



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

DIRECCIÓN DE POSGRADO Y FORMACIÓN CONTINUA

INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGISTER EN AGROINDUSTRIA

MODALIDAD:

INFORME DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**OBTENCIÓN DE BARRA DE CHOCOLATE ENRIQUECIDA CON
SNACK DE CÁSCARAS DE NARANJA Y MANDARINA**

AUTORA:

ING EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO

TUTOR:

ING. DAVID MOREIRA VERA, PhD

CALCETA, AGOSTO 2019

DERECHOS DE AUTORÍA

EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO, 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 declaración 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.

ING. EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING DAVID MOREIRA VERA, PhD. certifica haber tutelado el trabajo de titulación: **OBTENCIÓN DE BARRA DE CHOCOLATE ENRIQUECIDA CON SNACK DE CÁSCARAS DE NARANJA Y MANDARINA**, que ha sido desarrollado por la **ING. EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO**, previa la obtención del título de Magister en **AGOINDUSTRIA**, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. DAVID MOREIRA VERA, PhD

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaramos que hemos **APROBADO** el trabajo de titulación **OBTENCIÓN DE BARRA DE CHOCOLATE ENRIQUECIDA CON SNACK DE CÁSCARAS DE NARANJA Y MANDARINA**, que ha sido propuesto, desarrollado y sustentado por la **ING EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO**, previa la obtención del título de **MAGISTER** en Agroindustria, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

ING. KATERINE LOOR CUSME, Mg
MIEMBRO

ING. CARLOS BACHON BAJAÑA, Mg
MIEMBRO

ING. LENIN ZAMBRANO VELÁSQUEZ, Mg
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de crecer como ser humano y profesionalmente a través de una educación superior de calidad.

A Dios por haberme dado vida, guiar mis pasos, darme sabiduría para culminar esta etapa importante para mi desarrollo profesional.

A mi madre por su apoyo moral y espiritual, para seguir en esta etapa de mi vida.

A mi padre que en la tierra dio ejemplo de responsabilidad y honestidad, desde el cielo siempre guía mis pasos.

A mi esposo Italo Pilay por su apoyo incondicional tanto en los momentos difíciles y de alegría, además porque estuvo pendiente en cada actividad de mi vida estudiantil.

A hijos Steven Pilay Mero, Zuleyka Pilay, Erick Pilay por comprender cada momento de ausencia en el hogar.

A mis hermanos Jhonny, José y Narcisa que mediante llamadas siempre estaban pendiente de mi superación.

A cada uno de los catedráticos que impartieron sus conocimientos de calidad en esta maestría.

A cada uno de mis compañeros que de una y otra manera pusieron el toque de alegría en las horas de clase, en especial a María, Sofía y Karina que siempre estuvieron presentes en mis dificultades y desafíos.

A world Visión por ser la institución que desde hace 12 años ha confiado en mí profesionalismo y me ha dado la oportunidad de superarme

A cada una de las personas que de una u otra manera me han apoyado en la realización de la investigación y poder culminar con éxito.

ING. EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mi familia con mucha gratitud y con todo mi amor a mi madre Fe Dolores Cedeño, a mi esposo tnlg. Italo Pilay, a mi hijo Steven Pilay Mero y a mis dos hijos de corazón Zuleyka y Erick Pilay, por ser mi motor principal para culminar esta etapa de mi vida, además por ejemplos dignos de superación y entrega.

ING. EUGENIA MONSERRATE MERO CEDEÑO

CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA	vi
CONTENIDO GENERAL	vii
CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS	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	3
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	4
2.1 Producción de cacao.....	4
2.1.1 Cacao	4
2.1.2 Barra de chocolate	4
2.2 Producción de naranja en ecuador.....	5
2.2.1 Cáscara de naranja	5
2.2.2 Deshidratación-impregnación en alimentos	6
2.2.3 Procesamiento higiénico de productos	6
2.3 Aditivos en barras de alimentos	7
2.3.1 La textura	7
2.3.2 Sabor.....	7
2.3.3 Color.....	7
2.3.4 Sólidos solubles.....	8
2.3.5 El pH	8
2.3.6 Mohos y levaduras	8
2.3.7 Mesófilos aerobios.....	8

2.4	Investigaciones referentes al estudio	8
2.5	Insumos a utilizado en la investigación	11
2.5.1	Snack de cáscara de naranja y mandarina	11
2.5.2	Licor de cacao	11
2.5.3	Definición de chocolate.....	11
CAPÍTULO III DESARROLLO METODOLÓGICO		12
3.1	Ubicación	12
3.2	Duración	12
3.3	Factores en estudio	12
3.4	Diseño experimental	13
3.5	Unidad experimental	14
3.6	Manejo del experimento.....	14
3.6.1	Preparación de los snacks de cáscaras de naranja y mandarina.....	14
3.6.2	Preparación del licor de cacao.....	15
3.6.3	mezcla para obtener barra de chocolate con snack	15
3.7	Variables respuesta	17
3.8	Análisis estadísticos.....	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		18
4.1	Análisis físico-químicos de la barra de chocolate con snack	18
4.1.1	pH.....	18
4.1.2.	°Brix.....	19
4.2.	Análisis microbiológicos	19
4.3	Análisis sensorial	21
4.3.1	Olor.....	21
4.3.2	Sabor.....	22
4.3.3	Textura	22
4.3.4	Aceptabilidad	23
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		27
5.1	Conclusiones	27
5.2	Recomendaciones	27
BIBLIOGRAFIA.....		28
ANEXOS.....		33

CONTENIDO DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS:

2.1 Composición físico-química de la cáscara de naranja	6
3.1 Tratamientos de los tipos y concentración de snack (cáscaras de naranja y mandarina)	13
3.2 Esquema de ADEVA bifactorial A*B.....	13
3.3 Esquema de ANOVA para tratamiento	14
3.4 Composición de la unidad experimental	14
4.2 Concentración de Mesófilos y mohos presentes en la barra de chocolate.....	21
4.3 Análisis sensorial (olor) de las barras de chocolate con snack de cáscara de naranja y mandarina.....	22
4.5 Análisis sensorial (Textura) de las barras de chocolate con snack	23
4.6 Análisis sensorial (aceptación) de las barras de chocolate con snack	23
4.7 Asignación de las categorías numéricas	24
4.8 Resumen de prueba de hipótesis de los atributos del análisis sensorial de los snacks	24
4.9 Costo variable de dos tratamientos de la barra de chocolate con snack de naranja.....	26

FIGURAS Y GRAFICOS:

2.1 Producción de naranja en el Ecuador del 2006-2018	5
3.1 Diagrama de proceso de la barra de chocolate con snack	16
4.1 Resultados de análisis sensorial	25

RESUMEN

Esta investigación tuvo como objetivo evaluar el enriquecimiento de una barra de chocolate incorporando snack de cáscaras de naranja y mandarina. Se emplearon dos tipos de snack (naranja, mandarina) al 3, 6 y 9% y un testigo (sin snack). El experimento se condujo con el DCA y tres réplicas; la unidad experimental fue 100 g de barra de chocolate. A las 48 horas de elaborado el producto se analizó las características físico-químicas (pH y °Brix); a los 30 días se realizaron análisis microbiológicos (Mesófilos aerobios y mohos) y sensoriales (olor, sabor, textura y aceptación). En lo referente a los resultados físico-químicos de la barra de chocolate todos los tratamientos cumplieron con los valores establecidos en la norma NTE INEN 621:2010, estadísticamente se observó que el variante snack de naranja al 9% obtuvo la mejor categoría. Microbiológicamente, se mantuvo la tendencia estadística con la variante anterior; sin embargo, se resalta que todos los tratamientos se distancian del testigo que registró los mayores valores de los agentes microbianos evaluados. En la variable organoléptica, la barra de chocolate que recibió 9% de snack de cáscara de naranja recibió una aceptación favorable, seguido del tratamiento con snack de cáscara de mandarina al 9%. Se concluye que la mejor opción para producir barras de chocolate es adicionar snack de cáscara de naranja al 9% de concentración.

PALABRAS CLAVE

Cacao, aperitivo, cacao fino, licor de cacao.

ABSTRACT

The objective of this research was to evaluate the enrichment of a chocolate bar incorporating orange peel and tangerine snack. Two types of snack (orange, tangerine) were used at 3, 6 and 9% and a witness (without snack). The experiment was conducted with the DCA and three replicates; the experimental unit was 100 g of chocolate bar. 48 hours after the product was elaborated, the physicochemical characteristics (pH and °Brix) were analyzed; After 30 days, microbiological (aerobic and moldy) and sensory (smell, taste, texture and acceptance) analyzes were performed. Regarding the physical-chemical results of the chocolate bar, all the treatments complied with the values established in the NTE INEN 621: 2010 statistically it was observed that the 9% orange snack variant obtained the best category. Microbiologically, the statistical trend was maintained with the previous variant; however, it is highlighted that all treatments distance themselves from the control that recorded the highest values of the microbial agents evaluated. In the organoleptic variable, the chocolate bar that received 9% orange peel snack received a favorable acceptance, followed by treatment with 9% tangerine peel snack. It is concluded that the best option to produce chocolate bars is to add orange peel snack at 9% concentration.

KEY WORDS

Cocoa, snack, Fine aroma cocoa, cocoa liquor

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Un rubro agrícola de importancia en el Ecuador es el cacao, compuesto por una mezcla de materiales cultivados: Nacional, Forastero y Trinitario, el primero también llamado cacao Fino de Aroma el cual aporta cerca del 63% de la producción mundial, recibiendo el reconocimiento como país exportador de cacao de alta calidad, ya que durante los últimos cinco años alcanzó el cuarto puesto a nivel mundial, con un crecimiento sostenido del 38% de producción y 13% en superficie entre el año 2013 a 2016, estimándose una producción de 300.000 toneladas métricas para el 2018. Sin embargo, se importan derivados del cacao y actualmente la elaboración de chocolate tan solo abarca el 9% del rubro con respecto a la producción de este grano en nuestro país (CFN, 2018).

De esta almendra se obtienen las barras de chocolates ya que se considera un alimento nutricionalmente completo, teniendo un punto de fusión en el rango de 27-32°C, esto ayuda a que las características organolépticas sean las más apetecidas del chocolate, esto permite que la barra del producto se funde con relativa rapidez en el paladar del ser humano, la misma que se presenta como una masa cremosa de textura y sabor agradable (Vinson, 1999).

La naranja y la mandarina son productos cítricos y corresponden a los cultivos permanentes cuya cosecha es estacional de acuerdo a la ubicación del cultivo; en Ecuador, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) se produjeron 142.546 Tm en el año 2017. La producción de estos cítricos genera, todos los años, una cantidad importante de residuos no utilizados como son las cáscaras y las semillas, que pueden ser empleados en la transformación de otros productos alimentarios (ESPAC, 2017).

