



# INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MISANTLA

---

---

**“DESARROLLO DE UNA CREMA DE LICOR  
DE CAFÉ A PARTIR DE COMBINACIONES  
DE EXTRACTOS DE *Coffea arabica*,  
*Theobroma cacao L.* Y *Vainilla planifolia*”**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**INGENIERO BIOQUÍMICO**

P R E S E N T A

**DIANA IVETTE TLAXALO DOMÍNGUEZ**

**ASESOR:**

**Dr. GUSTAVO MARTÍNEZ CASTELLANOS**

**MISANTLA, VERACRUZ**

**FEBRERO, 2019**



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MISANTLA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

FECHA: 26 de Febrero de 2019.

ASUNTO: **AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN  
DE TESIS PROFESIONAL.**

**A QUIEN CORRESPONDA:**

Por medio de la presente hago constar que el (la) C:

**DIANA IVETTE TLAXALO DOMÍNGUEZ**

---

pasante de la carrera de INGENIERÍA BIOQUÍMICA con No. de Control 142T0120 ha cumplido satisfactoriamente con lo estipulado por el **Manual de Procedimientos para la Obtención del Título Profesional de Licenciatura** bajo la **opción Titulación Integral (Tesis Profesional)**

Por tal motivo se **Autoriza** la impresión del **Tema** titulado:

**“DESARROLLO DE UNA CREMA DE LICOR DE CAFÉ A PARTIR DE  
COMBINACIONES DE EXTRACTOS DE *Coffea arabica*, *Theobroma cacao L.* y  
*Vainilla planifolia*”**

Dándose un plazo no mayor de un mes de la expedición de la presente a la solicitud del Acto de Recepción para la obtención del Título Profesional.

ATENTAMENTE

ING. GERBACIO TLAXALO ESPINOZA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES



Archivo.

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios por darme el don de la vida por permitirme llegar a esta etapa de mi vida gracias por llenarme de bendiciones y derramar en mi la sabiduría e inteligencia para poder concluir mis estudios.*

*A mi madre Yolanda Domínguez Delgado: a ti mamá: por tu apoyo y esfuerzo brindado y sobre todo por tu amor y comprensión, fueron tus palabras las que me alentaron a concluir mi carrera.*

*A mi padre Gerbacio Tlaxalo Espinoza: a tú papá, por tus ejemplos de constancia y perseverancia que te caracterizan, y que me ha llenado de energía para concretar todo lo propuesto y lograr mis objetivos.*

*A mi Abuelita Catita, a mis tías Martha, María Antonia, y a familia en general que son la fuente primordial, mis pilares y mi apoyo constante e incondicional, porque de ellos he recibido consejos y enseñanzas, todos ejemplos de vida que me han impulsado para ser una buena profesionista.*

*Al Instituto Tecnológico Superior de Misantla por haberme abierto las puertas del conocimiento, y por haberme formado como un buen Ingeniero en la carrera de Ingeniería Bioquímica.*

*Agradezco a mi asesor de Tesis al Dr. Gustavo Martínez Castellanos por la orientación, paciencia y dedicación brindada sobre lo arduo del proyecto, la cual permitió lograr mi objetivo*

*Diana Ivette Tlaxalo Domínguez*

## DEDICATORIAS

*Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*A mi gran amor: mi hijo Mathias que es mi motor en mi vida.*

*A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

*Mi hermana, Ivonne Yarely Tlaxalo Domínguez, por estar conmigo y apoyarme siempre, la quiero mucho.*

*Mis abuelos y tíos, por quererme y apoyarme siempre, esto también se lo debo a ustedes*

*Finalmente, a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.*

*Diana Ivette Tlaxalo Domínguez*

# ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	XV
CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA. ....	1
1.1 Introducción. ....	1
1.2 Planteamiento del problema. ....	3
1.3 Justificación. ....	4
1.4 Objetivos. ....	5
1.4.1 Objetivo general. ....	5
1.4.2 Objetivos específicos. ....	5
1.5 Hipótesis. ....	6
CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO. ....	7
2.1 Producción agrícola de Veracruz. ....	7
2.2 Productos artesanales del estado de Veracruz. ....	7
2.3 Producción de Licores. ....	9
2.4 Licores de Crema. ....	10
2.4.1 Composición licores de crema. ....	10
2.5 <i>Coffea arabica</i> . ....	12
2.5.1 Origen y Clasificación. ....	13
2.5.2 Usos y Propiedades. ....	13
2.5.3 Producción en México. ....	14
2.5.4 Composición. ....	14
2.6 <i>Theobroma cacao L.</i> ....	15
2.6.1 Origen y Clasificación. ....	16
2.6.2 Hábitat. ....	17
2.6.3 Usos y Propiedades. ....	18
2.6.4 Producción en México. ....	18
2.7 <i>Vanilla planifolia</i> . ....	18
2.7.1 Historia de la vainilla. ....	20
2.8 Evaluación sensorial. ....	21
2.9 Diseño experimental. ....	23

CAPÍTULO III - MATERIALES Y MÉTODOS .....	25
3.1 Recolección de la materia prima.....	26
3.1.1 Selección de la materia prima.....	26
3.1.2 Selección del licor. (Licor de caña).....	27
3.1.3 Destilación del etanol. (Licor de caña).....	27
3.2 Extracto de café y cacao.....	27
3.3 Filtración de extractos.....	28
3.4 Formulación y determinación de porcentajes componentes de los tratamientos de licor de crema de café.....	28
3.5 Evaluación sensorial, química y microbiológica .....	30
3.5.1. Evaluaciones Sensoriales.....	30
3.5.2. Evaluaciones Físico-químicos. ....	32
3.5.3. Evaluación Microbiológica. ....	33
3.6 Etiquetado y envasado. ....	34
CAPÍTULO IV - RESULTADOS Y DISCUSIÓN. ....	36
4.1 Evaluaciones sensoriales. ....	36
4.1.1 Evaluación sensorial preliminar. ....	36
4.1.2. Evaluación sensorial secundaria.....	42
4.1.3 Evaluación sensorial del producto terminado. ....	50
4.2 Establecimiento del Proceso de elaboración del licor de crema de café. ....	72
4.3 Propuesta de Proceso de elaboración del licor de crema de café. ....	72
4.3.1 Descripción del proceso.....	74
4.4 Evaluaciones físico-químicos y microbiológicas de la crema de licor de café. ....	76
4.5 Diseño de envase y etiqueta del producto.....	79
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	80
5.1 Conclusiones .....	80
5.2 Recomendaciones.....	81
6. REFERENCIAS.....	83
ANEXOS .....	90

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Flor de <i>Coffea arabica</i> .....	13
<b>Figura 2.</b>	Fruto de <i>Theobroma cacao L.</i> .....	17
<b>Figura 3.</b>	Proceso de floración en plantas de vainilla. <b>A.</b> Inflorescencia con botones florales. <b>B.</b> Inflorescencia con flores en diferentes estados de desarrollo. <b>C.</b> Detalle de una flor abierta.....	19
<b>Figura 4.</b>	Proceso de formación de los frutos. <b>A.</b> Marchitamiento de las flores polinizadas, <b>B.</b> Frutos en desarrollo intermedio. <b>C.</b> Tamaño final de los frutos en el racimo.....	20
<b>Figura 5.</b>	Sensograma.....	22
<b>Figura 6.</b>	Esquema general para el desarrollo de la crema de licor de café..	25
<b>Figura 7.</b>	Envasado.....	34
<b>Figura 8.</b>	Etiqueta.....	35
<b>Figura 9.</b>	Representación del color para tres cremas con diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	38
<b>Figura 10.</b>	Representación del olor para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	38
<b>Figura 11.</b>	Representación de los componentes dulces para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	39
<b>Figura 12.</b>	Representación del contenido alcohólico para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	40

<b>Figura 13.</b>	Representación de la viscosidad para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	41
<b>Figura 14.</b>	Preferencia de contenido alcohólico para tres muestras de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).....	41
<b>Figura 15.</b>	Representación del color, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	44
<b>Figura 16.</b>	Representación de Matices de color para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla) ■ T3 (10 ml cacao /15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	45
<b>Figura 17.</b>	Impresión global de las seis cremas de licor de café. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	46
<b>Figura 18.</b>	Representación del olor, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla). .....	46



<b>Figura 19.</b>	Representación de la viscosidad, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	47
<b>Figura 20.</b>	Representación de los componentes dulces, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	48
<b>Figura 21.</b>	Representación del contenido alcohólico, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	49
<b>Figura 22.</b>	Preferencia de concentración de extracto de cacao y vainilla, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao/ 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).....	50
<b>Figura 23.</b>	Evaluación sensorial del producto terminado.....	51
<b>Figura 24.</b>	Evaluación de los matices de color en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Café pálido (■); b) café claro (■) y; c) café oscuro (■).....	52
<b>Figura 25.</b>	Evaluación de los componentes dulces para el extracto de Café en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a café) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a café) (■).....	53

<b>Figura 26.</b>	Representación de los componentes dulces para el extracto de Cacao en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a cacao) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a cacao) (■).....	54
<b>Figura 27.</b>	Representación de los componentes dulces para el extracto de vainilla en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a vainilla) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a vainilla) (■).....	55
<b>Figura 28.</b>	Evaluación del contenido alcohólico en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (■); b) ligero (■); c) cálido (■) y; d) fuerte (■).....	55
<b>Figura 29.</b>	Representación del empaque de preferencia para la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Vidrio (■) y; b) plástico (■).....	56
<b>Figura 30.</b>	Representación del aumento de \$20 pesos por el costo del empaque de vidrio. a) Si (■) y; b) No (■).....	57
<b>Figura 31.</b>	Representación del volumen del empaque para la crema de licor de café Misan-Tlax. a) 500 mL (■); b) 700 mL (■); c) 1 Lt (■) y; d) otros (■).....	57
<b>Figura 32.</b>	Representación del costo para un volumen de 700 ml de crema de licor de café. a) \$80 (■); b) \$110 (■); c) \$140 (■); d) \$170 (■) y; e) \$200 (■).....	58
<b>Figura 33.</b>	Representación de la comparación del sabor de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	59
<b>Figura 34.</b>	Representación de la comparación de la tonalidad del color de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	60

<b>Figura 35.</b>	Representación de la consistencia, comparando dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	61
<b>Figura 36.</b>	Representación de la comparación del contenido alcohólico de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	62
<b>Figura 37.</b>	Representación de la comparación del aroma de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	63
<b>Figura 38.</b>	Representación de la comparación de los componentes dulces de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	64
<b>Figura 39.</b>	Representación de la comparación de la viscosidad de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	65
<b>Figura 40.</b>	Representación de la preferencia de empaque, comparado dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	66
<b>Figura 41.</b>	Representación de la comparación de las características del diseño de dos muestras de crema de café. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).....	67
<b>Figura 42.</b>	Evaluación de la percepción general en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Buena (■); b) mala (■) y; c) no me interesa (■)...	68
<b>Figura 43.</b>	Representación de percepción del contenido alcohólico en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Inaceptable (■); b) tolerable (■) y; c) apto (■).....	69

<b>Figura 44.</b>	Representación de la sensación dulce en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Muy dulce (■); b) normal (■); c) suave (■) y; d) débil (no es lo suficiente dulce) (■).....	70
<b>Figura 45.</b>	Representación gráfica del grado de aceptación de las características: sabor, consistencia y aroma en la crema de licor Misan-Tlax. a) Sabor (■); b) consistencia (■) y; c) aroma (■)....	71
<b>Figura 46.</b>	Representación del general de la aceptación de la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Mucho (■); b) poco (■) y; c) nada (■)....	72
<b>Figura 47 A)</b>	Diagrama de flujo de las combinaciones y concentraciones, para la preparación de una crema de licor de café.....	73
<b>Figura 47 B)</b>	Continuacion del diagrama de flujo de las combinaciones y concentraciones, para la preparación de una crema de licor de café.....	74
<b>Figura 48.</b>	Presentación final de la crema de licor de café Misan-Tlax.....	79

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Rango usual de composición de licores de crema.....	11
<b>Tabla 2.</b>	Taxonomía de <i>Coffea arabica</i> .....	13
<b>Tabla 3.</b>	Nutrientes básicos del café en infusión.....	15
<b>Tabla 4.</b>	Principales países productores de vainilla natural y su porcentaje de participación en el mercado.....	21
<b>Tabla 5.</b>	Formulaciones elaboradas para tres cremas de licor de café de 14 %, 17 % y 20 % de etanol.....	29
<b>Tabla 6.</b>	Formulaciones elaboradas de crema de licor de café para 14 % de etanol.....	30
<b>Tabla 7</b>	Porcentaje de extracto <i>Theobroma cacao L</i> y <i>Vainilla planifolia</i> en 250 ml de bebida.....	43
<b>Tabla 8</b>	Nombre comercial de las muestras.....	59
<b>Tabla 9.</b>	Análisis Físico-Químicos.....	77
<b>Tabla 10.</b>	Análisis Microbiológico.....	77

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b>	Análisis Físico-Químico.....	90
<b>Anexo 2</b>	Análisis Microbiológico.....	91
<b>Anexo 3</b>	Encuesta preliminar.....	92
<b>Anexo 4</b>	Encuesta secundaria.....	94
<b>Anexo 5</b>	Encuesta Final.....	96

## RESUMEN

En la actualidad en el estado de Veracruz existen una diversidad de bebidas alcohólicas que se realizan a partir de diferentes frutos regionales de forma artesanal, con una serie de recetas heredadas de una generación a otra, las cuales han tenido un auge, sin embargo el hecho de ser realizadas sin ningún método, que ayude a identificar las diferentes variables que pueden surgir en la elaboración de estos insumos, lo que no permite aumentar las características de estas, generando que el precio a la venta sea menor comparado con otros productos.

Por otro lado, no se han registrado cremas de licor de café que contenga además de extractos de café y vainilla otro componente adicional como lo es el extracto de cacao en su elaboración, lo que permite generar una crema de licor de café con mayor consistencia y sabor.

Es por ello que el objetivo del presente trabajo fue establecer las condiciones de proceso técnico para la elaboración de una crema de licor de café a partir de la combinación de extractos de *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao L.* En donde se emplearon diferentes combinaciones de extractos y concentraciones de etanol, para mejorar la aceptabilidad del producto mediante pruebas sensoriales. Inicialmente se realizaron pruebas sensoriales evaluando el porcentaje de etanol en el extracto de *Coffea arabica* (14% EtOH, 17% EtOH y 20% EtOH), posteriormente se evaluó la concentración de los extractos de *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao L.* Finalmente se evaluó la presentación final de la crema de licor de café Misan-Tlax, empleando tres etapas. En donde a partir de estas pruebas se evaluó en la etapa uno las características de la crema de licor de café, en la etapa dos consistió en comparar las características tanto físicas como organolépticas de dos cremas de licor de café, finalmente en la etapa tres consistió en evaluar el grado de impacto que tuvo la crema de licor de café Misan-Tlax ante el público. Dichas fases fueron evaluadas por un grupo de panelistas de 25 personas no entrenados, alumnos de la carrera de Ingeniería Bioquímica del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, los cuales evaluaron y seleccionaron la combinación más adecuada para la obtención del producto final.

# **CAPÍTULO I - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

## **1.1 Introducción.**

La agricultura en México es el factor primario más importante con el que cuenta para impulsar su crecimiento y desarrollo; la diversidad de suelo, climas y ecosistemas a lo largo y ancho del territorio nacional, representan una amplia gama de opciones para la producción agrícola, lo que hace de México un país en donde existen condiciones idóneas para cultivar una gran variedad de productos de todo tipo.

El estado de Veracruz es el segundo estado con mayor producción de café del país con una producción promedio del 2005 al 2012 de 329,289,343.75 toneladas de café cereza o aproximadamente 1,317,157.38 quintales (SAGARPA, 2013). El rendimiento promedio reportado en el SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera) es de 2.29 t/ha de 2008 hasta 2012. El territorio de la zona centro del estado de Veracruz incluye 56 municipios comprendidos en las regiones de Atzacán, Misantla, Coatepec, Huatusco, Córdoba y Zongolica.

Por otra parte, el cacao es cultivado en los estados de Tabasco, Chiapas, Guerrero y Veracruz. México ocupa el séptimo lugar como productor de cacao a nivel mundial, aporta el 1.6% de la producción total, genera aproximadamente 40 mil toneladas de cacao fino al año con valor de 551 millones de pesos, el cual se extrae y produce en Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Veracruz. (Ocampo et al., 2012)

Uno de los estados más productivos por sus condiciones climáticas y sus suelos es Veracruz. Los productos que más produce son: el café, la vainilla y el cacao. Se estima que los porcentajes de producción de los principales productos de Veracruz se encuentran de la siguiente manera: 80 por ciento vainilla, 39.5 por ciento de la producción de azúcar, y 26.9 por ciento de la producción de café. (La jornada de Veracruz, 2016)



Las propiedades de estos productos son:

El café (*Coffea ssp.*) es un estimulante sobre el sistema nervioso, debido a que es alto en cafeína, lo que permite que el sistema nervioso se mantenga en un estado de concentración, evitando la somnolencia. (Calle, 2011)

El cacao (*Theobroma Cacao*) es uno de los alimentos más ricos y completos que la naturaleza ofrece. Como antioxidante, estimulante de ciertos neurotransmisores en el cerebro que ayudan a aliviar la depresión y a obtener una sensación de bienestar. (Genesis Superfoods, 2017)

La vainilla es un producto muy popular en el mundo debido a su aroma particular, y algunas propiedades medicinales; como antidepresivo, tranquilizante y antioxidante. La superficie cultivada con vainilla en México, en el año 2008 se estimó en 1,375.60 hectáreas, con un volumen de producción de 522.88 toneladas de vainilla. Veracruz es el principal estado productor con 957.05 hectáreas (70% de la superficie) y en los cuales participan 1,700 productores. (SAGARPA, 2017).

En general la elaboración de bebidas artesanales no utiliza metodologías científicas para aprovechar las características sensoriales y organolépticas.

## 1.2 Planteamiento del problema.

El sector agrícola contribuye a la compensación de la necesidad de alimentos, también a la prosperidad de los ciudadanos y a la industria y economía del país, debido a que la producción agrícola tiene un valor económico, que contribuye al crecimiento y al desarrollo económico, y se manifiesta por su contribución al producto interno bruto (PIB), al empleo y al ingreso (FAO, 2019). Las actividades agrícolas en Veracruz juegan un papel preponderante para el crecimiento y desarrollo económico del país.

Dentro de los productos que más se cultivan en el estado y en la zona son: El café y los cítricos. Debido a sus zonas con suelos volcánicos y con clima caracterizado por su humedad todo el año, el estado de Veracruz se distingue por su producción de café de alta calidad, el cual es sembrado en las regiones de Atzalán, Chicontepec, Coatepec, Córdoba, Huatusco, Los Tuxtlas, Misantla, Papantla, Tezonapa y Zongolica, mayoritariamente. (Avendaño, 2016)

El café es uno de los principales cultivos en la agricultura del estado, con el cual además de su exportación, es utilizado para realizar una gran variedad de bebidas y alimentos como cremas, licores, ron, cerveza, jabón, vino, yogurt, galletas, mermeladas, pan, dulces, helados y cosméticos, la mayor parte estos son preparados de forma artesanal, con una serie de recetas que son heredadas de una generación a otra.

En el estado de Veracruz generalmente se desarrollan bebidas alcohólicas de manera tradicional y no se toman en cuenta los diseños experimentales o las evaluaciones sensoriales de ningún tipo, es por ellos que se pretende generar el proceso de una bebida alcohólica tradicional a partir de café, cacao y vainilla para estandarizar la técnica de elaboración. La propuesta final tendrá como objetivo obtener una bebida tradicional de licor de café, vainilla y cacao para venta en la zona de Misantla, Veracruz.

### **1.3 Justificación.**

Muchas personas elaboran licores de café con sabores exquisitos, pero poseen diferentes sabores, aroma, color y textura. Los licores, cremas, toritos, son realizados de manera artesanal y para su elaboración raramente utilizan técnicas estandarizadas; que les permitan conocer o determinar sus características sensoriales y organolépticas. Una de las desventajas de no utilizar métodos estandarizados, es, que no se puede determinar con exactitud los elementos esenciales de los componentes (como es, controlar las diferentes variables que puedan surgir en la elaboración de insumos), tampoco se pueden determinar las características que posee; dando como resultado la obtención de diferentes concentraciones en cada lote; productos con diferentes características organolépticas (grados de alcohol y concentración de café, cacao y vainilla). Generando en los consumidores el desagrado, ya que existe variación el sabor en cada producto.

Por lo que en éste trabajo se busca establecer las condiciones de procesamiento de la concentración para la elaboración de una crema de café, vainilla y cacao; donde la mezcla homogénea tenga características organolépticas, como aroma, color y sabor, que la hagan distinguirse de los demás y que garantice su calidad.

## **1.4 Objetivos.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

“Establecer la combinación extractos *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao L.* para desarrollar una crema de licor de café como propuesta de un producto tradicional de la zona”

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Revisar la literatura relacionada con la elaboración de licores y su procesamiento.
- Recolectar las materias primas y obtener los extractos de los tres productos de la crema de licor propuesta (*Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao L.*).
- Establecer un diseño técnico y experimental para la combinación de los sustratos.
- Establecer experimentalmente las condiciones de procesamiento para la obtención del producto.
- Evaluar las características sensoriales y microbiológicas del producto elaborado.

## 1.5 Hipótesis.

Los productos artesanales tienen una derrama económica muy importante en el país, en el estado y la región, sin embargo, la falta de métodos estandarizados que permitan obtener productos homogéneos genera desconfianza y bajas ventas en cierto sector de la población. El uso de métodos y técnicas estandarizadas de procesamiento para la elaboración de una crema de café a partir de extractos etanólicos *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao L.* permitirá obtener no solo un producto homogéneo, sino un producto con aceptabilidad organoléptica por un panel no entrenado. Estas técnicas estarán basadas en combinaciones experimentales que permitan mejorar la aceptabilidad y permitirán proponer un producto artesanal de aceptación para la población.

## **CAPÍTULO II - MARCO TEÓRICO.**

### **2.1 Producción agrícola de Veracruz.**

En la actualidad la agricultura juega un papel fundamental en el ahorro de recursos, puesto que mediante esta se trata de minimizar los costos y obtener los mayores rendimientos posibles (Barcelata, 2011). Veracruz es uno de los estados más biodiversos de México; siendo este uno de los estados más productivos. Tiene una gran relevancia en el aspecto agropecuario, su clima, suelo, dotación de recursos naturales y humanos le permiten practicar esta actividad en casi todo su territorio, cuenta con más del 30% de los recursos hidráulicos del país, que cubre el riego de 111,315 hectáreas. En Veracruz predomina una agricultura de temporal y de bajo rendimiento. Dicho estado cuenta con el mayor número de ejidos en el país y una acentuada parcelación de la tierra, lo que genera una problemática de organización en la de insuficiencia de los recursos para el campo. Veracruz tiene una gran importancia a nivel nacional en productos agrícolas, como lo es: el arroz, caña de azúcar, café cereza, hule, tabaco, naranja, limón agrio, mango, piña y sandía. (Bada y Rivas, 2010)

### **2.2 Productos artesanales del estado de Veracruz.**

El estado de Veracruz tiene una gran relevancia en el aspecto de biodiversidad, debido a sus climas diversos, suelo, dotación de recursos naturales y humanos le permiten obtener una amplia gama de frutos y/o productos, de los cuales cierta parte son destinados a la producción de productos artesanales típicos del estado.

La gran riqueza de las artesanías veracruzanas está vinculada a la multiétnicidad y multiculturalidad de su población. Lo que permite que las diversas etnias que viven en todo el estado fabriquen una variedad de artesanías únicas y espectaculares. Dentro de las cuales se emplea en diferentes áreas tales como la alfarería, artes de pesca, cerería, cestería, concha y caracol, tallado en madera, mueblería, hule, orfebrería, cartonería y papel, talabartería, textiles (confección, dibujo,

bordado, tejido, telar de cintura, tintes naturales), cueras de gamuza, utilería para danza y figuras de vainilla. (Govela y Provillard, 2016)

Así pues, ligadas íntimamente a las actividades cotidianas de los habitantes, se encuentran la alfarería los cuales fabrican: ollas, cazuelas, incensarios, veleros, flores, entre otros. Mientras que en área de indumentaria se realizan: bordadoras y tejedoras que a través del telar de cintura y bordado en punto de cruz y al pasado plasmas en colores vivos flores, animales de su entorno, para la elaboración.

