



Reporte Final de Estadía

Karina González Pérez

**Reformulación de Jarabe de Jamaica
natural a partir de Concentrados Artificiales**



Horchamex Productos Imperial S.A. de C.V.

Ing. en Procesos Bioalimentarios

Nombre del Asesor industrial

Ing. Luis Joel López Bajonero

Nombre del asesor Académico

Mc. María Esther Alonso Palacios

Presenta: T.S.U

Karina González Pérez

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN.....	3
ABSTRACT	4
1.INTRODUCCIÓN	5
1.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	7
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	9
1.4 OBJETIVO GENERAL	10
1.5.OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. MARCO TEÓRICO.....	11
USO DE LA JAMAICA.....	11
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	14
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
4.1. DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍA DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE JARABE DE JAMAICA.....	16
4.2. REFORMULACIÓN UTILIZANDO CONCENTRADOS ARTIFICIALES	17
4.3.DISEÑO DE EXPERIMENTOS DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR	18
5.EVALUACIÓN SENSORIAL.....	20
6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	22
6.1.RECOMENDACIONES	22
7.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23
ANEXOS.....	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla1.- Reformulación utilizando concentrados artificial.....	22
Tabla2.- Factores que fueron evaluados para elegir el concentrado a utilizarse en el proceso	23
Tabla3.- Análisis de varianza.....	23
Tabla4.-Desviacion estándar.....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura .1.- Productos Horchamex.....	13
Figura.2.- Metodología de la investigación (Materiales y Métodos).....	18
Figura.3.- Diagrama de proceso de Jarabe de Jamaica.....	20
Figura.4. Comportamiento de ingredientes en cada formula.....	25
Figura.5.- Evaluación sensorial aplicada.....	25
Figura.6.- Ejemplo de ficha (Dúo-Trio).	26
Figura.7.-Resultados de las pruebas (Formulaciones).....	26
Figura.8 Resultados de la aplicación de la evaluación sensorial.-.....	30
Figura.9.- Aplicación de la prueba (Dúo-Trio).....	30
Figura.10.- .-Ficha técnica de concentrados artificiales utilizados.....	31
Figura.11. Ficha técnica de concentrados artificiales utilizados.....	32

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

A ti padre por permitirme llegar hasta aquí por darme la oportunidad de vivir otra etapa de mi vida gracias por permitirme abrir los ojos y estar junto a todos mis seres queridos, por darme la oportunidad de estar en esta empresa imperial, me llevo una gran experiencia gracias por darme una familia que me apoya en cada una de mis metas, gracias porque todo en ti me fortalece y todo en ti se cumplirá.

A MI MAMA:

Por darme la vida, por estar junto a mí cada segundo tanto en las buenas y en las malas, por escucharme y aconsejarme te dedico esta tesina porque cada esfuerzo que ejerces es para mí bien y ayudarme, gracias por amarme desde el momento que nací, por aquellas veces que te quedabas sin comer por darme algo, eres la mejor de todas las mujeres te amo mamá y gracias por todo.

A MI PAPA

Por ese hombre que da todo el esfuerzo y fuerza en la familia eres el pilar de la familia, día a día trabajas y me formas una gran persona, gracias por ser mi amigo y siempre estar junto a mí, en las buenas y malas por enseñarme lo importante en la vida y luchar para conseguir lo que quiero y ser el mejor hombre eres mi orgullo.

HERMANO

Tu que eres sangre de la misma te digo gracias por crecer a tu lado, por responder a mis dudas cada vez que te preguntaba de alguna tarea, anuqué eres más grande que yo no te lo he dicho he aprendido cosas de ti, siempre y tendrás esa confianza en mí gracias hermano.

A GUSTAVO

Llegaste a mi vida de la manera inesperada gracias por formar parte de mi vida eres una persona única a la que debo muchas cosas gracias por estar en los momentos difíciles, por estar en esta etapa tan importante sabes que siempre contarás conmigo, gracias por escucharme, soportarme y apoyarme en todo momento, me enseñaste a ver las cosas de otra forma y salir de los problemas te amo y juntos por siempre y para siempre.

A MI FAMILIA

A cada una de las personas que dios me regalo como mi familia por estar junto a mí, por enseñarme lo importante de la vida, a valorar lo que es estar en familia, lo que es el amor y el respeto y lo importante la unión de la familia. A cada uno de ustedes gracias por todo.

A MI MAMÁ

Por darme la vida, por estar junto a mi cada segundo tanto en las buenas como en las malas, por ser más que mi mamá ser mi amiga incondicional, por amarme desde el momento que nací, gracias por cada momento de mi hermosa vida. Por aquellas veces que te quedabas sin comer por darme algo, eres mi gran tesoro te quiero mucho y gracias.

A MI PAPÁ

Por ese hombre que ha llenado de amor mi vida, que es el pilar de mi hermosa familia, que día a día trabaja por formarme como una gran persona, por enseñarme todo lo que hoy soy, por ser mi amigo y siempre estar junto a mí, en las buenas y en las malas, por enseñarme lo importante en la vida y a luchar para conseguir lo que quiero. Por ser el mejor hombre, papá, amigo del mundo. Por ser mi orgullo.

A MIS AMIGOS

A pesar que son muchos pero son personas maravillosas que han compartido cada instante de mi vida, gracias por compartir momentos divertidos, alegres y darme consejos.

RESUMEN

Este trabajo tiene el objetivo de Reformular el Jarabe de Jamaica natural utilizando concentrados artificiales, obteniendo las características organolépticas del producto. La empresa HORCHAMEX S.A DE C.V busca mejorar su procesó con el fin de aumentar su producción. Se realizó el proceso de Jarabe de Jamaica con la fórmula natural de HORCHAMEX para saber las cantidades que se utilizaban. Es necesario indicar que la producción de jarabe es de tipo artesanal y requiere un control operario por lo tanto se llevó a cabo un diseño de experimentos de (Bloques completamente al azar) para saber que concentrado es el mejor y poder utilizarlo en la elaboración del proceso.

Para realizar este diseño se determinaron factores, como el color y sabor utilizando tres diferentes tipos de concentrados artificiales, una vez seleccionados los factores se obtuvo que el ingrediente con mayor influencia fue el concentrad (1) o con una relación de 50% de concentrado artificial y un 50% de flor de Jamaica. Con una cantidad de 1.5 gr en azúcar a medida que se adiciona concentrado, él azúcar aumenta su sabor por lo tanto la reformulación adecuada fue utilizando el concentrado numero1.