Según Oliveira (2015) los residuos de naranjas y mandarinas son fuente de vitaminas, caroteno, aceites esenciales y minerales. Sostiene, además, que en algunas investigaciones se ha elaborado harina de cáscara de naranja obteniendo resultados favorables, sobre todo por el alto contenido de proteína,

por lo que se estima que los residuos de naranjas se pueden utilizar como aditivos o alimento directo para el ser humano.

Manabí es una de las provincias del Ecuador con mayor producción de naranja, especialmente en la zona norte que comprende los cantones de Bolívar, Chone y Flavio Alfaro. Esta fruta al ser procesada y comercializada genera una gran cantidad de residuos que no son utilizados; por tal razón en la asociación Pepa de Oro de la parroquia membrillo, se propone aprovechar dichos residuos específicamente la cáscara de la naranja para desarrollar un producto tipo snack, y agregarle al licor de cacao para obtener una barra de chocolate como una alternativa los asociados, esto permitirá generar productos alimentarios con valor agregado, beneficiando a la población y generando nuevas oportunidades productivas. Por lo expuesto se plantea la siguiente pregunta: ¿Será posible obtener una barra de chocolate elaborada con cacao fino de aroma y snacks de cáscaras de naranja o de mandarina con condiciones sensoriales y físico-químicos mejorados?

JUSTIFICACIÓN

El snack de naranja y mandarina le darán el toque de enriquecimiento a la barra de chocolate, ya que los derivados del cacao son muy apetecidos dentro y fuera del cantón Bolívar.

En el mencionado cantón existen dos asociaciones dedicadas a producir cacao, entre esta tenemos: la Corporación Fortaleza del Valle que está conformada por 600 socios. La empresa lleva 11 años comercializando cacao al mundo, además su directivos están pensando procesar 800 toneladas y exportar cacao no solo en grano sino el chocolate (Diario, 2017).

Otra es la asociación artesanal Pepa de Oro, está conformada por 63 socios los que están produciendo y compitiendo con su producto orgánico y siempre queriendo mejorar sus productos; por tal razón, se desarrollará esta investigación, donde los asociados serán los beneficiarios directos porque mejoraría sus ingresos y conocimientos en nuevas alternativas de otros productos.

Por otra parte, en el sector de Membrillo se beneficiaría la producción de cultivos perennes como los cítricos y cacao al transformar la materia prima y residuos aprovechables, lo cual incrementará ingresos económicos de los productores de la asociación y de sus familias.

OBJETIVOS

2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el enriquecimiento de una barra de chocolate incorporando snacks de cáscaras de naranja y mandarina bajo norma técnica ecuatoriana NTE INEN 621:2010.

2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el tipo de snacks que mejore las características físico-químicas de la barra de chocolate.
- Establecer el porcentaje de snacks de cáscara de naranja y/o mandarina que contribuya favorablemente en la aceptabilidad sensorial de la barra de chocolate.

HIPÓTESIS

Al menos uno de los porcentajes de snacks de cáscaras de naranja o de mandarina mejorará las características físico-químicas y sensoriales de la barra de chocolate elaborada con cacao fino de aroma.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 PRODUCCIÓN DE CACAO

El Ecuador es productor de cacao fino de aroma que a nivel mundial aproximadamente aporta el 63% del volumen global, es el primer producto ecuatoriano de exportación con mayor historia en la economía del país, la demanda internacional de este producto es básicamente para la elaboración de chocolate de calidad (Asociación de Productores de Cacao Fino de Aroma, 2012).

2.1.1 CACAO

El cacao (*Theobroma cacao* L) perteneciente a la familia Sterculaceas y es la única especie del género *Theobroma* que se comercializa. Este árbol pertenece a los bosques bajos con condiciones de humedad, sombra y calor (Bastida, 2009).

Según PROECUADOR (2013) citado por Ramírez (2015) el cacao ecuatoriano está compuesto por una mezcla de cacao Nacional, Forastero y Trinitario; el país aporta el 70% de la producción mundial de cacao fino o de aroma, lo que ha dado al país un reconocimiento sobre la calidad del producto que crece en estas tierras. En la economía del país, el cacao y los productos elaborados a base de él representan el 4,9%. La industria cacaotera ecuatoriana ha presentado una tendencia creciente desde el año 2003 en el que se producían 98 toneladas anuales, hasta el año 2014 en el que esta cifra creció hasta llegar a las 235 toneladas por año; se había estimado que en el 2016 esta cifra aumentó hasta alcanzar las 300 toneladas anualmente.

2.1.2 BARRA DE CHOCOLATE

Se considera como barra de chocolate a la mezcla de licor de cacao, leche, y diferentes productos aromatizantes, esta pasta se lleva al enconchado para perfeccionar su emulsión, se moldea y se envasa. El chocolate es tradicionalmente consumido más por agrado que por razones nutricionales debido al contenido de grasa y azúcar (Conti y Rusconi 2010). En diversas

investigaciones manifiestan que el consumo de chocolate tiene beneficio potencial en la salud, por su poder de antioxidante (Ding *et al.*, 2006).

2.2 PRODUCCIÓN DE NARANJA EN ECUADOR

La producción de naranja en el Ecuador para el año 2017 fue de 142.546 Tm (gráfico 2.1). La producción de naranja en los últimos 4 años se ha incrementado siendo esta una fuente de ingresos económicos del país; además, los residuos que se pueden aprovechar de la naranja para convertirlo en productos alimentarios, dando valor agregado y contribuyendo con nuevos e innovadores procesos productivos (ESPAC, 2017).

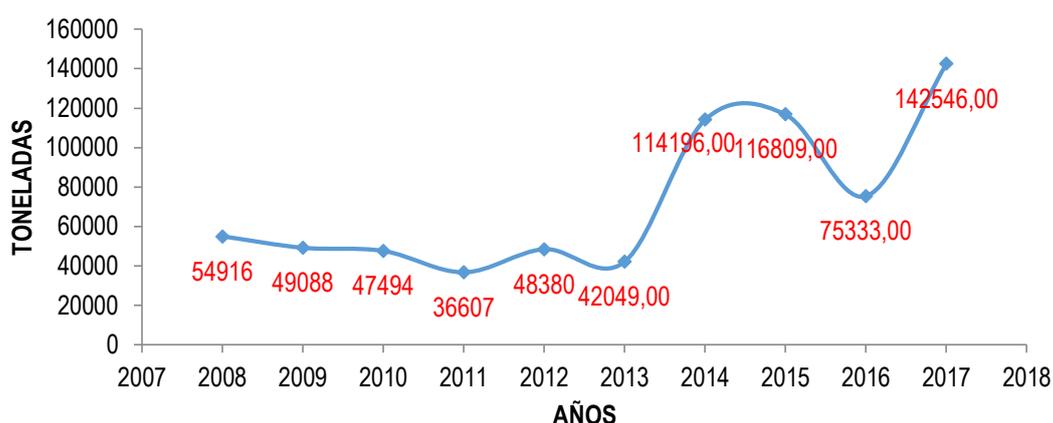


FIGURA 2.1 Producción de naranja en el Ecuador del 2006-2018 (expresado en toneladas)

2.2.3 CÁSCARA DE NARANJA

Según Rincón (2005) citado por Alvear *et al.* (2013), las cáscaras de naranja representan aproximadamente del 45 al 60% del peso de la fruta, y la utilización de estos residuos podrían abrir nuevos mercados para su revalorización.

El nivel de carbohidratos en la cáscara de naranja es del 80,8%. Estos son identificados como azúcares (sacarosa, fructosa, glucosa), hemicelulosa, del 10-20% y celulosa del 20-40% (Essilfie, 1985).

La cantidad de proteína encontrada en la cáscara de naranja es del 62,7% esto se evidenció porque a las variedades de naranja se realizaron diferentes estudios, ya que cada material posee diferente grosor en el endocarpio (Cuadro 2.1). Que también fue citado por Arroyo y Alexis en el año 2004.

CUADRO 2.1 Composición físico-química de la cáscara de naranja

Componentes principales (%)	Materia seca	90,00
	Proteína	6,00
	Carbohidratos	62,70
	Grasas	3,40
	Fibra	13,00
	Cenizas	6,90
Minerales (%)	Calcio	2,00
	Magnesio	0,16
	Fósforo	0,10
	Potasio	0,62
	Azufre	0,06
Vitaminas (mg/Kg)	Colina	770,00
	Niacina	22,00
	Ac. Pantoténico	14,96
	Riboflavina	22,20
Aminoácido (%)	Arginina	0,28
	Cistina	0,11
	Lisina	0,20
	Metionina	0,11
	Triptófano	0,06

Fuente: Arroyo y Alexis(2004)

2.2.4 DESHIDRATACIÓN-IMPREGNACIÓN EN ALIMENTOS

La deshidratación osmótica ha sido utilizada como método de procesamiento para obtener mejores características organolépticas en un alimento removiendo agua a temperatura ambiente. Este proceso puede combinarse con otros métodos de conservación, ya que permite disminuir la a_w de un alimento y también admite la incorporación de solutos compuestos con poder antioxidante, antiinflamatorio, antiinmodulador o bien con propiedades nutrimentales (compuestos fenólicos, flavonoides, oligosacáridos pépticos y vitaminas). Desde un punto de vista organoléptico se ha ocupado sal y sacarosa (Restrepo *et al.*, 2012).

2.2.5 PROCESAMIENTO HIGIÉNICO DE PRODUCTOS

Según Sequeiros (2017) en la guía sobre cosecha, postcosecha y comercialización de la naranja y la guía de transformación de la naranja, respectivamente, se establecen los procesamientos higiénicos, que se deben cumplir por hábito y como responsabilidad de todo agroindustrial competente debe revisar todos los materiales, equipos y personal antes, durante y después de cada día de producción.

2.3 ADITIVOS EN BARRAS DE ALIMENTOS

Las barras de cereales de buen valor nutricional son aplicadas para niños y jóvenes que presentan preferencia a este tipo de productos, que influyen en su desarrollo físico y mental. La nueva tendencia es de nuevos sabores y alto contenido nutricional, teniendo un balance de proteína, carbohidratos y minerales (Matos-Chamarro et al., 2011).

2.3.1 LA TEXTURA

Textura es la propiedad sensorial de los alimentos que es detectada por los sentidos del tacto, la vista, el oído y que se manifiesta cuando el alimento sufre una deformación. Las propiedades o características de textura han sido clasificadas en tres categorías: atributos mecánicos, geométricos y de composición. Los primeros dan una indicación del comportamiento mecánico del alimento ante la deformación, y pueden a su vez, dividirse en primarios y secundarios, los primarios son los que se correlacionan con una propiedad mecánica tal como fuerza, deformación o energía, mientras que los secundarios son los que resultan de la combinación de propiedades primarias (Aulestia, 2013).

2.3.2 SABOR

Este atributo de los alimentos es muy complejo ya que combina tres propiedades: el olor, el aroma y el gusto. El sabor se ve influido por el color y la textura; básicamente el análisis de perfil de sabor consiste en la descripción detallada y la medición de todos y cada uno de los componentes o notas del sabor de un producto alimenticio (Anzaldúa, 1998).