Otra área producida en el estado es la cerería, de la cual se producen cirios y velas para las mayordomías durante las fiestas tradicionales; así como también existe la producción de artículos de piel realizados por la guarnicionería o talabartería, como lo son de sillas para montar caballo, cinturones, bolsas.

En Veracruz existen tradiciones que pasan de generación en generación; una de ellas es la fabricación de flautas, penachos, tambores, espadas de madera y demás utilería para la ejecución de las danzas tradicionales; así como también elaboran productos los cuales están entrelazados de fibras y frutas de plantas para la producción de canastas, morrales y figuras de vainilla.

De igual manera hay una gran producción de productos comestibles, dentro de los cuales se cuenta con la famosa bebida "toritos", que son a base de fruta y leche condensada. Así como también el habanero, mezcla de aguardiente de uva y caña; vino de naranjas fermentadas; el jobo, hecho a base de ciruelas del árbol fermentadas, o el mosco, licor de naranja. (Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, 2018)

## 2.3 Producción de Licores.

A pesar de existir el agua, el ser humano ha buscado nuevas alternativas para satisfacerse, descubriendo así que un tubérculo o fruto, una vez que haya fermentado puede producir una sustancia conocida hoy en día como etanol. Este hallazgo ha permitido que en la actualidad exista una variedad de bebidas, dentro de las cuales destacan las alcohólicas, las cuales se pueden dividir en tres grupos: las fermentadas, las destiladas y las tradicionales comestibles.

Las primeras se ha estimado que su producción es la más antigua registrada en la historia, estas son producidas de manera natural. Mientras que para las segundas estas se elaboran mediante alambiques, a través de complicados procesos químicos que logra una concentración de etanol más alta comparada con las otras dos. (Pluma, 2016)

En cuanto a las bebidas tradicionales comerciales, no se tiene con exactitud una fecha de cuando surgieron, pero en la actualidad se siguen produciendo.

Debido a los diferentes procesos de obtención de alcohol, se tiene registrado gran variedad de bebidas alcohólicas, dentro de la cuales se encuentran las que se realizan a partir de diferentes frutos regionales de forma artesanal, permitiendo tener una abundancia de sabores; estas en la actualidad han tenido un auge, llegando inclusive a una competitividad comercial con las otras bebidas alcohólicas (Tequila, Whisky, Coñac, Vodka, Ron, entre otros).

En la actualidad existen bebidas con gran demanda, como son los “toritos o cremas” elaborados a partir de materias primas e insumos que se producen en la región, como lo son el café, cacahuete, cajeta y coco.



## **2.4 Licores de Crema.**

La elaboración de los licores data de tiempos antiguos, según la literatura se tiene establecido que los licores fueron elaborados durante la edad media por físicos y alquimistas como remedios medicinales, pociones amorosas, afrodisiacos, entre otras. Uno de los métodos de producción consistía en la adición de hierbas y frutas a la base.

La historia de licores “crema o toritos” se remonta a las antiguas bebidas escocesas a base de crema, whisky y otros ingredientes, mientras que la historia más reciente describe formulaciones de bebidas australianas con leche entera evaporada, azúcar, alcohol y saborizante. “En 1971 se creó en Irlanda una bebida con características más finas: la crema fresca de leche y el whiskey Irlandés. Finalmente, el 26 de Noviembre de 1974 nació un nuevo tipo de bebida: la crema de licor: La cual era una mezcla única de crema y whiskey”. (Licorea, 2005)

Un licor de crema es “una emulsión del tipo aceite en agua, de pequeñas gotas de grasa, estabilizadas por caseinato de sodio, en una dispersión acuosa conteniendo de 10 a 20% de etanol y generalmente también sacarosa hasta una concentración de 20%”. (Horne, 2003)

En la actualidad el mercado de licores de crema, ha tenido un auge, debido a que, la densidad de la crema es mayor comparada con el licor, lo que hace que disminuya la percepción del alcohol haciéndola más grata de beber para aquellos que no gustan de la sensación astringente de los licores. (Sáenz, 2015)

### **2.4.1 Composición licores de crema.**

Los licores de crema son aquellas bebidas alcohólicas, las cuales incorporadas con otros tipos de ingredientes como lo es la azúcar, la crema de leche, frutas y estabilizantes en caso de que se requieran (Tabla 1), permiten obtener una bebida agradable al paladar debido a su bajo contenido alcohólico el cual se ve disminuido por dichos ingredientes. No obstante, es importante hacer mención que la composición

de los licores de crema puede variar ampliamente. Su contenido alcohólico se encuentra en torno al 17% del volumen.

**Tabla 1.** Rango usual de composición de licores de crema.

Componente	% (p/p)
Grasa de leche	2,5 – 17,0
Azúcares añadidos	15 – 20
Caseinato de sodio	2,0 – 3,5
Sólidos no grasos de leche (de la crema)	1,0 – 1,4
Sólidos totales	32 – 42
Etanol (Whisky, tequila, brandy, etc.)	12 – 17,0
Agua	46 – 51

Fuente: Adaptado de Sáenz (2015)

- **Crema de leche.** Se emplea crema fresca de leche con ~48 % de contenido de grasa. Se ha demostrado que la vida de anaquel de los licores de crema a 45 °C está relacionada con los componentes de la fase no grasa de la crema, siendo el más importante el calcio ionizado. (Banks et al., 1981)

- **Alcohol.** En cuanto a la elección del alcohol se puede emplear un alcohol neutro o diversos licores. Por lo general, se adiciona algún licor que sea de la región o un licor de marca comercial, tal como Whisky escocés o Whisky irlandés, Coñac, Brandy, Tequila, Ron, etc. (Banks et al., 1982). Su contenido de etanol puede estar en un rango de 12 y 17% (Tabla 1), aunque se recomienda que el contenido sea cercano a 14 % o mayor, con el fin de prevenir el deterioro microbiano. (Kaustinen y Bradley, 1987).

- **Caseinato de sodio.** Es una sustancia utilizada en la industria de alimentos, su principal función es actuar como emulsionante y estabilizante entre el alcohol y la crema. Entre sus aplicaciones más comunes se encuentra en quesos análogos, productos lácteos, helados, panificación, productos cárnicos embutidos, Suplementos alimenticios, entre otros. Cabe mencionar que este componente puede ser

reemplazado por emulsificantes convencionales, como estearatos de glicerilo; estos últimos pueden afectar los atributos sensoriales de los licores. (Muir y Banks, 1985).

- **Azúcar.** En cuanto a los azúcares empleados en un licor de crema se encuentran la fructosa, la sacarosa, la glucosa, la maltosa y el sorbitol. Estos azúcares permiten aportar un valor agregado al producto ya que aportan el dulzor, además de que afectan la percepción de la intensidad del alcohol. Según la literatura la sustitución de sacarosa por sorbitol empleado en los licores de crema, permite aumentar la vida del producto. (Heaton et al., 1980)

- **Almidón modificado.** Este nombre surge tras el proceso químico en el cual se generan reticulaciones, brindando una serie de ventajas sobre los otros almidones, los cuales no resisten al calentamiento prolongado (esterilización de diversas conservas, platos cocidos con salsas, alimentos infantiles, etc.). El almidón modificado permite prolonga la vida útil de los alimentos, garantizando la calidad de los mismos al mejorar la textura, brindar un mayor sabor y resistencia a los procesos de cocción o calentamiento. (Sáenz, 2015)

## **2.5 *Coffea arabica*.**

*Coffea arabica* analizado por primera ocasión por Lineo en el año de 1753. Su diferencia con otras variedades de café, va desde la genética debido a que este café, es tetraploide, es decir; tiene un total de 44 cromosomas en lugar de 22. (Rojo, 2014)

En sus características morfológicas se observa un arbusto grande, de alrededor de 5 metros de altura, con hojas ovaladas y de color verde oscuro brillante. Su producción comienza desde la floración la cual se produce después del periodo de lluvias, estas flores son blancas, de aroma dulce. Después de la floración comienza a crecer frutos, que son, verdes y ovalados, estos al madurar después de 7 a 9 meses toman un tono de color rojos. Dentro de estos se encuentran dos semillas de aspecto chato y aplanado (los granos de café). (Clifford y Willson, 1985)

El *Coffea arabica* se encuentra entre las plantas de café más cosechadas en países de Latinoamérica, África Central y en Indonesia. Se han desarrollado

variedades de estas matas las cuales son “arabica” (typica) y 'bourbon', “Caturra”, “Mundo Novo”, “Tico”, “San Ramón”, “Moca”, “Maragogipe”, “Columnaris” o “Blue Mountain”. (Small, 2009; Masefield et al., 1980; Waller et al., 2007).

### 2.5.1 Origen y Clasificación.

La especie arabica (*Coffea arabica*) es nativa de la parte central de Etiopía. Su nombre fue atribuido por el botánico Carolus Linnaeus quien incorrectamente creyó que se había originado en la península Arabica, en lo que actualmente es conocida como Yemen. En la actualidad aún se debate el lugar de origen. Algunas fuentes sugieren que existe entre 50 y 60 variedades de *Coffea arabica*. (Coffe IQ, 2018)

**Tabla 2.** Taxonomía de *Coffea arabica*.

TAXONOMÍA	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Gentianales
<b>Familia:</b>	Rubiaceae
<b>Subfamilia:</b>	Ixoroideae
<b>Género:</b>	<i>Coffea</i>
<b>Especie:</b>	<i>C. arabica</i>

Fuente: Naturalista, 2018.



**Figura 1.** Flor de *Coffea arabica*.

Fuente: Naturalista, 2018.

### 2.5.2 Usos y Propiedades.

Las semillas de café se emplean principalmente para producir la bebida estimulante del mismo nombre, sin embargo, también se pueden usar como biofertilizantes, biocombustibles, biomasa y con fines medicinales. (Machado et al., 2010; Pandey et al., 2000; Zuorro y Lavecchia, 2012).

Atendiendo a las propiedades de la cafeína, este compuesto es un estimulante del sistema nervioso central, que aumenta el estado de vigilia, estimula las contracciones cardíacas, promueve la vasodilatación periférica y la vasoconstricción a nivel craneal. También se encarga de estimular la musculatura esquelética, la diuresis y la secreción y motilidad gástrica. La cafeína se emplea también como coadyuvante en el tratamiento de migrañas y del sobrepeso, a la vez que está asociada a fármacos con efectos secundarios sedantes. (Arvy et al., 2007; Clarke y Macrae, 1988; Vanaclocha y Folcara, 2003).

### **2.5.3 Producción en México.**

Atendiendo a los datos de la FAO, dentro de la lista de países con una producción superior a las 100.000 toneladas se encuentra México. En donde en 2012 México ocupa el cuarto lugar con mayor número de hectáreas cultivadas, con un cultivo de 695.350 Ha. (Rojo, 2014)

### **2.5.4 Composición.**

Un grano de café contiene normalmente un 34% de celulosa, un 30% de azúcares, un 11% de proteínas, de un 6 a un 13% de agua, y entre un 2 y un 15% de materia grasa. Otros componentes destacables son minerales, como el potasio, calcio, magnesio y fósforo, ácidos orgánicos (cafeilquínicos o clorogénicos) y alcaloides, como la cafeína (1-2.5%) y la trigonelina; para el *Coffea arábica* comparado con otros cafés este tiene menor cafeína (Clarke y Macrae, 1988). En algunos casos también se han detectado compuestos exógenos (contaminantes) como pueden ser restos de pesticidas, micotoxinas y benzopireno. (Clarke y Macrae, 1988; Vanaclocha y Folcara, 2003)

Los polisacáridos son el componente mayoritario del café tostado. Derivan de arabinogalactanos, galactomananos y pectinas procedentes del café verde. Los mono y disacáridos normalmente se destruyen durante la torrefacción, sin embargo, a veces

pueden aparecer trazas de arabinosa, manosa, glucosa, galactosa, rabinosa, fructosa y sacarosa. Los esteroides más importantes del café tostado son el sitosterol, stigmasterol, campesterol y cicloartenol. Diterpenos como el kahweol, el cafestol y sus ésteres son destruidos durante el tueste y parecen ser el origen de monoterpenos volátiles, naftalenos y quinolinas. Algunos ácidos alifáticos como el ácido láctico, pirúvico, glicólico, oxálico, tartárico y cítrico también se generan durante el proceso de tueste. Entre los compuestos volátiles que conforman el aroma encontramos compuestos aromáticos, como el eugenol y el guaiacol, y compuestos heterocíclicos como el maltol. (Clarke y Macrae, 1988; Crozier et al., 2008; Knopp et al., 2006; Tarzia et al., 2010).

A continuación, se adjunta una tabla que resume el valor nutricional del café en infusión (Tablas 3)

**Tabla 3.** Nutrientes básicos del café en infusión.

<b>NUTRIENTE</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALOR POR 100G</b>
Agua	G	99.39
Energía	Kcal	1
Proteínas	G	0.12
Grasas totales	G	0.2
Carbohidratos	G	0
Fibra	G	0
Cafeína	Mg	40

Fuente: USDA, 2018.

## **2.6 *Theobroma cacao L.***

Es un árbol de pequeña talla, perennifolio, de 4 a 7 m de altura (cultivado). El cacao silvestre puede crecer hasta 20 m o más. Hojas grandes, alternas, colgantes,

elípticas u oblongas, de (15) 20 a 35 (50) cm de largo por 4 a 15 cm de ancho, de punta larga, ligeramente gruesas, margen liso, verde oscuro en el haz y más pálidas en el envés, cuelgan de un pecíolo. El tronco tiene un hábito de crecimiento dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones. Con ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas; al conjunto se le llama "molinillo". Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones. Este cuenta con una corteza de color castaño oscuro, agrietada, áspera y delgada. (DOCPLAYER, 2018)

Este produce flores en racimos a lo largo del tronco y de las ramas, sostenidas por un pedicelo de 1 a 3 cm. La flor es de color rosa, púrpura y blanca, de pequeña talla, de 0.5 a 1 cm de diámetro y 2 a 2.5 cm de largo, en forma de estrella. Pétalos 5, de 6 mm de largo, blancos o teñidos de rosa, alternos con los sépalos y de forma muy singular: comienzan estrechos en la base, se ensanchan y se hacen cóncavos para formar un pequeño capuchón y terminan en una lígula; sépalos 5, rosas, angostos, puntiagudos, ampliamente extendidos. Las inflorescencias después de producir flores durante varios años se convierten en tubérculos engrosados que reciben el nombre de "cojinetes florales". Originando el fruto el cual se vuelve se vuelve rojo o amarillo purpúreo y pesa aproximadamente 450 g cuando madura (de 15 a 30 cm de largo por 7 a 12 de ancho). Un árbol comienza a rendir cuando tiene cuatro o cinco años. (Avendaño et al., 2011)

### **2.6.1 Origen y Clasificación.**

El origen de esta especie es probablemente la región amazónica (cuenca alta del río Amazonas) y comprende países como Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil. En esta región es donde se presenta la mayor variación de la especie. Se extendió de Sudamérica hasta México, pero no se sabe si su dispersión ocurrió naturalmente o con la ayuda del hombre. Sigue siendo un misterio el cómo llegó a Centro América, donde se ha cultivado por lo menos durante 3,000 años. El cacao se llevó de Brasil a la colonia portuguesa de Príncipe en 1822 y de ahí a Sao Tomé en 1830, ambas en el Golfo de Guinea. Ghana obtiene el cacao en 1879 y por el año de

1951 el oeste de África es el responsable del 60 % de la producción mundial. El género *Theobroma* se encuentra en estado natural en los pisos inferiores de las selvas húmedas de América tropical y prospera mejor entre los 18° N y 15° S del Ecuador a una altitud inferior a 1,250 m. (Avendaño et al., 2011)



**Figura 2.** Fruto de *Theobroma cacao* L.

Fuente: Díez, 2014.

### **2.6.2 Hábitat.**

Crece en topografía plana u ondulada. Lleg a crecer en terrenos que sobrepasan el 50 % de pendiente, en cañadas, a orilla de arroyos. La temperatura media anual óptima debe estar entre los 23 °C y 28 °C, mientras que la precipitación más adecuada deberá oscilar entre los 1 200 mm y 2 500 mm bien distribuida durante todo el año. El clima debe ser constantemente húmedo, con temperatura media diaria entre 20 y 30 °C, con una mínima de 16 °C. Para su pleno desarrollo exige suelos profundos (1 m como mínimo), fértiles y bien drenados. Así como deben evitarse suelos arcillosos, arenosos, mal drenados o muy superficiales. (DOCPLAYER, 2018)



### **2.6.3 Usos y Propiedades.**

Dentro de sus usos este tiene amplia gama los cuales son como aromatizante en este caso se ocupa la semilla; la cual encierra un aceite esencial que le da un sabor aromático particular, como estimulante (semilla). El contenido de alcaloides tales como teobromina (1.5 a 3 %) y cafeína, le confiere propiedades estimulantes, también se emplea medicinalmente en donde se pueden utilizar la semilla, hoja, raíz y corteza. Las semillas, hojas y raíces contienen los alcaloides teobromina y cafeína que tiene propiedades diuréticas y vasodilatadoras (Durá, 2016). Se ha encontrado actividad antitumoral en la raíz y en la corteza. La grasa que contienen las semillas (manteca de cacao) se utilizan en farmacia como emoliente y para fabricar ungüentos y pomadas. Resequedad en la piel, quemaduras, caspa, disentería, sarampión, mordedura de serpiente.

Pero uno de sus usos principales es el comestible en cual se emplean las semillas estas se muelen y tuestan para obtener la cocoa y el chocolate, sustancias apreciadas en la fabricación de dulces, confituras, helados y bebidas. (Avenidaño et al., 2011)

### **2.6.4 Producción en México.**

Generalmente los estados con mayor producción se encuentran el estado de Tabasco que son unas 25,233 y en Chiapas 12,633. México ocupa el séptimo lugar como productor de cacao a nivel mundial, aporta el 1.6% de la producción total, genera aproximadamente 40 mil toneladas de cacao fino al año con valor de 551 millones de pesos, el cual se extrae y produce en Chiapas, Tabasco, Oaxaca, Guerrero y Veracruz. (Ocampo et al., 2012)

## **2.7 *Vanilla planifolia*.**

La vainilla es una orquídea trepadora originaria de zonas tropicales de Medio a Paraguay, pertenece a la familia Orchidaceae, de la cual existen un total de 110 especies (Pérez, 2015). Sin embargo, solo tres de estas tienen más importancia

comercial, debido a sus frutos comestibles, dentro de las cuales son: *V. planifolia andrews* o *V. fragrans* (Vainilla mexicana o genuina); *V. tahitensis JW moore* (Vainilla de Tahiti) y *V. pompona* (vainilla del oeste de la India) Schiede. Siendo la variedad *V. planifolia* la más predomina para el cultivo. (Díez, 2014)

La vainilla cuenta con un tallo cilíndrico poco ramificado, largo, flexible y succulento. Las hojas son alternas, de forma elíptica y lanceolada, de consistencia carnosa y superficie lustrosa. Son unas tres veces más largas que anchas y su tamaño varía según el vigor y edad de la planta (por ejemplo, con longitudes de 10 a 22 por 3 a 6,5 centímetros de ancha) (Flores y Plantas. Net, 2016). En los nudos, al lado opuesto de la hoja, desarrolla un par de raíces adventicias aéreas con las que se adhiere al tutor que actúa como soporte. (Damirón, 2004)

Florece en clima tropical durante todo el año, a temperaturas entre 21 y 32 °C, con un promedio cercano a los 27°C (Fouché y Jouve, 1999), sus flores son grandes de color verde suave o amarillo. Crecen en inflorescencias de una docena hasta 20 flores de unos 15 centímetros de diámetro con brácteas agudas. La primera floración de la vainilla se presenta a los tres años en Papua-Nueva Guinea (Delfín, 2011), Isla Reunión y México. Una vez la planta empieza a florecer lo seguirá haciendo cada año, durante unos 10 a 12 años más (Figura 3). (Castro y García, 2007)



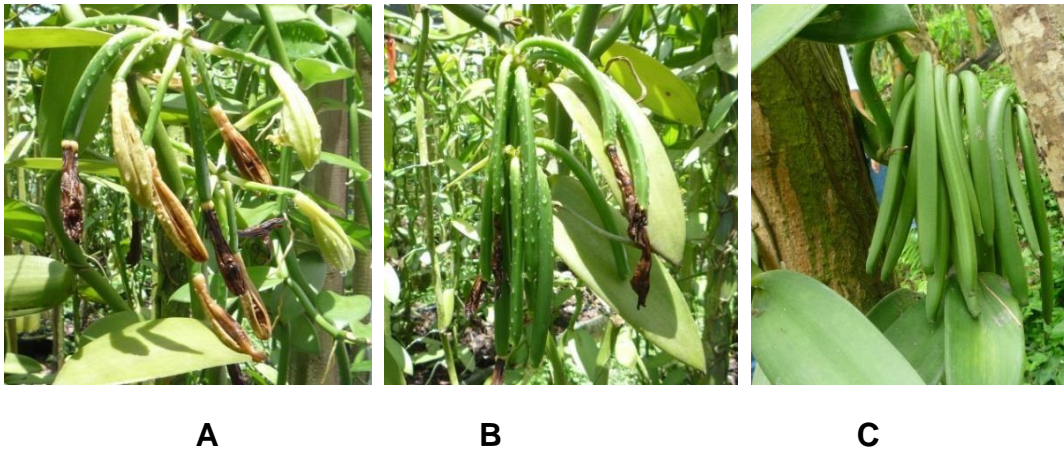
**A**

**B**

**C**

**Figura 3.** Proceso de floración en plantas de vainilla. **A.** Inflorescencia con botones florales. **B.** Inflorescencia con flores en diferentes estados de desarrollo. **C.** Detalle de una flor abierta. Fuente: Díez, 2014.

Los frutos alcanzan su tamaño final en tres meses, pero tardan nueve meses en madurar (Figura 4). Cuando las cápsulas toman un color amarillo se deben cosechar para llevarlas al proceso de curado, un proceso enzimático que termina en el desarrollo de glucosa y de vainillina. (Fouché y Jouve, 1999; Delfín, 2011)



**Figura 4.** Proceso de formación de los frutos. **A.** Marchitamiento de las flores polinizadas, **B.** Frutos en desarrollo intermedio. **C.** Tamaño final de los frutos en el racimo. Fuente: Díez, 2014.

### **2.7.1 Historia de la vainilla.**

La vainilla es una planta nativa de México esta era considerada por la cultura Azteca como una bebida sagrada de los dioses, conocida como "chocolatl" preparada con cacao, vainilla y miel. La vainilla llegó a ser tan importante que servía como moneda para transacciones y, de hecho, los pueblos que conquistaban le debían pagar tributo al emperador Azteca con frutos de vainilla (Bythrow, 2005). Tras la conquista de Hernán Cortez, se les obsequio a los españoles una gran variedad de obsequios entre los cuales se encontraba la vainilla (Masefield, 1980). Posteriormente tras su llegada de este producto a España se dispersó por toda Europa, principalmente a los jardines botánicos donde se desarrollaron estudios sobre su horticultura (Peter, 2004). Posteriormente fue introducida a las colonias francesas, inglesas y holandesas a

finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX en sitios como Reunión, Java, India, Tahití y las islas Seychelles.

