantener suspensiones.

2.5.2. PROPIEDADES

Según Sobenes & Monte Alegre, (2015) menciona que esta goma tiene muchas de sus propiedades únicas de viscosidad, extraordinaria resistencia a la hidrólisis y propiedades de uniformidad física y la química. Ospina et al, (2012) señala que la goma xanthan tiene excelente estabilidad en un rango amplio de pH y temperatura, es resistente a la degradación enzimática.

2.5.3. USOS

Ospina et al, (2012) señala que la goma xantana se usa para dar cuerpo a las bebidas y jugos de frutas. Cuando estas bebidas contienen partículas de pulpa de fruta, incluir goma xantana ayuda a mantener la suspensión dándole mejor apariencia. La goma xantana tiene una solubilidad rápida y completa a pH bajos y una excelente suspensión de insolubles y además es compatible con la mayoría de los componentes de las bebidas.

2.5.4. DOSIS

En bebidas, el uso de goma Xanthan es muy efectivo a muy bajas concentraciones que van de (0.05% a 0.2%) para los periodos largos de tiempo en estanterías. El resultado de su uso provee a las bebidas buena consistencia, buena uniformidad del sabor y una buena estabilidad del sistema evitando las separaciones de fase (Sobenes & Monte Alegre, 2015).

2.6. CARBOXIMETIL CELULOSA (CMC)

Según Jiménez et al, (2011) la carboximetil celulosa como derivado de la celulosa se elabora por reacción con hidróxido de sodio y ácido monocloroacético. La carboximetil celulosa (CMC), ha tenido un importante crecimiento comercial y a su vez interés ambiental por ser un derivado soluble en agua. Como Antonio et al, (2015) indica la CMC está recobrando importancia debido al mejoramiento de sus propiedades como son: solubilidad, estabilidad química y capacidad de gelificación (hinchamiento).

2.7. ESTABILIDAD DEL NÉCTAR

Torres, (2011) señala que se realizó en el producto final la estabilidad, luego de su periodo de cuarentena, en todas las muestras experimentales, como producto sedimentado en el fondo del recipiente, midiendo la altura del sedimento.

2.7.1. SEDIMENTACIÓN

Capacidad de las partículas de la bebida que habiendo estado suspendidas en la misma, se depositan en el fondo (después de 5 min de estar servida la bebida) por su mayor gravedad.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta investigación se la efectuó en las instalaciones de los talleres de Procesos de Frutas y Vegetales de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM “MFL” y en los laboratorios de Bromatología y Química ubicados en el área agroindustrial del sitio el Limón en la ciudad de Calceta – Manabí – Ecuador, el análisis sensorial se lo realizó en el campus de la ESPAM MFL con jueces no entrenados.

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación que se emplearon fueron experimental y bibliográfica: experimental controlando las variables de estudio y bibliográfica con información primarias y secundarias.

3.3. FACTORES EN ESTUDIO

3.3.1. FACTORES

Factor A= Tipos de estabilizantes

Factor B= Porcentaje de pulpa de naranja y mandarina

3.3.2. NIVELES

Para el factor A se utilizaron los siguientes niveles:

a₁= Goma xanthan

a₂= CMC

Para el factor B se utilizaron los siguientes niveles:

b₁= 50/50 %

b₂= 60/40 %

b₃= 70/30 %

3.3.3. TRATAMIENTOS

Cuadro 3.1. Detalle de los tratamientos

Tratamientos	Códigos	Descripción
1	a ₁ b ₁	Goma xanthan + 50/50 %
2	a ₁ b ₂	Goma xanthan + 60/40 %
3	a ₁ b ₃	Goma xanthan + 70/30 %
4	a ₂ b ₁	CMC + 50/50 %
5	a ₂ b ₂	CMC + 60/40 %
6	a ₂ b ₃	CMC + 70/30 %

3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se aplicó en la investigación es un DCA (Diseño Completamente al Azar) con arreglo bifactorial A*B (2x3), con un total de 6 tratamientos.

$$y_{yk} = \mu + a_i + b_k + ab_{ij} + \varepsilon_{IJK} \quad [3.1]$$

Cuadro 3.2. Esquema del ANOVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	17
Tratamientos	5
Factor A	1
Factor B	2
A x B	2
Error Experimental	12

3.5. UNIDAD EXPERIMENTAL

Se tomó para esta investigación como unidad experimental 240ml de néctar mix, constituida de pulpa, agua, azúcar y estabilizante.

Cuadro 3.3. Detalle de la unidad experimental

M.P	T1		T2		T3		T4		T5		T6	
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3	
	%	gr	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g
Agua	47,1%	113,04	47,1%	113,04	47,1%	113,04	47,1%	113,04	47,1%	113,04	47,1%	113,04
P. de naranja	23,5%	56,4	28,2%	67,68	32,9%	78,96	23,5%	56,4	28,2%	67,68	32,9%	78,96
P. de mandarina	23,5%	56,4	18,8%	45,12	14,1%	33,84	23,5%	56,4	18,8%	45,12	14,1%	33,84
Azúcar	5,7%	13,68	5,7%	13,68	5,7%	13,68	5,7%	13,68	5,7%	13,68	5,7%	13,68
Goma Xanthan	0,2%	0,48	0,2%	0,48	0,2%	0,48						
CMC							0,2%	0,48	0,2%	0,48	0,2%	0,48
TOTAL	100%	240	100%	240	100%	240	100%	240	100%	240	100%	240

Nota: *Los porcentajes de azúcar se calcularon, en función de la mezcla base de agua y pulpa.

Fuente: Autor.