2.3.3 COLOR

La medición del color se efectúa usando escalas de color, esta debe abarcar todos los tonos e intensidades posibles a evaluar y se asignan valores numéricos. Las muestras se comparan visualmente con dicha escala y se le asigna un número. Las escalas verbales o descriptivas son usadas más comúnmente en pruebas de medición, ya sea para el control de calidad, evaluación de procesos o desarrollo de nuevos productos (Anzaldúa, 1998).

2.3.4 SÓLIDOS SOLUBLES

Los grados Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en un jugo o pulpa expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles presente en las células, se mide con un refractómetro calibrado a 20°C (Muñoz y Vega, 2010).

2.3.5 EL pH

El pH o potencial de hidrogeno iónico es la medida del grado de la alcalinidad, neutral y acidez de una sustancial normalmente, en los alimentos se usa para medir de forma cuantitativa el nivel de acidez que aportan para la elaboración de productos seguros (Surichaqui, 2015).

2.3.6 MOHOS Y LEVADURAS

Los mohos y las levaduras se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente pueden encontrarse como flora normal de un alimento o como contaminantes en equipos mal sanitizados. Ciertas especies de hongos y levaduras son útiles en la elaboración de ciertos alimentos; sin embargo, algunos también pueden ser causantes de descomposición de otros alimentos (Camacho *et al.*, 2009).

2.3.7 MESÓFILOS AEROBIOS

Los Mesófilos aerobios son todos los microorganismos capaces de desarrollar en presencia de oxígeno a una temperatura comprendida entre 20 y 45°C con una óptima entre 30 y 40°C, esto refleja la calidad sanitaria de los productos (RENALOA, 2014).

2.4 INVESTIGACIONES REFERENTES AL ESTUDIO

Flórez y Rojas (2018) realizaron una investigación con el objetivo de identificar los principales residuos de la agroindustria en el departamento de Caldas-Colombia, para luego caracterizar la estructura de estos y proponer un aprovechamiento potencial. Entre los residuos observaron las cáscaras de maracuyá, plátano, piña, tomate de árbol, mango, lulo y guanábana, las semillas de tomate de árbol, mandarina y naranja, el vástago de tomate de árbol y la borra de café.

En los resultados, los autores antes mencionados, mostraron que las semillas de naranja y mandarina, el vástago de tomate de árbol y las cáscaras de mango, guanábana, maracuyá y plátano tienen un aprovechamiento potencial en la industria del papel, textil, alimenticia y azúcares fermentables. Esta investigación muestra cómo se pueden aprovechar los residuos agroindustriales, principalmente en los procesos de transformación de las frutas y que pueden servir para la elaboración de bebidas, confitería, conservas, snack, entre otros.

Calisto (2009) desarrolló un producto alimenticio en barra de alto valor nutricional, adecuado aporte calórico y con compuestos antioxidantes a base de quinua, porotos y miel de abeja; con buenas características reológicas y sin presentar factores anti nutricionales o indeseables que puedan presentar en forma natural las materias primas.

Indica además que el tratamiento de la quinua se basó en remojo, con posterior lavado y enjuague final. Luego se sometió la quinua a tratamiento térmico en agua a ebullición durante 6 minutos y finalmente se secó en estufa hasta una humedad de 15%. Finalmente se realizó una molienda gruesa en el procesador de alimentos. Por otro lado, el tratamiento de los porotos se basó en remojarlos y lavarlos antes de ser germinados durante 4 días en oscuridad. A continuación, fueron enjuagados y autoclavados durante 20 minutos a 121°C. Después de una molienda gruesa se secaron los porotos hasta una humedad de 6%, finalmente se molieron y usaron en la formulación de los productos.

También señalan que la definición de la formulación se realizó en base a su textura (fuerza máxima en celda de Kramer), mediante comparación con un patrón adquirido en el mercado. Las variables definidas en el producto fueron: la relación de glucosa/miel de abeja (0,8/0,2) y la proporción de mezcla seca/mezcla ligante (1,66/1,0).

El producto presentó buenas propiedades antioxidantes (contenido fenólico de 1,103 \pm 0,096 mg EAG/g e IC50 de 129,2 \pm 1,7 mg/mL) las que pueden ser mejoradas optimizando el proceso de germinación de los porotos y el secado de

la quinua para minimizar pérdidas de compuestos funcionales, las características nutricionales (proteína: 13,1 \pm 1,27; H.C.: 67,6; lípidos: 5,0 \pm 0,08 g/100 g y energía: 368,2 Kcal/100 g). El índice de calidad proteínica de la barra para escolares fue de 77,1% y para adultos de 75,6%, con la metionina como aminoácido limitante. En la evaluación sensorial del producto se obtuvo un puntaje promedio de 5,2 (escala hedónica del 1 al 7) de todas las propiedades evaluadas, lo cual corresponde al intervalo de aceptación, además no se detectaron sensorialmente compuestos indeseables.

La investigación explica el proceso de elaboración de producto snack a base de materias primas no convencionales, la cual podemos extrapolar para la propuesta de investigación, además de mostrar distintos parámetros nutricionales que pueden servir de referencia.

Sáenz, Estévez y Sanhueza (2007) realizaron un estudio denominado Utilización de residuos de la industria de jugos de naranja como fuente de fibra dietética en la elaboración de alimentos. El objetivo era formular un alimento tipo "snack" utilizando residuos en polvo provenientes de la industria procesadora de jugo de naranja, como fuente de fibra dietética. Elaboraron seis formulaciones, utilizando el polvo con 3 niveles de humedad (25, 15 y 10%) que se incorporó a 2 mezclas, una compuesta por un 33,3% de polvo de naranja, 33,3% de miel, 16,6% de maní tostado y molido y 16,6% de pasas molidas y otra compuesta por 28,6% de polvo de naranja, 35,7% de miel, 17,85% de maní y 17,85% de pasas.

Además, resaltan que los "snacks" tuvieron forma esférica con 2,5 cm de diámetro y 10 g de peso; una humedad que fluctuó entre 12,6 y 17,4%, y una actividad de agua entre 0,65 a 0,71. La composición proximal (base materia seca), fluctuó entre 1,6 y 1,9% de cenizas; 12,3 y 15,2% de lípidos; 6,1 y 7,1% de proteínas y 56,2 a 59,6% de hidratos de carbono con 326,8 a 342,9 Kcal/100 g de producto. El aporte de fibra en los snacks fluctuó entre un 20 a 26% de fibra dietética total, 18 a 22% de fibra dietética insoluble y 3,0 a 4,5% de fibra dietética soluble. El snack con mayor contenido de polvo de naranja presentó el mayor contenido de fibra dietética.

Finalmente, señalan que los snacks fueron bien aceptados por el panel de evaluación sensorial sin registrar diferencias significativas entre los distintos tratamientos. Esta investigación muestra lo importante de establecer los parámetros a medir en la elaboración del snack, determinando sus valores nutricionales.

2.5 INSUMOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

2.5.1 SNACK DE CÁSCARA DE NARANJA Y MANDARINA

Para la elaboración del snack primero la cáscara se corta en pedazos muy pequeños y de allí se proceden a un lavado sucesivo de seis repeticiones con una solución de bicarbonato al 10% a 83°C durante 15 minutos, con este proceso se elimina la amargura de la cáscara que es naringina e hesperidina (Restrepo et al., 2012), de allí es sometida a un almíbar y luego secado.

2.5.2 LICOR DE CACAO

El cacao en pasta o licor de cacao es la almendra molida, que se ha tostado, descarrillado y limpiado, es decir sin cáscara ni gérmenes sin quitar ni añadir los elementos que lo constituye, como es manteca, torta y polvo (ANECACAO, 2016).

2.5.3 DEFINICIÓN DE CHOCOLATE

Según la norma INEN 621:2010 se define como chocolate al producto que se obtiene a partir del cacao que puede combinarse con productos lácteos, azúcar o edulcorantes, emulsionantes y aromas; excepto aquellos imiten el sabor natural del chocolate o leche.

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 UBICACIÓN

Esta investigación se realizó en la Asociación artesanal “Pepa de Oro” establecida de la parroquia Membrillo perteneciente al cantón Bolívar, provincia de Manabí situada a 0°84'70” de Latitud Sur y 79°92'86” de Longitud oeste, a una altitud de 110 msnm, (google earth 2019). En donde se realizaron pruebas preliminares de la barra de chocolate enriquecida con snack de cáscaras de naranja y mandarina. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos se ejecutaron en los laboratorios de bromatología y microbiología de la ULEAM ubicada en la ciudad de Manta de acuerdo con los parámetros establecidos por la norma técnica INEN 621. Además, se realizaron los análisis sensoriales a la barra de chocolate mediante pruebas hedónicas de los atributos de color, olor, sabor, textura y aceptabilidad en las oficinas de World Visión, donde se da asistencia alimentaria a las familias venezolanas. A las que se les pidió la colaboración de 50 jueces no entrenados

3.2 DURACIÓN

La investigación tuvo una duración de 6 meses, en la cual se establecieron dos fases: la primera comprendió la elaboración del licor de cacao y snacks de las cáscaras de naranja y mandarina; luego como segunda fase la elaboración del producto y la realización de los diferentes tipos de análisis establecidos.

3.3 FACTORES EN ESTUDIO

Los factores de estudio son:

Factor A: tipos de snack (S)

Factor B: porcentajes de snack (P)

NIVELES

Tipos de snack:

s₁= naranja

s₂= Mandarina

Porcentaje de snack:

$P_1 = 3\%$

$P_2 = 6\%$

$P_3 = 9\%$

TRATAMIENTOS

A continuación, en el cuadro 3.1 se detallan los tratamientos que resultaron de la combinación de los factores en estudio y el testigo.

CUADRO 3.2 Tratamientos de los tipos y concentración de snack (cáscaras de naranja y mandarina) en barras de chocolate

N°	Tratamiento	Descripción	
		Tipos snack	% Snack
1	s_1p_1	Naranja	3
2	s_1p_2	Naranja	6
3	s_1p_3	Naranja	9
4	s_2p_1	Mandarina	3
5	s_2p_2	Mandarina	6
6	s_2p_3	Mandarina	9
7	Testigo	Barra chocolate sin snack	

3.4 DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se aplicó fue Diseño Completo al Azar (DCA) en arreglo factorial A x B con tres repeticiones dando un total 21 unidades experimentales.

CUADRO 3.2 Esquema de ADEVA bifactorial A*B

FUENTE DE VARIACIÓN		Gl
Factor_A	(A-1)	1
Factor_B	(B-1)	2
A*B	(A-1)(B-1)	2
Error	$(A*B - 1)(r - 1)$	12
Total	$(A*B*r - 1)$	17

CUADRO 4.3 Esquema de ANOVA para tratamiento

FUENTE DE VARIACION	GI
Tratamiento	6
Error	14
Total	20

3.5 UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental es una barra de chocolate de 100 g compuesta por licor de cacao, manteca de cacao, lecitina, leche en polvo y azúcar. A la cual se añadió los porcentajes de snack de cáscaras de naranjas y mandarinas establecidos en los tratamientos.