Después de la conquista de México la propagación de la vainilla se intentó cultivar fuera de su lugar de origen, siendo esto un fracaso, debido a que esos sitios no existían los polinizadores naturales, y las plantas florecían pero no fructificaban. Por esto, durante más de 300 años la producción de vainas de vainilla solo fue de Papantla (Veracruz), sobre el golfo de México (Damirón, 2004; Kouri, 2000). Hasta hace algunos años Madagascar, era el principal país productor de vainilla natural, pero perdió su liderazgo frente a Indonesia. (Tabla 4). (Díez, 2014)

**Tabla 4.** Principales países productores de vainilla natural y su porcentaje de participación en el mercado.

País	Mercado (%)
Indonesia: (Java, Bali, Sulawesi, Sumatra, etc.)	32,7
Madagascar	31,6
México	4,7
Papua Nueva Guinea	4,4
Otros países (China, Uganda, Comoros, Polinesia francesa, Malawi, Simbawe, Guadalupe, Kenia, Reunión, Cook Island, Seychelles, Turquía)	26,6

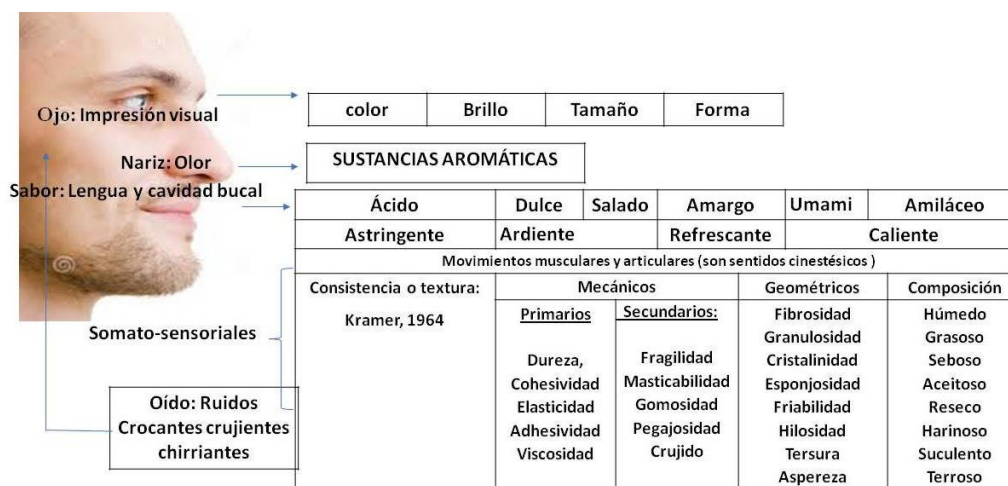
Fuente: Díez, 2014.

## 2.8 Evaluación sensorial.

A lo largo de los últimos años, la sociedad ha mostrado una preocupación, cada vez más acentuada, en cuanto a el control y aseguramiento de la calidad de un alimento requiere, lo que conlleva a analizar sus características fisicoquímicas, microbiológicas, bromatológicas y sensoriales; estas últimas, están integradas por atributos que influyen directamente en la apreciación del consumidor y comprenden aspectos como el sabor, color, olor y textura. (Anzaldúa, 1994)

Todo esto conduce definir una especificación y desarrollar o seleccionar los métodos que permitan medir con garantías, si un producto la cumple o no. El análisis sensorial, es una disciplina científica que se ha desarrollado en la segunda mitad del siglo XX; la cual comparada con otras disciplinas es más joven (Costell, 2000; Moskowitz, 1993). Esta es utilizada para medir, analizar e interpretar las reacciones que se suscitan ante aquellas características de alimentos y materiales, percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído; todo esto, indica que la evaluación sensorial es una ciencia multidisciplinaria que guarda relación con la psicología, la química, la fisiología y la estadística. (Vanegas, 2003)

El análisis sensorial, depende de las señales que emiten el catador y/o consumidor final, ya sea que este se encuentre en proceso o este en estado final. En donde para expresar la percibibilidad es necesario de todos los órganos de los sentidos que se transmiten al cerebro a través del sistema nervioso central, estas señales ingresan al sistema nervioso por medio de sensores presentes en la piel, la nariz, la lengua, los músculos, los ojos y los oídos. (Figura 5) (Hollingsworth, 1996)



**Figura 5.** Sensograma.

Fuente: Hernández, 2005.

Entre las características sensoriales se pueden mencionar (Pedrero y Pangborn, 1989):

- **Impresión visual:** color, tamaño, forma, conformación, uniformidad.
- **Olor:** los miles de compuestos volátiles que contribuyen al aroma.
- **Sabor:** dulce, amargo, salado y ácido (posiblemente también metálico, astringente y otros) que se percibe en la lengua y cavidad bucal.
- **Textura:** las propiedades físicas como dureza, viscosidad, granulosidad, consistencia, arenosidad, cohesividad, adhesividad, entre otras.
- **Ruido:** aunque de poca aplicación en alimentos, se correlaciona con la textura; por ejemplo, crujido, tronido, efervescencia.

## 2.9 Diseño experimental

En la actualidad la competitividad en el mercado industrial ha tenido un crecimiento exponencial debido a la globalización, lo que ha llevado a las empresas a cubrir las exigencias de los clientes ante un producto. Es decir, se busca dar conformidad, buscando emplear métodos o técnicas que permitan evaluar la calidad, por lo que a partir de esto se busca cumplir con los requerimientos que el cliente establezca surgiendo así el concepto *VOC* (por las siglas en inglés *voice of the customer*) que significa la voz del cliente. (George et al., 2005)

Una vez determinado este enfoque, se invierten en el área de diseño, con el fin de mejorar la calidad y ahorrar dinero, cuidando siempre las necesidades del cliente lo que lleva a establecer parámetros más sólidos y concisos, como lo son la investigación del producto, investigación de necesidades, el diseño de experimentos, análisis de resultados y el uso de distintas herramientas. (Montgomery, 1991)

Un diseño de experimentos es una de las mejores herramientas utilizadas para la reducción de la variabilidad en los procesos (George et al., 2005); es decir permiten realizar una serie de experimentos, generado cambios en las variables de un proceso, lo que hace posible observar e identificar las causas de los cambios en respuesta final.

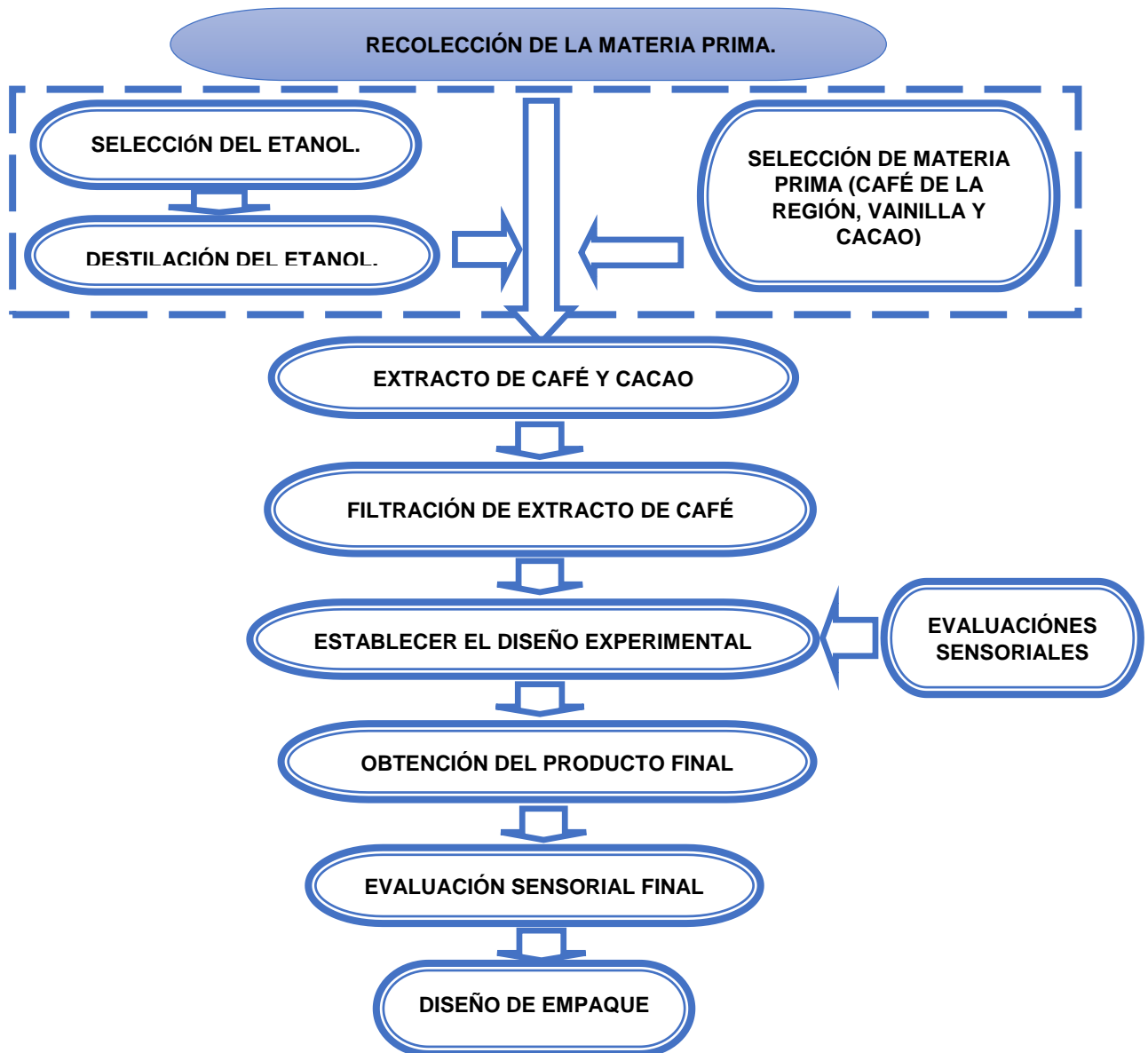
Dicha técnica permite mejorar el rendimiento de un proceso y reducir su variabilidad; debido a que los procesos debido a su naturaleza suelen generar una serie de variaciones, que a su vez aumenta los costos de producción.

Es necesario establecer una lista de aspectos que el investigador puede desarrollar para la planificación del diseño (Kuehl, 2001), dentro de los cuales son:

- Objetivos específicos del experimento.
- Identificar los factores que influyen y cuáles de ellos varían y cuales permanecen constantes.
- Las características a medir.
- Procedimientos para realizar la prueba.
- Número de repeticiones del experimento.

## CAPÍTULO III - MATERIALES Y MÉTODOS

Durante el desarrollo de este trabajo se planteó el desarrollo de un proceso de elaboración de una crema de licor de café mediante combinaciones de extractos de *Coffea arabica*, *Theobroma cacao L.* y *Vainilla planifolia*. Para realizar dicho objetivo se siguió la siguiente metodología general. (Figura 6)



**Figura 6.** Esquema general para el desarrollo de la crema de licor de café.



### **3.1 Recolección de la materia prima.**

En este trabajo se empleó como materia prima el *Coffea arabica* y *Theobroma cacao L* y *Vanilla planifolia*. para la elaboración de la crema de licor de café. El lugar de obtención de la materia prima fueron proveedores de café y cacao de la Ciudad de Misantla, Veracruz. Los proveedores se encuentran ubicados en el centro de la ciudad de Misantla, Veracruz, por lo que el transporte de la materia prima fue inmediato a las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Misantla.

Mientras que para la obtención de *Vanilla planifolia*, se adquirió en extracto con el nombre comercial Extracto de vainilla, ProGourmet. El lugar de obtención de este fue la empresa abarrotera Alvisar de la Ciudad de Misantla, Veracruz.

#### **3.1.1 Selección de la materia prima.**

Para la selección de la materia prima en este caso del café, se seleccionó un café el cual debía poseer las siguientes características: aroma dulce, agrio, salado y amargo, en cuanto al aspecto físico este debía ser de un color café o marrón característico de este (Coffee-Hat, 2018). Se adquirió un 1 kg de café con un costo de \$100 pesos M.N., el cual estuviera ligeramente triturado, para su posterior utilización en un extracto de café.

En cuanto al Cacao se adquirió 1 kg con un costo de \$120 pesos M.N., este se seleccionó en base a sus características organolépticas, este debía tener un aroma a cacao y debe estar libre de sabores secundarios especialmente humo, moho y acidez excesiva, para lo cual se probó en el establecimiento (Sánchez, 2007). Así como también un aspecto físico de color café oscuro. El cual al igual que el café debía estar ligeramente triturado.

Finalmente, para la *Vanilla planifolia* se adquirió en extracto de un contenido de 150 mL con un costo de \$60 pesos M.N. esta se seleccionó de acuerdo a las normas NOM-139-SCFI-2012 y NOM-182-SCFI-2011.

### **3.1.2 Selección del licor. (Licor de caña).**

Se seleccionó un licor de caña con el nombre comercial EL TIGRE este se encontró debidamente procesado y avalado bajo la norma NOM-142-SSA1/SCFI-2014 y NOM-142-SSA1-1995. El cual tiene 38 % de Alc. Vol. El lugar de obtención de este fue la empresa abarrotera Alvisar de la Ciudad de Misantla, Veracruz. La empresa de abarrotes se encuentra ubicada en el centro de la ciudad. Adquiriendo así 14 Lts. con un costo de \$20 pesos cada botella de 1 Lt.

### **3.1.3 Destilación del etanol. (Licor de caña).**

Debido a su bajo porcentaje alcohólico y para realizar las combinaciones planteadas, el licor de caña adquirido se destiló mediante una destilación simple con un matraz y un refrigerante con recirculación de agua en el laboratorio de Bioquímica de las instalaciones del ITSM. Se destiló la totalidad de los 10 Lts a 38 % de Alc. Vol. A un punto de ebullición de 78,65° C (Castilla, 2013), de lo cual se obtuvieron 3,5 Lts a 65 % de Alc. Vol. Determinados mediante un refractómetro abbe de ATC Modelo WC0585A Alcohol 0-80% Este proceso se llevó a cabo durante un lapso de 2 semanas.

## **3.2 Extracto de café y cacao.**

Posteriormente de la destilación se procedió a realizar dos extractos por maceración, uno de café y otro de cacao. Para ambos extractos se utilizaron relaciones de 3:1 (Saltos y Bayas, 2010), del cual se ocuparon 3.5 Lt de licor de caña a 65 % de Alc. Vol. Y se agregaron a 1 kg del material a extraer. Las maceraciones se dejaron reposar durante un periodo de 20 días en un sitio oscuro, el cual durante este lapso de tiempo se debía agitar 1 vez al día. Dando como resultado ambos extractos 65 % de Alc. Vol. Los productos finales se filtraron y combinaron para obtener las diferentes cremas.

### **3.3 Filtración de extractos.**

Este proceso se llevó a cabo para la separación de materiales sólidos y finos que se encontraban en los extractos líquidos y se realizó utilizando el método de separación por decantación, el cual realiza la separación de las sustancias por su distinta densidad. Posteriormente el sobrenadante se pasó a través de un filtro de cafetera y un embudo buchner para eliminar cualquier partícula sólida que pudiera alterar la calidad sensorial del producto final. Los rendimientos finales de los extractos fueron de alrededor de 3.3 Lts. de extracto de café y cacao con porcentajes del 91 % aprox, con mermas de 0.2 Lts la cual fue absorbida por el café.

### **3.4 Formulación y determinación de porcentajes componentes de los tratamientos de licor de crema de café.**

Para la formulación inicial se planteó establecer la concentración de etanol en el extracto de café más adecuada para el gusto de los panelistas. Ello se realizó haciendo reglas estequiométricas para ajustar los extractos y los volúmenes a concentraciones finales de etanol de 14, 17 y 20 %, ya que, de acuerdo a una revisión de diferentes cremas de licor del mercado formal y tradicional, que coinciden en estos rangos de etanol propuestos.

En base a estos porcentajes (14, 17 y 20 %) se adicionó los componentes: leche condensada, leche evaporada y jarabe de azúcar; los cuales tuvieron como finalidad primordial otorgar color, sabor y aroma a la crema de licor de café, todos estos constituyentes se proporcionaron para crear tres cremas de 250 ml cada una. (Tabla 5)

**Tabla 5.** Formulaciones elaboradas para tres cremas de licor de café de 14 %, 17 % y 20 % de etanol.

<b>Ingredientes</b>	<b>T1</b>	<b>mL</b>	<b>T2</b>	<b>mL</b>	<b>T3</b>	<b>mL</b>
<b>Extracto de <i>Coffea arabica</i></b>	14 %	35	17 %	42.5	20 %	50
<b>Leche condensada</b>	41.4%	103.5	41.4%	103.5	41.4%	103.5
<b>Leche Evaporada</b>	29.6%	74	29.6%	74	29.6%	74
<b>Jarabe de Azúcar</b>	5 %	12.5	5 %	12.5	5 %	12.5
<b>Agua</b>	10 %	25	7 %	17.5	4%	10
<b>TOTAL</b>	100 %	250	100 %	250	100 %	250

Fuente: Elaboración propia.

Aunado a esto se seleccionó el porcentaje de grados alcohólicos volumétricos más apto para la crema empleando una evaluación sensorial preliminar (Anexo 3). En base a dichas pruebas se obtuvo que la que mejor se aceptó fue la mezcla B con un porcentaje de 14 % de etanol, teniendo en base como esto, se elaboró una crema que contiene *Café arabica*, *Vainilla planifolia* y *Theobroma cacao L.*

La cantidad de *Vainilla planifolia* y *Theobroma cacao L.* tendrá variación, para lo cual se utilizarán 6 presentaciones en donde la suma de ambos constituyentes genere un total de 25 mL, en donde cada crema tuviera diferentes mililitros de extracto de *Vainilla planifolia* y de *Theobroma cacao L.* los cuales junto con los demás constituyentes se obtengan 250 mL por cada crema. (Tabla 6) (Saltos y Bayas, 2010)

**Tabla 6.** Formulaciones elaboradas de crema de licor de café para 14 % de etanol.

Ingredientes	T1	mL	T2	mL	T3	mL	T4	mL	T5	mL	T6	mL
<b>Extracto de</b>												
<b><i>Coffea arabica</i></b>	14 %	35	14 %	35	14 %	35	14%	35	14 %	35	35	14 %
<b>Leche condensada</b>	41.4%	103.5	41.4%	103.5	41.4%	103.5	41.4%	103.5	41.4%	103.5	103.5	41.4%
<b>Leche Evaporada</b>	29.6%	74	29.6%	74	29.6%	74	29.6%	74	29.6%	74	74	29.6%
<b>Jarabe de Azúcar</b>	5 %	12.5	5 %	12.5	5 %	12.5	5 %	12.5	5 %	12.5	12.5	5 %
<b>Extracto de</b>												
<b><i>Vainilla planifolia</i></b>	10 %	25	8 %	20	6 %	15	4 %	10	2 %	5	0	0 %
<b>Extracto de</b>												
<b><i>Theobroma cacao L</i></b>	0 %	0	2 %	5	4 %	10	6 %	15	8 %	20	25	10 %
<b>TOTAL</b>	100%	250	100 %	250	100 %	250	100 %	250	100 %	250	250	100 %

Fuente: Elaboración propia.

Estos análisis permitieron establecer las concentraciones de cada uno de los extractos, para mejorar la aceptabilidad del producto propuesto, sin embargo, cabe mencionar que posteriormente se realizaron más análisis sensoriales para evaluar la aceptación del producto.

### 3.5 Evaluación sensorial, química y microbiológica.

#### 3.5.1. Evaluaciones Sensoriales.

En las evaluaciones sensoriales se llevaron a cabo tres tipos de análisis sensoriales: los preliminares, secundarios y finales (Anexos 3, 4 y 5). Los atributos evaluados fueron: el aroma, el sabor y el color, entre otras características.

En las evaluaciones preliminares se ofreció una degustación de la bebida a 20 panelistas, los cuales fueron alumnos de la carrera de Ingeniería Bioquímica, esta prueba se llevó a cabo en el Aula 7 el cual se encuentra ubicado en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Misantla; en la cual se colocaron 3 muestras diferentes.

Las muestras evaluadas por los panelistas tenían proporciones de porcentaje alcohólico, las cuales son: T1 (14 % Alc. Vol.), T2 (17% Alc. Vol.) y T3 (20% Alc. Vol.)

A los panelistas se les brindó una plática de información previa a la degustación, con respecto a las cremas de licor de café, pero no al contenido de cada una de ellas. Posteriormente a cada uno de los panelistas se les ofreció el material para la degustación con agua a temperatura ambiente para neutralizar el paladar entre cada muestra. Así también se les dio un cuestionario para la evaluación del producto, con las instrucciones y las características a evaluar de cada muestra.

Para la evaluación sensorial secundaria de la bebida, se siguió el mismo procedimiento que las evaluaciones sensoriales preliminares en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Misantla. Cabe mencionar que para esta evaluación la escala hedónica fue de cinco puntos donde cinco representó el mayor grado de aceptación y uno el menor. (Saltos y Bayas, 2010)

En donde las muestras evaluadas por los panelistas fueron seis cremas; para esta evaluación se varió la concentración solo de dos componentes de la elaboración de la crema de licor de café, los cuales fueron: extracto de *Theobroma cacao L* y *Vainilla planifolia*. Empleando las siguientes concentraciones: concentraciones de: 25 ml de cacao-0 ml de vainilla, 20 ml de cacao-5 ml de vainilla, 15 ml de cacao-10 ml de vainilla, 10 ml de cacao-15 ml de vainilla, 5 ml de cacao-20 ml de vainilla, 0 ml de cacao-25 ml de vainilla.

Finalmente, en la evaluación sensorial final, se llevó acabo en la Aula 7 del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, se ofreció la degustación a un grupo de 25 panelistas de la carrera de Ingeniera Bioquímica. En donde al principio de la degustación se dio una breve explicación sobre el proceso de degustación y se ofreció galletas saladas, con la finalidad de evitar discrepancia de opinión al degustar cada muestra. Al contrario de las evaluaciones anteriores esta evaluación se dividió en tres

etapas; en la etapa uno se evaluó las características organolépticas de la crema de licor de café Misan-Tlax, en la etapa dos se comparó las características físicas y organolépticas de la crema de licor de café Misan-Tlax contra otra crema de café comercial de la zona de Misantla, Veracruz. Finalmente, en la etapa tres se evaluaron las características físicas de la crema de licor de café Misan-Tlax.

### 3.5.2. Evaluaciones Físico-químicos.

Los análisis Físicoquímicos permiten determinar la composición de los alimentos y que estos sean aptos para el consumo humano, así como también que cumplan con las características y composición que de ellos se espera. En esta evaluación los análisis que se determinaron para poder conocer la composición de la crema de licor de café incluyeron, pH, densidad, los grados Brix, nitritos, glucosa, sedimentos, y grumos.

**Densidad:** La determinación de la densidad permite conocer la densidad que tienen los sólidos, inicialmente se determina la masa de una muestra; posteriormente, a esa misma muestra, se le determina su volumen. (Arroyo, 2017)

**pH:** Para la medición de pH se utilizó un potenciómetro digital (Sensonix), previa calibración del potenciómetro, se enjuagó el electrodo con agua destilada y se secó cuidadosamente, posteriormente el electrodo se introdujo en la muestra y se leyó el pH. (Arroyo, 2017)

**Grados Brix:** Permite medir el cociente total de sacarosa disuelta en un líquido; es decir mide la cantidad aproximada de azúcares en bebidas alcohólicas. Esta prueba se realiza utilizando el refractómetro. Los grados Brix se relacionan con la concentración de sólidos disueltos, que se encuentran en una bebida, que tienen que ver la gravedad específica del líquido. (Equipos y Laboratorio de Colombia, 2011)

**Nitritos:** La determinación de los nitritos en el agua forma parte de los análisis de calidad del agua, este estudio es un indicador que sirve para conocer la calidad que presenta el agua. Esta prueba se realiza mediante el método de colorimetría empleando como equipo el espectrofotómetro. (Arroyo, 2017)

**Glucosa:** El análisis de azúcares es muy importante en tecnología de alimentos. Este permite determinar el contenido en azúcares reductores o en azúcares totales. (Fernández et al., 2013)

**Sedimentos:** consiste en un conjunto de partículas suspendidas en un líquido que se sedimentan en el fondo por su mayor gravedad. (Real Academia Española, 2019)

**Grumos:** Los grumos hacen muy difícil el proceso de mezclar de forma uniforme un líquido. (Real Academia Española, 2019)

Cabe mencionar que estos análisis se realizaron en un laboratorio de análisis clínico especializado en realizar pruebas de este tipo. Lo anterior fue debido a que en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla no se cuentan con todos los equipos y reactivos para realizarlos los análisis, además de que se necesitaba la emisión técnica de un experto certificado que pudiera demostrar la calidad química, física y microbiológica de la crema de licor de café elaborada. Los análisis se realizaron el 25 de Enero del 2019 en los Laboratorios Clínicos de la Hoz de Martínez de la Torre, Veracruz (Anexos 1).