Para complementar este trabajo se aplicó una evaluación (dúo-trío) con la reformulación obtenida del diseño de experimentos, utilizando 3 tipos de concentrados artificiales en cada una, en esta prueba se presentaron tres muestras simultáneamente, dos de ellas eran idénticas y una es diferente. Él catador identificara la prueba diferente ya que esa formulación es la adecuada, se obtuvo que solo 11 lograron identificar correctamente el producto diferente al patrón de 20 evaluadores en total. Finalmente se realizó un perfil sensorial con las mismas evaluaciones sensoriales para evaluar los factores organoléptico del jarabe, (color y sabor) con una escala del 1 al 10%, la mayoría de los catadores eligió la 1 reformulación de jarabe con un 3.6% en color y un 3.9% en sabor.

ABSTRACT

This work aims to reformulate the natural Jamaican Syrup using artificial concentrates, obtaining the organoleptic characteristics of the product. The company HORCHAMEX S.A DE C.V seeks to improve its processing in order to increase its production. The Syrup of Jamaica process was carried out with the natural formula of HORCHAMEX to know the quantities that were used. It is necessary to indicate that the production of syrup is of the artisanal type and requires an operator control therefore a design of experiments of (mixtures) was carried out to know which of the ingredients used in the process has more influence in the formulation.

In order to perform this design, factors such as color and taste were determined using three different types of artificial concentrates; once the factors were selected, it was obtained that the most influential ingredient was 1 concentrate with a ratio of 50% of artificial concentrate and 50 % Of Jamaica flower. With an amount of 1.5 g in sugar as concentrate is added, the sugar increases its flavor therefore the proper reformulation was using the 1 concentrate.

To complement this work, an evaluation (duo-trio) was applied with the reformulation obtained from the design of experiments, using 3 types of artificial concentrates in each one, in this test three samples were presented simultaneously, two of them were identical and one is different. The taster will identify the different test because that formulation is adequate; it was obtained that only 11 could correctly identify the product different from the standard of 20 evaluators in total.

Finally, a sensorial profile with the same sensorial evaluations was carried out to evaluate the organoleptic factors of the syrup (color and flavor) with a scale of 1 to 10%, most of the tasters chose the reformulation of syrup with 3.6% in color And a 3.9% flavor.

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día las empresas deben procurar encontrarse actualizadas en la mayor parte de sus procesos, para poder estar a la vanguardia dado que la competitividad está presente, es por ello que HORCHAMEX elabora productos de las más alta calidad, utilizando materias primas de la región como por ejemplo flor de Jamaica es originaria de África, la parte que más se aprovecha de la planta es el cáliz o flor tiene propiedades alimenticias y medicinales que la hacen aceptable en muchos lugares del mundo sin importar su clima. La Jamaica es antiparasitaria y ligeramente laxante, ayuda al proceso digestivo y controla el grado de colesterol. En la elaboración de Jamaica, al ser sometida al proceso de cocción donde se extrae todo su jugo, al mezclarse con agua proporcionan las características sensoriales (sabor, color, olor, y cuerpo de bebida “viscosidad”), es por ello que en HORCHAMEX se realizara la reformulación del proceso para poder utilizar concentrados artificiales ya que estos productos como el jarabe de Jamaica varía de acuerdo el tipo de concentrado utilizado tomando en cuenta el contenido de azúcar, este segmento se modifica según el grado de dulzor que se le proporcioné a la bebida preparada, es decir, en algunos concentrados no es necesario adicionar azúcar.

Es por esta razón que se realizara un diseño de experimentos de (Bloques completamente al azar) tomando en cuenta factores importantes en el proceso, una vez seleccionados los factores se obtuvo que el ingrediente con mayor influencia fue el concentrado número 1 con una relación de 50% de concentrado artificial y un 50% de flor de Jamaica. Con una cantidad de 1.5 g en azúcar a medida que se adiciona concentrado, el azúcar aumenta su sabor por lo tanto la reformulación adecuada fue utilizando el 1 concentrado. El diseño de experimentos determino los factores con el fin de lograr el objetivo de minimizar cantidad de flor de Jamaica.

La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace juicio acerca de él, si le gusta o disgusta y describe sus características de sabor, olor, textura etc. El análisis sensorial es un instrumento eficaz para el control de calidad y aceptabilidad de un alimento, porque cuando el alimento se quiere comercializar, debe cumplir los requisitos mínimos de higiene, inocuidad y calidad del producto. En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. Se aplicó la evaluación sensorial (Dúo-Trio) donde se presentaron tres muestras simultáneamente, dos de ellas son idénticas y una es diferente. Se evaluó el efecto que tiene cada uno de los concentrados en el producto se detectaron las diferencias y se escucharon las autocriticas de los evaluadores para tomarlos en cuenta.

Cuando una empresa reformula la receta de alguno de sus productos debe de respetar la textura el color y el sabor clásico del alimentó que se pretende modificar, aunque también se puede aplicar la estrategia de la modificación gradual para que los cambios no resulten bruscos al consumidor, o por lo contrario aplicar herramientas para mejorar la calidad como un diseño de experimentos que sirve para diseñar las condiciones expectativas ideales de un producto proceso, y para que se cumpla con las expectativas usando el mínimo número de experimentos o pruebas.

1.2. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

HORCHAMEX, S.A DE C.V es una empresa mexicana dedicada al procesamiento de cereales y frutas para la obtención de concentrados que se utilizan para elaborar bebidas refrescantes y diversos alimentos del arte culinario. Su posicionamiento en los distintos canales de distribución obedece a ventajas competitivas derivadas de formulaciones originales, uso de materias primas naturales, mayor rendimiento por porción y multiplicidad de aplicaciones culinarias en sus diferentes sabores garantizados que “sabe más y rinde más que las demás”.

HISTORIA

HORCHAMEX, S.A DE C.V nace en 1997, operando exclusivamente en la ciudad y puerto de Veracruz, México. A partir de entonces, ha desarrollado una gama de productos en distintas presentaciones y sabores que la han ido colocando en la preferencia de los consumidores y detallistas tanto del Estado de Veracruz como de otras zonas del país. La marca IMPERIAL es por mucho, sinónimo de calidad y autenticidad de los productos que representan, lo que ha permitido a la Empresa acceder a los grandes compradores nacionales.

MISIÓN

“liderar el mercado de las bebidas tradicionales naturales ofreciendo productos auténticos de alta calidad que además de refrescar, proporcionan beneficios nutritivos al consumidor”.

VISIÓN

“Ser una empresa actual y competitiva a través de la tecnología moderna desarrolle sus operaciones en el entorno global, ofreciendo a sus clientes productos y servicios, a sus proveedores a los mejores contratos a sus colaboradores desarrollo con empleo digno y remunerado”.

VALORES

- El cliente eje principal del negocio
- La innovación y superación constante
- Honestidad en nuestras acciones
- La excelencia como norma de trabajo
- El ser humano como fin único

PRODUCTOS IMPERIAL

Los concentrados IMPERIAL son aquellos productos a base de arroz. Los cuales, con solo agregar agua están listos para el consumo de toda la familia y amigos. Elaborados con productos naturales y de buena calidad, los concentrados de HORCHATA IMPERIAL ofrecen la garantía de un sabor dentro de este rubro, así como un precio al alcance de cualquier cliente. Cada litro de concentrado rinde hasta 10 litros de bebida, sin que este pierda su sabor característico.