3.6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

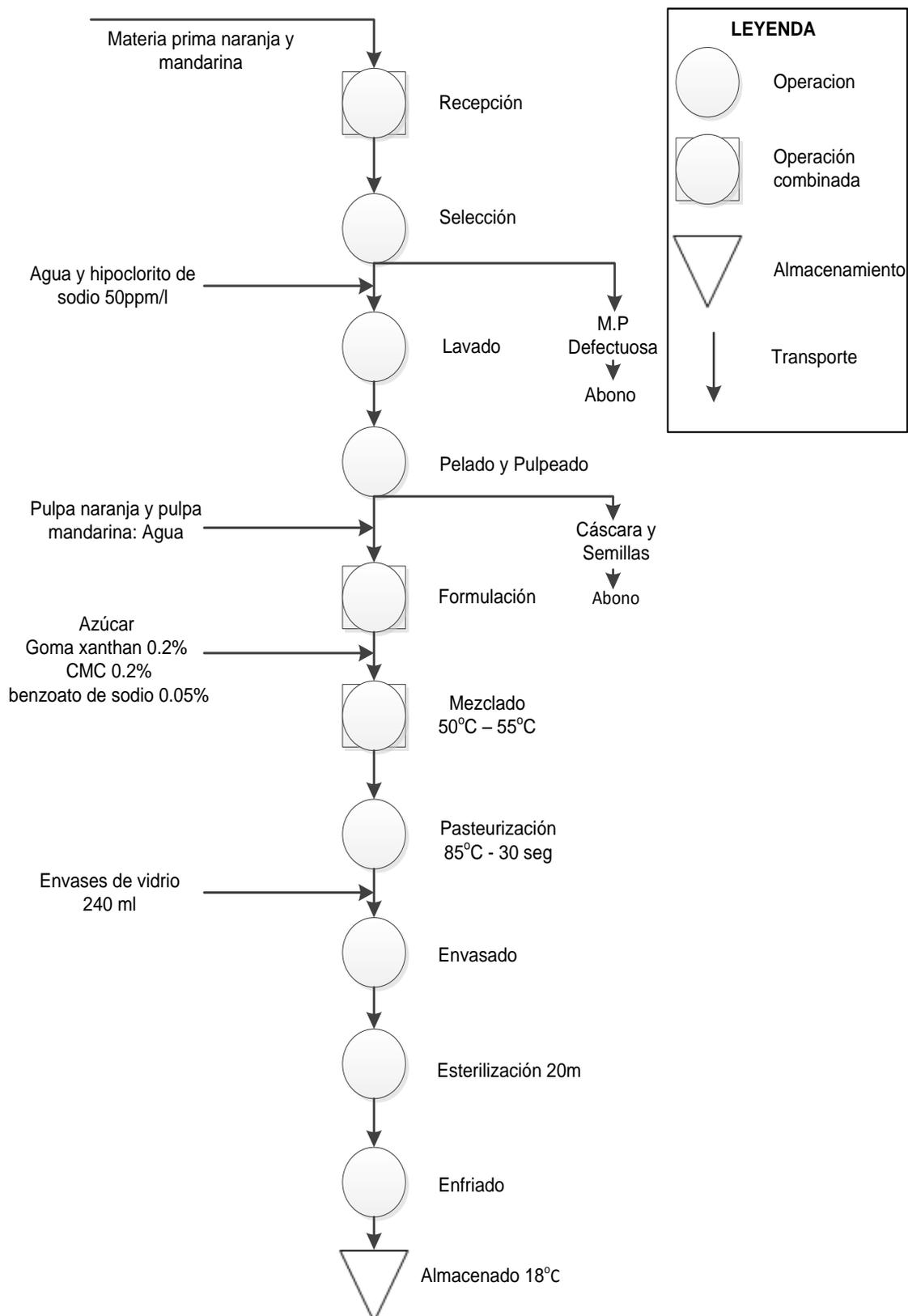


Figura: 3.1. Diagrama de proceso del néctar mix

3.6.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL NÉCTAR MIX

- **RECEPCIÓN:** Consiste en cuantificar las frutas que entran al proceso. Sin partiduras ni con madurez fisiológica avanzada.
- **SELECCIÓN:** Se seleccionó la materia prima verificando que se encuentre libre de elementos extraños, sin daños de insectos o roedores y con el grado de madurez fisiológica con un índice de color de la naranja (3) y mandarina (11) según Bello et al., sf. Adecuada para el proceso; esta etapa se la realizó con la finalidad de obtener un producto sin alteraciones.
- **LAVADO:** Las frutas se lavan con chorros de agua tratada o agua de bidón para retirar impurezas que acompañan a la materia prima, evitando la contaminación al producto.
- **PELADO Y PULPEADO:** Esto se hace con el fin de sacarle la corteza externa y semilla de las frutas para evitar sabor y color extraños en el producto final.
- **FORMULACIÓN:** Para la formulación del néctar mix se tuvieron en cuenta las características finales que se deseen en el producto terminado, a partir de la pulpa, se prepara la formulación y peso sobre la base de una relación aproximada de 1:1 de pulpa-agua.
- **MEZCLADO:** Después de la preparación de la formulación se homogeniza la mezcla en un recipiente de acero inoxidable, realizado lo anterior la mezcla se calienta a 50 - 55°C, hasta que sea homogénea. En esta operación se agrega el azúcar y los estabilizantes.
- **PASTEURIZACIÓN:** Consiste en someter el néctar a temperatura de 85°C por 30 segundos. Esta operación se realiza con el fin de eliminar los microorganismos patógenos que se puedan presentar en el producto final.
- **ENVASADO:** Antes del envasado se procede a esterilizar los envases de vidrio y tapas, con el fin de eliminar la mayor cantidad de microorganismos, asegurando la inocuidad y la vida anaquel. Luego, envasar el producto a una temperatura de 72 °C (Arthey y Ashurst, 1997).
- **ESTERILIZACIÓN:** Se trasladaron las botellas llenas de néctar en un recipiente destinando para la esterilización con agua de bidón para generar vapor; una vez alcanzado lo anterior, se mantuvieron los envases por 20 minutos para luego ser retirados.

- **ENFRIAMIENTO:** El material esterilizado se enfrió a temperatura ambiente.
- **ALMACENAMIENTO:** El producto se lo almacenó a una temperatura de refrigeración 18°C durante 30 días en la cual se evaluó su estabilidad, también se evaluaron: pH, Densidad, y Acidez titulable.

3.7. VARIABLES A MEDIR

3.7.1.FÍSICO-QUÍMICOS

- Estabilidad (Método de Velocidad de Sedimentación)
- pH (Método de potenciómetro)
- Densidad (Método picnometro)
- Acidez titulable(Método volumétrico)

3.7.2.ANÁLISIS SENSORIAL

- Sabor
- Color
- Olor
- Apariencia

3.7.3.MICROBIOLÓGICOS

- Aerobios mesófilos (NTE INEN 1529-5).
- Coliformes fecales (NTE INEN 1529-8).
- Mohos y levaduras (NTE INEN 1529-10).

3.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para análisis fisicoquímicos se realizaron:

- Supuestos del ANOVA (Supuesto de normalidad y de Levene)
- Análisis de varianza(ANOVA)
- Prueba de diferencias honestamente significativa de Tukey (HSD)
- Gráfico de medias
- Prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis

Para análisis sensorial:

- ✓ El análisis sensorial se aplicó una prueba afectiva de satisfacción con 50 jueces no entrenados en las aulas de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí ESPAM MFL. Se utilizó una escala hedónica de 5 puntos, esta escala permitió a los jueces evaluar el néctar mix en cuatro atributos: Sabor, color, olor y Apariencia. A la escala se le asignaron los atributos que iban desde “Me gusta muchísimo” (1) hasta “Me disgusta muchísimo” (5), este análisis se lo efectuó mediante la prueba no paramétrica Kruskal Wallis.

3.9. ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados de la evaluación fisicoquímica y sensorial, fueron sometidos a un análisis de datos, en el que se utilizó el programa estadístico SPSS 22 versión libre y Microsoft Excel.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. SUPUESTO DE ANOVA

Las variables acidez y el pH en el día 0 como en el día 30 cumplieron los supuestos de normalidad y Levene ver (anexo 4.1) y (anexo 4.2) a quienes se le realizó el ANOVA paramétrico de Tukey. Mientras que, la variable densidad no cumplió con los supuesto antes mencionados siendo analizada mediante prueba no paramétrica de Kruskal Wallis.