CUADRO 5.4 Composición de la unidad experimental

PRODUCTO	CANTIDAD (g)
Chocolate	97
Snack de naranja y mandarina	3
Chocolate	94
Snack de naranja y mandarina	6
Chocolate	91
Snack de naranja y mandarina	9

3.6 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.3.3 PREPARACIÓN DEL SNACK DE CÁSCARAS DE NARANJA Y MANDARINA

La preparación del snack se define según la figura 3.1, primero las cáscaras de naranja y mandarina se seleccionaron, se desinfectaron con hipoclorito a 100 ppm, se extrajo la amargura con una solución de bicarbonato al 10% a 65°C se lavaron seis veces cada una, durante 20 minutos, luego se colocaron en un almíbar al 60% de concentración de azúcar hasta obtener un snack como se muestra en el anexo # 5 y se procede a secar a una temperatura del 85°C hasta tener la humedad 11% para evitar la presencia de mohos.

3.6.2 PREPARACIÓN DEL LICOR DE CACAO

Los granos cacao fino de aroma llegan a la planta de procesamiento de la Asociación Pepa de Oro luego de haber sido sacado de sus respectivas mazorcas en las fincas de los socios, se inicia con la fermentación en envases de madera con una duración de 72 horas, en las cuales se controla la temperatura y el pH dándole volteos constantemente. Luego se inicia el secado natural en una marquesina hasta llegar a una humedad del 8%. Posteriormente pasan a la bodega en sacos de yute que son colocados en pallet para evitar que adsorban humedad.

Para la elaboración del licor de cacao se tostaron los granos a una temperatura de 115°C durante 50 minutos, de acuerdo a lo establecido en la investigación “Efecto tiempo-temperatura de tostado del cacao fino de aroma, en sus características fisicoquímicas y organolépticas” realizada por Álava y Moreira en el 2016 en la corporación Fortaleza del Valle en Calceta. Una vez tostados, descascarillados y molidos hasta llegar al tamaño de grano deseado, se realizó el conchado por 72 horas a una temperatura de 40°C con el ánimo de eliminar sabores y olores no deseados adquiridos en la fermentación. Una vez realizado este paso se realiza el templado y moldeado en barras de licor de cacao.

3.6.3 MEZCLA PARA OBTENER BARRA DE CHOCOLATE CON SNACK

En la elaboración de barra de chocolate, se utilizaron los siguientes componentes: Licor de cacao, manteca de cacao, lecitina, leche en polvo y azúcar. A la cual se añadieron los porcentajes de snacks de cáscaras de naranjas y mandarinas en el anexo # 4 se observa el proceso de la elaboración de la barra de chocolate con snack.

Una vez listo el chocolate y el snack con los componentes antes descritos, se procedió al siguiente paso que consiste en añadir el porcentaje de snack establecido en cada tratamiento a la barra de chocolate previamente diluida a una temperatura de 40°C, luego se dejó solidificar para luego ser envasadas en papel de aluminio y quedaron listas para realizar los análisis establecidos en la investigación.

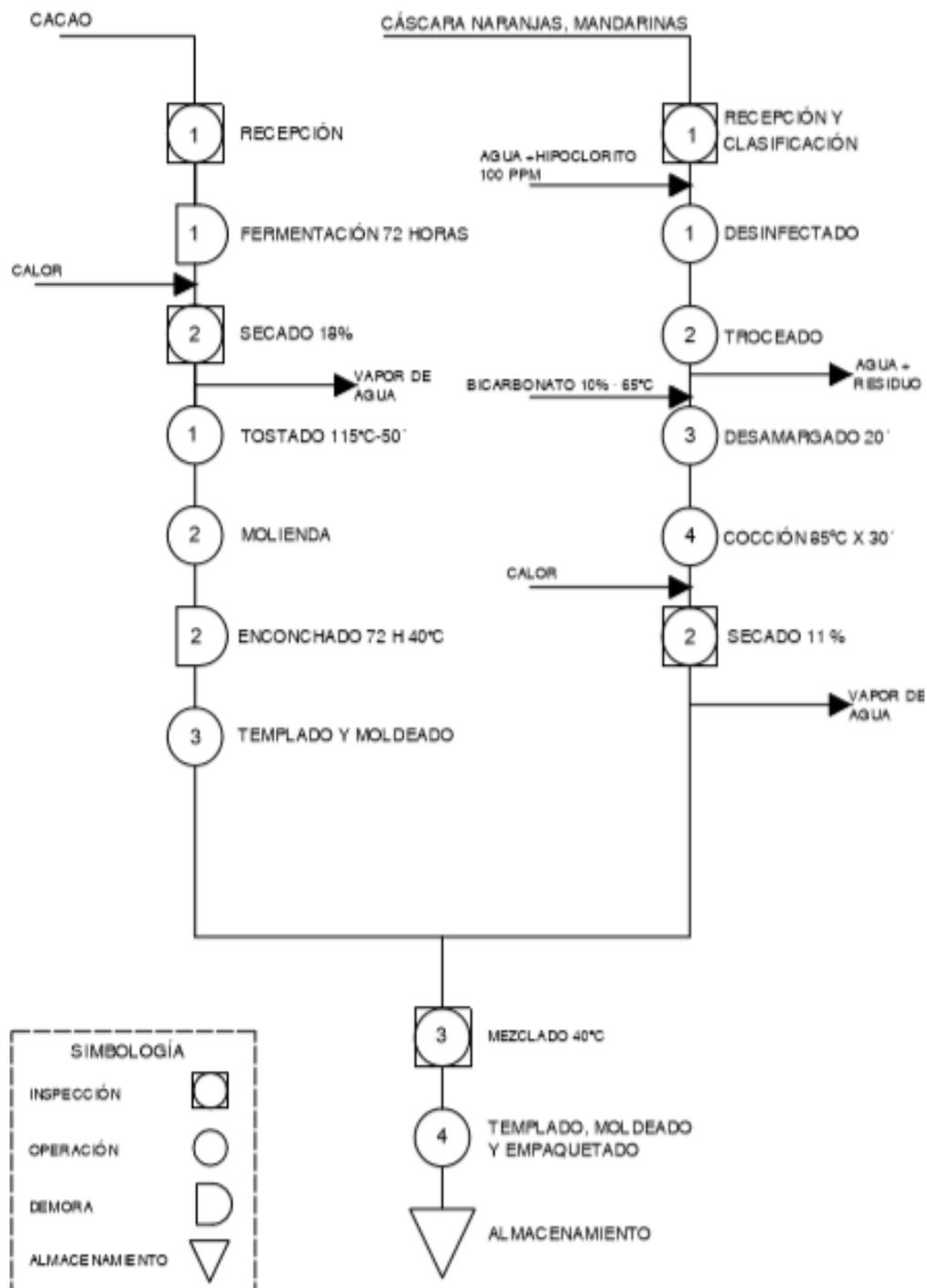


GRAFICO 3.2 Diagrama de proceso de la producción de barra de chocolate con snack

3.7 VARIABLES RESPUESTA

- Análisis físicos-químicos de: sólidos soluble o grados Brix, pH. Los que se realizaron el primer día de la elaboración de la barra de chocolate
- Análisis microbiológicos de: Mesófilos aerobios, Mohos y levadura estos análisis se ejecutaron a los 30 días de elaborada la barra, para verificar si hay presencia de los mismos.
- Sensorial: Los atributos: Olor, sabor, sabor, textura y aceptabilidad esto se realizó a los 30 días de la elaboración, con 50 jueces no entrenados, aplicando una encuesta que se puede observar en el anexo # 3, con escala de una prueba hedónica; estas pruebas se realizaron sólo a las muestras inocuas.
- Métodos estadísticos como la prueba test no paramétrico Kruskal Wallis

3.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Los análisis se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS versión 23, se utilizaron estadísticas descriptivas, utilizando tablas, presentando para la escala hedónica de los atributos olor, sabor, textura y aceptación valores absolutos y relativos; para la transformación de la escala hedónica. En las variables físico-químicas y microbiológicas se realizó un análisis exploratorio de datos para determinar la normalidad; por ello, se efectuaron test paramétricos y no paramétricos para conocer la significación estadística en los efectos simples e interacción de las fuentes de variación estudiadas.

También se realizaron análisis bivariantes, donde se comparó el nivel de agrado del olor, sabor, textura y aceptación utilizando la prueba de homogeneidad del estadístico Chi-cuadrado, con el fin de comparar el porcentaje de preferencia de los jueces no entrenados; por otra parte, se empleó el análisis de varianza para comparar las medias de la escala hedónica transformada.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS DE LA BARRA DE CHOCOLATE CON SNACK

Al realizar la prueba de Shapiro para determinar la normalidad de los datos de estas variables respuestas se encontró que en la variable pH no hubo normalidad y por lo tanto se procedió a realizar la prueba test no paramétrico Kruskal Wallis y en solidos solubles se realizó un análisis De Varianza (ANOVA).

4.1.1 pH

En los resultados de pH se observó que los valores obtenidos en las muestras de chocolate con snack cumplen con los parámetros requeridos por la INEN que es de 4 a 5,5. En el cuadro 4.1 se muestra las diferencias estadísticas entre los tratamientos, lo cual se agrupó en cuatro categorías. La variante S₁P₂ (barra de chocolate con snack de naranja al 6%) se ubicó delante de la primera categoría con el valor más bajo de pH (5,15). Mientras que el testigo alcanzó el promedio de pH más alto de 5,59 que rebasa lo indicado por la norma mencionada.

Al respecto Agell, O. (2008) señala que una de las condiciones principales para los problemas microbiológicos es que el pH esté alrededor de 5,5; otro factor a tomar en cuenta es la relación inversamente proporcional entre la acidez y el pH, a mayor acidez existe menor pH; sin embargo, esto no se cumplió en la barra de chocolate del testigo que no tenía Snack.

El chocolate (manteca de cacao, leche en polvo, lecitina y azúcar) en esta investigación bioquímicamente es básico y el snack de los cítricos son ácidos por tal razón el pH bajó y subió la acidez frente al testigo. Tal como lo manifiestan Velásquez y Ordorica (2009) quienes realizaron una recopilación de algunos investigadores que estudiaron la bioquímica del pH, y definieron que un ácido cede H⁺ mientras que una base es la que acepta los H⁺, además el comportamiento básico de sustancias, que no poseen grupos OH⁻, como las aminas, que son básicas porque el Nitrógeno tienen un par de electrones no compartido que puede usar para aceptar un H⁺.