En el caso de las suspensiones alimenticias, cabe mencionar que además de poder preparar una deliciosa agua de horchata para acompañar la comida también pueden realizarse cocteles, frappés y diversos postres como natillas, cocteles, flanes, etc.

A continuación en la figura 1 se muestran algunos de los productos que HORCHAMEX S.A de C.V realiza para su venta.

Producto IMPERIAL	Ilustración
Horchata de arroz	Vainilla
Horchata de coco	Jarabe de Jamaica
Piña colada	Agua purificada

Figura 1.- Productos Horchamex

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los jarabes son líquidos de consistencia viscosa que por lo general contienen soluciones concentradas de azúcares, como la sacarosa disueltas en agua o en otro líquido, y esta a su vez se encuentran mezcladas con sustancias extraídas de frutas y vegetales. Dentro del mercado los jarabes y concentrados de algunas frutas son indispensables para la preparación de bebidas saborizadas, las cuales al disolverse en agua proporcionan las características sensoriales. La Jamaica al ser sometida a un proceso de cocción se extrae todos aquellos activos que le otorgan los beneficios a la salud humana.

El problema consiste en que la empresa HORCHAMEX elabora un Jarabe de Jamaica a base de flor de Jamaica, azúcar, agua, color artificial, conservador y ácido cítrico, la formulación que utilizan no les genera un producto con las características sensoriales deseadas, ya que varían las proporciones de las materias primas y utilizan grandes cantidades de flor de Jamaica generando bajos rendimientos, es por ello que se busca aumentar la producción para la empresa HORCHAMEX utilizando concentrados artificiales para obtener un producto igual o característico a un jarabe de Jamaica natural.

¿Qué variables se requieren mejorar en el producto? ¿Determinar el impacto que tiene el aplicar un diseño de experimentos de mezclas?

1.4. OBJETIVO GENERAL

Reformular el Jarabe de Jamaica natural utilizando concentrados artificiales obteniendo las características organolépticas del producto y a si mismo aumentar la producción.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Realizar un diseño de experimentos de (Bloques completamente al azar) para encontrar la formulación adecuada utilizando concentrados artificiales
- ✓ Obtener un producto con las mismas características sensoriales que un jarabe natural
- ✓ Aplicar una evaluación sensorial para evaluar el efecto que tiene cada uno de los concentrados en conjunto con los ingredientes

2. MARCO TEÓRICO

Se entiende por jarabe, al producto obtenido por disolución en agua potable de edulcorantes, adicionados o no de frutas y/o sabores, colorantes artificiales acidulantes e ingredientes opcionales permitidos, procesado de manera que asegure la conservación del producto terminado. En el mercado se comercializan polvos, jarabes y concentrados para preparar bebidas saborizadas, elaboradas con ingredientes naturales y/o artificiales que al disolverse con agua proporcionan las características sensoriales (sabor, color, olor y cuerpo de la bebida). Estas características sensoriales dependen del dulzor de los edulcorantes añadidos, de la acidez, así como de los conservadores empleados, entre otros factores.

Los jarabes para preparar bebidas saborizadas contienen agua potable, azúcares y/o edulcorantes, y están adicionados o no con frutas y/o sabores, colorantes artificiales y otros ingredientes como conservadores y espesantes. Los concentrados para preparar bebidas de sabor se elaboran a partir de ingredientes de origen natural o sintético que pueden incluir conservadores, espesantes, colorantes y edulcorantes, entre otros aditivos.

Uso de la Jamaica

Posee grandes virtudes medicinales. Sus beneficios son aprovechados cuando se consume su cáliz, Gran cantidad de antioxidantes, principalmente antocianinas. Los antioxidantes ayudan a combatir la degeneración y degradación de la piel y tejidos, manteniendo joven y saludable el cuerpo, Tiene propiedades aperitivas y vitamínicas, Tiene efectos afrodisíacos., Es muy buena para la digestión y los riñones., Muy buena en dietas para bajar de peso.

Las formulaciones de estos productos varían de acuerdo con el tipo de edulcorante utilizado: un segmento incluye edulcorantes sintéticos y otros naturales (azúcar). El contenido de azúcar en este último segmento se modifica según el grado de dulzor que se le proporcione a la bebida preparada, es decir, en algunos concentrados no es necesario adicionar azúcar porque contienen alrededor de 90 gramos de azúcar en un litro de bebida preparada, mientras que otros contienen menor cantidad -30 gramos por litro de bebida- por lo cual deben endulzarse. Estos cambios de formulación afectan el costo del producto, siendo más caros aquellos que contienen más azúcar.

Cuando una empresa reformula la receta de alguno de sus productos debe de respetar la textura el color y el sabor clásico del alimentó que se pretende modificar, aunque también se puede aplicar la estrategia de la modificación gradual para que los cambios no resulten bruscos al consumidor, o por lo contrario aplicar herramientas para mejorar la calidad como un diseño de experimentos que sirve para diseñar las condiciones expectativas ideales de un producto proceso, y para que se cumpla con las expectativas usando el mínimo número de experimentos o pruebas.

DISEÑO DE EXPERIEMENTOS

El objetivo del diseño de experimentos es estudiar si cuando se utiliza un determinado tratamiento se produce una mejora en el proceso o no. Para ello se debe experimentar aplicando el tratamiento y no aplicándolo. Si la variabilidad experimental es grande, sólo se detectará la influencia del uso del tratamiento cuando éste produzca grandes cambios en relación con el error de observación.

La metodología del diseño de experimentos estudia cómo variar las condiciones habituales de realización de un proceso empírico para aumentar la probabilidad de detectar cambios significativos en la respuesta; de esta forma se obtiene un mayor conocimiento del comportamiento del proceso de interés. Para que la metodología de diseño de experimentos sea eficaz es fundamental que el experimento esté bien diseñado. Para poder llevar a cabo una buena reformulación se utilizaron métodos para el desarrollo de un diseño de experimentos los modelos de diseño de experimentos son modelos estadísticos clásicos cuyo objetivo es averiguar si unos determinados factores influyen en una variable de interés y, si existe influencia de algún factor y cuantificar dicha influencia

La elección de un diseño experimental adecuado es uno de los aspectos de mayor importancia en investigación científica. Existen varios tipos de diseño experimental que se pueden emplear según sean las condiciones del entorno donde se ejecute la prueba crítica, sin embargo, para este trabajo se aplicó diseño de experimentos completamente al azar (BCA) donde se analizaron cada uno de los concentrados a utilizarse para cuantificar la influencia de los concentrados en el jarabe tanto en forma individual como en conjunto con los demás ingredientes, donde se ingresaron datos en Excel es un método la cual se aplica en estadística y es de forma segura. En el diseño completamente al azar son relativamente homogéneas, con respecto a factores que afectan la variable de respuesta.