4.2. PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

ACIDEZ

Cuadro 4.1. Supuesto ANOVA de acidez día 0.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Cuadrático promedio	F	Sig.
Total corregido	17	0,103			
factor_A	1	0,001	0,001	0,072	0,792 ^{NS}
factor_B	2	0,014	0,007	1,015	0,392 ^{NS}
factor_A * factor_B	2	0,005	0,003	0,381	0,691 ^{NS}
Error	12	0,083	0,007		

NS

*Significativo al 5%

**altamente significativo al 1%

Cuadro 4.2. Supuesto ANOVA de acidez día 30.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Cuadrático promedio	F	Sig.
Total corregido	17	0,221			
factor_A	1	0,000	0,000	0,017	0,900 ^{NS}
factor_B	2	0,015	0,007	0,468	0,637 ^{NS}
factor_A * factor_B	2	0,014	0,007	0,435	0,657 ^{NS}
Error	12	0,191	0,016		

NS

*Significativo al 5%

**altamente significativo al 1%

Como se observa en los cuadros (4.1 y 4.2) en el factor A, factor B y la interacción A*B tanto en el día 0 como en el día 30 no presentaron diferencia estadística

significativa <0,05% por lo cual, no es necesario realizar ANOVA para los tratamientos debido a que todos son iguales. La variable acidez no se ve influida ni por las gomas ni por la relación pulpa de naranja y mandarina. En la investigación realizada por Cañizares *et al.*, (2009) obtuvieron un valor de acidez de 0,6973 en la caracterización química y organoléptica de néctares a base de frutas de lechosa, mango, parchita y lima, similares a lo obtenido en este estudio (Anexo # 10).

VARIABLE PH

Cuadro 4.3. Supuesto de ANOVA de pH día 0.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Cuadrático promedio	F	Sig.
Total corregido	17	0,194			
factor_A	1	0,103	0,103	14,868	0,002*
factor_B	2	0,005	0,003	0,387	0,687 ^{NS}
factor_A * factor_B	2	0,003	0,001	0,199	0,823 ^{NS}
Error	12	0,083	0,007		

NS

*Significativo al 5%

**altamente significativo al 1%

Cuadro 4.4. Factor A para pH día 0.

2. factor_A				
factor_A	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
a ₁	3,676a	0,028	3,615	3,736
a ₂	3,827b	0,028	3,766	3,887

Letras iguales en columnas no difieren estadísticamente según Tukey al 0.05 de probabilidad de error.

Como se muestra en el (cuadro 4.4) el factor A (Tipos de estabilizantes) muestra las medias de los niveles a₁ en la que el menor pH es 3,67 empleando la goma xanthan y a₂ con un pH mayor cuyo valor es 3.82 que corresponde al CMC en el día 0. En un estudio realizado por Valencia y Guevara (2013) en elaboración de néctar de zarzamora (*Rubus fruticosus L.*) encontraron un pH de 3.85 similar a lo reportado en este estudio.

Cuadro 4.5. Supuesto de ANOVA para pH día 30.

Origen	gl	Tipo III de suma de cuadrados	Cuadrático promedio	F	Sig.
Total corregido	17	0,175			
factor_A	1	0,087	0,087	12,621	0,004*
factor_B	2	0,005	0,003	0,395	0,682 ^{NS}

factor_A * factor_B	2	0,000	0,000	0,020	0,980 ^{NS}
Error	12	0,083	0,007		

NS

*Significativo al 5%

**altamente significativo al 1%

Cuadro 4.6. Factor A para pH día 30.

2. factor_A				
factor_A	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
a ₁	3,35a	0,028	3,299	3,419
a ₂	3,49b	0,028	3,438	3,558

Letras iguales en columnas no difieren estadísticamente según Tukey al 0.05 de probabilidad de error.

Las medias de los niveles a₁ (Goma xanthan) y a₂ (CMC) evidencian en esta investigación que el menor y mayor pH son 3,35 y 3.49 respectivamente.

DENSIDAD

Cuadro 4.7. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para Factor A densidad día 0.

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La distribución de densidad es la misma entre las categorías de factor_A	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independiente	0.049	Rechaza la hipótesis nula.

Cuadro 4.8. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para Factor A densidad día 30.

Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
La distribución de densidad es la misma entre las categorías de factor_A	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independiente	0.032	Rechaza la hipótesis nula.

Esta variable fue analizada mediante la prueba no paramétrica de kruskall wallis, al factor A, factor B y para los tratamientos. En el factor A existió diferencia estadística significativa en día 0 y 30 (cuadro 4.7 y 4.8) lo cual indica que los estabilizantes utilizados influyen en la densidad del néctar mix para esto, se realizó un gráfico de medias (Grafico 4.1 y 4.2).