4.1.2. °Brix

En lo referente de los °Brix se puede decir que estadísticamente hay diferencias en todas las fuentes de variación estudiadas (Cuadro 4.1). En el factor snack se ubicó en la primera categoría la naranja; en cuanto a la concentración del snack en la barra de chocolate resultó en el primer rango estadístico el mayor porcentaje (9%). La barra con snack de naranja tiene menos sólidos solubles por tal razón es la más adecuada.

CUADRO 4.1 Parámetros físico- químicos de la barra de chocolate enriquecida con snack de cáscara de cítrico

FV		°Brix	Ph
Snack			
Mandarina		68,30 b	5,38
Naranja		67,62 a	5,25
P-valor		<0,0001	
Concentración			
3%		68,22 b	5,42
6%		68,02 ab	5,18
9%		67,65 a	5,35
P-valor		<0,0001	
Interacción			
Snack	Concentración		
Mandarina	9%	69,10 de	5,50 cd
Mandarina	3%	67,43 b	5,45 bcd
Naranja	3%	69,00 d	5,39 abcd
Naranja	9%	66,20 a	5,21 abc
Mandarina	6%	68,37 cd	5,20 ab
Naranja	6%	67,67 bc	5,15 a
Testigo		69,83 e	5,59 d
P-valor		<0,0001	0,0037

En este sentido, Muñoz y Vega, (2010) manifiestan que los sólidos solubles se componen de azúcares, ácidos, sales y demás compuestos solubles presente en las células. Se resalta que todos los tratamientos con snack están dentro los valores establecidos en la norma INEN 621:2010 ya que esta señala un máximo de 70 °Brix; en el testigo el valor está muy cercano al indicado por dicha norma, esto sugiere que el aporte de snack de cáscara de cítricos influye en este parámetro.

4.2. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS

Al realizar la prueba de Shapiro para determinar la normalidad de los datos se encontró que en la variable Mesófilos aerobios no hubo normalidad y por lo tanto se procedió a realizar una prueba no paramétrica Kruskal Wallis.

En los resultados de los análisis microbiológicos se observó que, en todos los tratamientos, las barras de chocolate con snack están dentro de lo que permite la norma INEN 621:10 como se puede observar en el anexo # 1, esto es hasta $5,0 \times 10^4$ UFC/g en aerobios Mesófilos; para mohos y levaduras hasta $1,0 \times 10^3$ UFC/g. En el presente estudio, la barra de chocolate con snack de naranja y mandarina se encontró valores de aerobios Mesófilos que oscilaron entre $1,1 \times 10^3$ a $1,9 \times 10^4$; para mohos y levadura fue entre $0,15 \times 10^2$ a $0,5 \times 10^2$, con esto se puede asegurar que el chocolate se encuentra dentro de las normas ecuatorianas.

Al categorizar las diferencias estadísticas dentro de las fuentes de variación se puede observar en el cuadro 4.2 que el snack de naranja a mayor concentración comparte el primer rango estadístico con el snack de mandarina al 9%, donde se observa los menores valores de mohos. Igualmente, en la variable mesófilos aerobios el snack de naranja al 9% se ubicó en la primera categoría estadística al presentar el menor valor de mesófilos con esto se puede asegurar que la barra de chocolate con el 9 % de snack tuvo menor de crecimiento de mohos y levaduras esto es un punto favorable o de enriquecimiento para la barra de chocolate que no va a necesitar conservantes para su vida útil esto se puede verificar en el anexo # 2 los resultados de laboratorios.

En lo referente a los Mesófilos aerobio un producto se puede contaminar cuando hay un lugar no inocuo ya que estos se reproducen entre 20 a 45°C como se encuentra en la cita dada por RENALOA, (2014). En lo referente a los mohos se reproducen en el grado de humedad mayor a 11% por el contenido de humedad, esto quiere decir que con más humedad hay mayor probabilidad de desarrollar mohos y el producto alimenticio se puede descomponer, como lo asegura Camacho *et al.* (2009).

CUADRO 6.2 Concentración de Mesófilos y mohos presentes en la barra de chocolate

FV	Mesófilos	Mohos
Unidad de medida	UFC/g	UPC/g
Snack		
Mandarina	1,1 x 10 ³	0,34x10 ² b
Naranja	1,2x10 ²	0,24x10 ² a
P-valor		<0,0001
Concentración		
3%	0,7x10 ³	0,4x10 ² c
6%	1,0x10 ³	0,29x10 ² b
9%	0,6x10 ²	0,19x10 ² a
P-valor		<0,0001
Interacción		
Snack	Concentración	
Mandarina	9%	1,1x 10 ⁴ abc
Mandarina	3%	1,4x10 ⁴ cd
Naranja	3%	1,7x 10 ³ abcd
Naranja	9%	1,6x10 ² a
Mandarina	6%	1,9 x 10 ⁴ d
Naranja	6%	1,8 x10 ³ bcd
Testigo		2,1 x 10 ⁴ e
	P-valor	0,0032
		<0,0001

4.3 ANÁLISIS SENSORIAL

Después de realizar los análisis físico-químicos y microbiológicos las barras de chocolate con snack, se verificó que está dentro de los parámetros permitidos por la norma INEN 621:2010, se procedió a buscar la aceptabilidad de la barra de chocolate enriquecida con los snacks.

4.3.1 OLOR

Al comparar el nivel de agrado de olor entre los distintos tratamientos del snack, se observó diferencias significativas para la categoría “me gusta extremadamente” la proporción más alta corresponde al tratamiento S₁P₃ (naranja al 9%) con 44,90%, como se muestra en el cuadro 4.3. Al agrupar los niveles de agrado de esta barra de chocolate, alcanza 75,51% de preferencia.

CUADRO 7.3 Análisis sensorial (olor) de las barras de chocolate con snack de cáscara de naranja y mandarina

Tratamiento	Me gusta extremadamente	Me gusta mucho	Me gusta ligeramente	Ni me disgusta ni me gusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta mucho
	%	%	%	%	%	%
Testigo	0,00	10,00	6,00	72,00	8,00	4,00
S ₁ P ₁	6,00	20,00	6,00	60,00	6,00	2,00
S ₁ P ₂	14,29	4,08	6,12	69,39	4,08	2,04
S ₁ P ₃	44,90 a	20,41	10,20	22,45	2,04	0,00
S ₂ P ₁	10,20	8,16	4,08	75,51	65,31	42,86
S ₂ P ₂	8,16	16,33	6,12	65,31	4,08	0,00
S ₂ P ₃	36,73	12,24	8,16	42,86	0,00	0,00
p-valor	0,000*					

Nota: S₁P₁=Naranja 3%, S₁P₂=Naranja 6%, S₁P₃=Naranja 9%, S₂P₁=Mandarina 3%, S₂P₂=Mandarina 6% y S₂P₃=Mandarina 9%; * diferencias significativas en el nivel de agrado p-valor<0,05, basada en la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado, razón de verosimilitudes

4.3.2 SABOR

En cuanto al nivel de agrado del sabor, se observó diferencias significativas en los distintos tipos snacks; donde la proporción de “me gusta extremadamente” fue de 48,98% para el tratamiento S₁P₃ (naranja 9%), los demás resultados de los tratamientos se muestran en el cuadro 4.4. Al agrupar los niveles de agrado, según sabor, se tiene que la barra de snack con mayor preferencia fue S₁P₃ (naranja 9%) con 71,43%, seguido de S₂P₃ (mandarina 9%) que alcanza 57,14%.

CUADRO 4.4 Análisis sensorial (sabor) de las barras de chocolate con snack de cáscara de naranja y mandarina

Tratamiento	Me gusta extremadamente	Me gusta mucho	Me gusta ligeramente	Ni me disgusta ni me gusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta mucho
	%	%	%	%	%	%
Testigo	2,00	10,00	6,00	76,00	4,00	2,00
S ₁ P ₁	4,00	18,00	2,00	68,00	6,00	2,00
S ₁ P ₂	10,20	4,08	14,29	67,35	4,08	0,00
S ₁ P ₃	48,98	16,33	6,12	26,53	2,04	0,00
S ₂ P ₁	4,08	6,12	4,08	81,63	4,08	0,00
S ₂ P ₂	6,12	10,20	10,20	67,35	6,12	0,00
S ₂ P ₃	34,69	12,24	10,20	42,86	0,00	0,00
p-valor	0,000*					

Nota: S₁P₁=Naranja 3%, S₁P₂=Naranja 6%, S₁P₃=Naranja 9%, S₂P₁=Mandarina 3%, S₂P₂=Mandarina 6% y S₂P₃=Mandarina 9%; * diferencias significativas en el nivel de agrado p-valor<0,05, basada en la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado, razón de verosimilitudes

4.3.3 TEXTURA

El nivel de agrado de la textura se observó diferencias significativas entre los distintos tipos de snacks, donde para la categoría “me gusta extremadamente”

las proporciones fueron 44,00% para el tratamiento S₁P₃ (naranja 9%) como se muestra en el cuadro 4.5. Al unir los niveles de agrado se tiene que esta variante de barra de chocolate alcanza 68,00% de preferencia.

CUADRO 8.5 Análisis sensorial (Textura) de las barras de chocolate con snack de cáscara de naranja y mandarina

Tratamiento	Me gusta extremadamente	Me gusta mucho	Me gusta ligeramente	Ni me disgusta ni me gusta	Me disgusta ligeramente	Me disgusta mucho
	%	%	%	%	%	%
Testigo	4,00	10,00	2,00	80,00	2,00	2,00
S ₁ P ₁	4,00	16,00	6,00	70,00	4,00	0,00
S ₁ P ₂	8,16	8,16	8,16	71,43	2,04	2,04
S ₁ P ₃	44,00	22,00	2,00	28,00	4,00	0,00
S ₂ P ₁	4,08	10,20	2,04	79,59	4,08	0,00
S ₂ P ₂	8,16	8,16	6,12	75,51	2,04	0,00
S ₂ P ₃	34,69	14,29	4,08	44,90	2,04	0,00
p-valor	0,000*					

Nota: S₁P₁=Naranja 3%, S₁P₂=Naranja 6%, S₁P₃=Naranja 9%, S₂P₁=Mandarina 3%, S₂P₂=Mandarina 6% y S₂P₃=Mandarina 9%; * diferencias significativas en el nivel de agrado p-valor<0,05, basada en la prueba de homogeneidad del estadístico chi-cuadrado, razón de verosimilitudes

4.3.4 ACEPTABILIDAD

El nivel de aceptabilidad según la prueba estadística de Levene realizada a la barra de chocolate enriquecida, resultó como mejor tratamiento, la barra enriquecida con snack de naranja y una concentración del 9% cuyo resultado se puede observar en el cuadro 4.6 y en el anexo # 6. Además, se puede verificar que los tratamientos no tienen homogeneidad

CUADRO 9.6 Análisis sensorial (aceptación) de las barras de chocolate con snack de cáscara de naranja y mandarina

		Subconjuntos homogéneos basados en ACEPTABILIDAD			
		Subconjunto			
		1	2	3	4
Muestra ¹	TESTIGO	99,090			
	SP1*SP1		131,750		
	SP2*SP1		140,580		
	SP2*SP2		164,280		
	SP1*SP2		171,260		
	SP2*SP3			229,520	
	SP1*SP3				292,020
Probar estadística		.2	6,806	.2	.2
Sig. (prueba de 2 caras)		.	,078	.	.