EVALUACIÓN SENSORIAL

En una evaluación sensorial el jurado es un verdadero operador de medida, donde cada juez es considerado una repetición de la medida. El registro de las respuestas sensoriales de muchos individuos, permite integrar todas las performances individuales y compensar las diferencias de sensibilidad y entre los miembros del jurado. La evaluación sensorial es innata en el hombre ya que desde el momento que se prueba algún producto, se hace juicio acerca de él, si le gusta o disgusta y describe sus características de sabor, olor, textura etc.

En general el análisis se realiza con el fin de encontrar la fórmula adecuada que le agrade al consumidor, buscando también la calidad e higiene del alimento para que tenga éxito en el mercado. Se aplicó la evaluación sensorial (Dúo-Trio) donde se presentan tres muestras simultáneamente, dos de ellas son idénticas y una es diferente. Se evalúa el efecto que tiene cada uno de los concentrados en el producto y detectar las diferencias ya que se asemejan más a la formación adecuada.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo abarca los materiales y métodos que fueron utilizados para el desarrollo de los experimentos y para cumplir con el objetivo principal. La figura 2. Representa de manera esquemática el desarrollo del tema donde se observa la metodología empleada.

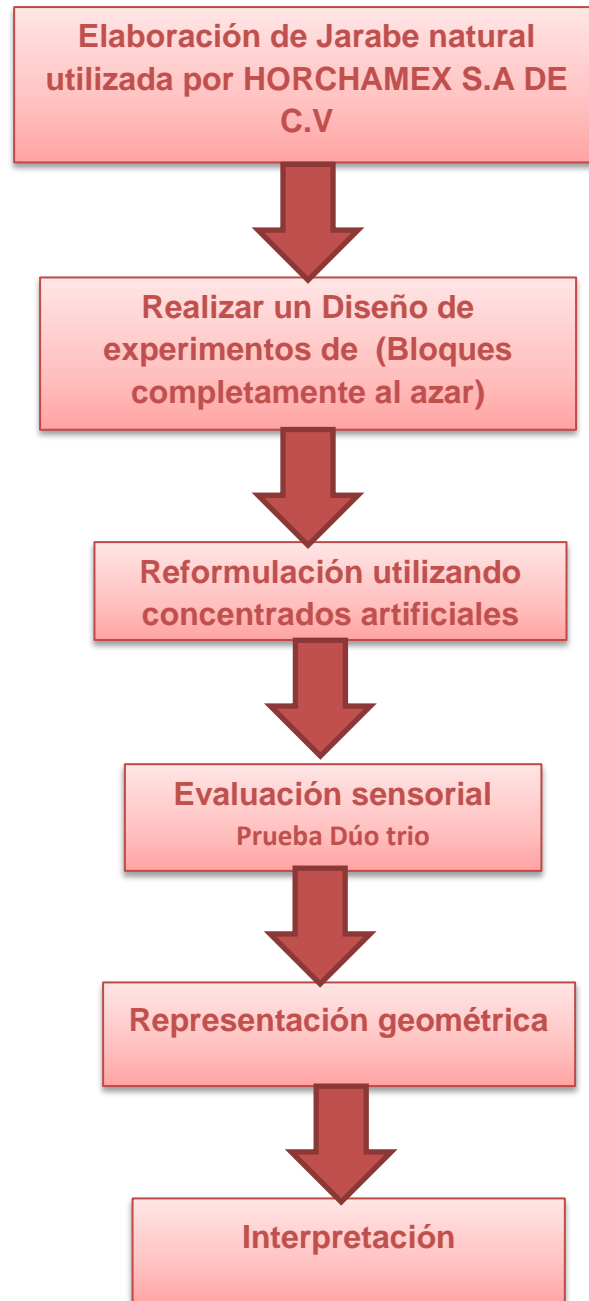


Figura 2.- Metodología de la Investigación para la Reformulación de Jarabe de Jamaica natural a partir de Concentrados Artificiales

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA APLICADA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.

1. Elaboración de Jarabe natural utilizada por HORCHAMEX S.A DE C.V

Se realizara el proceso de elaboración de Jarabe de Jamaica para saber las cantidades de cada uno de los insumos que utiliza la empresa.

2. Realizar un Diseño de experimentos de (Bloques completamente al azar)

Se determinara cuáles de los concentrados artificiales se utilizara para la reformulación del producto, el objetivo será cuantificar sobre una respuesta, en este caso para la formulación se analizara tanto en forma individual como en conjunto con los demás ingredientes obteniendo las mismas características que un jarabe con concentrados naturales.

3. Reformulación utilizando concentrados artificiales

Se utilizara un concentrado artificial donde se aplicara para hacer las reformulaciones del proceso.

4. Evaluación sensorial Prueba (Dúo trio)

Para la aplicación de la evaluación se presentaran tres muestras simultáneamente, dos de ella son idénticas y una es diferente. Se evaluara el efecto que tiene cada uno de los concentrados en el producto para detectar las diferencias en cada reformulación.

5. Representación geométrica

Los resultados se representaran en una gráfica de superficie de respuesta del comportamiento del azúcar utilizando concentrado artificial y flor de Jamaica, siendo como factor el color y sabor.

6. Interpretación

Como resultado final se analizara un perfil sensorial donde se evaluaran dos atributos organolépticos: color y sabor con una escala del 1% al 10% utilizando las reformulaciones anteriores de cada concentrado artificial.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó el proceso de jarabe de Jamaica con la fórmula establecida utilizada por HORCHAMEX, en la figura 3. Se muestra cada una de las etapas para su elaboración.