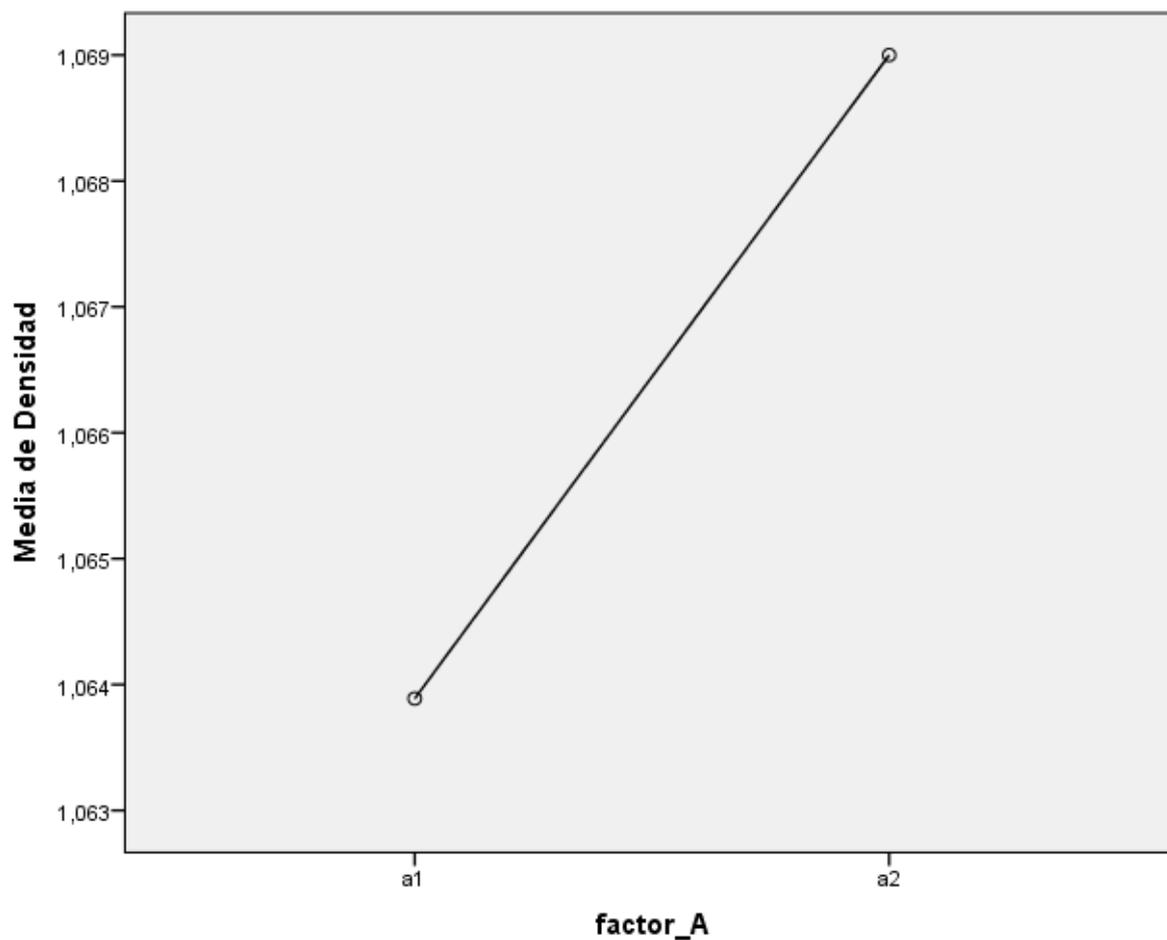


Grafico 4.1. Media para el Factor A densidad día 0.

La media del nivel a_1 presenta un valor 1,064 gr/ml mientras que el nivel a_2 1.069 gr/ml, lo anterior indica que el estabilizante CMC (a_2) aumentó la densidad del néctar mix en el día 0.

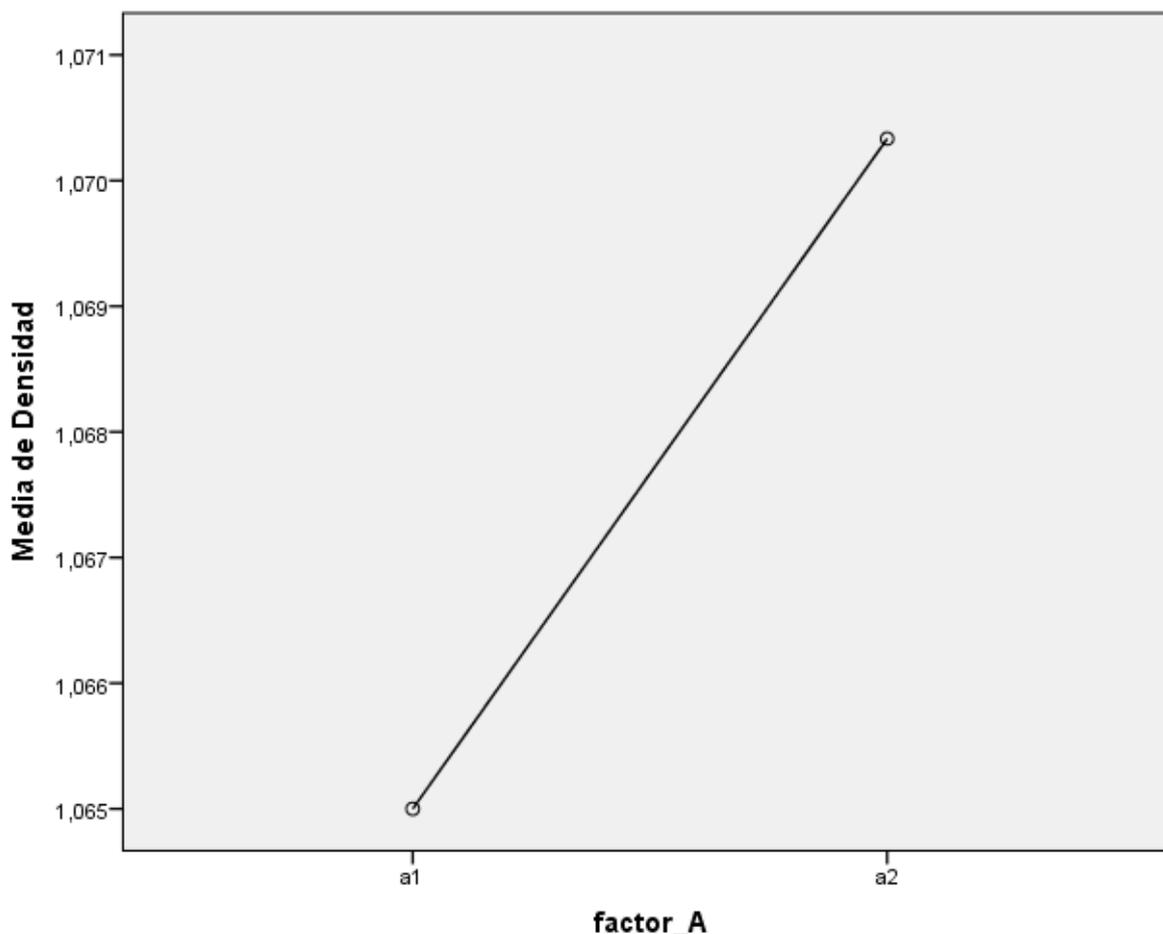


Gráfico 4.2. Media para el Factor A densidad día 30.

La media del nivel a_1 presenta un valor 1,065 gr/ml mientras que el nivel a_2 1.070 gr/ml, lo anterior indica que el estabilizante CMC (a_2) aumentó la densidad del néctar mix en el día 30. Gutiérrez et al., (2016) en su investigación sobre evaluación del proceso de obtención del néctar de manzana golden delicious (*Malus domestica*) a partir de dos métodos de conservación: pasteurización – vacío, el CMC como estabilizador conserva la densidad y la apariencia física del néctar.

ESTABILIDAD

Cuadro 4.9. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para sedimentación en los tratamientos.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de sedimentación es la misma entre las categorías de tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,000	Rechace la hipótesis nula.

En el (cuadro 4.9) se observa que existe diferencia estadística significativa para los tratamientos, debido a lo anterior se realizó gráfico de medias (Gráfico 4.3).