### **3.5.3. Evaluación Microbiológica.**

Los análisis microbiológicos consisten en una inspección del alimento o sustancia por medio de pruebas que permiten detectar si se presentan o no elementos patógenos. De acuerdo con la cantidad de agentes patógenos encontrados y el grado de contaminación que tengan los alimentos o sustancias analizadas, se puede determinar si es apto o no para su posterior procesamiento y consumo.

Al igual que los análisis químicos, los análisis microbiológicos se llevaron a cabo el mismo día en el laboratorio clínicos de la Hoz de Martínez de la Torre, Veracruz (Anexos 2).



### 3.6 Etiquetado y envasado.

Pretendiendo que la bebida elaborada no tuviese modificaciones en cuanto a su sabor causado por el envase utilizado, se optó para su envase una botella de vidrio de forma franconia; es decir botella con forma diferente a las otras botellas de vidrio, ya que es aplanada y no cilíndrica, de color transparente la cual permite apreciar el color de la crema de licor de café. Teniendo una capacidad de 500 ml, la cual fue adquirida en una distribuidora de envases de plástico que se encuentra en la ciudad de Misantla, Veracruz. Teniendo un costo de \$120 pesos M.N.

Generando un costo total de producción de \$1000 pesos M.N., al realizar la crema de licor de café. (Figura 7)



**Figura 7.** Envasado.

Fuente: Elaboración propia.

Para el diseño de la etiqueta se optó por un logo el cual permitiera llamar la atención del consumidor, permitiendo demostrar las características de la crema de licor de café, así como también se incluyó el contenido alcohólico y su información sobre sus constituyentes, de acuerdo a las normas Oficiales Mexicanas NOM-142-SSA1/SCFI-2014 y NOM-O3O-SCFI-1993.



**Figura 8.** Etiqueta.

Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV - RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

### **4.1 Evaluaciones sensoriales.**

#### **4.1.1 Evaluación sensorial preliminar.**

Para la evaluación sensorial; se emplea la medición y cuantificación de las características de un producto, las cuales son percibidas por los sentidos humanos (Pedrero y Pangborn, 1989). Las pruebas del análisis sensorial se realizaron el día 27 de Octubre y 21 de Noviembre del 2017 a las 10:00 am con alumnos de la carrera de Ingeniera Bioquímica entre 21 y 25 años de edad, en donde se evaluó tres diferentes porcentajes alcohólicos, los cuales fueron: 17 % Alc. Vol. , 14% Alc. Vol. y 20% Alc. Vol.

Para la evaluación sensorial se utilizó el aula 7 del Instituto Tecnológico Superior de Misantla, colocando a cada panelista de forma individual para evitar crear discrepancias, se pidió a los panelistas que durante la sesión no intercambiaran opiniones, posteriormente se fue explicando las indicaciones durante cada etapa del proceso.

Para darle una mayor caracterización a la crema de café, se tomó como base la metodología propuesta por Sancho, (Sancho et al., 2002). Las pruebas de degustación se realizaron con un formato para la evaluación de cada prueba, a cada panelista se le asignó una encuesta en la cual evaluarían cada una de las tres diferentes muestras de la crema de café. Esta prueba se llevó a cabo con el fin de obtener información del color, olor y sabor y con esto poder determinar cuál es la formulación más adecuada para la elaboración de la crema de café final. La muestra de la bebida que se les otorgo a cada panelista fue de 5 ml.

Para la evaluación de la bebida se evaluó cuatro características sensoriales de las cuales son la impresión visual, el aroma, sabor y la textura. Por ello se divide en cuatro partes la evaluación de cada fase de la encuesta.

Aunado a esto se les proporciono a cada panelista un vaso que contenía agua y otro vacío con el fin de que al realizar la prueba de degustación, utilizando el vaso

con agua para enjuagar y escupir el agua en el vaso vacío después de cada degustación, evitando así discrepancias de opinión. En la primera fase se evaluó la parte de la impresión visual, la cual consistió en que el panelista observara el color, tamaño y forma de la bebida y llenara la parte correspondiente de la evaluación.

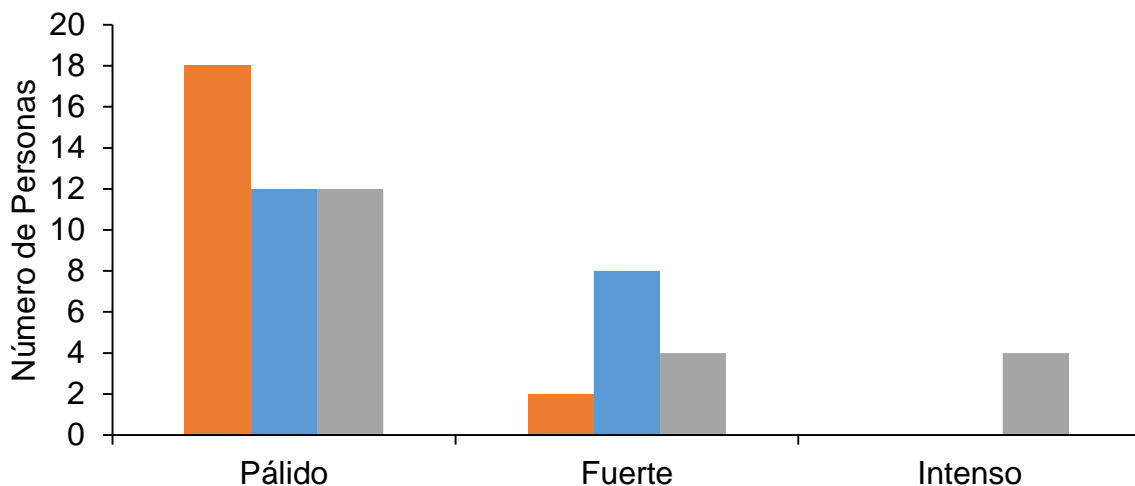
La segunda fase con sitio en evaluar la parte olfativa, en la cual el panelista tenía que evaluar el compuesto volátil que contribuyen a proporcionar el aroma característico de la bebida.

La tercera fase consistió en evaluar la parte gustativa para esto el panelista debía enjuagar su boca con el agua y escupir en el vaso vacío que se les proporcionó, después de cada degustación permitiendo tener una mejor evaluación.

En la cuarta fase se evaluó la textura en donde el panelista debía evaluar la viscosidad, granulosis correspondiente a la evaluación.

Este procedimiento fue el mismo para las tres bebidas de diferentes porcentajes de alcohol. Una vez terminada la evaluación se les agradeció a los panelistas y se les informó que se podían retirar. En la fase de impresión visual las variables a evaluar fueron la estructura y cuerpo así como la tonalidad de color. Para la fase olfativa se evaluó la intensidad del olor característico de esas bebidas alcohólicas. En la fase de gustativa se evaluó sus componentes dulces dentro de las cuales sus variables evaluadas fueron: suave, dulce, licoroso y muy dulce, así como también se evaluó contenido alcohólico, el cual es un parámetro que permitirá establecer la concentración de alcohol aceptable al público. En la fase de textura se evaluó la viscosidad teniendo como variables: ligero, espeso y viscoso.

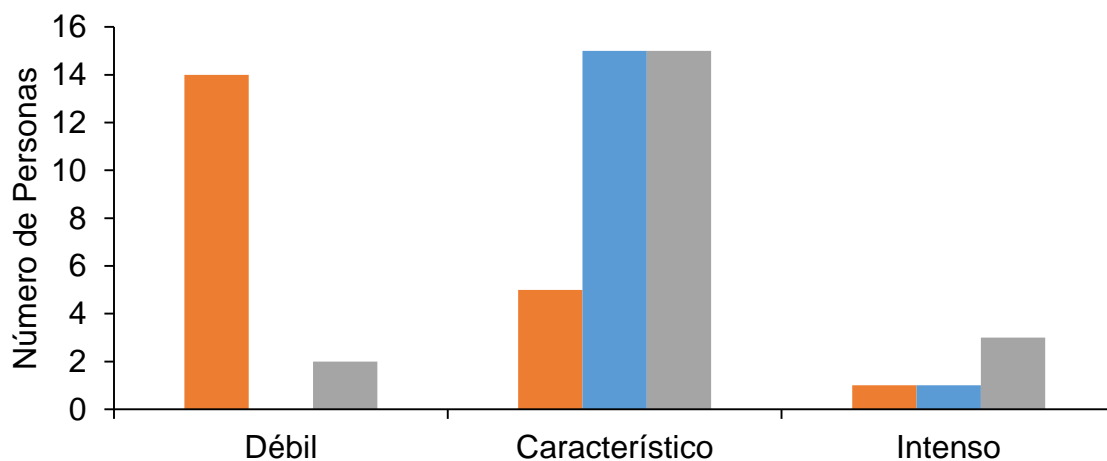
Para la fase preliminar de la evaluación sensorial se evaluaron tres cremas de diferentes porcentajes (14%, 17% y 20 %), donde la evaluación del color de las muestras, el cual le da la presentación adecuada a un producto y que puede ir desde un color café pálido hasta un café intenso (Figura 9). En esta figura se pudo observar que el color pálido fue el que mayor incidencia tuvo en las tres muestras. La apariencia de color que fue menos observado en las tres muestras fue el intenso.



**Figura 9.** Representación del color para tres cremas con diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.

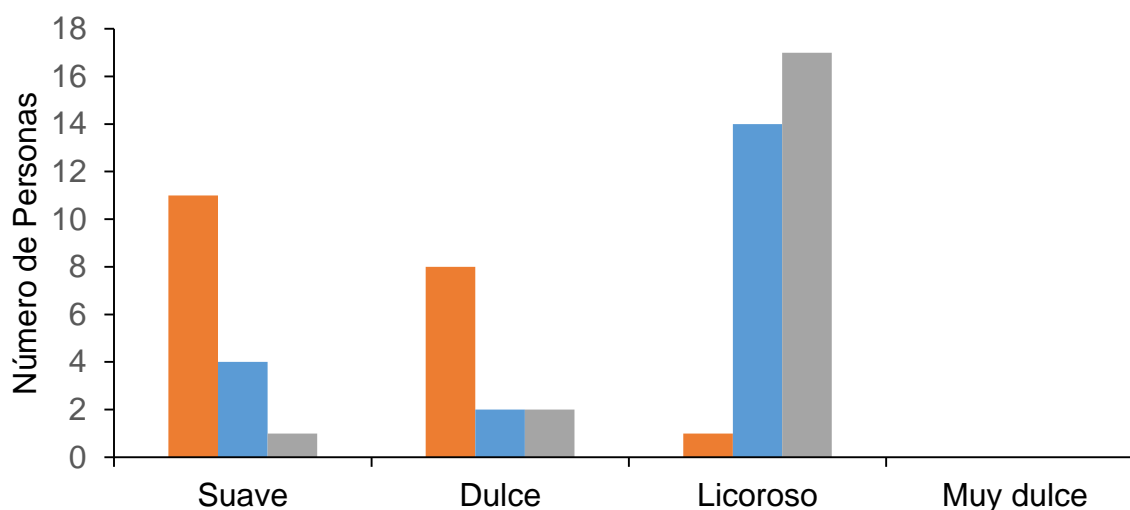
La evaluación del aroma se realizó empleando el sentido del olfato y puede variar desde un aroma débil hasta uno intenso (Figura 10). De acuerdo a lo evaluado por los panelistas, el olor característico fue el más votado. A pesar de que son diferentes porcentajes de etanol todos se encontraron dentro del rango característico esto se debe a que el extracto de café es la mayor concentración predominante en la crema de licor de café (35 mL) lo que genera que su olor sea mayormente percibido.



**Figura 10.** Representación del olor para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.

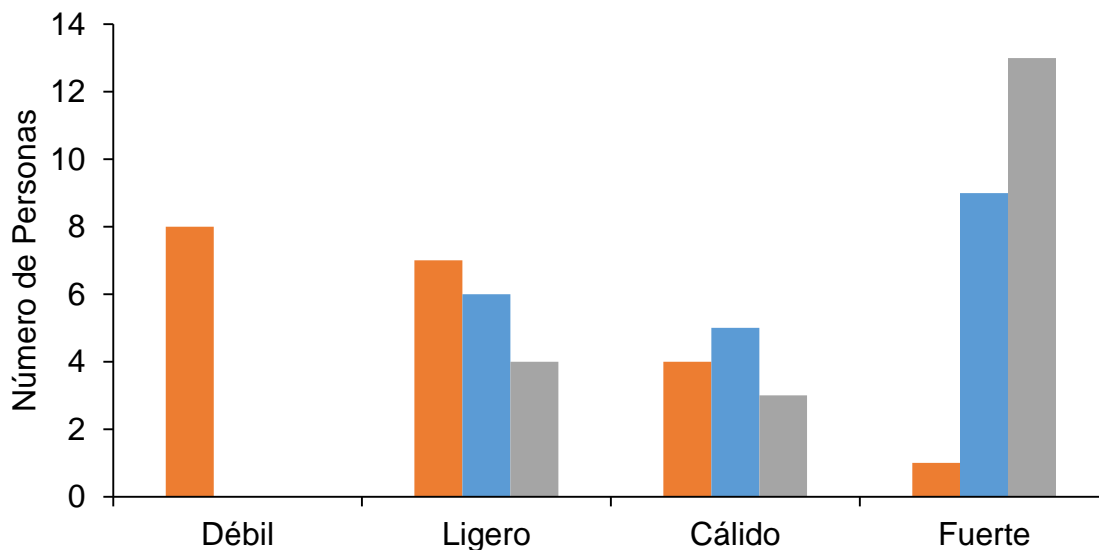
Los componentes dulces son sensaciones químicas que causan un alimento u otra sustancia, a través del gusto (lengua). En donde para las tres muestras, se evaluaron el grado o la intensidad del sabor dulce del producto. De manera general se puede considerar que las tres cremas tuvieron sabores licorosos, ya que esta característica fue la más identificada (Figura 11). Por otra parte, ningún de los panelistas consideraron las cremas muy dulces, a pesar de que una de ellas tenía componentes dulces (leche condensada, evaporada y jarabe de azúcar).



**Figura 11.** Representación de los componentes dulces para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20 % V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.

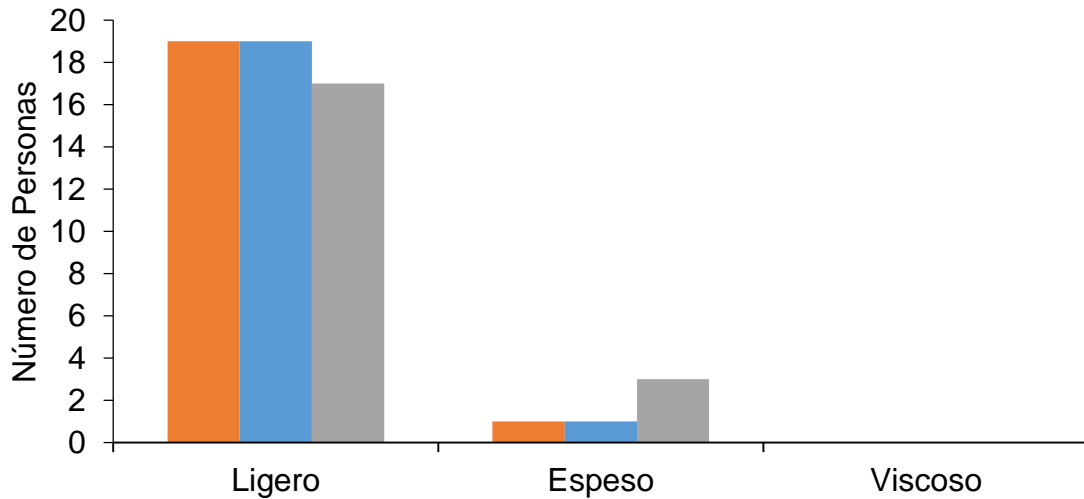
El contenido alcohólico es uno de los factores de mayor importancia en bebidas alcohólicas, y al igual que los componentes dulces este es determinado por sensaciones químicas detectadas a través del gusto. En donde las características son: ligero y cálido fue para las tres muestras (Figura 12), teniendo un valor insignificante de diferencia en donde la característica ligera fue la más votada en contra de la característica cálido.



**Figura 12.** Representación del contenido alcohólico para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20% V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.

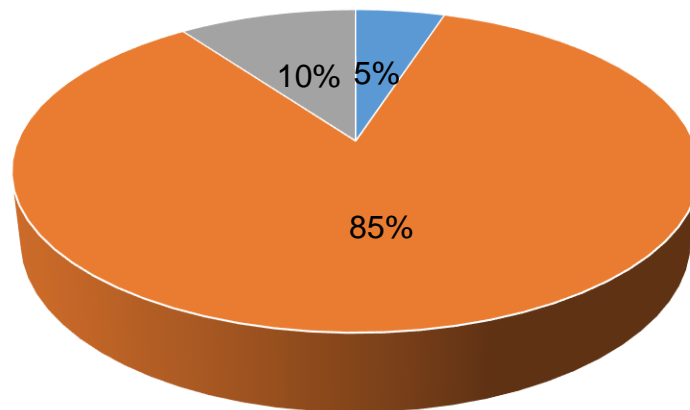
La viscosidad esta es la impresión que causa visualmente un alimento u otra sustancia al ser sometida a un movimiento (Figura 13). Con respecto a lo evaluado la viscosidad ligera presentó mayor incidencia, debido a que las cremas de licor de café presentan ligera viscosidad, ya que al unificar el extracto de *Coffea arabica* con los demás componentes como son el jarabe de azúcar, leche evaporada y leche condensada; que a pesar de ser componentes con mayor viscosidad comparada con el extracto de *Coffea arabica*, su concentración añadida en las cremas de licor es poca, generando que las cremas de licor de café presenten poca resistencia ante el movimiento.



**Figura 13.** Representación de la viscosidad para tres cremas de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20% V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje alcohólico en una bebida varía dependiendo el tipo de bebida que se realice, algunas son más altas como el mezcal que tiene un rango de 55% a 65% de alcohol, mientras que las cremas son mucho más bajas en la porción de este estando entre 12% a 22% de alcohol.



**Figura 14.** Preferencia de contenido alcohólico para tres muestras de diferentes porcentajes de etanol. a) Etanol 14% V/V (■); b) Etanol 17% V/V (■) y; c) Etanol 20% V/V (■).

Fuente: Elaboración propia.



En la figura 14 se muestra la aceptación del contenido alcohólico para los diferentes porcentajes los cuales fueron: 17%, 14% y 20%, para lo cual se emplearon de un grupo de 20 panelistas para la degustación en donde solo 10% escogieron el contenido alcohólico de 20 % mientras que para el contenido alcohólico de 17% solo obtuvo una aceptación del 5% y para el contenido alcohólico de 14% tuvo una aceptabilidad del 85%. Puede observarse por tanto que 17 personas de 20 encuestadas (el 85%) optaron por el contenido alcohólico de 14%. En base a los resultados anteriores se determinó que el contenido adecuado en base a encuestas realizadas fue el de 14%, una vez determinado el contenido de alcohol más óptimo se evaluó la mejor combinación de extracto de cacao y vainilla.

#### **4.1.2. Evaluación sensorial secundaria.**

En base a las pruebas realizadas de la evaluación sensorial preliminar se realizó las pruebas preliminares, en donde se varió la concentración de extracto de cacao y vainilla en donde se analizaron seis cremas. Las pruebas se realizaron el 21 de noviembre del 2017 a las 10:00 am en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla a un grupo de 15 personas. Siguiendo un procedimiento similar a la evaluación anterior, se les brindo una plática acerca de las bebidas alcohólicas elaboradas a partir de procesos artesanales, pero a diferencia de la evaluación sensorial anterior, en esta se ofreció seis muestras, evaluando concentraciones de: 25 ml de cacao-0 ml de vainilla, 20 ml de cacao-5 ml de vainilla, 15 ml de cacao-10 ml de vainilla, 10 ml de cacao-15 ml de vainilla, 5 ml de cacao-20 ml de vainilla, 0 ml de cacao-25 ml de vainilla, para lo cual se estableció a cada una de las concentraciones un determinado número de tratamiento (Tabla 7).

**Tabla 7.** Porcentaje de extracto *Theobroma cacao L* y *Vainilla planifolia* en 250 ml de bebida.

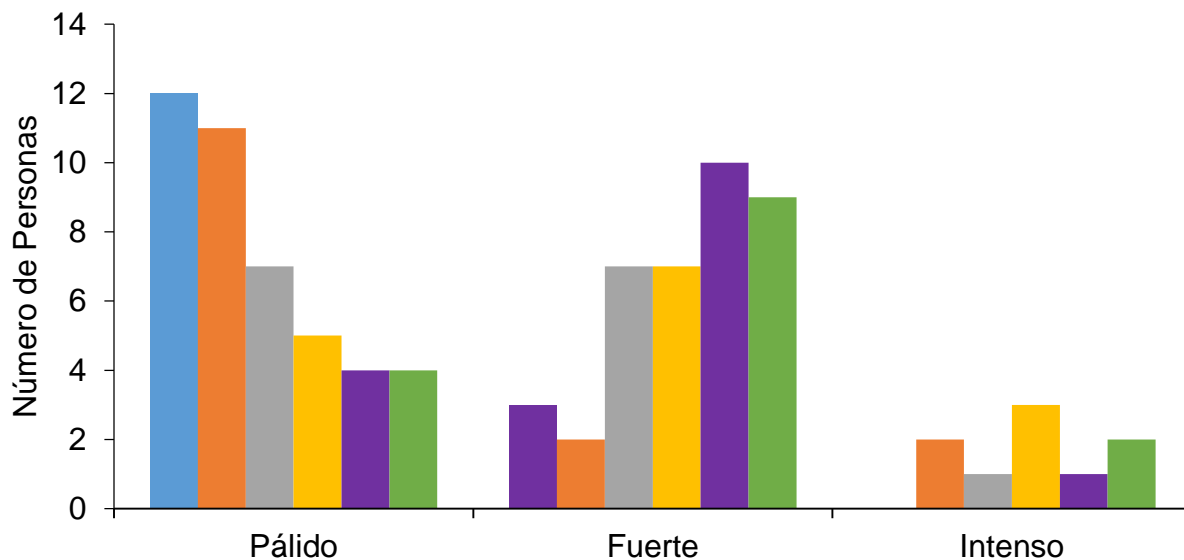
<b>Núm. de tratamiento</b>	<b>ML de extracto <i>Theobroma cacao L</i> y <i>Vainilla planifolia</i></b>
T1	0 ml cacao / 25 ml vainilla
T2	5 ml cacao / 20 ml vainilla
T3	10 ml cacao / 15 ml vainilla
T4	15 ml cacao / 10 ml vainilla
T5	20 ml cacao / 5 ml vainilla
T6	25 ml cacao / 0 ml vainilla

Fuente: Elaboración propia.

Estos análisis permitieron establecer las concentraciones de cada uno de los extractos para mejorar la aceptabilidad del producto propuesto, sin embargo, cabe mencionar que posteriormente se realizaron más análisis sensoriales para evaluar la aceptación del producto.

Al igual que la anterior evaluación se evaluó la impresión visual, el aroma, sabor y la textura, dividiendo dicha prueba en cuatro partes. Cabe mencionar que para esta fase de evaluación se añadió dos evaluaciones más dentro de la evaluación de impresión visual las cuales fueron: matices de color e impresión global.