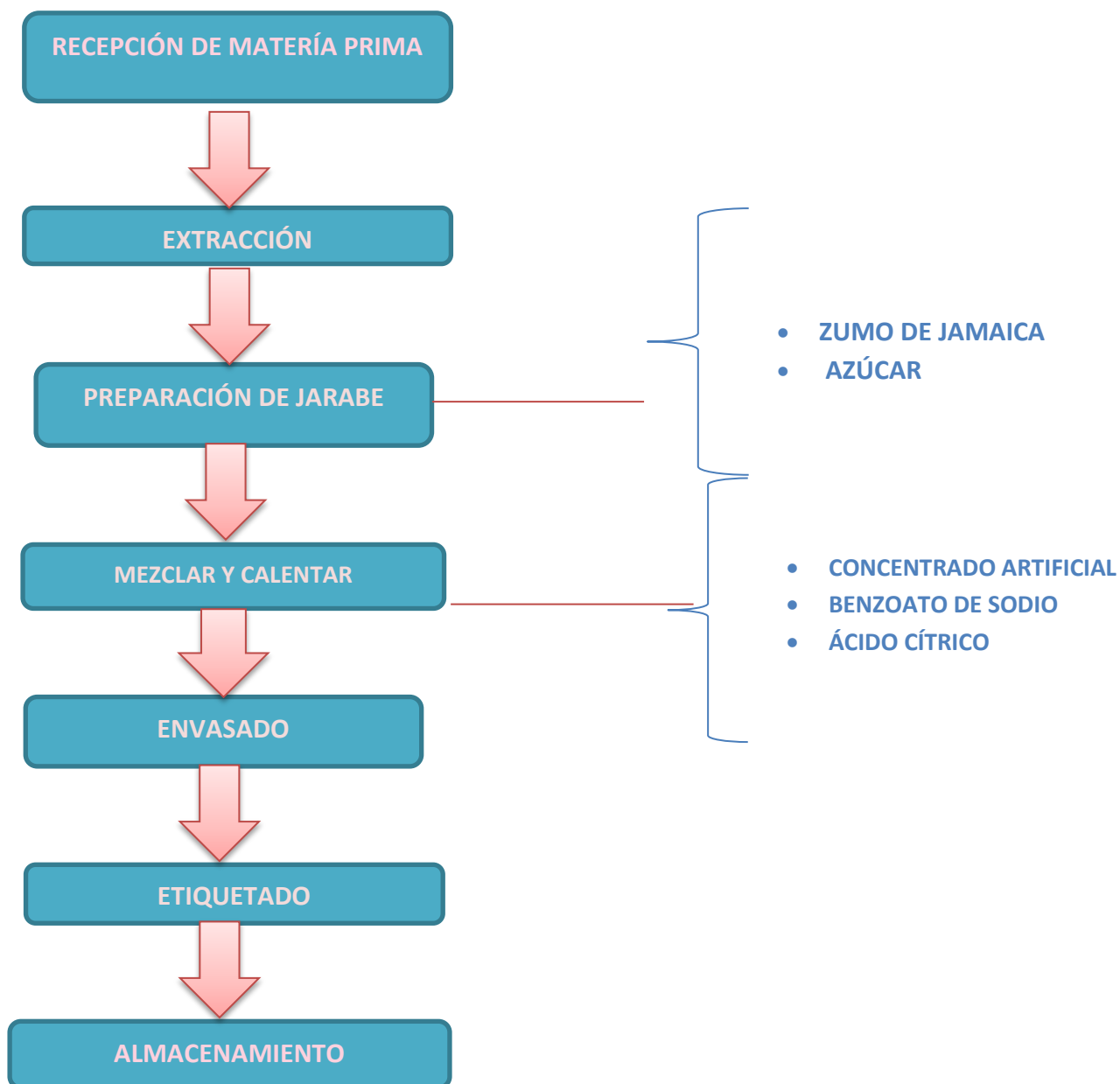


Figura 3.- Diagrama del proceso de la elaboración de Jarabe de Jamaica

4.1. DESCRIPCIÓN DE METODOLOGÍA DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE JARABE DE JAMAICA

El proceso de elaboración de jarabe de Jamaica consta de 5 etapas las mismas que serán detalladas a continuación.

1. **Recepción de materia prima:** se recibe la flor de Jamaica seca y en sacos.
2. **Extracción del jarabe:** se pone a hervir la flor de Jamaica con suficiente agua hasta que se obtiene en el extracto el color y la concentración adecuada de sus componentes. El tiempo que tarda este proceso depende de las condiciones de la cocción: temperatura, relación flor de Jamaica, volumen de agua y el tiempo de cocción. Una vez que se efectúa la extracción del color y los sabores propios de la flor de Jamaica la solución se deja enfriar y se separa la flor del líquido.
3. **Preparación de jarabe:** Durante la cocción se agrega la Jamaica ya extraída a si mismo se agrega azúcar. Se agrega el ácido benzoato de sodio como conservador y ácido cítrico y se mezclan se deja calentar ligeramente pero no hasta ebullición, se agrega concentrado artificial de Jamaica.
4. **Envasado:** con ayuda de un embudo se vierte la mezcla en interior del envase y se tapa.
5. **Etiquetado:** cada envase del producto debe llevar una etiqueta o impresión permanente, visible.

4.2. Reformulación utilizando concentrados artificiales

La empresa HORCHAMEX S.A de C.V opto por utilizar 3 tipos de concentrados artificiales para trabajar en la reformulación del proceso de Jarabe de Jamaica. En esta sección se hablara de los concentrados que utilizaron y las especificaciones de cada uno.

Tipos de Concentrados;

- 1.- ID-P150313C17 concentrado de Jamaica: apariencia: liquido oscuro, color y sabor característico a la Jamaica.
2. ID-P150312CJ15 concentrado de Jamaica: sabor: acido
3. IDS-P150312CJ7 concentrado de Jamaica: color: claro sabor característico a la Jamaica

A continuación en la Tabla 1 se presentan las reformulaciones de jarabe utilizando cada uno de los concentrados artificiales en presentación de 1L con una densidad de 61 mL/cm³.

Tabla 1.- Reformulaciones utilizando Concentrados artificiales

Mezcla	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Jamaica (g)	80	80	82
Azúcar (kg)	1.16	1.16	1.16
Agua (L)	1	1	1
Benzoato de sodio (g)	2	2	2
Ácido cítrico (g)	3.33	3.33	3.33
Concentrado artificial (mL)	12. 51 ID-P150313C1 concentrado artificial de Jamaica	12.51 SODEMIX AS- 3000686concentrado de Jamaica	10.51 DQG704005 Extracto natural de Jamaica

4.3. DISEÑO DE EXPERIMENTOS DE BLOQUES COMPLETAMENTE AL AZAR

Para el desarrollo del diseño se determinaron factores como el color y sabor, se utilizaron tres diferentes tipos de concentrados artificiales en la Tabla 2 se muestran los factores que se evaluaron en una escala del 1 al 10 por duplicado.

Tabla2.- Factores que fueron evaluados para elegir el concentrado a utilizarse en el proceso.

COLOR		
JARABES	CORRIDA 1	CORRIDA 2
Concentrado 1	5	6
Concentrado 2	4	5
Concentrado 3	4	5
sabor		
JARABES	CORRIDA 1	CORRIDA 2
Concentrado 1	8	6
Concentrado 2	5	4
Concentrado 3	7	6

En este caso se muestra la eficiencia estimada del diseño de Bloques completamente al azar (BCA) con la simulación de color y sabor en cada uno de los jarabes. En la tabla 3 se muestran los valores de eficiencia en el diseño de BCA mediante el análisis de varianza de 2 variables procedentes por duplicado, como consecuencia notemos que el concentrado 1 tiene una alta escala en cuanto a sabor y color con los demás ingredientes.