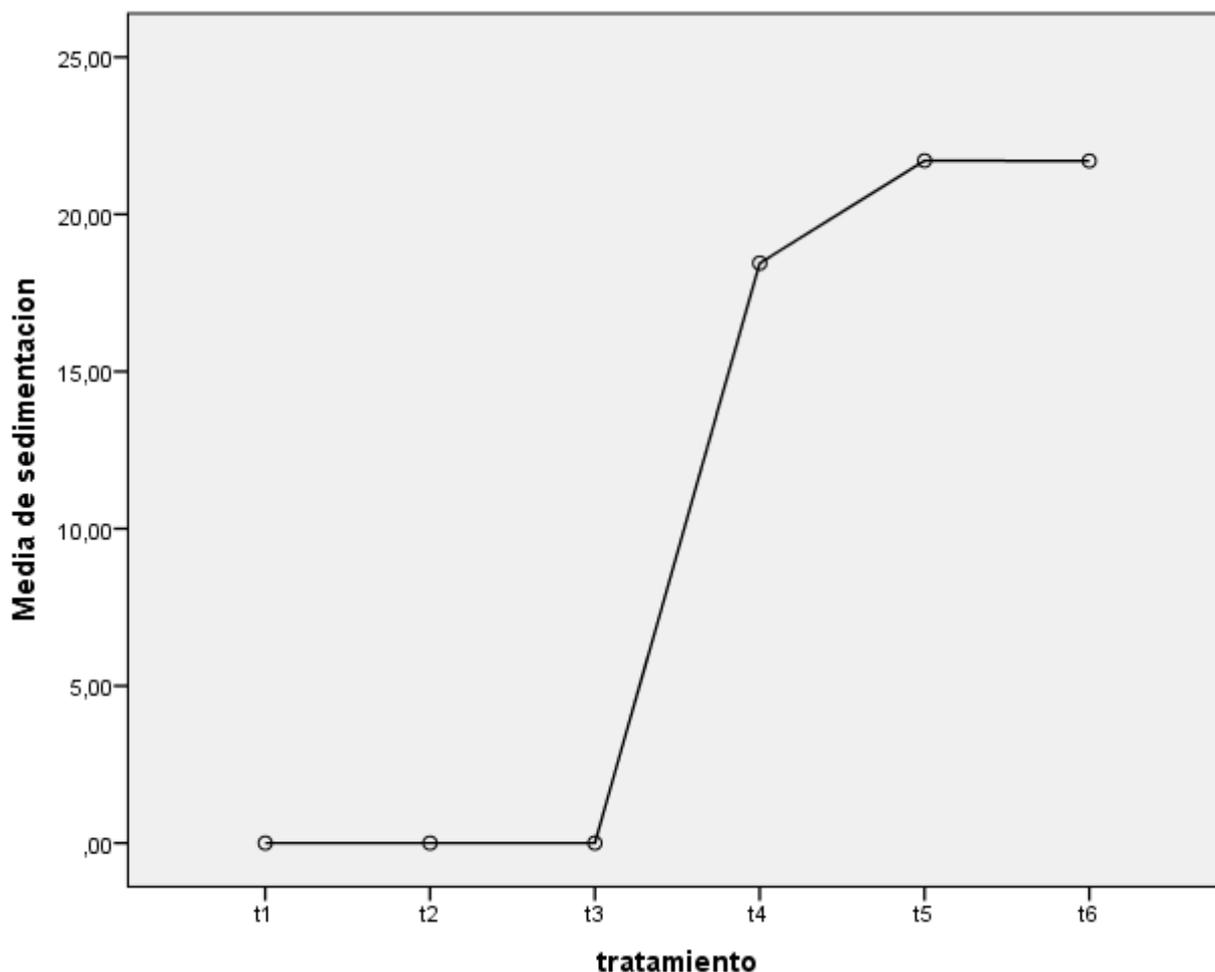


Gráfico 4.3. Media de sedimentación para tratamientos.

Los mejores tratamientos para la variable estabilidad son T₁, T₂ y T₃ en los cuales, se utilizaron goma xanthan. Los tratamientos antes mencionado no mostraron sedimentación durante los días de estudios, caso contrario se suscitó en los tratamientos donde se empleó CMC. Es importante mencionar que la relación óptima de naranja y mandarina en el néctar mix fueron los tratamientos T₁, T₂ y T₃, con lo anterior concuerda Mieles et al., (2018) donde señala que la goma xanthan crea una suspensión de componentes insolubles para que interactúen con los componentes del sistema, esto ocurre por la rápida solubilidad y completa disolución a un pH bajo.

4.3. IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE ACEPTABILIDAD MEDIANTE ANÁLISIS SENSORIAL

Cuadro 4.10. Prueba no paramétrica de kruskal-wallis para los atributos sensoriales.

Atributo	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
Sabor	La distribución de sabor es la misma entre las categorías de tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,064	Conserve la hipótesis nula.
Color	La distribución de color es la misma entre las categorías de tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,642	Conserve la hipótesis nula.
Olor	La distribución de olor es la misma entre las categorías de tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,930	Conserve la hipótesis nula.
Apariencia	La distribución de apariencia es la misma entre las categorías de tratamiento.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,019	Rechace la hipótesis nula.

En el (cuadro 4.10) se puede observar que los atributos de sabor, color y olor no mostraron diferencia estadística significativa <0.05 para los tratamientos en los atributos antes mencionados, mientras que en el atributo apariencia se pudo observar que existe diferencia estadística significativa para los tratamientos (cuadro 4.11)

Cuadro 4.11. Subconjuntos para apariencia.

Subconjuntos homogéneos basados en apariencia		
	Subconjunto	
	1	2
t3	119,610	
t1	140,620	140,620
t2	144,400	144,400
t6	159,200	159,200
t5		167,910
t4		171,260
Sig. (Prueba del lado 2)	0,099	0,249
Sig. ajustada (Prueba del lado 2)	0,145	0,249

El mejor tratamiento es el T3 (70% pula de naranja/30% pulpa de mandarina con goma xanthan) el cual presentó mejor aceptación con la menor puntuación, caso contrario el T4 (50% pula de naranja/50% pulpa de mandarina con CMC) fue el de menor aceptación. Según Delmonte et al, (2006) en su investigación mencionan que

la goma xanthan evita la sedimentación de la pulpa, aporta consistencia y mejora las propiedades sensoriales.

4.4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Los tratamientos que presentaron la mejor estabilidad fueron T1, T2 y T3 a los cuales se les realizó los análisis microbiológicos (grafico 4.3).

Cuadro 4.12. Análisis microbiológicos.

	Prueba	Unidad	Resultados	Método de ensayo
T1	Coliformes	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en placa aerobio mesófilos	REP UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Mohos y levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Prueba	Unidad	Resultados	Método de ensayo
T2	Coliformes	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en placa aerobio mesófilos	REP UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Mohos y levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Prueba	Unidad	Resultados	Método de ensayo
T3	Coliformes	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Recuento estándar en placa aerobio mesófilos	REP UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
	Mohos y levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10

Los análisis microbiológicos realizados mostraron que el néctar mix cumple los parámetros que exige la norma INEN 2337, siendo un alimento inocuo para el consumo humano.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- ✓ En los parámetros del néctar mix de naranja y mandarina se evidenció que las variables pH, densidad y estabilidad presentaron las mejores características físicoquímicas.
- ✓ Los jueces no entrenados mediante la evaluación sensorial del néctar mix escogieron como mejor tratamiento al T3 (70% pulpa de naranja/30% pulpa de mandarina con goma xanthan) mediante el atributo de apariencia.
- ✓ La relación óptima para la elaboración de néctar mix son las utilizadas en los tratamientos T1, T2 y T3.
- ✓ El néctar mix cumple con lo estipulado en la norma NTE INEN 2337 debido a que no existe presencia de microorganismos.