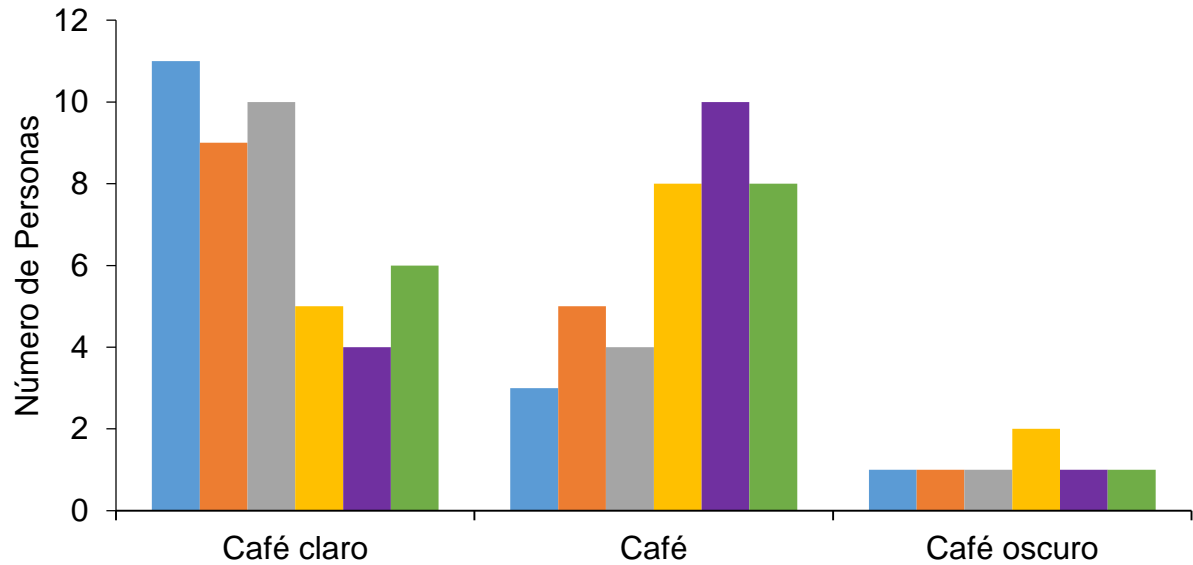
En la figura 15, se observa que para el rango de color que fueron: pálido, fuerte e intenso, el que mayor incidencia fue el color pálido para los seis tratamientos, mientras que la que tuvo menor aceptación fue el color intenso. En donde se considera que para el tratamiento 1 (0 ml cacao/25 ml vainilla) en la que se observó mayor intensidad “Pálido” con un 85% de aceptación respecto a lo analizado por los evaluadores.



**Figura 15.** Representación del color, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

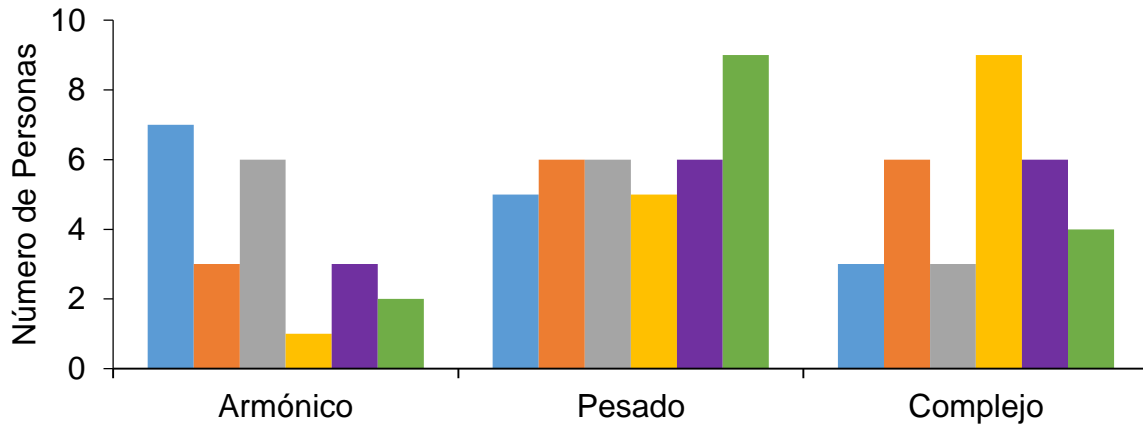
Para obtener una buena calidad de una crema de café esta debe cumplir ciertas características propias de él, una de ellas son los matices de color, en donde se evaluó tres diferentes colores los cuales fueron: café claro, café y café oscuro (Figura 16). En esta figura se pudo observar que el color café claro fue el que mayor incidencia tuvo en los seis tratamientos. La apariencia de color que fue menos observado en los seis tratamientos fue el café oscuro.



**Figura 16.** Representación de Matices de color para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla) ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

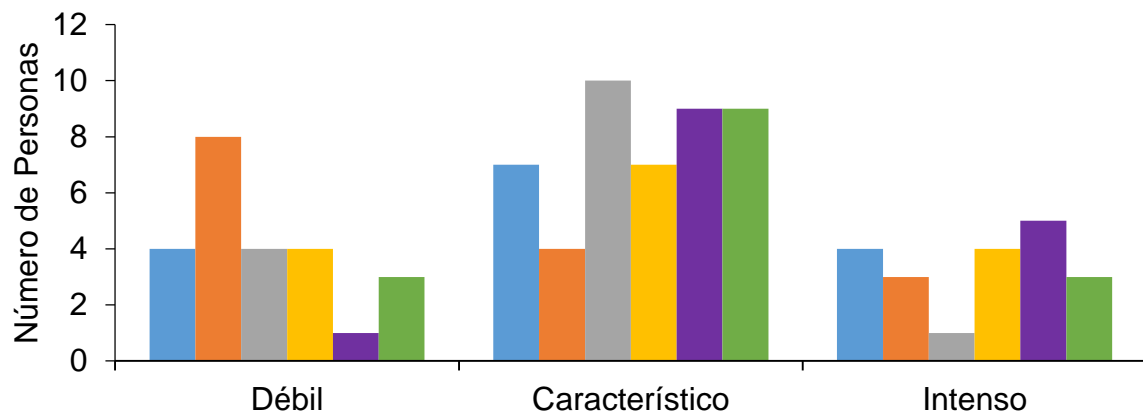
Otro aspecto fundamental dentro de una evaluación de un producto alcohólico como lo es de la crema de café es la impresión que este genere al público (Figura 17), para lo cual se evaluó ciertas características que permitieron tener una mayor aceptabilidad y calidad en el producto. Por lo cual se evaluó tres características las cuales fueron: armónico, pesado y complejo en donde los valores con mayor incidencia fueron para la característica pesada, seguido por la característica complejo, y con menor aceptación la característica armónico.



**Figura 17.** Impresión global de las seis cremas de licor de café. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

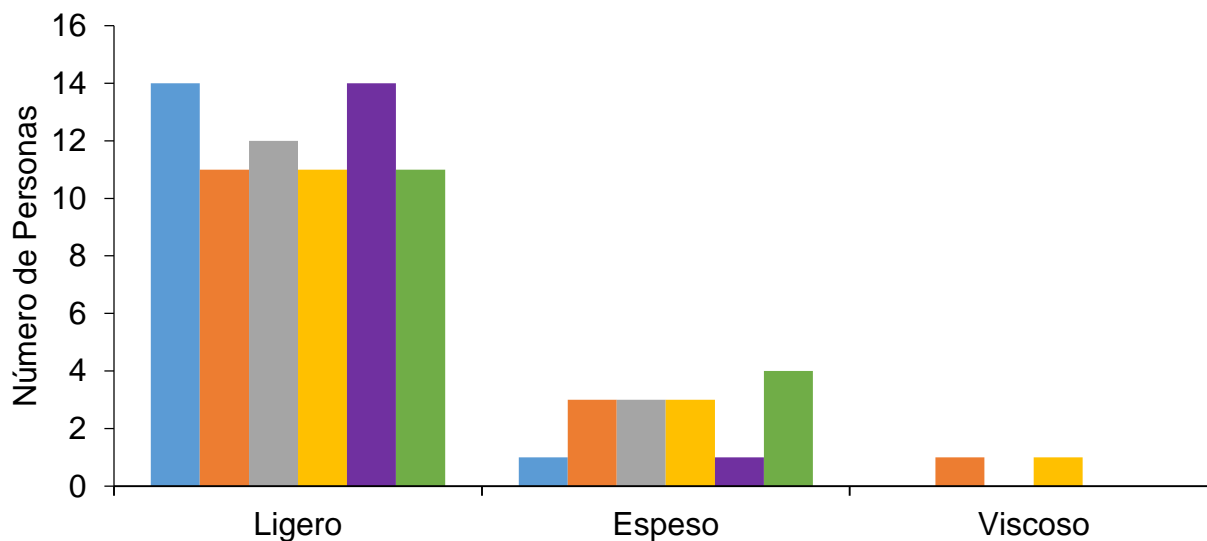
Fuente: Elaboración propia.

La evaluación del aroma puede variar desde un aroma débil hasta uno intenso (Figura 18). De acuerdo a lo evaluado por los panelistas, el olor característico fue el más votado, ya que se percibía agradable pero no demasiado intenso, esto es importante, ya que generalmente requieren evitar aromas débiles y demasiado intensos.



**Figura 18.** Representación del olor, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla). Fuente: Elaboración propia.

La viscosidad permite evaluar la resistencia de los componentes en una separación, siendo este una evaluación de gran importancia en las cremas de café (Figura 19). Con respecto a lo evaluado la viscosidad ligera presentó mayor incidencia debida a que fue el que tuvo mayor incidencia en los seis tratamientos, debido a que al tener variación en sus concentraciones de extractos *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao*, genere que carezcan de viscosidad, ya que al mover los vasos de diferentes tratamientos antes de degustar se logró observar que estos tratamientos no muestran resistencia ante el movimiento generando que tengan una viscosidad ligera.

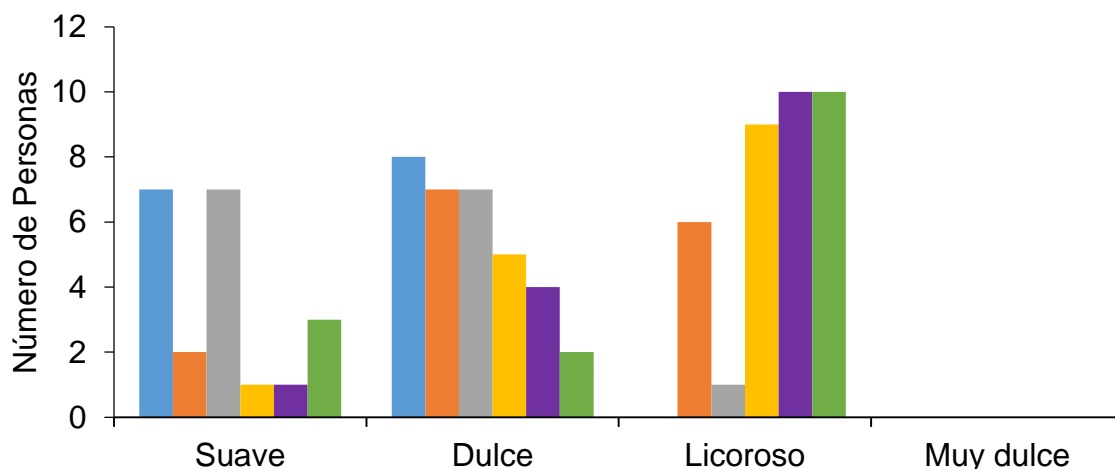


**Figura 19.** Representación de la viscosidad, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

En esta ocasión no se presentaron los mismos resultados que las mezclas anteriores donde el sabor licoroso fue el que obtuvo mayores valores de aceptación, pero cabe mencionar que en esta característica no se encontraron todos los tratamientos, mientras que para la característica dulce en esta se encontraron las seis

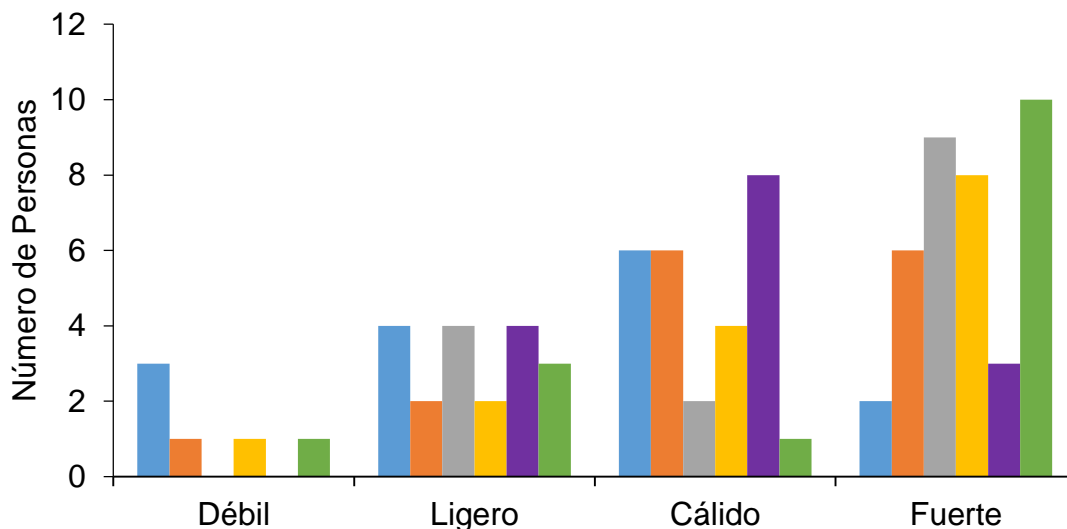
cremas, pero con menor aceptación comparada con el sabor licoroso, por otra parte, ningún de los panelistas consideraron las cremas muy dulces (Figura 20).



**Figura 20.** Representación de los componentes dulces, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

La representación del contenido alcohólico presentes en los seis tratamientos evaluó la intensidad del alcohol del producto. De manera general se puede considerar que las seis bebidas tuvieron un contenido alcohólico fuerte, ya que esta característica fue la más identificada (Figura 21). Por otra parte, la minoría de los panelistas consideraron las bebidas débiles, lo que coincide con la Tabla 7 en donde se puede observar que para estos tratamientos (T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), y T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla), su concentración de contenido alcohólico es menor.

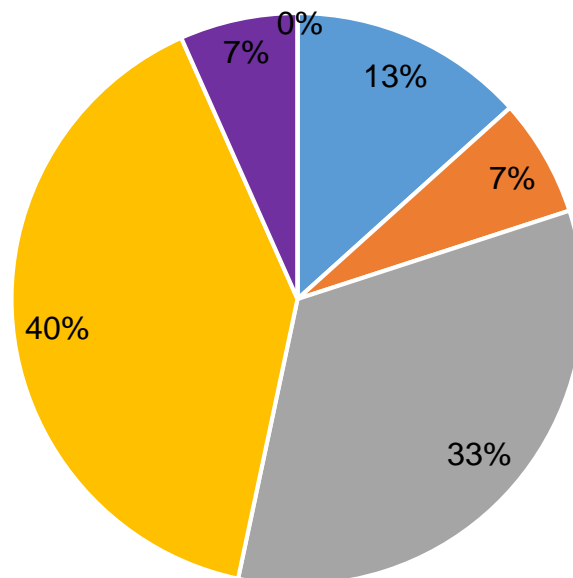


**Figura 21.** Representación del contenido alcohólico, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de la evaluación final se presentan seis cremas con diferentes proporciones de cacao y de vainilla, esto se hizo con el fin de obtener la crema con las características organolépticas más adecuadas, las cuales son: 0 ml cacao / 25 ml vainilla, 5 ml cacao / 20 ml vainilla, 10 ml cacao / 15 ml vainilla, 15 ml cacao/ 10 ml vainilla, 20 ml cacao / 5 ml vainilla y 25 ml cacao / 0 ml vainilla. Para lo cual se les estableció un numero de tratamiento a cada, esto con el fin de tener un mayor entendimiento a los datos (Tabla 7). Analizando los resultados puede observarse que el tratamiento que mayor aceptación obtuvo fue el T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla) con un 40 % de aceptación, seguido del T3 con un 33 % de aceptación. Por otra parte, la minoría de los panelistas no prefirió los T2 y T5, obteniendo así 6 % de aceptación (Figura 22).





**Figura 22.** Preferencia de concentración de extracto de cacao y vainilla, para seis tratamientos. ■ T1 (0 ml cacao / 25 ml vainilla), ■ T2 (5 ml cacao / 20 ml vainilla), ■ T3 (10 ml cacao / 15 ml vainilla), ■ T4 (15 ml cacao / 10 ml vainilla), ■ T5 (20 ml cacao / 5 ml vainilla) y ■ T6 (25 ml cacao / 0 ml vainilla).

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.3 Evaluación sensorial del producto terminado.

Los análisis sensoriales finales se realizaron el 18 de octubre del 2018 en el Instituto Tecnológico Superior de Misantla a un grupo de 25 personas, a las 6:00 pm con alumnos de la carrera de Ingeniería Bioquímica entre 19 y 21 años de edad. (Figura 23).



**Figura 23.** Evaluación sensorial del producto terminado.

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación sensorial final, se evaluó las características de la crema de licor de café, dividiéndola en tres etapas, en donde al principio de la evaluación se les brindo una plática acerca de las cremas de café artesanales, así como también se les explicando la estructura de la encuesta.

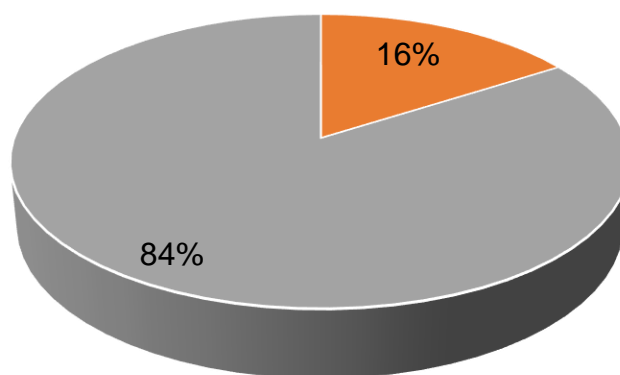
En la primera etapa se les brindo la encuesta, y una muestra de la crema de licor de café Misan-Tlax, posteriormente se les proporciono unas galletas saladas con el objetivo de limpiar cualquier resto de sabor del paladar después de cada muestreo; en esta etapa se evaluó las características de la crema de café, así como también las características físicas del producto.

En la etapa dos consistió en comparar las características tanto físicas como organolépticas de dos cremas de café, en esta etapa se les brindo dos muestras, las cuales fueron A y B en donde la muestra A era la crema de café comercial, mientras que la muestra B era la crema de licor de café Misan-Tlax.

La etapa tres consistió en evaluar el grado de impacto que tuvo la crema de licor de café Misan-Tlax ante el público. Una vez finalizada la evaluación se les agradeció a los panelistas por su ayuda.

En la etapa uno para la fase visual las variables a evaluar fueron los matices de colores y la impresión global de la crema de licor de café Misan-Tlax. Para la fase de gustativa las variables evaluadas fueron los componentes dulces para los tres constituyentes los cuales son: extracto de cacao, extracto de café y extracto de vainilla y el contenido alcohólico.

La evaluación de matices de colores, el cual le da la presentación adecuada que este puede ir de café pálido hasta un café oscuro (Figura 24). En esta figura se puede observar que el 16% de las personas encuestadas optaron por el color café claro, mientras que 84% de las personas optaron por color café oscuro, siendo este el de mayor incidencia.

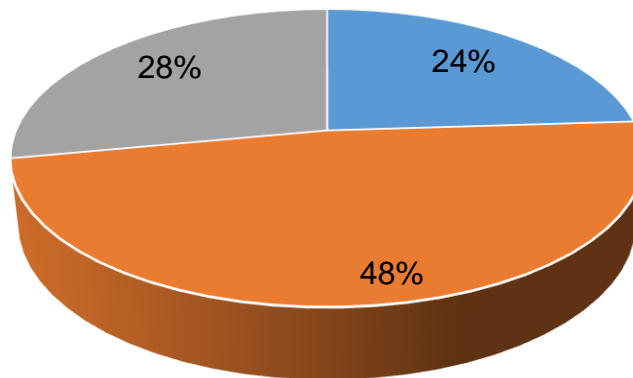


**Figura 24.** Evaluación de los matices de color en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Café pálido (■); b) café claro (■) y; c) café oscuro (■).

Fuente: Elaboración propia.

Los componentes dulces presentados en la muestra permiten evaluar el grado de dulzor que este contiene. En esta evaluación se evaluó los tres extractos que contiene la crema de licor de café. Primero se evaluó el extracto de café en la cual tenía un rango de débil hasta fuerte (Figura 25). En donde el componente dulce de mayor incidencia fue el característico teniendo este un 48% de aceptación de los panelistas; debido a que la concentración empleada es de 35 mL siendo esta la concentración de extracto más predominante en la crema de licor de café, por lo tanto,

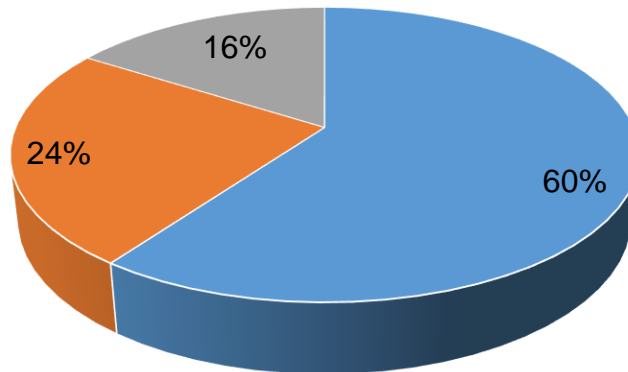
al estar homogenizada con los demás componentes como leche evaporada, leche condensada y jarabe de azúcar, genera el mejor sabor al degustar.



**Figura 25.** Evaluación de los componentes dulces para el extracto de Café en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a café) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a café) (■).

Fuente: Elaboración propia.

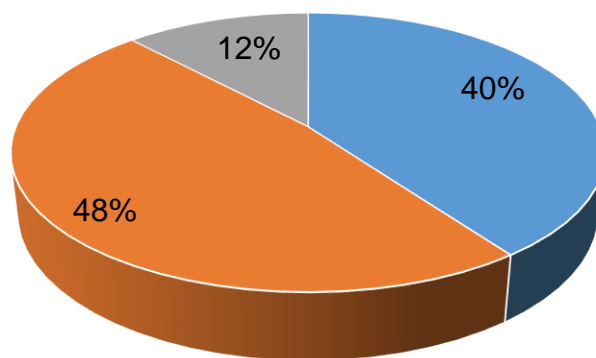
Para la evaluación de componentes dulces para el extracto de cacao (Figura 26), podemos observar que el componente con mayor incidencia de aceptación fue el débil aroma a cacao, teniendo una aceptación de 60%, debido a que la concentración empleada en la crema de licor de café es de 15 mL, generando que su presencia se encuentre opacada con el extracto de café (35 mL), el cual predomina más en la crema de licor de café.



**Figura 26.** Representación de los componentes dulces para el extracto de Cacao en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a cacao) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a cacao) (■).

Fuente: Elaboración propia.

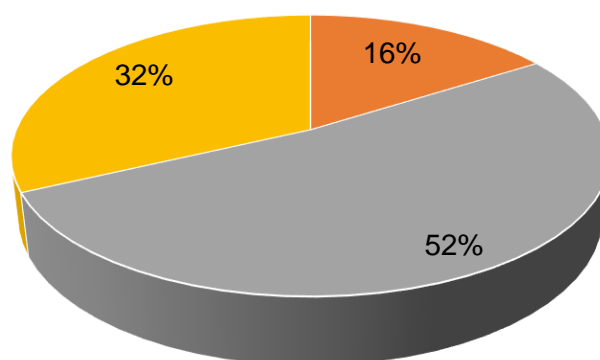
Respecto a los componentes dulces para la vainilla se logra observar que los panelistas optaron por la opción característico teniendo un porcentaje del 48%, seguido de débil aroma a vainilla con un 40% de aceptación, finalmente se logra observar que la característica con menor incidencia de aceptación por los panelistas fue la fuerte (gran aroma a vainilla) teniendo un porcentaje del 12% (Figura 27). Esto se debe a que la concentración del extracto de vainilla es un componente característico de las cremas de café artesanales, teniendo un aroma más notorio comparado con el extracto de cacao.



**Figura 27.** Representación de los componentes dulces para el extracto de vainilla en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (ligero aroma a vainilla) (■); b) característico (normal) (■) y; c) fuerte (gran aroma a vainilla) (■).