Tabla 3.- Análisis de varianza

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Fila 1	2	3	1.5	0.5
Fila 2	2	162	81	2
Fila 3	2	900	450	273800
Fila 4	2	164	82	0
Columna 1	4	243	60.75	1587.58333
Columna 2	4	986	246.5	147601

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Filas	242769.375	3	80923.125	1.18541832	0.44605189	9.27662815
Columnas	69006.125	1	69006.125	1.0108498	0.38877114	10.1279645
Error	204796.375	3	68265.4583			
Total	516571.875	7				

Se realizó una desviación estándar para asegurarse del concentrado a utilizarse como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4.- Desviación Estándar

Color	α(Desviación Estándar)	Sabor	α(Desviación Estándar)
Concentrado 1	5.5±0.7071	Concentrado 1	7±1.41
Concentrado 2	4.5±0.7071	Concentrado 2	4.5±0.7071
Concentrado 3	4.5±0.7071	Concentrado 3	6.5±0.7071

Este procedimiento determino la combinación de los factores experimentales que simultáneamente optimizan varias respuestas. Como lo muestra en la figura 4 el comportamiento de cada formulación que representa el jarabe 1, utiliza una cantidad de 80 g de flor de Jamaica y 12.51 mL de concentrado artificial, al aplicarse la evaluación sensorial la mayoría de los catadores eligieron el jarabe 1 lo cual es la deseable para este caso. Para ello se realizó una evaluación de las características organolépticas como se presenta más adelante.

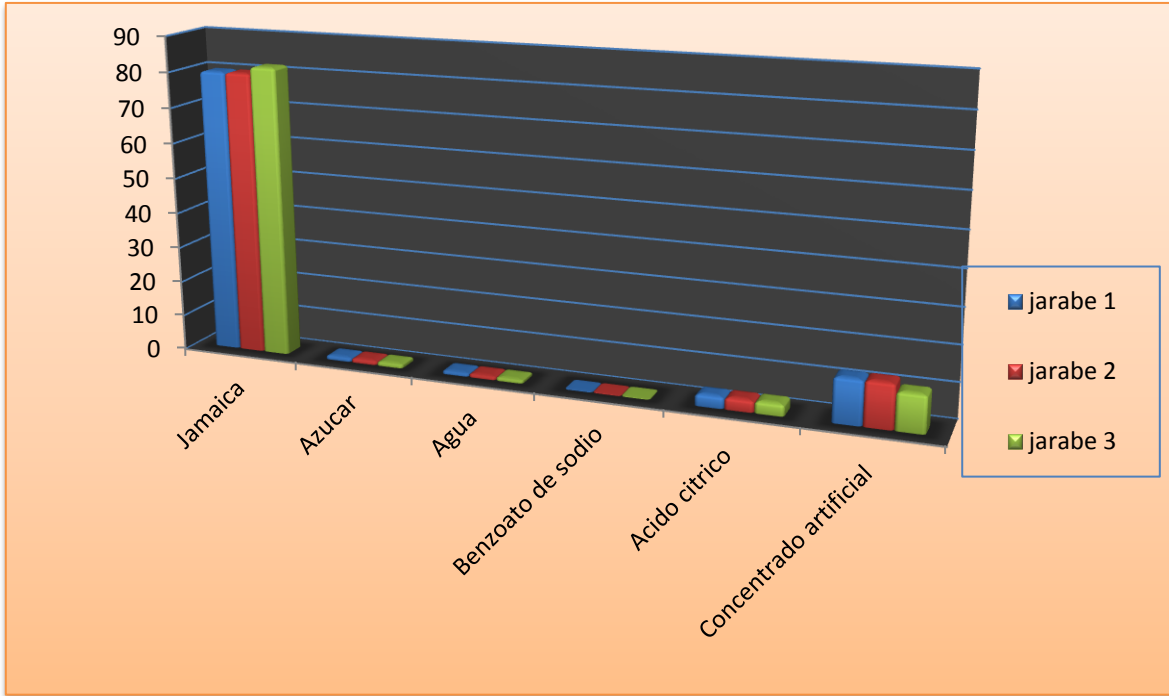


Figura 4.- Comportamiento de ingredientes en cada formula.

5. EVALUACIÓN SENSORIAL

Para la aplicación de la evaluación sensorial se presentó un formato como se muestra en la figura5 con tres muestras simultáneamente, dos de ella son idénticas y una es diferente. Se evaluó el efecto que tiene cada uno de los concentrados en el producto se detectaron las diferencias y se escucharon las autocríticas de los evaluadores para tomarlos en cuenta.

Fecha: 15/02/17

Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre sí. Pruebe las muestras e indique cual es la muestra diferente.

Marque con una x la que es diferente.

150313	300686	70405
_____	_____	_____

comentarios:

Figura 5.- Evaluación sensorial aplicada

Para poder identificar la muestra de referencia es la del código 15013 y se marca con una R que es la muestra de referencia como se muestra en la Figura 6.

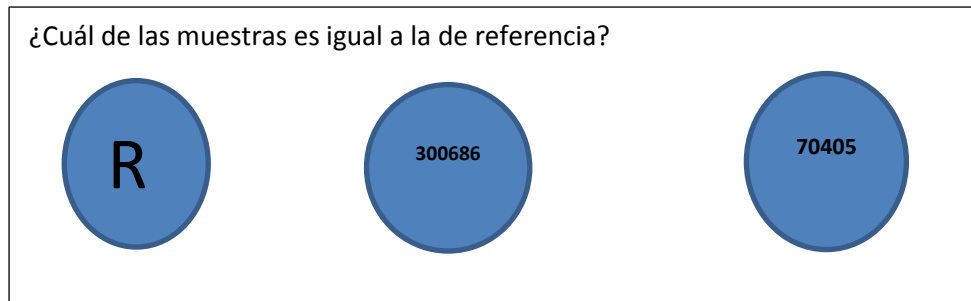


Figura 6.-Ejemplo de ficha- prueba Dúo- Trio

Se presentaron 20 muestras, el código correcto (150313) representado con una R, se obtuvieron 11 respuestas correctas con un nivel de significancia de 2,2% y un porcentaje de respuestas correctas 5.5%. La mayoría de los catadores se decidieron por la muestra correcta, por lo tanto es la formulación deseada para aplicarse a la elaboración del proceso. Los datos de la evaluación se registraron y se representó mediante una gráfica donde el jarabe tiene un total de 11 personas que eligieron la misma muestra, como se observa en la figura 7, cabe mencionar que cada una de las reformulaciones que se utilizaron en la evaluación sensorial, el jarabe 1 tuvo un alto porcentaje de sabor y color. Mientras que las dos reformulaciones presentaron un bajo porcentaje