RECOMENDACIONES

- ✓ Realizarle estudio de factibilidad al tratamiento T3 para establecer la rentabilidad económica.
- ✓ Ejecutar estudio de vida útil mediante la estabilidad física a los tratamientos T1, T2 y T3.
- ✓ Utilizar diferentes tipos de porcentajes de la goma xanthan para determinar la idónea.

BIBLIOGRAFÍA

- Antonio, R., Purata, N., Ramos, C., Y Sosa, N. (2015). Incorporación del fármaco ketoprofeno en un gel de carboximetilcelulosa. *Revista de Tecnología e Innovación*, 2 (4), pp. 887-893. Recuperado en http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologia_e_innovacion/vol2num4/Revista-de-Tecnologia-e-Innovacion--Volumen-4-241-247.pdf
- Arthey, D & Ashurst, P. (1997). *Procesado de frutas*. Zaragoza, España: ACRIBIA, S.A.
- Babazadeh, B. (2, marzo, 2017). Study on peel components and juice quality of three mandarin hybrids (*Citrus reticulata*) on sour orange rootstock cultivated in Ramsar, Iran. *Revista Blacpma*, 16(2). pp, 110-120. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85649864003>
- Bello, F., Eyman, L., Almirón, N., Cocco, A., Y Torres, F. (Sf). Cartillas para determinar el índice de color de mandarina y naranjas. Recuperado de https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_concordia_indice_de_color_de_mandarinas_y_naranj.pdf
- Bolaños, B. (2015). Estimación de la vida de jugo secundario concentrado de naranja (*Citrus Sinensis*) almacenamiento en condiciones de refrigeración. (Tesis de grado). Universidad de Costa Rica. Costa Rica.
- Cañizares, A., Bonafine, O., Laverde, d., Rodríguez, R., & Méndez, J. (2009). Caracterización química y organoléptica de néctares a base de frutas de lechosa, mango, parchita y lima. *Revista UDO Agrícola*, 9 (1), pp. 74-79. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3293770>
- Castillo, W. (2012). Efecto de la dilución y concentración de carboximetilcelulosa sódica en la estabilidad y aceptación general de néctar de membrillo. Ingeniería Agroindustrial. Universidad Nacional De Trujillo. Trujillo, Perú.
- Das, D., Sachan, A., Shuaib, M & Imtiyaz, M. (2014). CHEMICAL CHARECTERIZATION OF VOLATILE OIL COMPONENTS OF CITRUS

RETICULATA BY GC-MS ANALYSIS. WORLD JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACEUTICAL SCIENCES, 3 (6), 1197-1204. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Doli_Das/publication/263714065_CHEMICAL_CHARACTERIZATION_OF_VOLATILE_OIL_COMPONENTS_OF_CITRUS_RETICULATA_BY_GC-MS_ANALYSIS/links/0a85e53bbc5b7a4714000000/CHEMICAL-CHARACTERIZATION-OF-VOLATILE-OIL-COMPONENTS-OF-CITRUS-RETICULATA-BY-GC-MS-ANALYSIS.pdf

Delmonte, M., Rincón, F., León de Pinto, G y Guerrero, R. (2006). Behavior of the gum from *Enterolobium cyclocarpum* in the preparation peach nectar. Revista técnica de la facultad de ingeniería universidad del Zulia, 29(1). Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-07702006000100004

Guevarra, A. (2015). Elaboración de pulpas, zumos, néctares, deshidratados, osmodeshidratados y fruta confitada. Recuperado en internet de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Departamento De Tecnología De Alimentos Y Productos Agropecuarios. Perú.

Gutiérrez, N., Vivar, G., Canseco, A., Vicente, J., Hernández, O y Ortiz, C. (2016). EVALUACIÓN DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DEL NÉCTAR DE MANZANA GOLDEN DELICIOUS (*Malus domestica*) A PARTIR DE DOS MÉTODOS DE CONSERVACIÓN: PASTEURIZACIÓN – VACÍO. Revista investigación y desarrollo en ciencia y tecnología de alimentos, 1(1), pp. 680-685. Recuperado de <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume1/1/8/118.pdf>

Hernández De La Cruz, G. (2003). Importancia de la naranja valencia (*Citrus sinensis*) en el estado de Veracruz (Ingeniero Agrónomo en producción). Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", México.

Jiménez, G., Rodríguez, E., Contreras, M., Valbuena, A, y Colina, M. (2011). Obtención de carboximetil celulosa usando leña como materia prima. Revista Iberoamericana de polímeros. 12 (6), pp. 334-341. Recuperado de <http://www.ehu.eus/reviberpol/pdf/DIC11/genire.pdf>

- Johnson, T (2001). La Producción De Zumo De Cítricos Y La Aplicación De Tecnología Al Mercado De Productos Frescos. Lakeland, Florida, USA. p 80.
- León, G., Osorio, M & Martínez, S. (2015). Comparación de dos métodos de extracción del aceite esencial de *Citrus sinensis* L. Revista Cubana de Farmacia, 49 (4). Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75152015000400014
- Lozano, E., Figueroa, J., Salcedo, J., Torres, R & Andrade, R. (2016). Efecto de la adición de hidrocoloides en el comportamiento reológico de néctar mixto. Revista agronomía, 34 (1), 464-466, recuperado de <http://iicta.bogota.unal.edu.co/wp-content/uploads/2017/02/464C076.pdf>
- MAGAP (Ministerio de Agricultura Ganadería, Acuacultura y Pesca), (2016). Boletín situacional 2015 naranja. Recuperado de: http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownloadpap/cultivo/2016/boletin_situacional_naranja%202015.pdf.
- Mieles, M., Yépez, L y Ramírez, L. (2018). Elaboración de una bebida utilizando subproductos de la industria láctea. Revista UTE, 9(2). Recuperado de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1390-65422018000200059&lng=en&nrm=iso&tlng=en#t5
- Moreno, M., D.R. Belén., García, D & Mendoza, L. (2006). Evaluación del contenido de carotenoides totales en cáscaras de algunas variedades de naranjas venezolanas. Revista de la Facultad de Agronomía, 23 (3). Recuperado de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0378-78182006000300005&script=sci_arttext&tlng=pt
- NTE INEN 2337, (2008). Jugos, pulpas, concentrados, néctares, bebidas de frutas, y vegetales. Requisitos. 2337. p1.
- Ocampo, O. (2000). Elaboración y conservación de néctares a partir del lulo variedad “la selva” (trabajo de grado Especialista En Ciencia Y Tecnología En Alimentos). Universidad Nacional De Colombia. Manizales, Colombia.