Sig. ajustada (prueba de 2 caras)		,133	
Los subconjuntos homogéneos se basan en significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.			
¹ Cada casilla muestra el rango de media de muestras de ACEPTABILIDAD.			
² No se puede calcular porque el subconjunto sólo contiene una muestra.			

El análisis sensorial también fue corroborado mediante ANOVA, para el cual se recodificó la escala hedónica, realizando la asignación como se detalla en el cuadro 4.7.

CUADRO 10.7 Asignación de las categorías numéricas

CUALIDAD	NUMÉRICO
Me gusta extremadamente	7
Me gusta mucho	6
Me gusta ligeramente	5
Ni me disgusta ni me gusta	4
Me disgusta ligeramente	3
Me disgusta mucho	2
Me disgusta extremadamente	1

Los resultados obtenidos del análisis sensorial mostraron según la prueba de kruskal wallis para muestras independientes los tratamientos tienen efecto sobre las variables olor, sabor, textura, aceptabilidad; en todos los atributos de la barra de chocolate con snack de naranja y mandarina como se puede observar en cuadro 4.8. el valor de la significancia en todos los tratamientos es menor a 0,05 por lo que se rechaza la hipótesis nula de la investigación y se acepta la alternativa que al menos uno de los tratamientos se diferencia a los otros. Además, se puede observar en el anexo # 7 que según la prueba de normalidad de kolmogorov los datos no son normales.

También en el gráfico 4.1 donde las barras de chocolate con snacks S₁P₃ (naranja 9%) presenta mejor valoración por parte de los jueces no entrenados con relación a los atributos olor, sabor, textura y aceptación correspondiente al análisis sensorial.

CUADRO 11.8 Resumen de prueba de hipótesis de los atributos del análisis sensorial de los snacks

Resumen de prueba de hipótesis			
Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión

1	La distribución de OLOR es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
2	La distribución de SABOR es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
3	La distribución de TEXTURA es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.
4	La distribución de ACEPTABILIDAD es la misma entre las categorías de TRATAMIENTO.	Prueba Kruskal-Wallis de muestras independientes	,000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es ,05.

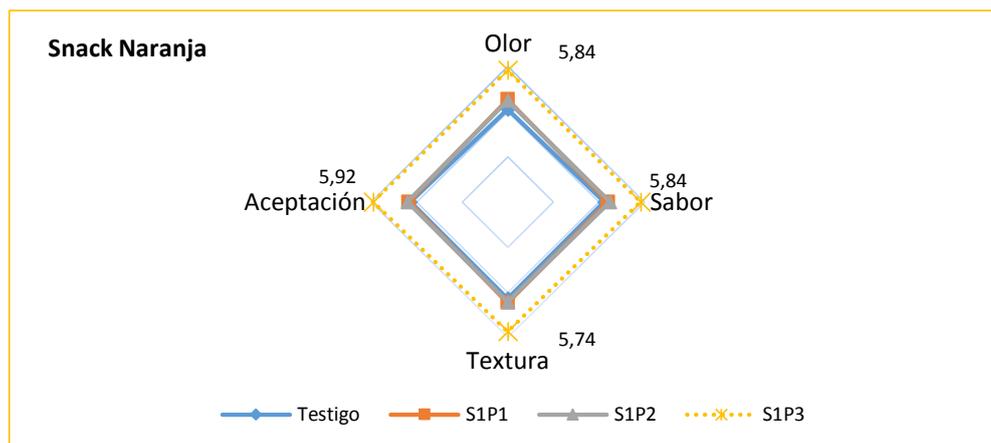


GRAFICO 4.3 Resultados de análisis sensorial

Estadísticamente se puede observar que la aceptabilidad de los jueces no entrenado entre las tres concentraciones (3, 6, 9%) de snack de cáscara de naranja y mandarina; la barra de chocolate con snack de naranja con el porcentaje de 9% tuvo mayor aceptación en todos los atributos analizado también Escoto (2014) en su estudio desarrollo una barra de chocolate con dos edulcorantes en tres concentraciones que fueron (20, 30 y 40%), con un análisis sensorial con los panelistas no entrenados, ellos denotaron que la barra con 40% azúcar tuvo mejor textura, dulzura y aceptación general.

En la referente al costo para producir las barras de chocolates con snack de cáscara de naranja y mandarina en esta investigación. Se pudo fijar los costos variables de 300 g de barra de chocolate con snack de cáscara de naranja, donde salieron 3 barras de 100 g de chocolate con snack al 9 y 6%; como se puede observar en el cuadro 4.9 producir una barra de chocolate con 9% de snack cuesta ligeramente un poco menos que la adición de 6% de snack.

CUADRO 12.9 Costo variable de dos tratamientos de la barra de chocolate con snack de naranja

Tratamientos							
snack de naranja 9%				snack de naranja 6%			
Ingredientes	Cantidad	Unidad	Precio	Ingredientes	Cantidad	Unidad	Precio
Chocolate	273	g	5,46	Chocolate	282	g	5,64
Azúcar	0,5	kg	0,8	Azúcar	0,5	kg	0,8
Bicarbonato	1	sobre	0,5	Bicarbonato	1	sobre	0,5
Naranja	3	Unidad	0,15	Naranja	2	Unidad	0,1
Aluminio	0,12	Rollo	0,12	Aluminio	0,12	Rollo	0,12
			7,03				7,16

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El snack de cáscara de naranja tuvo una contribución favorable en las características fisicoquímicas de la barra de chocolate muy por encima del snack de cáscara de mandarina.
- La concentración del snack de cáscara de naranja al 9% provocó aceptación favorable entre los jueces no entrenados.
- Se logró demostrar que; a mayor concentración de snacks de cáscaras de naranja, el crecimiento de Mesófilos aerobios y mohos disminuye considerablemente en la barra de chocolate.

5.2 RECOMENDACIONES

- Utilizar el snack de cáscara de naranja si el propósito es mejorar las características fisicoquímicas de la barra de chocolate.
- Usar snack de cáscara de naranja con una concentración de 9% con la finalidad tener la mayor probabilidad de aceptación por parte de los consumidores.

BIBLIOGRAFIA

- Alvear, M., Castillo, C., & Tejada, C. (1 de 9 de 2013). Estudio de la hidrólisis ácida de cáscaras de naranja *Citrus sinensis* para la obtención de etanol. Recuperado el 29 de octubre de 2018. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/256474373_siquia2009pos1.
- Agell, O. 2008. La seguridad alimentaria del chocolate. (En línea). CO. Consultado, 4 de mayo. 2019. Formato PDF. Disponible en <http://www.canacacao.org>
- Anecacao (Asociación Nacional de Exportadores de Cacao). (s.f.). cacao en Ecuador. Recuperado el 11 de noviembre de 2018, disponible <http://www.anecacao.com>
- Anzaldúa, M. A. (1998). La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica. Zaragoza, Acribia. disponibles https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/34955977/4902Evaluacion_sensorial.PDF?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1559251331&Signature=LMY2sBH7NM2rCgjEmfrcCHdVp9Y%3D&responsecontent-disposition=inline3B%20filename%3EEVALUACION_SENSORIAL.pdf
- Arroyo A y Alexis A.. (2004.). Capítulo 2: Producción de Enzimas Pectinasas por Actinomyces en cultivo sumergido utilizando pectina y cáscara de naranja (en. Recuperado el 14 de julio de 2018, disponibles http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibVirtual/tesis/Salud/Arroyo_O_A/cap2.htm
- Aulestia, C. (2013). Obtenido de Desarrollo de una formulación de cobertura de chocolate con esencia de naranja para helado Recuperado el 23 de octubre de 2018soft.: disponibles.<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1865/1/T-UCE-0008-09.pdf>
- Bastida, L. (2009). El cultivo de cacao. Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal (CEDAF), 232-233. ¿Recuperado el 23 de octubre de 2018, disponibles https://www.google.com.ec/search?ei=wqrqXN2MLKna5gKfJWYCA&q=El+cultivo+de+cacao?+Centro+para+el+Desarrollo+Agropecuario+y+Forestal+%28CEDAF%29%2C+232233.&oq=El+cultivo+de+cacao.+Centro+para+el+Desarrollo+Agropecuario+y+Forestal+%28CEDAF%29%2C+232-233.&gs_l=psy-ab.3...28436.28436..29885...0.0..0.222.222.2-1.....0....2j1..gsw-wiz.Adwp5xFxdYM
- Calisto Guzmán, L. A. (2009). Desarrollo de producto snack a base de materias primas no convencionales. Recuperado el 23 de octubre de 2018, disponibles en http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/105325/qf-calisto_l.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Camacho, A., M. Giles, A. Ortegón, M. Palao, B. Serrano y O. Velásquez (2009). Métodos para la cuenta de Mohos y Levaduras . 1 -2. Recuperado el 23

de octubre de 2018 disponibles en. <https://www.google.com.ec/search?ei=Ma3qXK-bOcvV5gKi1YaYCg&q=Camacho+M%C3%A9todos+para+la+cuenta+de+Mohos+y+Levaduras+.+1+-2.&oq=Camacho+M%C3%A9todos+para+la+cuenta+de+y+Levaduras+>.