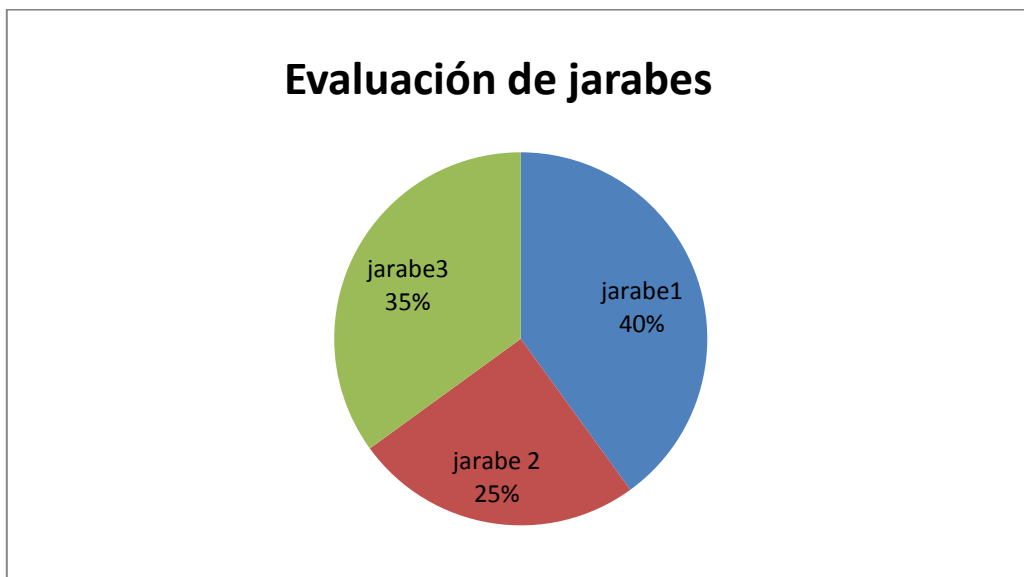


Figura 7.- Resultados de las pruebas (Formulaciones)

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este trabajo permitió aplicar métodos para la optimización de procedimientos aplicando diseños experimentales, el diseño de Bloques completamente al azar (BCA) se determinaron factores, como el color y sabor utilizando tres diferentes tipos de concentrados artificiales, una vez seleccionados los factores se obtuvo que el ingrediente con mayor influencia fue el concentrado (1) con una relación de 50% de concentrado artificial y un 50% de flor de Jamaica. Con una cantidad de 1.5 gr en azúcar a medida que se adiciona concentrado, el azúcar aumenta su sabor por lo tanto la reformulación adecuada fue utilizando el concentrado numero1. Así mismo los resultados de las características organolépticas (color y sabor) dieron un resultado óptimo eligiendo el concentrado 1 con alto porcentaje del 40%. Los distintos análisis del problema en base a pruebas, el análisis de varianza e interpretación adecuada de los gráficos en cada etapa del estudio determinaron que no existieron factores principales como tiempo de inversión, ya que tienen mayor incidencia en el momento de determinar la cantidad de azúcar en el producto final.

Este procedimiento ayudo a determinar la combinación de los factores experimentales que simultáneamente optimizan varias respuestas. Obteniendo como resultado final en la empresa HORCHAMEX S.A de C.V un producto elaborado con Jamaica natural mezclado con concentrado artificial, y a si reduciendo los costos de materia prima ya que por ser un producto natural su precio al mercado puede variar por temporada por lo que se optó por desarrollar la experimentación e innovación de un nuevo producto buscando maximizar la producción generando mejores resultados en la utilidad final de la empresa.

6.1. Recomendaciones

- Innovación de un producto a base de la reformulación ya establecida, como por ejemplo (agua sabor Jamaica).
- Realizar un balance de materia del proceso para poder tener una buena optimización y no haya pérdidas durante el proceso.
- la estandarización del proceso se podría aplicar sin ningún problema estableciendo los parámetros de operación en un sistema automático de control de proceso con el fin de minimizar la mano de obra durante el proceso, sin embargo aún existen problemas en el momentos de la preparación del jarabe debido al constante cambio de los materiales provenientes de la empresa que todavía necesitan una operación manual.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. POLVOS, JARABES Y CONCENTRADOS PARA PREPARAR BEBIDAS SABORIZADAS . (2001).
2. BAYAS, H. A. (2010). APLICACION DE UN DISEÑO EXPERIMENTAL DE MEZCLAS EN EL DESARROLLO DE UNA BARRA ENERGETICA CON BASE EN EL SALVADO DE PALMITO DE PEJIBAYE . *TECNOLOGICA ESPOL* , 8.
3. DIAZ, Y. A. (S.F.). BENEFICIOS DE LA FLOR DE JAMAICA . *VINCULADA* .
4. FERNANDEZ, E. G. (2008). DISEÑOS DE EXPERIMENTOS EN TECNOLOGIA Y CONTROL DE LOS MEDICAMENTOS . 14.
5. GALICIA, F. S. (S.F.). *FORMULACION DE RACIONES CON AMINOACIDOS DIGESTIBLE EN ESPECIES NO RUMIANTES.* . MEXICO .
6. GASTELUM, R. O. (2008). COMPRACION Y EVALUACION DE LAS PRUEBAS DE DIFERENCIA DUO-TRIO TRIANGULAR . *TEMAS SELECTOS DE INGENIERIA DE ALIEMNTOS* , 15.
7. GL.J.J, B. (2012). DISEÑO DE EXPERIMENTOS . *GRUPO PDCA* .
8. GUILLERMO SALAMANCA G., M. P. (2010). ELABORACION DE UNA BEBIDA DE FUNCIONAL DE ALTO VALOR BIOLÓGICO A BASE DE BOROJO . *CHIL NUTR VOL. 37* , 10 .
9. J, B. G. (2012). PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA JAMAICA. *TEMAS SELECTOS DE LA INGENIERIA DE ALIMENTOS* , 17.
10. M.L, H. (S.F.). ELABORACION DE JARABE DE JAMAICA .
11. MELENDEZ, E. S. (2006). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION . *ESCUELA NACIONAL DE SALUD PUBLICA* .
12. MORENO, V. (2012). PRUEBAS DUO-TRIO . *PREZI*.
13. PADILLA, F. (2001). FORMULACION Y ACEPTABILIDAD DE UNA RECETA DE GALLETAS DE AVENA UTILIZANDO SUCROSA PARA PACIENTES DIABTEICOS . *TESIS UNIVERSIDAD FRANCISCO* .
14. RAMIREZ, E. J. (S.F.). APLICACION DEL DISEÑO POR MEZCLAS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA . *INGENIERIA INDUSTRIAL* , 12.
15. RAURICH, J. G. (2002). APLICACIONES INDUSTRIALES Y CONTROL DE CALIDAD . 13.
16. RODRIGUEZ, R. H. (2013). *EVALUACION SENSORIAL DE LA CARNE DE DE CABRA Y CABRITO.*

17. S.AVAGNINA, C. (2007). ANALISIS SENSORIAL . 21.
18. SECTOR ALIMENTARIO . (S.F.). *MARKETING 4FOOD* .
19. TIRATEL, S. R. (2006). LOS PROCESO DE EVALUACION DE LOS ARTICULOS CIENTIFICOS . *INF. CULTURAL* .