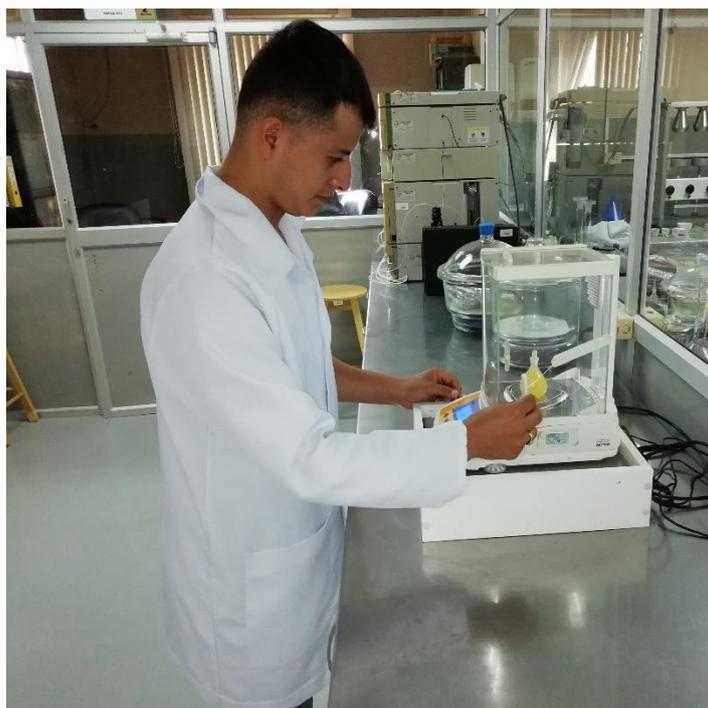
- Ospina, M., Sepúlveda, J., Restrepo, D., Cabrera, K., & Suárez, H. (2012). Influencia de goma xantan y goma guar sobre las propiedades reológicas de leche saborizada con cocoa. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 10(1), 51 – 59. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v10n1/v10n1a07.pdf>
- Parra, R y Medina, O. (2011). Propiedades fisicoquímicas de yogurt tipo entero: efecto de la adición de goma xantana y goma guar en la incubación. *Revista ciencia en desarrollo*. 3 (2), pp, 163-177. Recuperado de http://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencia_en_desarrollo/article/view/287/291
- Rueda, Y., Mancilla, L., & Parada, D. (2007). Estudio del aceite esencial de la cáscara de la naranja dulce (*Citrus sinensis*, variedad Valenciana) cultivada en Labateca (Norte de Santander, Colombia). *Revista Bistua de la Facultad de Ciencias Básicas*. 5 (1), pp, 3 – 8. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90350101>
- Sáez, R. (2017). Caracterización de polvos de piel de mandarina para su uso como ingrediente funcional en alimentos. (Máster en Ingeniería Agronómica). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia – España.
- Schvab, M., Ferreyra, M., Gerard, L., & Davies, C. (2013). PARÁMETROS DE CALIDAD DE JUGOS DE NARANJA ENTERRIANAS. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 14(1), pp, 85-92. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81327871015>
- Sobenes J. & Monte Alegre, R. (22, junio, 2015). Produção de goma xantana por *X. Campestris* ATCC 13951 utilizando soro de queijo desproteinado. *ION (Investigación, optimización y nuevos procesos en ingeniería)*. 28(2), 69-77. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rion/v28n2/v28n2a07.pdf>
- Torres, J. (2011). Elaboración del néctar de uvilla *physalis* peruviiana I, utilizando sacarina, dos concentraciones de estabilizante y dos tiempos de pasteurización (Tesis de Ingeniero Agroindustrial). Universidad Técnica Del Norte. Ibarra – Ecuador.

- Valencia, Y Guevara. A. (2013). Elaboración de néctar de zarzamora (*Rubus fruticosus* L.). *Revista Scientia Agropecuaria*, 4(2), pp, 101-109. Recuperado de [Chttp://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/227/219](http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/scientiaagrop/article/view/227/219)
- Villareal, Y, Mejía, D, Osorio, O y Cerón, A. (2013). Efecto de pasteurización sobre características sensoriales y contenido de vitamina c en jugos de frutas. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial* 11 (2). p. 68. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v11n2/v11n2a08.pdf>
- Zambrano, M (2013). Producción. Recuperado de: <http://tierrabellamanabi.blogspot.com/2013/06/produccion.html>.
- Zaragoza, S., Pina, J., Forner, M., Navarro, L., Medina, A., Soler, G., & Chomé, P. (2011). Variedades de cítricos. El material vegetal y registro de variedades comerciales de España. Recuperado: http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/publicaciones/Variedades_de_Citricos_primeras_p%C3%A1ginas_tcm7-212147.pdf

ANEXOS

ANEXO # 1**MATERIA PRIMA NARANJA****ANEXO # 2****MATERIA PRIMA MANDARINA**

ANEXO # 3**PASTEURIZACIÓN DEL NÉCTAR MIX****ANEXO # 4****PESO DE LOS ESTABILIZANTES**

ANEXO # 5**ANÁLISIS DE ACIDEZ****ANEXO # 6****ANÁLISIS DE DENSIDAD**

ANEXO # 7

ANÁLISIS DE PH



ANEXO # 8

FICHA SENSORIAL



Fecha: _____

Frente a usted se encuentran seis muestras de un néctar mix de naranja y mandarina. Por favor, observe y pruebe cada una de ellas, yendo de izquierda a derecha. Indique el grado en que le gusta o le disgusta cada atributo de cada muestra, de acuerdo al puntaje/categoría, escribiendo el número correspondiente en la línea del código de la muestra. Recuerde beber agua entre cada muestra para neutralizar.

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

Código	Atributos			
	Sabor	Olor	Color	Apariencia

Observaciones:

ANEXO # 9

ANÁLISIS SENSORIAL



ANEXO # 10

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DÍA 0

  	
REPUBLICA DEL ECUADOR ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI MANUEL FÉLIX LÓPEZ	
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Zambrano Mendoza Byron Antonio
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	23/05/2018
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	23/05/2018
MUESTRAS ENVIADAS:	9

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T_2R_1		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,905
pH	----	3,53
Densidad	g/ml	1,054

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T_1R_1		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,63
Densidad	g/ml	1,061

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₁ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,835
pH	----	3,60
Densidad	g/ml	1,056

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₆ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,83
Densidad	g/ml	1,068

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₂ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,626
pH	----	3,75
Densidad	g/ml	1,070

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₅ R ₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,83
Densidad	g/ml	1,074

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₃ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,626
pH	----	3,77
Densidad	g/ml	1,068

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₆ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,696
pH	----	3,83
Densidad	g/ml	1,069

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₃ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,696
pH	----	3,72
Densidad	g/ml	1,069



Lic. Cruz Pinargote Zambrano
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA



REPUBLICA DEL ECUADOR

ESPAMMFL



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Zambrano Mendoza Byron Antonio
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	24/05/2018
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	24/05/2018
MUESTRAS ENVIADAS:	9