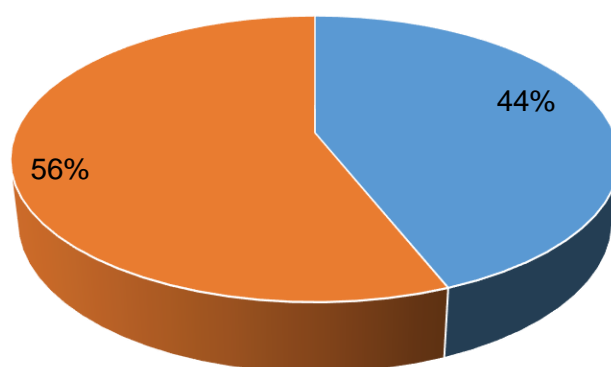
Fuente: Elaboración propia.

Referente al contenido alcohólico este permite normalizar el producto en cuanto a sus características y sus componentes, sin que exista alguna alteración de ellas (Figura 28). De manera general se puede considerar que la característica con mayor predominancia es cálido teniendo una aceptación de 52% de los panelistas, dado a que las cremas de café artesanales tienden a tener menos contenido alcohólico ya que comúnmente son usadas como aperitivos debido a su bajo sabor a alcohol.



**Figura 28.** Evaluación del contenido alcohólico en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Débil (■); b) ligero (■); c) cálido (■) y; d) fuerte (■). Fuente: Elaboración propia.

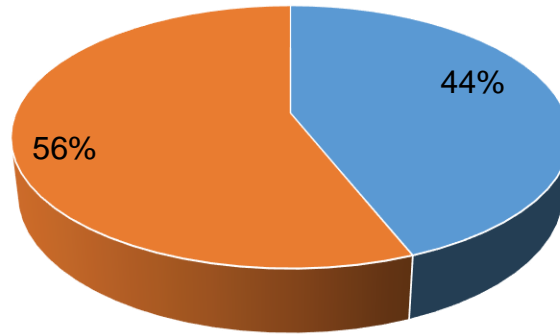
De acuerdo a los datos obtenidos en la figura 29, se muestra dos opciones de empaque, la cuales son: vidrio y plástico. Dicho lo anterior el 56 % de los panelistas prefieren consumir las cremas de licor de café envasadas en empaques de plástico, ya que estas son más prácticos de usar, así como consto no genera un aumento tan drástico en el precio de las cremas de licor de café, por otra parte el 44 % de los panelistas prefirió consumir esta crema de licor de café en empaques de vidrio ya que consideran que las bebidas en estos tipos de envasen conservan otro tipo de sabor así como también las mantienen frescas por un tiempo más prologando. De acuerdo a los datos obtenidos los panelistas les agradecería que la bebida sea envasada en empaque de plástico.



**Figura 29.** Representación del empaque de preferencia para la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Vidrio (■) y; b) plástico (■).

Fuente: Elaboración propia.

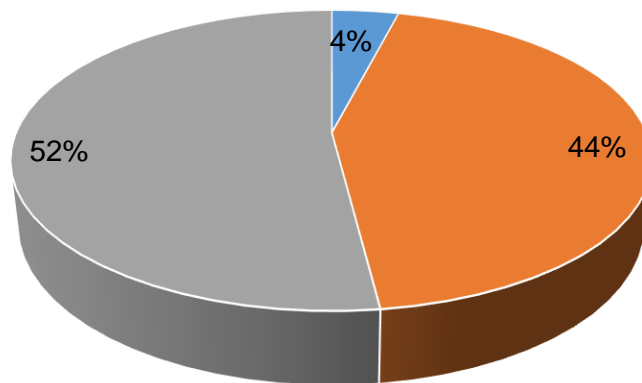
En relación con la figura anterior surge la interrogativa de que si el empaque fuera de vidrio, este genera un costo adicional al producto (Figura 30). Con respecto a lo evaluado por los panelistas el 56% menciona que si aumentara \$ 20 pesos el costo del producto no pagarían por este tipo de cremas de licor de café y otro parte el 44 % de la población mencionó que pagarían por ella, aunque aumentara la cantidad de \$ 20 pesos. Como puede observarse, la mayoría opinó pagar 20 pesos más por un tipo de envase de vidrio, no lo pagarían.



**Figura 30.** Representación del aumento de \$20 pesos por el costo del empaque de vidrio. a) Si (■) y; b) No (■).

Fuente: Elaboración propia.

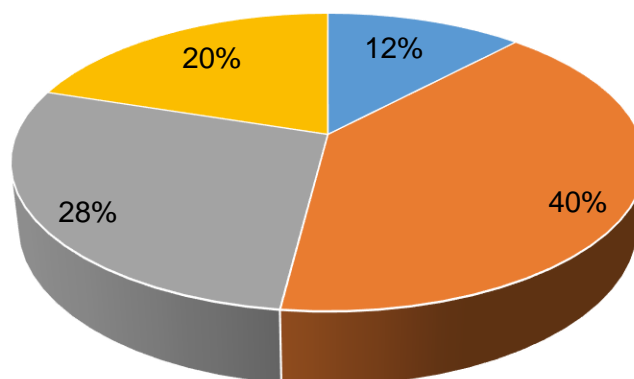
Con relación a lo registrado de la figura 31, el 52 % de los panelistas prefirieron consumir la crema de café en un volumen de empaque con un contenido neto de 1 Lt, por otra parte, en segundo lugar, se encontró con un 44 %, la presentación de contenido de 700 ml, en tercer lugar, se observó con una preferencia del 4 % un contenido de 500 ml. Los resultados mostraron que el contenido de mayor aceptación es el de un litro; esto es debido a que comercialmente se encuentran licores con este tipo de volumen de empaque.



**Figura 31.** Representación del volumen del empaque para la crema de licor de café Misan-Tlax. a) 500 mL (■); b) 700 mL (■); c) 1 Lt (■) y; d) otros (■). Fuente: Elaboración propia.



En consecuencia, de la figura 32, generalmente las cremas de licor de café son comercialmente empaquetadas en contenidos de 700 ml, lo genera que surja la interrogativa de cuál sería el costo que más se adecua a este tipo de contenido. En base al análisis por los panelistas el 40 % menciona que el costo que pagarían por este tipo de crema de licor de café es de \$ 110 pesos, por otra parte, el 28% de la población mencionó que pagarían por ella la cantidad de \$ 140 pesos, otro 20 % consideró que sería mejor pagar \$ 170 y el 12 % pagaría \$ 80 pesos por ella. Por consiguiente, la mayoría opinó que el costo que pagaría es de \$110 pesos por una unidad de 700 mL que fue la presentación que se les presentó a los panelistas.



**Figura 32.** Representación del costo para un volumen de 700 ml de crema de licor de café. a) \$80 (■); b) \$110 (■); c) \$140 (■); d) \$170 (■) y; e) \$200 (■).

Fuente: Elaboración propia.

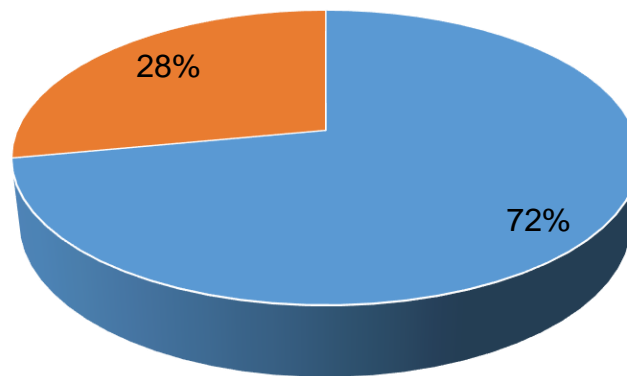
Para la siguiente etapa de la evaluación (etapa 2), continuando con el mismo procedimiento realizado en la etapa anterior, pero en este caso se ofrecieron dos muestras A y B a los panelistas, donde la primera muestra A, era la marca comercial, mientras que la muestra B fue la crema de licor Misan-Tlax (Tabla 8). Para realizar el análisis visual de las muestras en la fase visual se evaluó el color, la viscosidad, el empaque o presentación y el tamaño de las cremas de café; su apariencia física. En la parte gustativa los panelistas evaluaron sabor, consistencia, el contenido alcohólico, componentes dulces y finalmente su aroma.

**Tabla 8.** Nombre comercial de las muestras.

Muestra	Nombre comercial de las muestras
A	Crema de café comercial
B	Crema de licor de café Misan-Tlax

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la comparación del sabor entre las dos muestras A y B (Figura 33), el 72 % de los panelistas optaron por la muestra A es decir la marca comercial, mientras que el 28 % de los panelistas eligieron la muestra B; la crema de licor de café Misan-Tlax. Siendo la muestra A la marca comercial más aceptada comparada con la muestra B. Esto es debido a que el rango de edad de los panelistas es de 19 a 21 años, lo que hace que el grupo de panelistas no estén entrenado para degustar bebidas alcohólicas con altos grados de alcohol.

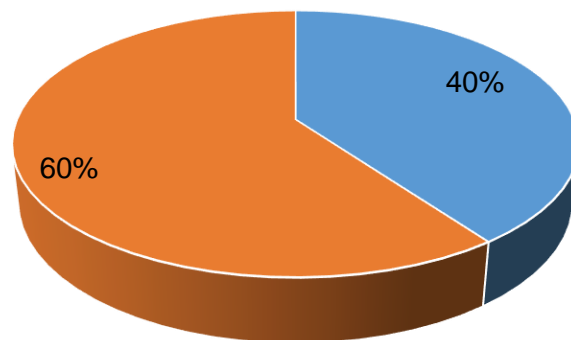


**Figura 33.** Representación de la comparación del sabor de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 34 se puede observar la comparación de la tonalidad de color de las cremas de café, donde de acuerdo a lo evaluado por los panelistas con un 60% la

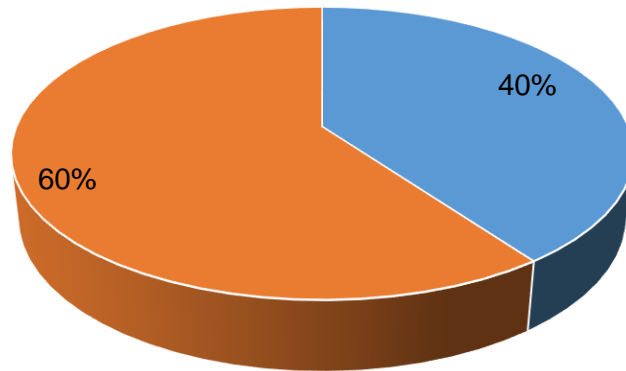
muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) tiene mejor color, por otra parte, la minoría de los panelistas (40 %) considero que la muestra A (Crema de café comercial) tiene mejor color. Teniendo como resultado que la muestra B fue la más adecuada a la tonalidad de color característico de la crema de café, esto es debido a que la muestra A, crema de licor de café Misan-Tlax tiene como constituyentes extractos de cacao y café, los cuales fueron realizados a partir de la fermentación del cacao y café con alcohol etílico, lo que hace que su tonalidad sea más fuerte que la muestra A que solo contiene un constituyente que le genere la tonalidad.



**Figura 34.** Representación de la comparación de la tonalidad del color de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

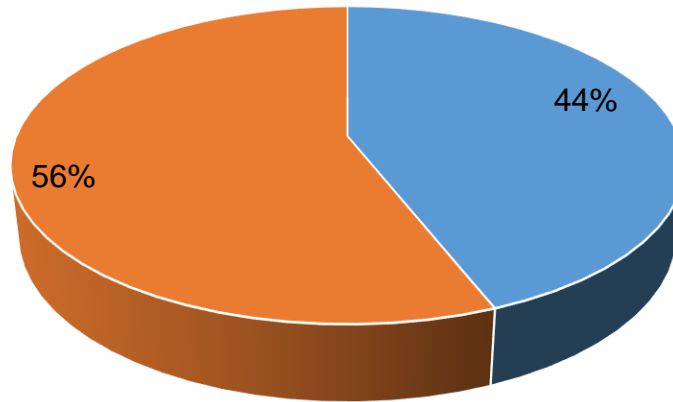
De los datos recabados en la figura 35, para un 60% de los panelista la consistencia que la muestra B con nombre comercial Misan-Tlax, es de mayor agrado al ser comparada con la muestra A, en la cual solo un 40 % de los participantes coincidieron que era de mejor consistencia, esto es debido a que entrar en contacto con el paladar los componentes permanecen uniformes, generando una consistencia liquida permitiendo tener un consumo más eficiente, por ende, se tiene una ingesta más rápida.



**Figura 35.** Representación de la consistencia, comparando dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

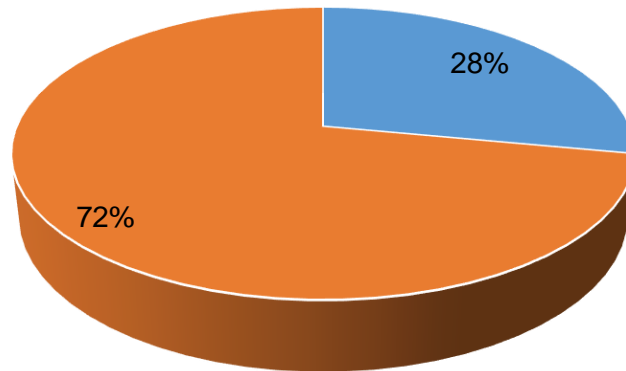
De acuerdo con la figura 36 se puede observar que del total de las panelistas solo el 44 % de ellos consideran que la muestra A no tiene el mejor contenido alcohólico, mientras que el 56 % de los panelistas consideran que la muestra B tiene mejor contenido alcohólico, comparada con la muestra A. Esto se debe a que la muestra B debido a que está hecha a partir de extractos de café y cacao, los cuales fueron elaborados al realizarse una fermentación alcohólica, donde el alcohol etílico se dejó reposar con café y cacao, durante un periodo de 20 días, lo que permitió que al entrar en contacto ambos componentes tuvieran una mayor aroma y contenido alcohólico.



**Figura 36.** Representación de la comparación del contenido alcohólico de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

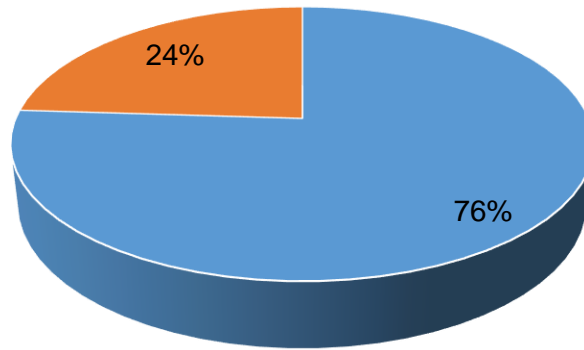
Con respecto a la figura 37 se puede observar de acuerdo a lo evaluado por los panelistas con un 72 % consideran que la muestra B tienen mayor aroma comparada con la muestra A que tiene 28 % de aceptación, esto se debe a que el aroma de la muestra B tiene mayor contenido alcohólico que la muestra A, además que la muestra B se elaboró una fermentación alcohólica con el café y cacao durante un periodo de 20 días, lo que hace que se genere extractos de café y cacao, permitiendo que la crema de café Misan-Tlax tenga un mayor aroma, comparada con la muestra A en la cual no se emplea una fermentación alcohólica del café y cacao.



**Figura 37.** Representación de la comparación del aroma de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

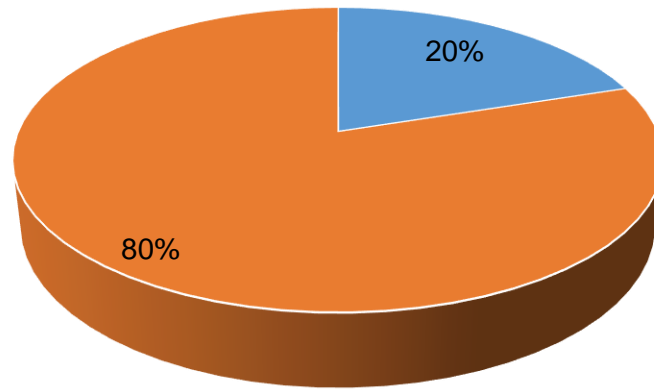
En la figura 38 con respecto a lo evaluado por los panelistas el 76% de los panelistas optaron por la muestra A en cuanto a que tiene mayores componentes dulces, esto se debe a que la muestra A, no es realizada mediante extractos de *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao*, lo que hace que la muestra A contenga menor contenido alcohólico lo que genera que al degustar la crema de licor de café se sienta una sensación untuosidad. comparada con la muestra B en donde sí se emplean extractos de *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao*.



**Figura 38.** Representación de la comparación de los componentes dulces de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

La figura 39 nos muestra la aceptación que el producto en análisis tuvo en cuanto a la viscosidad, en donde se nos indica que el 80 % dictaminó que la muestra B tiene una mejor viscosidad, observando así que el resto (20 %) eligió la muestra A. De acuerdo a los datos recabados se expresa que para la mayor parte de los panelistas la muestra B tiene una mayor viscosidad, debido a que la concentración de los componentes como: leche evaporada, leche condensada y jarabe de azúcar, empleados en la muestra B son mayores las cantidades (Tabla 6), ya que al ser una crema de licor de café realizada a partir de extractos de *Coffea arabica*, *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao*, genera una sensación astringente al paladar por lo que es necesario añadir una concentración más elevada de los componentes mencionados anteriormente.

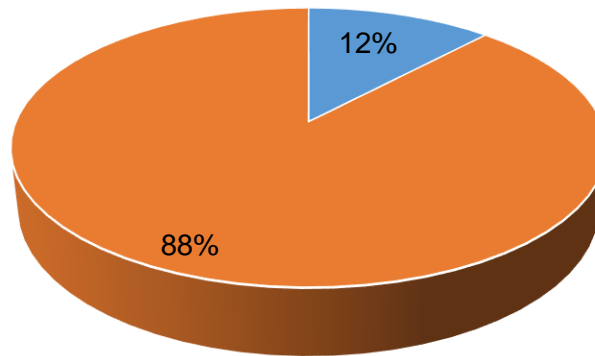


**Figura 39.** Representación de la comparación de la viscosidad de dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra en la figura 40 la aceptación de los panelistas en cuanto al empaque de las crema de licor de café, en donde de las 25 personas encuestadas, 22 personas (88%) optaron por el empaque de la muestra B (crema de licor de café Misan-Tlax), ya que consideran que el empaque de vidrio conserva otro tipo de sabor así como también mantiene las cremas de café frescas por un tiempo más prologando, y el otro 12% considera que es mejor el empaque de la crema de licor de café A (Crema de café comercial), debido a que es el empaque de plástico es más práctico de usar. De acuerdo a los datos obtenidos los panelistas consideran que el empaque más atractivo y mejor opción al comparar es el de vidrio de la muestra B (crema de licor de café Misan-Tlax).

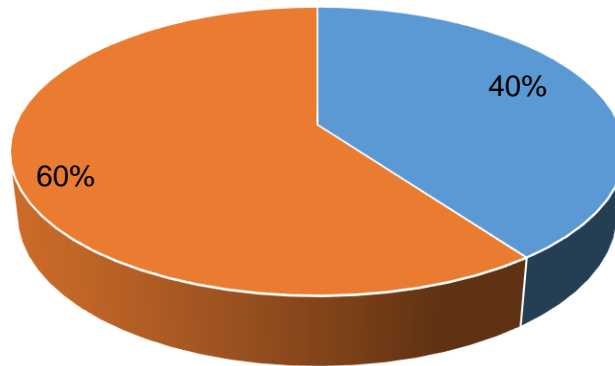




**Figura 40.** Representación de la preferencia de empaque, comparado dos muestras. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestran los datos obtenidos con respecto a las características del diseño de las cremas de licor de café (Figura 41), en donde se puede observar que 15 panelistas (60%) de un total de 25 panelistas optaron por la muestra B, mientras que 10 panelistas optaron por la muestra A (40%). Por consiguiente, la muestra B fue la que obtuvo más preferencia, debido a que, al comparar las muestras, la muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) tiene mejor estética y calidad en cuanto a su diseño, siendo esta la crema de licor de café con mayor impacto comparada con la muestra A (Crema de café comercial).

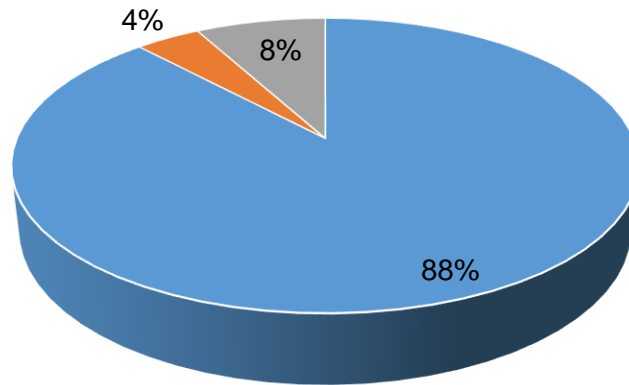


**Figura 41.** Representación de la comparación de las características del diseño de dos muestras de crema de café. a) Muestra A (Crema de café comercial) (■) y; b) Muestra B (Crema de licor de café Misan-Tlax) (■).

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente siguiendo un procedimiento similar al anterior se brindó una explicación acerca de que consistía la etapa tres, en donde se evaluó la experiencia que tuvieron los panelistas al degustar la crema de licor de café Misan-Tlax, pero a diferencia de la etapa dos en esta solo se ofreció una muestra de la crema Misan-Tlax y evaluaron la presentación final.

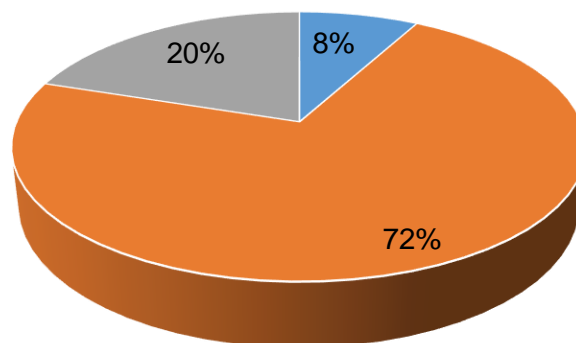
En cuanto a la perspectiva general del producto (figura 42); se puede determinar que el producto obtuvo una aceptación positiva de parte de los panelistas; ya que, observando los datos recabados, el 4% considero que fue mala la experiencia, el 8% opino que no les interesaba, mientras que el 88% de los participantes opto por una buena experiencia.



**Figura 42.** Evaluación de la percepción general en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Buena (■); b) mala (■) y; c) no me interesa (■).

Fuente: Elaboración propia.

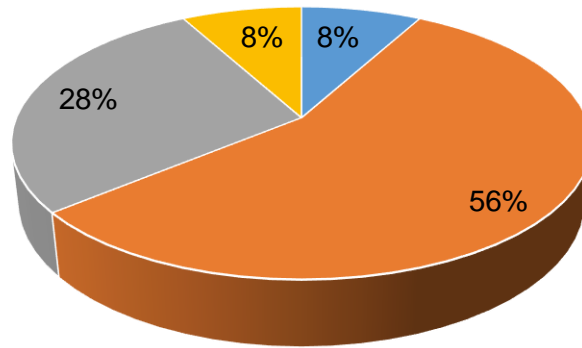
En la evaluación de los grados de alcohol (Figura 43) que contiene la crema de licor de café Misan-Tlax, (encontrándose en el rango de porcentaje de alcohol de cremas), el 72% de los panelistas eligió que los grados de alcohol de la muestra es tolerable, en cuanto a un 20% considero que es apto, mientras con una minoría del 8% total de los panelistas votaron por inaceptable. Por lo que se podría decir que los grados de alcohol (14%) de la crema de Café Misan-Tlax, son tolerables para los consumidores, esto es debido a que la graduación alcohólica, no es excesiva y se encuentra dentro del rango de porcentaje de alcohol de las cremas de café, sin embargo, no logro ser apto debido a que los panelistas no están entrenados para degustar este tipo de bebidas alcohólicas.



**Figura 43.** Representación de percepción del contenido alcohólico en la crema de licor de café Misan-Tlax. a) Inaceptable (■); b) tolerable (■) y; c) apto (■).

Fuente: Elaboración propia.