ANEXOS

A continuación se muestra en la figura 10 y 11 algunos Anexos de la aplicación de evaluación sensorial.

Figure 8 displays six sensory evaluation forms (Anexos) arranged in a 2x3 grid. Each form is dated 15/02/17 and contains the following text: "Ante usted hay tres muestras. Dos de ellas son iguales entre sí. Pruebe las muestras e indique cual es la muestra diferente. Marque con una x la que es diferente." The samples are labeled 150313, 300686, and 70905. The forms show handwritten checkmarks and comments:

- Top-left: Sample 70905 is marked with an 'X'. Comment: (blank).
- Top-right: Sample 150313 is marked with an 'X'. Comment: (blank).
- Middle-left: Sample 150313 is marked with an 'X'. Comment: "BORNO EL SABOR."
- Middle-right: Sample 150313 is marked with an 'X'. Comment: (blank).
- Bottom-left: Sample 300686 is marked with an 'X'. Comment: "prefiero la 300636 por que mi es rinda y sabe mas dulce"
- Bottom-right: Sample 70905 is marked with an 'X'. Comment: "considero que es la que está más dulce."

Figura 8.- Resultados de la aplicación de evaluación sensorial



Figura 9.- Aplicación de la prueba (Dúo -trio)

Para poder utilizar los concentrados la empresa HOCHAMEX S.A de C.V investigo acerca de utilizar mejores concentrados, para esto se observan en las figuras 12 y 13, las fichas técnicas de los concentrados que se utilizaron.

GRUPO TECNARAL
AROMATICOS QUIMICOS POTOSINOS, S.A. DE C.V.

NOMBRE DEL PRODUCTO EXTRACTO NATURAL JAMAICA
CLAVE DEL PRODUCTO DQG 70090

DIVISION GUADALAJARA
CIRCUNVALACION ORIENTE No 225
CD. GRANJA ZAPOPAN, JALISCO
C.P. 45010
TEL:(33) 3777 4240 con 20 lineas
FAX:(33) 3777 4262

DIVISION SAN LUIS POTOSI
EJE 118 Y AV. LIBERTAD No 225
ZONA INDUSTRIAL
SAN LUIS POTOSI
C.P. 78395

DIVISION MEXICO
PASEO DEL BOSQUE
MZ 156 L 20
FRACC. BOSQUES
DE MORELOS
CUAUTITLAN IZCALLI
ESTADO DE MEXICO
C.P. 54700
TELS: (55) 5877 6505, 5877 6506

ESPECIFICACIONES

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

APARIENCIA	Líquido oscuro.
COLOR	Rojo oscuro.
OLOR Y SABOR	Característicos a jamaica.

CARACTERÍSTICAS FISICO-QUIMICAS

DENSIDAD 20°C	1.135 – 1.165
GRADOS BRUX	30.00° – 32.00°
ACIDEZ (como ácido cítrico)	7.80 – 8.70%

APLICACIONES
Agente saborizante que se utiliza en la elaboración de gelatinas, dulces, bebidas refrescantes carbonatadas y no carbonatadas, nieves, helados, jarabes, etc. Se emplea en una dosificación sugerida de 7.00 mL/L. En bebidas alcohólicas de 20.00 mL/L. La dosificación varía dependiendo del tipo del producto y de la intensidad de sabor deseada en el producto final.

ALMACENAJE
Almacenar en su envase original cerrado herméticamente, en un lugar fresco seco, protegido del polvo, la luz directa y fuentes de calor.

EMPAQUE
Envases de aluminio de 1, 5, 10, 25 kg o envases de plástico de alta densidad con anillo de seguridad de 5, 20, 50 y 180 kg. Cada envase deberá contener identificación del producto, número de lote, peso neto, fecha de producción y fecha de caducidad.

VIDA DE ANAQUEL
En condiciones adecuadas de almacenaje el producto se mantiene en buen estado durante seis meses. Agitar antes de usar.

DEPARTAMENTO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
FECHA ACTUALIZACIÓN: 10 OCTUBRE 2014 / QFB. NIDIA ESMERALDA RODRIGUEZ R.
REVISÓ: LQ. LUZ ELENA VALENCIANO V.

Figura 10.- Ficha técnica de concentrado a utilizarse

GRUPO
CNAAL
SOCIEDAD QUÍMICA POTOSINA, S.A. DE C.V.

NOMBRE DEL PRODUCTO **EXTRACTO NATURAL JAMAICA**
CLAVE DEL PRODUCTO **DQG 70405**

ESPECIFICACIONES

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

APARIENCIA	Líquido oscuro.
COLOR	Rojo oscuro.
OLOR Y SABOR	Característicos a jamaica.

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

DENSIDAD A 20°C	1.126 – 1.156
-----------------	---------------

APLICACIONES
El extracto natural jamaica DQG 70405 se utiliza como agente saborizante gelatinas, bebidas refrescantes carbonatadas y no carbonatadas, dulces, nieves, helados, jarabes, colorantes para alimentos, jaleas, tés, productos cosméticos, etc. Se emplea en una dosificación sugerida de 6.00 mL/L. La dosificación varía dependiendo del tipo de producto y de la intensidad de sabor deseada en el producto final.

ALMACENAJE
Almacenar en su envase original cerrado herméticamente, en un lugar fresco, seco, protegido del polvo, la luz directa y fuentes de calor.

EMPAQUE
Envases de aluminio de 1, 5, 10, 25 kg o envases de plástico de alta densidad con anillo de seguridad de 5, 20, 50 y 180 kg. Cada envase deberá contener identificación del producto, número de lote, peso neto, fecha de producción y fecha de caducidad.

VIDA DE ANAQUEL
En condiciones adecuadas de almacenaje el producto se mantiene en buen estado durante seis meses. Agitar antes de usar.

DIVISION GUADALAJARA
CIRCUNVALACION ORIENTE No 225
CD. GRANJA ZAPOPAN, JALISCO
C.P. 45010
TEL: (33) 3777 4240 con 20 líneas
FAX: (33) 3777 4262

DIVISION SAN LUIS POTOSI
EJE 118 Y AV. LIBERTAD No 225
ZONA INDUSTRIAL
SAN LUIS POTOSI
C.P. 78395

DIVISION MEXICO
PASEO DEL BOSQUE
MZ 156 L.20
FRACC. BOSQUES
DE MORELOS
CUAUTITLAN IZCALLI
ESTADO DE MEXICO
C. P. 54700
TELS: (55) 5877 6505, 5877 6506

DEPARTAMENTO INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
FECHA ACTUALIZACIÓN: 04 FEBRERO 2018 / LB.Q. IVAN ALEJANDRO VIRGEN SANCHEZ.
REVISÓ: LQ. LUZ ELENA VALENCIANO V.

Figura 11.- Ficha técnica de concentrado a utilizarse