- Conti. M.y Rusconi A. (2010). Theobroma cacao L., the food of the gods: a scientific approach beyond myths and claims. *Revista Pharmacol* 61(1):5–13. *Revista Pharmacol*, 5–13. Recuperado el 23 de Octubre de 2018 disponibles en <https://www.google.com.ec/search?ei=XK3qXPfKJ8v5gL6iqK4DA&q=the+food+of+the+gods%3A+a+scientific+approach+beyond+myths+and+claims.+Revista+Pharmacol+61%281%29%3A5%E2%80%9313.+Revista+Pharmacol%2C+5%E2%80%9313.&oq=the+food+of+the+gods%3A+a+scientific+approach+beyond+myths+and+clai>
- CFN. Corporación Financiera Nacional (2018). Producción de cacao en Ecuador. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en https://www.google.com.ec/search?ei=AK7qXPCJlCyc5gLr_ZGADA&q=CFN.+Corporaci%C3%B3n+Financiera+Nacional+%282018%29+producci%C3%B3n+de+cacao+en+ecuador&oq=CFN.+Corporaci%C3%B3n+Financiera+Nacional+%282018%29+producci%C3%B3n+de+cacao+en+ecuador&gs_l=psy-ab.12...74582.81432..85052.1.....0....1j2..gws-wiz.....0..0i71.k8rHahZBbsc
- Diario, M. (2017). El mejor cacao fino de aroma. Recuperado el 29 de octubre de 2018, disponible en <http://www.anecacao.com/index.php/en/noticias/el-mejor-cacao-fino-de-aroma-es-el-de-fortaleza-del-valle>
- Ding, EL., SM. Hutfless, X. Ding y S. Girotra (2006). Chocolate and prevention of cardiovascular disease. a systematic review. *Nutr Metab* 3, 1-2 . Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en https://www.google.com.ec/search?ei=Z67qXlaANKbf5gKLybLACw&q=Chocolate+and+prevention+of+cardiovascular+disease.+a+systematic+review.+Nutr+Metab+2+.&oq=Chocolate+and+prevention+of+cardiovascularsystematic+review.+Nutr+Metab+3%2C+1-2+.&gs_l=psy-ab.12...184802.188650
- Escoto, M. (2014). Desarrollo de una barra de chocolate oscuro evaluando dos edulcorantes en tres concentraciones. zamorano.edu. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en https://www.google.com.ec/search?ei=KK_qXlyuMsKb5wLP8ZbADw&q=+Desarrollo+de+una+barra+de+chocolate+oscuro+evaluando+dos+edulcorantes+en+tres+concentraciones.+zamorano.edu.&oq=+Desarrollo+de+una+barra+de+chocolate+oscuro+evaluando+dos+edulcorantes+en+tres+concentraciones.+zamorano.edu.&gs_l=psy-ab.3..0i4j0i131j0i5.325994332550..33
- ESPAC, estadística agropecuaria del Ecuador (2017). Producción de naranja en Ecuador. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en <https://www.google.com.ec/search?ei=d7DqXIDuPM6b5gLG8qC4Cg&q=>

ESPAC%2C+estadística+agropecuaria+del+ecuador%282017%29producción+de+naranja+en+Ecuador.&oq=ESPAC%2C+estadística+agropecuaria+del+ecuador%282017%29producción+de+naranja+en+Ecuador.&gs_l=psy-ab.3...43694.50371..52090...0.0..0.255.509.2-

Essilfie, R. (1985). Protein Upgrading of Orange Peel Waste for Stock Feed by Solid. Faculty of Food and Environmental Sciences. of University , 14,16. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponible en http://www.google.com.ec/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjq6dbvwbniAhWjtlkKHWCLC3MQFjAAegQIBBAC&url=http%3A%2F%2Frepository.utc.edu.ec%2Fbitstream%2F27000%2F2640%2F1%2FT-UTC-00176.pdf&usq=AOvVaw0vYBAA_zMyeFOQsGxj7Lin

Flórez Montes, C., y Rojas González, A. F. (2018). Aprovechamiento potencial de residuos de la agroindustria caldense según su composición estructural. Revista Facultad de Ciencias Básicas, 1-10. Recuperado el 29 de octubre de 2018 <https://www.google.com.ec/APROVECHAMIENTO+POTENCIAL+DE+RESIDUOS+DE+LA+AGROINDUSTRIA+ CALDENSE +SEG%3%9AN+SU+COMPOSICI%3%93N+ESTRUCTURAL.+Revista+Facultad+de+Ciencias+B%3%A1sicas%2C+1-10&oq=>

INEN (Instituto de Normalización de Ecuador). (2010). requisito de chocolate. 1ed NTE 621. Recuperado el 22 de octubre de 2018 disponible en https://www.google.com.ec/search?ei=jbHqXNGpEuGc5wKxgJnIBw&q=INEN+instituto+de+normalizaci%3%B3n+de+Ecuador.+ %282010%29.+requisito+de+chocolate.+1ed+NTE+621&oq=+INEN+instituto+de+normalizaci%3%B3n+de+Ecuador.+%282010%29.+requisito+de+chocolate.+1ed+NTE+621&gs_l=psy-

Muñoz A y vega J, (2010). Determinación de sólidos solubles en alimentos agroindustrial, 3 - 4. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponible en <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11453/An%3%A1lisis%20f%3%ADsico-u%3%ADmico%20para%20la%20determinaci%3%B3n%20de%20la%20calidad%20de%0las%20frutas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Surichaqui, M. (2015). pH en los alimentos. researchgate. Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en https://www.google.com.ec/search?source=hp&eim7LqXJ-HKsat5wKS2bfgDw&q=Surichaqui%2C+M.+%282015%29.+pH+en+los+alimentos+researchgate&oq=Surichaqui%2C+M.+%282015%29.+pH+en+los+alimentos.+researchgate&gs_l=psy-ab.12...4248.4248..5747...0.0..0.301.301.3-

Matos-chamarro, A., G. Paredes y S. Zenteno (2011). Obtenido de Caracterización sensorial de una barra de cereal con semillas de zapallo

(*Cucurbita máxima*) y Calabaza (*Cucurbita ficifolia*).: Recuperado el 29 de octubre de 2018 disponibles en <http://Universidad Peruana la Unión>

Oliveira, A. L. (2015). Dynamic phosphoproteomics reveal. torc1- dependent regulation of yeast nucleotide and amino acid biosynthesis., 374. Recuperado el 24 de 10 de 2018, disponible en <https://www.google.com.ec/search?ei=orLqXPrE4yB5wLPkqTQDw&q=liveira%2C+A.+L.+%282015%29.+DYNAMIC+PHOSPHOPROTEOMIC+S+REVEAL.+TORC1-+dependent+regulation+of+yeast+ nucleotide+and+amino+acid+biosynthesis.%2C+374&oq=liveira%2C+A.+L.+ %282015%29.+DYNAMIC+PHOSPHOPROTEOMICS +REVEAL.+TORC1-+dependent+regulation+of+yeast+nucleotide+and+amino+acid+biosynthesis>

Ramírez Bran, K. D. (2015). “Desarrollar un plan de negocios para la comercialización del licor de chocolate con naranja en la ciudad de Guayaquil”. Recuperado el 24 de 10 de 2018, disponible en <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/800/1/T-ULVR-0856.pdf>

RENALOA Red Nacional de Laboratorios Oficiales de analisis de alimentos (2014). Análisis microbiológico de los alimentos. 24 de 10 de 2018 disponible en, https://www.google.com.ec/search?ei=_rLqXKfbBLf5gKM3J6oCA&q=RENALOA+ Red+Nacional+de+Laboratorios+Oficiales+de+ analisis de+alimentos&oq=RENALOA+Red+ Nacional+de+Laboratorios+Oficiales+de+ analisis+de+alimentos&gs_l=psy-

Restrepo Duque, A. M., Arredondo Velázquez, A., Morales, C., Tamayo Mesa, M., Benavides Paz, Y. L., Bedoya Mejía, V., y Vélez Argumedo, C. (2012). Aplicación de la técnica de impregnación a vacío en el desarrollo de cáscaras de naranja minimamente procesa. 24 de 10 de 2018, disponible en <https://www.google.com.ec/search?ei=bbPqXKiENsWW5gKxwoqACg&q=Aplicaci%C3%B3n+de+la+t%C3%A9cnica+de+impregnaci%C3%B3n+a+vac%C3%ADo+en+el+desarrollo+de+c%C3%A1scaras+de+naranja+minimamente+procesa&oq=Aplicaci%C3%B3n+de+la+t%C3%A9cnica+de+impregnaci%C3%B3n+a+vac%C3%ADo+en+el+desarrollo+de+c%C3%A1scaras+de+naranja+minimamente+procesa&g>

Sáenz, C., Estévez, A., & Sanhueza, S. (2007). Utilización de residuos de la industria de jugos de naranja como fuente de fibra dietética en la elaboración de alimentos. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, 57(2), 186-191. Obtenido de SCIELO. 24 de 10 de 2018, disponible en <https://www.google.com.ec/search?ei=mrPqXP LUG Y215gLKy6yDw&q=tilizaci%C3%B3n+de+residuos+de+la+industria+de+jugos+de+naranja+como+fuelle+de+fibra+diet%C3%A9tica+en+la+elaboraci%C3%B3n+de+alimentos.+Archivos+ Latino+americanos+de+Nutrici%C3%B3n%2C+57%282%29%2C191.+Obtenido+de+SCIEL+tilizaci%C3%B3n+de+residuos+de+la+industria+de+jugos+de+naranja+como+fuelle+de+fibra+diet%C3%A9tica+en+la+elaboraci%C3%B3n+de+>

alimentos.+Archivos+Latinoamericanos+de+Nutrici%C3%B3n%2C+57%
282%29%2C+186-191.+Obtenido+de+SCIELO

Sequeiros, R. (2017). Guía de transformación de la naranja. Recuperado el 24 de Octubre de 2018, disponible en de <https://www.formaciontecnicabolivia.org/webdocs/publicaciones/2017/GUIA%20COSECHA%20POSTCOSECHA%20Y%20TRANSFORMACION%20DE%20LA%20NARANJA.pdf>

Velásquez, M., Ordorica, M. (2009). Bioquímica del pH recuperado el 25/05/2019 disponible https://www.google.com.ec/search?ei=_m_pXNmaHYLJ5gKs7noBg&q=bioquimica+ph+pdf&oq=bioquimica+del+ph&gs_l=psy-ab

Vinson, J. A. (1999). Phenol antioxidant quantity and quality in foods: cocoa, dark chocolate, and milk chocolate. J Agric Food Chem. revista Chilena de Nutrición, 4821-4824. Recuperado 24 de 10 de 2018, disponible en <https://www.google.com.ec/search?ei=k7TqXKfmM4qa5gKyIZT4Aw&q=Phenol+antioxidant+quantity+and+quality+in+foods%3Acocoa%2C+dark+chocolate%2C+and+milk+chocolate.+J+Agric+Food+Chem.+revista+Chilena+de+Nutrici%C3%B3n&oq=Phenol+antioxidant+quantity+and+quality+in+foods%3Acocoa%2C+dark+chocolate%2C+and+milk+chocolate>

ANEXOS

ANEXO 1

Normas NTE INEN 621:2010 Requisitos

REQUISITO	Chocolate	Chocolate dulce corriente	Chocolat e sin edulcorar	Chocolat e para cobertura	Chocolat e con leche	Chocolate con leche para cobertura	Chocolate blanco	Método de ensayo
	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	Min Max	
Manteca de cacao	18	18	50 58	31			20	NTE INEN 535
Extracto seco desengra-sado de cacao	14	12	14	2,5	2,5	2,5		NTE INEN 539
Total de extracto seco de cacao	35	30		35	25	25	20	
Materia grasa de leche					3,5	3,5		
Extracto seco magro de leche					10,5	10,5	10,5	NTE INEN 539
Materia grasa total					25	31	24,5	NTE INEN 535

6.1.2 El producto analizado debe cumplir con los siguientes requisitos microbiológicos:

- No debe contener sustancias originadas por microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud.
- Debe estar exento de microorganismos patógenos.
- Además, el producto ensayado de acuerdo a las normas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos para los chocolates

	n	m	M	c	Método de ensayo NTE INEN
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$3,0 \times 10^4$	2	1529-5
Aerobios mesófilos	5	$2,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	2	1529-5
Coniformes totales	5	0	$1,0 \times 10^7$	2	1529-7
Mohos y levadura	5	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$	2	1529-10
Salmonella	10	0	-----	0	1529-15

* Solo para chocolate con leche

En donde:

- n = Número de unidades de muestra
- m = nivel de aceptación
- M = nivel de rechazo
- c = número de unidades defectuosas
- ufc = unidades formadoras de colonias
- UP = unidades propagadoras

(Continúa)

ANEXO 2

Resultados de laboratorio

Lab. De Investigación de Alimentos

Uleam
ELOY ALFARO DE MANSABÍ

Facultad Ciencias Agropecuarias

Manta 22 de abril de 2019

A Quiera Corresponda

Ciudad: -

CERTIFICADO: Que los análisis presentados en este informe corresponden a la estudiante Mery Cedeño Espinoza Monasterio C.I. 130860938-5, Estudiante de Postgrado de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí (ESPAM MFL.). Los análisis fueron realizados en el Lab. De Investigación de Alimentos de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la (ULEAM), siendo estos los siguientes: (Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos, Recuento de Mohos y Levaduras, pH y "Brix", en barras de chocolate), dichos análisis corresponden al trabajo de titulación "Obtención de barra de chocolate enriquecida con snack de cascara de naranja y mandarinas".