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₃R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,730
pH	----	3,60
Densidad	g/ml	1,065

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₅R₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,730
pH	----	3,71
Densidad	g/ml	1,068

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₄ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,696
pH	----	3,75
Densidad	g/ml	1,069

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₄ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,696
pH	----	3.9
Densidad	g/ml	1,066

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₁ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,626
pH	----	3,76
Densidad	g/ml	1,066

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₂ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,696
pH	----	3,72
Densidad	g/ml	1,066

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₄R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,89
Densidad	g/ml	1,066

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₆R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,87
Densidad	g/ml	1,068

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₅R₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,800
pH	----	3,83
Densidad	g/ml	1,073



Lic. Cruz Pinargote Zambrano
JEFE DE LABORATORIO

Ing. Jorge Teca Delgado
ANALISTA

ANEXO # 11

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS DÍA 30

  		
REPUBLICA DEL ECUADOR ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI MANUEL FÉLIX LÓPEZ		
LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL		
NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Zambrano Mendoza Byron Antonio	
DIRECCIÓN:	CALCETA	
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	21/06/2018	
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	21/06/2018	
MUESTRAS ENVIADAS:	9	
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₂R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,870
pH	----	3,28
Densidad	g/ml	1,056
IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₁R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,731
pH	----	3,31
Densidad	g/ml	1,061

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₁ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	1,009
pH	----	3,36
Densidad	g/ml	1,057

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₆ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,54
Densidad	g/ml	1,070

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₂ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,39
Densidad	g/ml	1,072

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₅ R ₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,800
pH	----	3,56
Densidad	g/ml	1,075

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₃ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,557
pH	----	3,47
Densidad	g/ml	1,068

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₆ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,54
Densidad	g/ml	1,070

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₃ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,45
Densidad	g/ml	1,070




 Lic. Cruz Pinargote Zambrano
 JEFE DE LABORATORIO



Ing. Jorge Teca Delgado
 ANALISTA



REPUBLICA DEL ECUADOR

ESPAMMFL



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABI
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

LABORATORIOS DEL AREA AGROINDUSTRIAL

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	Zambrano Mendoza Byron Antonio
DIRECCIÓN:	CALCETA
FECHA DE RECEPCION DE MUESTRAS:	22/06/2018
FECHA DE ELABORACIÓN DE LAS MUESTRAS:	22/06/2018
MUESTRAS ENVIADAS:	9

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₃R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,21
Densidad	g/ml	1,067

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₅R₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,731
pH	----	3,38
Densidad	g/ml	1,069

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₄ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,40
Densidad	g/ml	1,069

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₄ R ₃		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,905
pH	----	3.55
Densidad	g/ml	1,066

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₁ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,626
pH	----	3,40
Densidad	g/ml	1,067

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX		
PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T ₂ R ₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,661
pH	----	3,36
Densidad	g/ml	1,067

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₄R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,591
pH	----	3,52
Densidad	g/ml	1,069

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₆R₁		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,731
pH	----	3,50
Densidad	g/ml	1,070

IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: NÉCTAR MIX

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS
T₅R₂		
Acidez (Expresada en ácido cítrico)	%	0,765
pH	----	3,49
Densidad	g/ml	1,075



[Handwritten signature]
 Lic. Cruz Pinargote Zambrano
 JEFE DE LABORATORIO

Ing. Jorge Teca Delgado
 ANALISTA

ANEXO # 12

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

REPORTE DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO		Página 1 de 1	
CLIENTES:	Zambrano Mendoza Byron Antonio	Nº de análisis:	12
DIRECCIÓN:	Campus Politécnico El Limón		
TELEFONO:	0989366148	Fecha de recibido:	11/07/2018
NOMBRE DE LA MUESTRA:	Néctar mix de naranja y mandarina con goma xanthan	Fecha de análisis:	11/07/2018
CANTIDAD RECIBIDA:	3	Fecha de reporte:	20/07/2018
TIPO DE ENVASE:	Recipiente de vidrio de 250 ml de capacidad	Fecha de muestreo:	11/07/2018
OBSERVACIONES:	El laboratorio no se responsabiliza por la recolección y el traslado de las muestras.	Método de muestreo:	NTE INEN 1529-2
OBJETIVO DEL MUESTREO:	Control de calidad	Responsables del muestreo:	Investigadores

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA	PRUEBAS SOLICITADAS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODO DE ENSAYO
T1= (50% Naranja / 50% Mandarina + goma xanthan)	Coliformes totales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Mohos y Levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
T2= (60% Naranja / 40% Mandarina + goma xanthan)	Coliformes totales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Mohos y Levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5
T3= (70% Naranja / 30% Mandarina + goma xanthan)	Coliformes totales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-6
	Coliformes fecales	NMP/ml	Ausencia	NTE INEN 1529-8
	Mohos y Levaduras	UP/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-10
	Recuento de Aerobios mesófilos	UFC/ml	$\leq 1,0 \times 10^1$	NTE INEN 1529-5

Nota:
Resultados validos únicamente para las muestras analizadas. No se aplican a otros productos de la misma procedencia.
Prohibida la reproducción total o parcial de este informe.

Ing. Mario López Vera.
COORDINADOR (E) LAB. DE MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

ESPAMMFL
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA
AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ
Carrera de
AGROINDUSTRIA
LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA
AMBIENTAL ÁREA AGROINDUSTRIAL

www.espam.edu.ec
rektorado@espam.edu.ec

CAMPUS POLITÉCNICO CALCETA
Sitio El Limón
Telef: 593 05 686103

OFICINAS CENTRALES:
10 de agosto No. 82 y Granda Centeno
Telef: 593 05 685156 Telefax: 593 05 685134

ANEXO # 13

SUPUESTO DE NORMALIDAD.

Variables	Estadístico	gl	Sig. Día 0	Sig. Día 30
Acidez	0,924	18	0,155	
Acidez	0,937	18		0,258
pH	0,941	18	0,306	
pH	0,944	18		0,335
Densidad	0,868	18	0,017	
Densidad	0,876	18		0,022

ANEXO # 14

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA FACTOR B DE DENSIDAD DÍA 0.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de factor_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,205	Conserva la hipótesis nula.

ANEXO # 15

PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EL FACTOR B DENSIDAD DÍA 30.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de factor_B.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,115	Conserva la hipótesis nula.

ANEXO # 16**PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EL TRATAMIENTO DE DENSIDAD DÍA 0.**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de tratamientos	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,170	Conserva la hipótesis nula.

ANEXO # 17**PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA EL TRATAMIENTO DE DENSIDAD DÍA 30.**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de Densidad es la misma entre las categorías de tratamientos	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,100	Conserva la hipótesis nula.

ANEXO # 18**PRUEBA DE KRUSKAL-WALLIS PARA SEDIMENTACIÓN EN LOS DÍAS.**

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de sedimentación es la misma entre las categorías de días.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	0,908	Conserva la hipótesis nula.