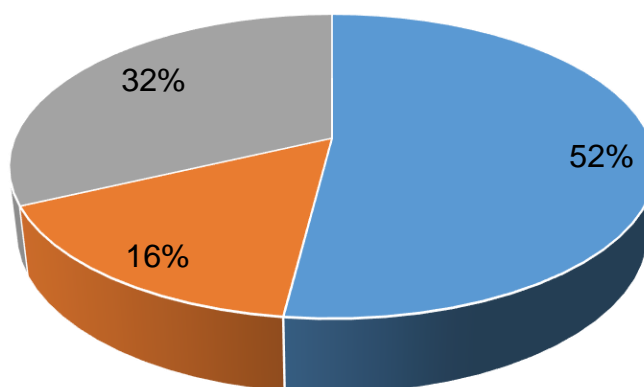
En base a los datos obtenidos en la figura 44, en relación con el dulzor de la crema de licor de café Misan-Tlax, se puede observar que 56% de los panelistas considero que tiene un dulzor normal, el 28% de los panelistas opto por la opción suave, mientras que el 8% considero que es débil, siendo este insuficientemente y el resto de los panelistas (8 %) considero que era muy dulce. De manera que el dulzor normal es el más representativo de la bebida, puesto que al entrar en contacto el jarabe de azúcar y la leche condensada con el extracto de café y cacao, permite reducir el dulzor haciendo que la crema de licor de café Misan-Tlax tenga un dulzor neutral apto al degustar.



**Figura 44.** Representación de la sensación dulce en la crema de licor de café Misantlax. a) Muy dulce (■); b) normal (■); c) suave (■) y; d) débil (no es lo suficiente dulce) (■).

Fuente: Elaboración propia.

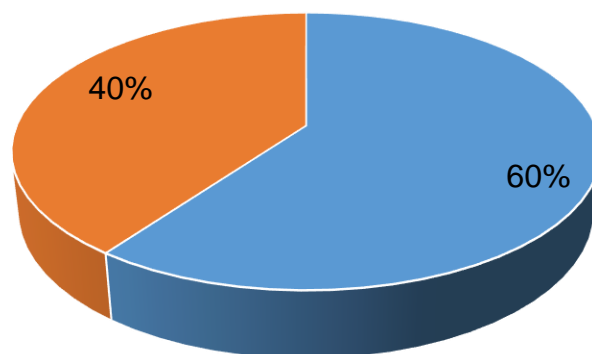
De acuerdo a lo registrado de la figura 45, el 52% de los panelistas considero que lo que les gusto del producto fue su sabor, por otra parte, en segundo lugar, se encontró con un 32% el aroma y por ultimo con un 16% se encontró la consistencia. Los resultados mostraron que lo que más le gusto del producto fue el sabor, puesto a que el porcentaje de etanol es adecuado ya que entra dentro del rango de etanol permitido para cremas de licor de café (Horne, 2003) generando así que disminuya la percepción del alcohol haciéndola más grata de beber para aquellos que no gustan de la sensación astringente de los licores.



**Figura 45.** Representación gráfica del grado de aceptación de las características: sabor, consistencia y aroma en la crema de licor Misan-Tlax. a) Sabor (■); b) consistencia (■) y; c) aroma (■).

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 46, se presenta el grado de aceptación de la crema de licor de café Misan-Tlax, donde se observa que solo el 40% de los panelistas les gusto poco el producto, mientras que el 60 % considero que les gustó mucho el producto. Estos resultados nos indican que a los evaluadores les gusto las características de la crema de licor de café Misan-Tlax tanto físicas, las cuales son: la etiqueta y envasado; debido a que debido a que su forma franconia y material de envase el cual es de cristal permite apreciar el color de la crema de licor de café. Así como sus características organolépticas como son: el porcentaje de etanol de la crema café Misan-Tlax, el cual fue agradable al paladar de los panelistas esto gracias a que se cumplieron las evaluaciones físico-químicos y microbiológicas de la crema de licor de café. (Tabla 9 y 10)



**Figura 46.** Representación del general de la aceptación de la crema de licor de café Misant-Tlax. a) Mucho (■); b) poco (■) y; c) nada (■).

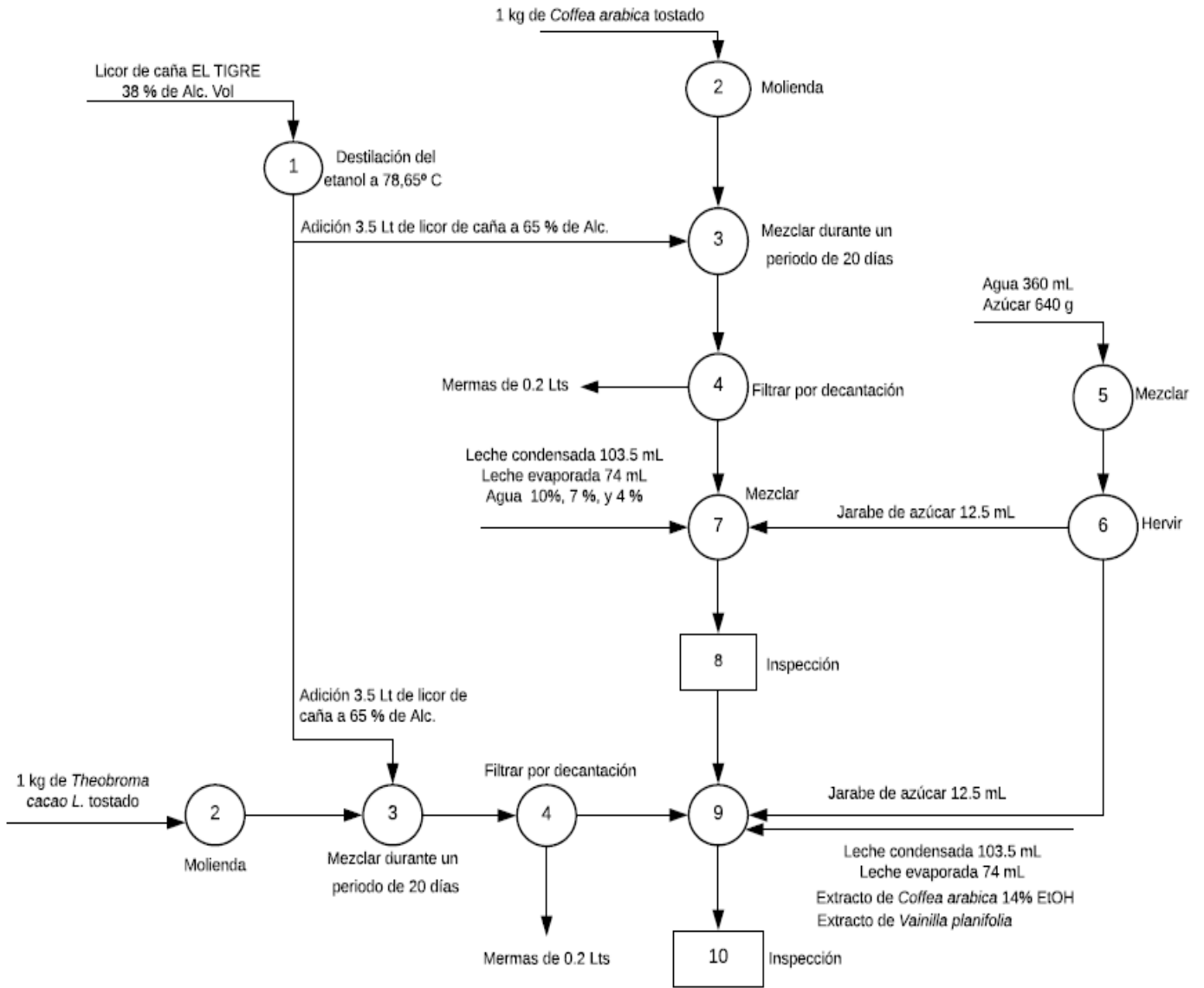
Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Establecimiento del Proceso de elaboración del licor de crema de café.

Para establecer la propuesta del proceso de elaboración de la crema de licor mediante la utilización de los extractos se tomó en cuenta el desarrollo experimental realizado en el laboratorio de Ingeniería Bioquímica del ITS Misantla y la aplicación gratuita de Diagramas de Flujo Online Lucidchart (<https://www.lucidchart.com/pages/es>). (Figura 47 A y B)

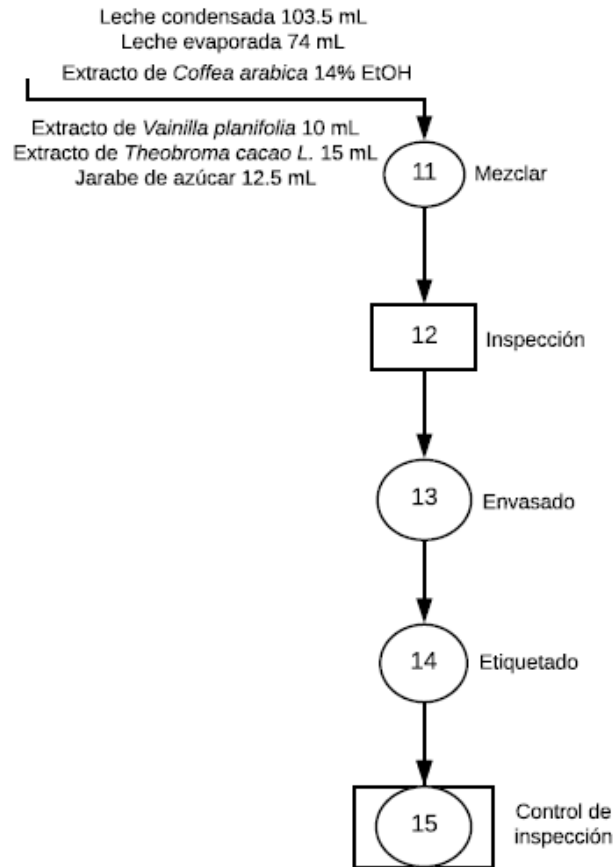
## 4.3 Propuesta de Proceso de elaboración del licor de crema de café.

Para establecer las etapas del desarrollo de la crema de licor, se establecieron las combinaciones y concentraciones de los extractos a partir de las evaluaciones de las características sensoriales de sabor, olor y color de acuerdo al diagrama de flujo (Figura 47 A y B). En esta etapa del proceso donde se estandarizaron las diferentes concentraciones de los extractos que se analizaron. (Sáenz, 2015; Saltos y Bayas, 2010)



**Figura 47 A).** Diagrama de flujo de las combinaciones y concentraciones, para la preparación de una crema de licor de café.





**Figura 47 B).** Continuación del diagrama de flujo de las combinaciones y concentraciones, para la preparación de una crema de licor de café.

#### 4.3.1 Descripción del proceso.

- Pesado. Teniendo en cuenta las reglas estequiométricas realizadas, se procedió a pesar las cantidades necesarias para la elaboración de cada tratamiento en el estudio. Para esto se emplearon balanzas analíticas.
- Molienda. Después del pesado del *Coffea arabica* y *Theobroma cacao L.* los cuales se adquirieron tostados, se procedió a la molienda de estos, para cual se empleó un molino manual para molturar maíz, con el fin de obtener *Coffea arabica* y *Theobroma cacao L.* ligeramente triturado para su posterior utilización en extractos.
- Destilación y elaboración de extractos de *Coffea arabica* y *Theobroma cacao L.* Este proceso fue descrito anteriormente.

- Filtrado. Luego de obtener los extractos de *Coffea arabica* y *Theobroma cacao* L. se procedió a filtrar para minimizar presencia de gránulos indeseados en las muestras del licor de café. Eso se realizó mediante un filtro de cafetera y un embudo buchner para evitar desperdicios.
- Elaboración de jarabe de azúcar. Se realizó un jarabe simple, mediante la composición de sacarosa y agua, la cual se colocó en recipientes aptos para soportar altas temperaturas, ya que se debe mezclar a temperatura constante de 100 °C. (Pepekitchen, 2010)
- Mezclado. Dependiendo de cada tratamiento se realizaron las mezclas de cada uno de los componentes, en donde se empleó un electrodoméstico en este caso fue la licuadora la cual mediante sus cuchillas permitió mezclar la leche condensada, leche evaporada y jarabe de azúcar.
- En esta parte del proceso se agregó el extracto *Coffea arabica* al 14 % de etanol y por último se incorporó los extractos de *Vainilla planifolia* y *Theobroma cacao* L. Se tuvo en cuenta que durante la elaboración de los tratamientos se hicieron cambios en el orden de incorporación de los ingredientes debido a que se establecieron diferentes concentraciones, lo que generó que se realizarán diferentes pruebas sensoriales.
- Almacenamiento. El licor fue envasado en envase de vidrio para su mejor almacenamiento y luego se procedió a su almacenamiento a temperatura ambiente.
- Pasteurizado. Después de esta mezcla se procedió a pasteurizar por medio de baño maría, la cual consiste en someter las botellas a una aspersion con agua cada vez más caliente, hasta los 65–75 °C, la cual se mantiene a esta temperatura durante veinte minutos; finalmente, se enfrían con agua cada vez más fría. El propósito de la pasteurización disminuir las poblaciones patógenas de microorganismos que podrían afectar a la salud del consumidor o para desactivar las enzimas que modifican los sabores de ciertos alimentos.
- Análisis químico y microbiológico. La caracterización del producto se describe más adelante.

#### **4.4 Evaluaciones físico-químicos y microbiológicas de la crema de licor de café.**

Las evaluaciones físicos-químicos (Tabla 9) se emplea para conocer la composición que tiene la crema de licor de café y este sea apto para el consumo humano, así como también este cumpla con la composición y las características adecuada. Las evaluaciones microbiológicas al igual que las evaluaciones químicas son de gran importancia para determinar la inocuidad de un alimento, debido a que permiten medir el grado de contaminación que puede presentar un alimento (Tabla 10). Cuando el alimento presenta un crecimiento microorganismos este puede causar que se alteren sus características organolépticas.

Como se logra observa en las tablas 9 de análisis físico-químicos en donde se analizaron once parámetros los cuales fueron: color, olor, sabor, consistencia, sedimento, grumo, pH, densidad, nitritos, grados brix y glucosa. En donde el resultado de color fue café brillante, mientras que para olor fue a café fermentado esto es debido a que fue realizado a partir de extracto de *Coffea arabica*, lo que género que su olor fuera a café fermentado, aunado a esto la adición de extractos de *Vanilla planifolia* y *Theobroma cacao*, género que su olor fuera más fuerte a etanol.

**Tabla 9.** Análisis Físico-Químicos

<b>Análisis Físico-Químicos</b>	<b>Resultado</b>
Color	Café brillante
Olor	A café fermentado
Sabor	Suave
Consistencia	Normal
Sedimento	Nulo
Grumo	Nulo
pH	6.0
Densidad	1.033
Nitritos	Negativo
Grados Brix	8.28
Glucosa	410.0 mg/dl

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 10.** Análisis Microbiológico.

<b>Análisis Microbiológico</b>	<b>Resultado</b>
Cultivo	No presento desarrollo de bacterias
Antibiograma	No procede

Fuente: Elaboración propia.

En el sabor tuvo como resultado un sabor suave debido a que las cremas de licor de café presentan un bajo porcentaje de etanol (Kaustinen y Bradley, 1987), mientras que para la densidad fue de 1.033, siendo este un resultado mayor comparado con el licor; dado que al degustar la percepción del alcohol disminuye.

La consistencia obtuvo un resultado normal; puesto que se considera un resultado normal, cuando las cremas de licor son espesas, debido a que al estar realizada a partir de componentes los cuales no son líquidos sino espesos tal es el caso de leche condensada y jarabe de azúcar que permiten a este otorgarle mayor densidad o condensación. (Sáenz, 2015)

En cuanto al sedimento este fue nulo debido a que no se encontraron partículas sedimentadas en el fondo del envase, ya que en el proceso se realizó una filtración en donde el sobrenadante se pasó a través de un filtro de cafetera y un embudo buchner para eliminar cualquier partícula sólida que pudiera alterar la calidad sensorial de la crema de licor de café. Cabe mencionar que con el paso de los días la crema de licor de café presento sedimento es debido a que no se le agrego ningún estabilizador.

En el parámetro de grumos, se obtuvo como resultado nulo puesto que no se encontró ninguna porción de sustancia líquida sin coagular; dado que para ello se hizo una homogenización durante la elaboración del producto.

Mientras que para el pH tuvo como resultado 6.0; siendo este ligeramente ácido. Por otro lado, también se evaluó los nitritos los cuales fueron negativos, lo que indica que no existe riesgo de poder desarrollar algunas enfermedades como: metahemoglobinemia o cianosis. (Mendoza-conicet, 2019).

Por otra parte, se evaluó los grados brix teniendo como valor 8.28, lo que indica que es un valor dentro del rango (5% y el 15%) establecido para bebidas fermentadas. (Martínez y Jiménez, 2015). Finalmente se evaluó la glucosa teniendo como resultado 410.0 mg/dl.

En cuanto a los parámetros microbiológicos (tabla 10) se realizó un cultivo el cual demostró el no desarrollo bacterias, lo que garantiza que la crema de licor de café que no contiene *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella spp* y *Salmonella*

spp, por lo tanto este producto es inocuo para el consumo humano, debido a que no contiene ningún grado de contaminación microbiológico.

#### 4.5 Diseño de envase y etiqueta del producto.

La presentación final de la crema de licor de café se realizó en un envase de vidrio de forma franconia; es decir botella con forma diferente respecto al resto ya que es aplanada y no cilíndrica, de color transparente la cual permite apreciar el color de la crema de licor de café

Este tipo de empaque permite no interfiere en el sabor y prolongar su vida de anaquel por más tiempo. Con una capacidad de 500 mL con una etiqueta de color café y verde, con el fin de resaltar de identificar el producto para distinguirlo de los demás y así proporcionar información acerca de él (Figura 48), aunado a esto se empleó un nombre que fuera alusivo a la región de donde se obtuvo la materia prima; el cual fue Misan-Tlax.

Así mismo la crema de licor de café tiene un porcentaje de alcohol del 14%, entrando dentro del rango de porcentaje de alcohol para las cremas de café.



**Figura 48.** Presentación final de la crema de licor de café Misan-Tlax.

Fuente: Elaboración propia

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Con el propósito de desarrollar una crema de licor de café artesanal la cual se realizara mediante la combinación de extractos de *Coffea arabica*, *Theobroma cacao L.* y *Vainilla planifolia*; la cual contenga una mezcla homogénea y no pierda sus características, como olor color y sabor que lo singularizan, y que asegure su calidad, mediante una base estadística, en este trabajo se propuso desarrollar una crema de licor de café que además de emplear combinaciones, esta tuviera un sabor adicional empleando otro componente el cual fue extracto de cacao, lo que permitió tener un sabor innovador comparada con otras cremas de licor de café. Considerando lo mencionado, las aportaciones más relevantes en este trabajo se describen a continuación:

- Determinación de las combinaciones del extracto de *Coffea arabica* (14 % EtOH, 17 % EtOH y 20 % EtOH) para el desarrollo de la crema de licor de café Misan-Tlax.
- Pruebas sensoriales secundarias para la obtención de la combinación de los extractos de cacao y café más adecuada para el desarrollo de la crema de licor de café y las concentraciones de leche condensada, leche evaporada y jarabe de azúcar.
- Análisis sensorial final en donde la bebida fue evaluada por veinticinco panelistas por medio de encuestas, la cual se realizó en tres etapas, los cuales determinaron por medio de la vista, olfato y gusto cual fue la crema de café (crema de café comercial y crema de licor de café Misan-Tlax.) más aceptada en cuanto a su apariencia física, el olor, sabor y contenido alcohólico.
- Determinación de la aceptación de la bebida final.

Los resultados obtenidos mediante las encuestas mostraron la selección de la concentración etanol más adecuada para la crema de licor de café fue de 14 % de

etanol, los cuales fueron 54 ml de extracto de *Coffea arabica*, posteriormente en base a los resultados obtenidos en las pruebas sensoriales secundarias se obtuvo que la mejor concentración de extractos de *Theobroma cacao L.* y extracto de *Vainilla planifolia* fue la de 15 ml de extracto *Theobroma cacao L.* y 10 ml de extracto de *Vainilla planifolia*.

## 5.2 Recomendaciones.

En este trabajo se propuso la elaboración de una crema de licor de café la cual se realizará mediante las combinaciones de extractos de *Coffea arabica*, *Theobroma cacao L.* y *Vainilla planifolia*, con el fin de establecer las metodologías que aseguren las conclusiones válidas y objetivas en el desarrollo del producto. A pesar de que existe una gran variedad de cremas de café que se consumen en todo el estado, su elaboración sigue siendo de manera artesanales uso lo que no permite determinar con exactitud los elementos esenciales que los componen (controlar las diferentes variables que puedan surgir en la elaboración de insumos), tampoco las características que posee; obteniendo en cada lote diferentes concentraciones, grados de alcohol y sabor. Por tanto, este trabajo se enfocó en el proceso de elaboración y la evaluación sensorial de un producto propuesto. A pesar de que el trabajo fue extenso y se hicieron al menos 5 evaluaciones sensoriales es importante recomendar:

- Realizar y validar el estudio de vida anaquel de la crema de licor de café para observar si el comportamiento de la emulsión es al inicio y final del estudio.
- Realizar un estudio económico sobre la elaboración y producción de la crema de licor de café para determinar su viabilidad.
- No ingerir más de 750ml de la bebida al día.
- No consumir mientras maneja.
- No ingerir durante el embarazo.
- No consumir personas menores de 18 años de edad.



- Hay personas que sufren alergias a los compuestos del extracto de café, cacao o vainilla, por lo cual es recomendable que evalúen con médico si es recomendable su consumo.

## 6. REFERENCIAS

- Anzaldua, A. "La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica". Editorial Acribia S.A. Chihuahua. 198 p. 1994.
- Arroyo Portilla Minerva. "Elaboración de una bebida biofuncional a partir de *Tilia cordata* e *Hibiscus Sabdariffa*". INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MISANTLA. Veracruz. México. Marzo, 2017
- Arvy, M. P.; et al. "Especias, aromatizantes y condimentos". Mundi-Prensa, 77. 2007.
- Avendaño A. C. H., et al. "Diagnóstico del cacao en México". Universidad Autónoma Chapingo. México. 75 p. 2011.
- Avendaño Gerardo. "Café Veracruz, el aroma que distingue a una región". AEInoticias. México. 30 de noviembre de 2016.
- Bada Carbajal Lila Margarita y Rivas Tovar Luis Arturo "LOS CLUSTERS AGROINDUSTRIALES EN EL ESTADO DE VERACRUZ". XV congreso internacional de investigación en ciencias administrativas, México, Año 2010.
- Banks W., Muir D. D. and WILSON A. G. "The formulation of cream-based liqueurs". Milk Industry, 83(5): 16, 18. 1981a.
- Banks, W., Muir, D. D. y A. G. Wilson. "Formulation of cream-based liqueurs: a comparison of sucrose and sorbitol as the carbohydrate component". Journal of the Society of Dairy Technology, 35(2): 41 – 43. 1982.
- Barcelata Chávez Hilario. "Veracruz. Pensar el Desarrollo". Consejo Académico de Veracruz. Primera Edición. Veracruz. México. 10 de noviembre de 2011.
- Bythrow, J.D. "Vanilla as a Medicinal Plant". Semin Int. Med. 3: 129-131. 2005.
- Calle Aznar Silvia. "Determinación analítica de la cafeína en diferentes productos comerciales". Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Volumen III PFC 1, pp. 23-184, Barcelona. 12 de junio de 2011.
- Castilla Rodríguez Magdalena. "ESTUDIO DE LA SEPARACIÓN ETANOL-AGUA MEDIANTE LÍQUIDOS IÓNICOS". Universidad Politécnica de Cartagena. España. 2013.