Tratamientos	Aerobios Mesófilos RI (UFC/g)	Aerobios Mesófilos R2 (UFC/g)	Aerobios Mesófilos R3 (UFC/g)	Método de ensayo
S1P1	1.8 X10 ⁶	1.7 X10 ⁶	1.7 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
S1P2	1.8 X10 ⁶	1.9 X10 ⁶	1.8 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
S1P3	1.6 X10 ⁶	1.7 X10 ⁶	1.5 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
S2P1	1.5 X10 ⁶	1.2 X10 ⁶	1.5 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
S2P2	1.9 X10 ⁶	1.9 X10 ⁶	1.9 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
S2P3	1.1 X10 ⁶	1.2 X10 ⁶	1.1 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0
TESTIGO	2.2 X10 ⁶	2.0 X10 ⁶	2.3 X10 ⁶	NTE INSN 1529-0

Afortunadamente,

Dr. Marlon Castro García
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Alimentos
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Frutas y Hortalizas
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Alimentos

www.uleam.edu.ec

Uleam

Lab. De Investigación de Alimentos

Uleam
ELOY ALFARO DE MANSABÍ

Facultad Ciencias Agropecuarias

Tratamientos	Mohos y Levaduras RI (UFC/g)	Mohos y Levaduras R2 (UFC/g)	Mohos y Levaduras R3 (UFC/g)	Método de ensayo
S1P1	0.3 X10 ⁶	0.3 X10 ⁶	0.3 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
S1P2	0.2 X10 ⁶	0.19 X10 ⁶	0.21 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
S1P3	0.24 X10 ⁶	0.24 X10 ⁶	0.22 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
S2P1	0.5 X10 ⁶	0.5 X10 ⁶	0.5 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
S2P2	0.4 X10 ⁶	0.38 X10 ⁶	0.36 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
S2P3	0.15 X10 ⁶	0.14 X10 ⁶	0.15 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10
TESTIGO	0.6 X10 ⁶	0.7 X10 ⁶	0.5 X10 ⁶	NTE INSN 1529-10

Tratamientos	"Brix" R1	"Brix" R2	"Brix" R3	Método de ensayo
S1P1	69	69	69	AOAC 902.12
S1P2	67.4	67.7	67.5	AOAC 902.12
S1P3	66.3	66.5	66	AOAC 902.12
S2P1	67.9	67.4	67	AOAC 902.12
S2P2	68.3	68	68.8	AOAC 902.12
S2P3	69.2	69.1	69	AOAC 902.12
TESTIGO	69.9	70.2	69.5	AOAC 902.12

Tratamientos	pH R1	pH R2	pH R3	Método de ensayo
S1P1	5.14	5.16	5.02	AOAC 901.12
S1P2	5.17	5.11	5.18	AOAC 901.12
S1P3	5.22	5.2	5.2	AOAC 901.12
S2P1	5.41	5.49	5.42	AOAC 901.12
S2P2	5.18	5.2	5.2	AOAC 901.12
S2P3	5.12	5.09	5.08	AOAC 901.12
TESTIGO	5.59	5.59	5.58	AOAC 901.12

Afortunadamente,

Dr. Marlon Castro García
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Alimentos
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Frutas y Hortalizas
Téc. Responsable de Lab. De Investigación de Alimentos

www.uleam.edu.ec

Uleam

Aerobios Mesófilos

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	METODO DE ENSAYO
S1P1	1.8X10 ³	1.7X10 ³	1.7X10 ³	NTE INEN 1529-5
S1P2	1.9 X10 ³	1.9 X10 ³	1.8 X10 ³	NTE INEN 1529-5
S1P3	1.6 X10 ²	1.7 X10 ²	1.5 X10 ²	NTE INEN 1529-5
S2P1	1.5 X10 ⁴	1.2 X10 ⁴	1.5 X10 ⁴	NTE INEN 1529-5
S2P2	1.9 X10 ⁴	1.9 X10 ⁴	1.9 X10 ⁴	NTE INEN 1529-5
S2P3	1.1 X10 ³	1.2 X10 ³	1.1 X10 ³	NTE INEN 1529-5
TESTIGO	2.2 X10 ²	2.0 X10 ²	2.3 X10 ²	NTE INEN 1529-5

Resultados de mohos

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	METODO DE ENSAYO
S1P1	0.3 X10 ²	0.3 X10 ²	0.3 X10 ²	NTE INEN 1529-10
S1P2	0.2 X10 ²	0.19 X10 ²	0.21 X10 ²	NTE INEN 1529-10
S1P3	0.24 X10 ²	0.24 X10 ²	0.22 X10 ²	NTE INEN 1529-10
S2P1	0.5 X10 ²	0.5 X10 ²	0.5 X10 ²	NTE INEN 1529-10
S2P2	0.4 X10 ²	0.38 X10 ²	0.36 X10 ²	NTE INEN 1529-10
S2P3	0.15 X10 ²	0.14 X10 ²	0.15 X10 ²	NTE INEN 1529-10
TESTIGO	0.6 X10 ²	0.7 X10 ²	0.5 X10 ²	NTE INEN 1529-10

Resultados de °Brix

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	METODO DE ENSAYO
S1P1	69	69	69	AOAC 932.12.
S1P2	67.8	67.7	67.5	AOAC 932.12.
S1P3	66.3	66.3	66	AOAC 932.12.
S2P1	67.9	67.4	67	AOAC 932.12.
S2P2	68.3	68	68.8	AOAC 932.12.
S2P3	69.2	69.1	69	AOAC 932.12.
TESTIGO	69.8	70.2	69.5	AOAC 932.12.

Resultados de pH

TRATAMIENTOS	R1	R2	R3	METODO DE ENSAYO
S1P1	5.4	5.36	5.42	AOAC 981.12.
S1P2	5.17	5.11	5.18	AOAC 981.12.
S1P3	5.22	5.2	5.2	AOAC 981.12.
S2P1	5.43	5.49	5.42	AOAC 981.12.
S2P2	5.19	5.2	5.2	AOAC 981.12.
S2P3	5.52	5.49	5.48	AOAC 981.12.
TESTIGO	5.59	5.59	5.58	AOAC 981.12.

ANEXO 3

Encuesta realizada



Para las siguientes muestras de chocolates indique el nivel de agrado sobre la siguiente característica **TEXTURA** marcado con una X según su criterio

Muestra el nivel de textura	S0p0	S1p1	S1p2	S1p3	S2p1	S2p2	S3p3
Me gusta extremadamente							
Me gusta mucho		X		X	X	X	X
Me gusta ligeramente	X		X				
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta ligeramente							
Me disgusta mucho							
Me disgusta extremadamente							

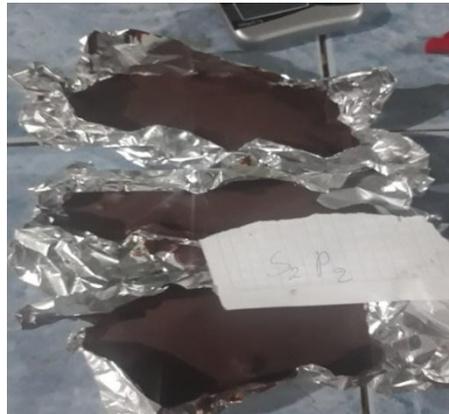
Para las siguientes muestras de chocolates indique el nivel de agrado marcado con una X según su **ACEPTACIÓN**.

Muestra el nivel de aceptación	S0p0	S1p1	S1p2	S1p3	S2p1	S2p2	S3p3
Me gusta extremadamente		X					
Me gusta mucho	X		X				X
Me gusta ligeramente		X		X	X	X	
Ni me gusta ni me disgusta							
Me disgusta ligeramente							
Me disgusta mucho							
Me disgusta extremadamente							

GRACIAS POR SU APOYO

ANEXO 4

PROCESOS DE ELABORACIÓN DE LAS BARRAS DE CHOCOLATES CON SNACK



ANEXO 5

ELABORACIÓN DE SNACK NARANJA Y MANDARINA



ANEXO 6

Prueba de homogeneidad de varianzas

	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
OLOR	6,436	6	343	,000
SABOR	12,085	6	343	,000
TEXTURA	6,422	6	343	,000
ACEPTABILIDAD	6,878	6	343	,000

ANEXO 7

Pruebas de normalidad

	TRATAMIENTO	Kolmogorov-Smirnov ^a		
		Estadístico	gl	Sig.
OLOR	SP1*SP1	,229	50	,000
	SP1*SP2	,274	50	,000
	SP1*SP3	,408	50	,000
	SP2*SP1	,415	50	,000
	SP2*SP2	,302	50	,000
	SP2*SP3	,233	50	,000
	TESTIGO	,262	50	,000
SABOR	SP1*SP1	,193	50	,000
	SP1*SP2	,286	50	,000
	SP1*SP3	,458	50	,000
	SP2*SP1	,384	50	,000
	SP2*SP2	,304	50	,000
	SP2*SP3	,235	50	,000
	TESTIGO	,278	50	,000
TEXTURA	SP1*SP1	,239	50	,000
	SP1*SP2	,280	50	,000
	SP1*SP3	,379	50	,000
	SP2*SP1	,366	50	,000
	SP2*SP2	,235	50	,000
	SP2*SP3	,233	50	,000
	TESTIGO	,238	50	,000
ACEPTABILIDAD	SP1*SP1	,246	50	,000
	SP1*SP2	,270	50	,000
	SP1*SP3	,458	50	,000
	SP2*SP1	,391	50	,000
	SP2*SP2	,229	50	,000
	SP2*SP3	,260	50	,000
	TESTIGO	,244	50	,000

a. Corrección de la significación de Lilliefors