- Castro-Bobadilla, G. and J.G. García-Franco. "Vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) crop systems used in the Totonacapan area of Veracruz", Mexico: Biological and productivity evaluation. *J. Food Agric. Environ.* 5: 136-142. 2007.
- Clarke, R. J. y Macrae, R. "Coffee: Physiology". Springer, 1-51. 1988.
- Clifford M. N. and Willson K. C. "Coffee; botany, biochemistry and production of beans and beverage". London, Croom Helm, 1985.
- Coffee-Hat "COMPONENTES DEL SABOR DEL CAFÉ". Coffee-Hat. <http://www.coffee-hat.com/esp/Coffeepedia/Componentes-del-sabor-del-cafe>. 15 de Noviembre del 2018, 12 hrs.
- Coffe IQ "*Coffea Arabica* características". <http://www.coffeeiq.co/cafe-arabica-caracteristicas/>. 11 de Noviembre del 2018. 22 horas.
- Costell, E. "Análisis sensorial: Evolución, situación actual y perspectivas". *Industria y Alimentos Internacional*, 2, 34-39. 2000.
- Crozier, A.; Clifford, M. N. y Ashihara, H. "Plant Secondary Metabolites: Occurrence, Structure and Role in the Human Diet"hn Wiley & Sons. 274-277. 2008.
- Damirón, R. "La vainilla y su cultivo. Veracruz Agrícola". Dirección General de Agricultura y Fitosanitaria, Gobierno del Estado de Veracruz, México. 2004.
- Delfín Guillaumín Matha. "Historia de la Vainilla". *Historia de la cocina*. Abril, 2011.
- Departamento de Boyacá" UNIVERSIDAD DE LA SALLE FACULTAD DE INGENIERÍA Programa Ingeniería de Alimentos. Bogotá D.C. 2015.
- Departamento de Tecnología de Alimentos, Universidad Politécnica de Valencia (UPV). Valencia. España. 14 Jun. 2016.
- Díez Gómez María Claudia. "Eco fisiología de la vainilla *Vanilla planifolia* Andrews". Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrarias Medellín, Colombia. 2014.
- DOCPLAYER. "Theobroma cacao. *Theobroma cacao* L. (1753). STERCULIACEAE Publicado en: *Species Plantarum* 2:". <https://docplayer.es/14706531-Theobroma-cacao-theobroma-cacao-l-1753-sterculiaceae-publicado-en-species-plantarum-2-782-1753.html>. 29 de Septiembre de 2018, 20 horas.

- Durá Esteve Sonia. “ESTUDIO DEL VALOR NUTRICIONAL Y FUNCIONAL DE CACAO EN POLVO CON DIFERENTES GRADOS DE ALCALINIZACIÓN”.
- Equipos y Laboratorio de Colombia. “QUE SON LOS GRADOS BRUX”. [https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=1303](https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=1303). Medellín. Colombia. 2011.
- Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. “ATRATIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS”. Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM30veracruz/culturaturismo.html>. Nov. 2018.
- Fernández Segovia, Isabel, Fuentes López, Ana y García Martínez, Eva. “Cálculo del contenido en azúcares totales en alimentos por el método de Bertrand”. ETSIAMN - Universitat Politècnica de València. València, España. 18 de Junio de 2013.
- Flores y Plantas. Net. “Vanilla planifolia”. Magazine online Flores y Plantas. net. <https://www.floresyplantas.net/vanilla-planifolia/>. Julio, 2016.
- Fouché, J.G. and L. Jouve. “Vanilla planifolia: history, botany and culture in Reunion Island”. Agron. 19: 689-703. 1999.
- Genesis Superfoods. “PROTEÍNA DE HEMP Y CACAO”. Genesis Superfoods <https://superfoodsgenesis.com/products/proteina-de-hemp-y-cacao-100-organica-100-grs?variant=30621483848>. Cancún Quintana Roo, 2017
- George, M., Rowlands, D., Price, M., & Maxey, J. “The Lean Six Sigma Pocket”. United States of América: Mc Graw Hill. 2005.
- Govela Ángela y Provillard Sylvain “Artesanías de Veracruz. REMEMORANDO A LA BELLEZA”. Así es mi México. <https://www.asiesmimexico.mx/es/veracruz/artesantias/artesantias-de-veracruz/>. Agosto 2016.
- Heaton, K. C. F., Robinson, F. D. y M. Lewin. “Sorbitol”. En: Proceedings of the Institute of Food Science and Technology (UK), 13: 157 - 166. 1980.
- Hernández Alarcón Elizabeth. “Evaluación Sensorial”. UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA – UNAD. BOGOTA, D.C. 2005.

- Horne. "Ethanol stability". ADVANCED DAIRY CHEMISTRY. Volume 1. PROTEINS. Parte B, pp. 975 – 999. New York, NY, EUA, 2003
- Hollingsworth, P. "Sensory testing and the language of the consumer". Food technology 50(2): 65-69. 1996.
- Kaustinen, E. M. y R. L. Bradley. "Acceptance of Cream Liqueurs Made with Whey Protein Concentrate". Journal of Dairy Science, 70(12): 2493 – 2498. 1987.
- Knopp, S.; Bytof, G. y Selmar, D. "Influence of processing on the content of sugars in green Arabica coffee beans". European Food Research Technology, 223: 195–201. 2006.
- Kouri, Emilio H. "La vainilla de Papantla: Agricultura, comercio y sociedad rural En el siglo XIX Signos Históricos". Signos Históricos II. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa Distrito Federal. Vol. 1, núm. 3, pp. 105-130, México. Junio, 2000.
- Kuehl, R. O. "Diseño de experimentos". México: Thomson Learning. 2001.
- La Jornada Veracruz. "Veracruz, en los primeros lugares en producción agrícola, según titular de Sedarpa". La Jornada Veracruz. Noviembre 18, 2016.
- Licorea. "Crema Baileys". Licorea <http://www.licorea.com/baileys-1-litro-p-586.html>. Alicante, España. 07 noviembre, 2005.
- Machado, E. M. S.; et al. "Cultivation of fungal strains using coffee industry residues as alternative growth substrates". Journal of Biotechnology, 150S: S1-S576. 2010.
- Martínez Manrique Enrique y Jiménez Vera Verónica. "Prueba de análisis a bebidas fermentadas". Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/semillas/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=94](http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/semillas/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=94). Mexico. 07 de Marzo de 2015.
- Masfield, G. B. et al. "Guía de las plantas comestibles". Ediciones Omega. 110. 1980.
- Mendoza-conicet. "Nitratos y Nitritos en alimentos". <https://www.mendoza-conicet.gob.ar/portal/enciclopedia/terminos/NitratosyNi.htm>. 29 de Enero de 2019, 20 horas.
- Montgomery, D. C. "Diseño y análisis de experimentos". México: Grupo Editorial Iberoamérica. 1991.

- Moskowitz H. R. "Sensory analysis procedures and viewpoints: Intellectual history, current debates, future outlooks". *Journal of Sensory Studies*, 8, 241-256. 1993.
- Muir, D. D. y W. Banks. "From Atholl Brose to cream liqueurs: development of alcoholic milk drinks stabilized with trisodium caseinate". En Galesloot, T. E. y B. J. Tinbergen (Editores): MILK PROTEINS '84. PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONGRESS ON MILK PROTEINS, Luxemburg, 7 – 11 May 1984, pp. 120 - 128. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wagenigen, Los Países Bajos. 1985.
- Naturalista. "Cafeto (*Coffea arabica*)". <https://www.naturalista.mx/taxa/64342-Coffea-arabica>. 11 de Noviembre del 2018. 22 horas.
- Ocampo Brondo Elsy Giovanna, Ríos Barba Joana Itzel y Soria Luna Zaira Betsabe. "LA PRODUCCION DE CACAO EN MEXICO". FCA UNAM. México, 31 de Mayo del 2012.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO). "La contribución del crecimiento agrícola a la reducción de la pobreza, el hambre y la malnutrición". FAO. 29 de Enero de 2019, 22 horas.
- Pandey, A.; et al. "Biotechnological potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses". *Biochemical Engineering Journal*, 6: 153-162. 2000.
- Pedrero, D. L. y Pangborn, R. M. "Evaluación sensorial de los alimentos. Métodos". Analíticos. Editorial Alhambra Mexicana. 251 p D. F. México. 1989.
- Pepekitchen. "Cómo hacer un almíbar casero, puntos de cocción del almíbar. Técnicas de cocina". <https://pepekitchen.com/articulo/como-hacer-un-almibar-casero-puntos-de-coccion-del-almibar-tecnicas-de-cocina/>. 10 de Febrero de 2010.
- PÉREZ BENAVENTE LIMBERG. "SUPERVIVENCIA EX VITRO DE UNA LINEA CLONAL DE VAINILLA (*Vanilla planifolia* Andrews, 1808)". UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS. México. 18 de Febrero de 2015.
- Peter, K.V. "Handbook of herbs and species". Vol. 2. CRC Press, Woodhead Publishing Limited, Cambridge, England. 2004.
- Pluma Ochoa Gibrana. "Fermentados y destilados". *El Conocedor*. 11 de enero, 2016.

- Real Academia Española (RAE). “grumo”. <https://dle.rae.es/?id=JaT1DfT>. 29 de Enero de 2019, 21 horas
- Real Academia Española (RAE). “sedimento”. <https://dle.rae.es/?id=XRb5ksO>. 29 de Enero de 2019, 21 horas
- Rojo Jiménez Elena. “Café I (G. Coffea)”. Reduca (Biología) Serie Botánica. Madrid, España. 2014.
- Sáenz Agudelo María Fernanda. “Desarrollo de un licor de crema con sabor a curuba (*Passiflora mollissima*) para el viñedo y cava Loma de Puntalarga en Nobsa,
- Saltos H. y Bayas A. “Aplicación de un Diseño Experimental de Mezclas en el Desarrollo de una “Barra Energética” con base en el Salvado de Palmito de Pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K)”. Revista Tecnológica ESPOL – RTE, Vol. 23, N. 2, 1-8. Ambato, Ecuador. Noviembre, 2010.
- Sancho, J., Bote, E., & De Castro, J. "INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS". Universidad de Barcelona. Barcelona, España. 2002.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). “CAFETICULTURA EN LA ZONA CENTRO DEL ESTADO DE VERACRUZ Diagnóstico, productividad y servicios ambientales”. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INFAP). Medellín de Bravo, Ver., México Diciembre, 2013.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). “Estudio de oportunidades de mercado internacional para la vainilla”. Comité Estatal Sistema Producto Vainilla de Puebla, A.C. 2017.
- Small, E. "Top 100 Food Plants". NRC Research Press, 187-197. 2009.
- Tarzia, A.; dos Santos Scholz, M.B. y de Oliveira Petkowicz, C. L.. “Influence of the postharvest processing method on polysaccharides and coffee beverages”. International Journal of Food Science and Technology, 45: 2167-2175. 2010.
- USDA. “Departamento de Agricultura de los Estados Unidos Servicio de Investigación Agrícola”. USDA. Estados Unidos 10 de Noviembre de 2018, 22 horas.
- Vanaclocha, B. V. y Folcara, S. C. “Fitoterapia: Vademécum de prescripción”. Barcelona. Masson. 2003.

- Vanegas P. Luz Stella. “Medición instrumental de algunos atributos de textura en embutidos de pasta fina y su relación con la evaluación sensorial por medio de consumidores habituales”. Trabajo de grado Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. 79 p. 2003
- Sánchez Campuzano Viviana Anabel. “Caracterización organoléptica del cacao (*Theobroma cacao* L.), para la selección de árboles con perfiles de sabor de interés comercial”. UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA DE INGENIERIA AGRONÓMICA. Quevedo, Las Ríos, Ecuador. 2007.
- Waller, J. M., et al. “Coffee Pests, Diseases and Their Management”. CAFE. pp. 437 2007
- Zuorro, A. y Lavecchia, R. “Spent coffee grounds as a valuable source of phenolic compounds and bioenergy”. *Journal of Cleaner Production*, 34: 49-56. 2012.



# ANEXOS

## Anexo 1. Análisis Físico-Químico



**San Rafael, Ver.** Juan de Dios Plaza S/N Frac. Maravillas frente al parque San Rafael, Veracruz C.P. 93620 Tel: 01 (232) 32 502 64 Horario: 7:30 a 10:30 Hrs.  
**Tlapacoyan, Ver.** Av. Hidalgo No. 305 Local A Tlapacoyan, Veracruz, Mex. Horario: 7:00 a 12:00 y 17:00 a 18:00 Hrs. Sábado de 7:00 a 10:30  
**Nautla, Ver.** Cuauhpocopa No. 74 A Centro Nautla, Veracruz. Horario: 7:45 a 11:30 Hrs.  
**Teziutlán, Pue** Policlínica Óptima Calle de la Mesilla No. 6 Local B Col. La Mesilla Tel: 231 3134 324 / 231 3138 202

**Martínez de la Torre, Ver.** Abasolo No. 407-E, Col. Centro, Mtz. de la Torre, Veracruz Tel: 232 32 407 57 Tel. / fax: 232 32 427 13 C.P. 93600  
**Horario: de 7:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 Hrs. Sábado de 7:00 a 13:00 Hrs.**  
**Independencia** Av. Soledad No. 110 Col. Independencia  
**Colonia Ejidal** Av. López Mateos No. 55 Col. Ejidal  
**Boulevard** Luis Donald Coloso  
**Horario en estas tomas: de 7:00 a 12:00 y de 16:30 a 18:00 Hrs.**


**PACIENTE:** DIANA IVETTE TLAXALO DOMINGUEZ  
**EDAD:** AÑOS **SEXO:**  M  F  
**FECHA:** 25/01/2019  
**REFERIDO POR:** Dr(a) A QUIEN CORRESPONDA

### FISICO QUIMICO DE CREMA DE LICOR DE CAFE

	RESULTADO	UNIDADES
COLOR:	CAFE BRILLANTE	
OLOR:	A CAFE FERMENTADO	
SABOR:	SUAVE	
CONSISTENCIA:	NORMAL	
SEDIMENTO:	NULO	
GRUMOS:	NULO	
pH:	6.0	
DENSIDAD:	1.033	
NITRITOS:	NEGATIVO	
GRADOS BRUX:	8.28	
GLUCOSA:	410.0	mg/dl

  232 329 3505

laboratoriosdelahoz.mtz@yahoo.com.mx

  
**ATENTAMENTE**  
Q.F.B. RAFAEL DE LA HOZ TORRES  
Cédula Profesional 2438411

## Anexo 2. Análisis Microbiológico



**San Rafael, Ver.** Juan de Dios Plaza S/N Frac. Maravillas Frente al parque San Rafael, Veracruz C.P. 93620 Tel. 01 (232) 32 502 64 Horario: 7:30 a 10:30 Hrs.  
**Tlapacoyan, Ver.** Av. Hidalgo No. 305 Local A Tlapacoyan, Veracruz, Mex. Horario: 7:00 a 12:00 y 17:00 a 18:00 Hrs. Sábado de 7:00 a 10:30  
**Nautla, Ver.** Cuauhtémoc No. 74 A Centro Nautla, Veracruz. Horario: 7:45 a 11:30 Hrs.  
**Teziutlán, Pue.** Politécnica Optimo Calle de la Mesilla No. 8 Local B Col. La Mesilla Tels. 231 3134 324 / 231 3138 202

**Martínez de la Torre, Ver.**  
Abasco No. 407-E, Col. Centro, Mtz. de la Torre, Veracruz Tel: 232 32 407 57 Tel. / fax. 232 32 427 13 C.P. 93600  
Horario: de 7:00 a 14:00 y de 16:00 a 19:00 Hrs. Sábado de 7:00 a 13:00 Hrs.

**Independencia** Av. Soledad No. 110 Col. Independencia  
**Colonia Ejidal** Av. López Matos No. 55 Col. Ejidal  
**Boulevard** Luis Donaldo Colosio  
Horario en estas tomas: de 7:00 a 12:00 y de 16:30 a 18:00 Hrs.

**PACIENTE:** DIANA IVETTE TLAXALO DOMINGUEZ  
**EDAD:** AÑOS **SEXO:**  M  F  
**FECHA:** 25/01/2019  
**REFERIDO POR:** Dr(a) A QUIEN CORRESPONDA

### MICROBIOLÓGICO DE CREMA DE LICOR DE CAFE

EXAMEN EN FRESCO:

FROTIS GRAM:

CULTIVO: NO PRESENTO DESARROLLO DE BACTERIAS.

ANTIBIOGRAMA: NO PROCEDE.



laboratoriosdelahoz.mtz@yahoo.com.mx

**ATENTAMENTE**  
Q.F.B. RAFAEL DE LA HOZ TORRES  
Cédula Profesional 2438411

### Anexo 3. Encuesta preliminar

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Características		Muestras		
		Muestra A	Muestra B	Muestra C
<b>Color</b>	Pálido			
	Fuerte			
	Intenso			
<b>Olor</b>	<b>Débil</b>			
	<b>Característico</b>			
	<b>intenso</b>			
<b>Viscosidad</b>	Ligero			
	Espeso			
	Viscoso			
<b>Fase gustativa componentes dulces</b>	<b>Suave</b>			
	<b>Dulce</b>			
	<b>Licoroso</b>			
	<b>Muy dulce</b>			
<b>Contenido Alcohólico</b>	Débil			
	Ligero			
	Cálido			
	Fuerte			
<b>Matices de color</b>	<b>Café claro</b>			
	<b>Café</b>			
	<b>Café oscuro</b>			
<b>Impresión global</b>	Armónico			
	Pesado			
	Complejo			
	agradable			

**Muestra: Crema de Café**

Nombre: \_\_\_\_\_

**Con una “X” marca la característica que describa la muestra.**

1.- ¿Con que frecuencia consume este tipo de bebidas?

Diario      2 Veces por semana      1 Vez por semana      Cada 15 días      1 Vez al mes

2.- ¿Qué opina acerca del sabor del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

3.- ¿Qué opina acerca del color del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

4.- ¿Qué opina acerca del aroma del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

5.- ¿Qué opina de la consistencia de la bebida?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

6.- ¿Qué opina de la apariencia de la bebida?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

Comentarios:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

*¡Gracias!*

## Anexo 4. Encuesta secundaria

Nombre: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Características		Muestras					
		Muestra A	Muestra B	Muestra C	Muestra D	Muestra E	Muestra F
Color	Pálido						
	Fuerte						
	Intenso						
Olor	<b>Débil</b>						
	<b>Característico</b>						
	<b>intenso</b>						
Viscosidad	Ligero						
	Espeso						
	Viscoso						
Fase gustativa componentes dulces	<b>Suave</b>						
	<b>Dulce</b>						
	<b>Licoroso</b>						
	<b>Muy dulce</b>						
Contenido Alcohólico	Débil						
	Ligero						
	Cálido						
	Fuerte						
Matices de color	<b>Café claro</b>						
	<b>Café</b>						
	<b>Café oscuro</b>						
Impresión global	Armónico						
	Pesado						
	Complejo						
	agradable						

**Muestra: Crema de Café**

Nombre: \_\_\_\_\_

**Con una "X" marca la característica que describa la muestra.**

1.- ¿Con que frecuencia consume este tipo de bebidas?

Diario    2 Veces por semana    1 Vez por semana    Cada 15 días    1 Vez al mes

2.- ¿Qué opina acerca del sabor del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

3.- ¿Qué opina acerca del color del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

4.- ¿Qué opina acerca del aroma del producto?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

5.- ¿Qué opina de la consistencia de la bebida?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

6.- ¿Qué opina de la apariencia de la bebida?

1	2	3	4	5
Muy poco	Poco	Neutro	Alto	Muy alto

## Anexo 5. Encuesta Final

### **Análisis sensorial de la aceptación de la bebida final.**

#### **ETAPA 1: EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CREMA DE CAFE.**

Sexo F \_\_\_\_\_ M. \_\_\_\_\_

**Con una "X" marca la característica que describa la muestra, de acuerdo a su criterio**

Matices de color: le da la presentación adecuada que este puede ir de café pálido hasta un café intenso.

<b>Matices de color</b>	Café Pálido	
	Café Claro	
	Café Oscuro	

¿Qué color le agrada a usted? \_\_\_\_\_

Sabor: El sabor es la impresión que causa un alimento u otra sustancia, y está determinado principalmente por sensaciones químicas detectadas por el gusto (lengua).

- *Evaluación para el sabor a Café*

<b>Fase gustativa componentes dulces</b>	Débil (Ligero aroma a café)	
	Característico (normal)	
	Fuerte (Gran aroma a café)	

- *Evaluación para el sabor a Cacao*

<b>Fase gustativa componentes dulces</b>	Débil (Ligero aroma a cacao)	
	Característico (normal)	
	Fuerte (Gran aroma a cacao)	

- *Evaluación para el sabor a Vainilla*

<b>Fase gustativa componentes dulces</b>	Débil (Ligero aroma a vainilla)	
	Característico (normal)	
	Fuerte (Gran aroma a vainilla)	

Contenido alcohólico: permite determinar la cantidad de volumen de alcohol contenido en el volumen del producto que puede ir de contenido de alcohol débil hasta uno fuerte.

<b>Contenido Alcohólico</b>	Débil	
	Ligero	
	Cálido	
	Fuerte	

Impresión global: permite determinar el impacto de aceptación del producto que este genere ante el público.

<b>Impresión global</b>	Desagradable	
	Pesado	
	Agradable	
	Armónico (me encanta)	

**Subraye la opción de su preferencia.**

**1.- ¿Consume usted cremas de licor de café artesanales?**

Sí No

**2.- ¿Con que frecuencia cree usted que consume este tipo de bebidas?**

1 Vez al mes      2 Veces al mes      3 Veces al mes      Más de 4 veces al mes

**3.- ¿Cuál es el empaque que sería de su preferencia?**

Vidrio Plástico

- **¿Pagaría usted el empaque de vidrio, aunque aumentara \$20 pesos el costo del producto?**

Sí No

**4.- ¿Tamaño del empaque de su preferencia?**

500ml      700ml      1lt      Otros

**5.- Tomando en cuenta que el volumen comercializado más común en este tipo de bebidas es la de 700 ml ¿Cuánto pagaría usted por la crema de licor de café?**

\$80    \$110    \$140    \$170    \$200



**ETAPA 2: COMPARACIÓN DE LA CREMA DE CAFÉ CON OTRA MARCA COMERCIAL.**

- 1. De las dos cremas de licor presentadas anteriormente ¿cuál considera que tiene mejor Sabor?**

Muestra A    Muestra B

- 2. ¿Cuál crema de licor de café considera usted que tiene mejor color?**

Muestra A    Muestra B

- 3. ¿Cuál crema de licor de café cree usted que tiene mejor consistencia?**

Muestra A    Muestra B

- 4. ¿Cuál crema de licor de café considera usted que tiene mejor contenido alcohólico?**

Muestra A    Muestra B

- 5. ¿Cuál crema de licor de café cree usted que tiene mayor aroma?**

Muestra A    Muestra B

- 6. ¿Cuál considera usted que tiene mayores componentes dulces?**

Muestra A    Muestra B

- 7. ¿Cuál considera usted que tiene mayor viscosidad?**

Muestra A    Muestra B

- 8. ¿De acuerdo a su criterio cuál de las cremas de licor de café fue el empaque de su preferencia?**

Muestra A    Muestra B

- **En cuanto a contenido ¿Cuál considera usted que es el tamaño ideal para el empaque?**

Muestra A    Muestra B

- 9. En cuanto a la apariencia física de las cremas de café presentadas anteriormente ¿Cuál fue de su preferencia?**

Muestra A    Muestra B

### ETAPA 3: EVALUACIÓN DEL PRODUCTO FINAL

- 1. Al pensar en su experiencia más reciente con Licor de café MISAN-TLAX, ¿Cómo considera que es la calidad del producto?**

Buena Mala No me interesa

- 2. Ahora por favor piense acerca de las características y beneficios del producto. ¿Qué tan satisfecho está usted con el Licor Misan-Tlax?:**

Conforme Inconforme No me interesa

- 3. Según el contenido de alcohol etílico agregado en el producto ¿considera usted que los grados de alcohol en ésta bebida son?**

Inaceptable Tolerable Apto

- 4. ¿Qué nivel de alcohol usted toleraría?**

Alto Medio Bajo

- 5. ¿Considera que el contenido de azúcar es el adecuado?**

Sí No

- 6. ¿Es muy dulce este producto?**

Muy dulce normal suave débil (no es lo suficientemente dulce)

- 7. ¿Qué es lo que le gusta de éste producto?**

Sabor Consistencia Aroma

- 8. ¿Qué le haría considerar consumir este producto?**

Sabor Consistencia Aroma Precio Diseño del empaque

- 9. ¿Qué tanto le gusta este producto?**

Mucho Poco Nada