

**Universidad Galileo Guatemala, C.A.**  
**Facultad de Ciencia de la Salud**



**DESARROLLO DE UNA MIEL MAPLE DE MEJOR PROPIEDADES  
“REOLOGICAS” DE MAYOR ACEPTACIÓN POR LOS  
CONSUMIDORES**

**Presentado**

**SANDRA SUSANA PULUC PATZAN**

**Carné 09001368**

**Previo a optar al grado de  
Licenciatura en Ciencia y Tecnología de Alimentos**

**Guatemala Junio 2013**

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios:** Por haberme dado la vida, porque Él es la fuente de toda Sabiduría, y por darme la oportunidad a través de sus bendiciones De haber alcanzado un triunfo más.

**A mis Padres:** Timoteo Puluc Canel y Escolástica Patzán de Puluc, Quienes siempre me enseñaron los principios y valores, Para salir adelante formándome como una persona de bien, Y siempre teniendo el temor a Dios y ser humilde.

### **A la Empresa Industria Procesadora de Salsas, S.A.**

Agradezco inmensamente el apoyo incondicional que me Brindaron en poder iniciar esta carrera y hoy le doy gracias Nuevamente por ayudarme a culminar la carrera de Licenciada en ciencias y tecnología de Alimentos.

### **Al Ing. Walter Quiñonez y Al Lic. Julio Cobar**

Agradezco todo el apoyo que me brindaron estos cinco años de Estudio.

**A mis hermanos:** Oscar Aroldo, Héctor Leonel, Ana Elizabeth y Zoila Judith Quienes siempre estuvieron conmigo apoyándome.

**A mis Sobrinos:** Oscar Rodolfo, Josselyn Gabriela, Karla Araceli, Karen Roxana Diego Aroldo y Leonel Benjamín. Quienes siempre han estado a mí Lado para brindarles el apoyo que ellos necesiten.

**A mis Cuñados:** Leonel Yoc, Irma Canel, con quienes he compartido todo este tiempo.

**A mis Amigos:** Byron Joel Tiste, Manuel Quiñonez, Gustavo Calan. Les doy Gracias por todo el apoyo que me han brindado en todo.

**A Doc. Rodolfo Solís:** Agradezco por su apoyo, enseñanza, paciencia y dedicación que Me brindo todo este tiempo gracias.

**A Lic. William Estrada:** Agradezco por el apoyo la paciencia por brindarme una Buena enseñanza gracias.

# CONTENIDO

<b>SUMARIO.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>REVISIÓN BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>3</b>
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>EXPERIMENTACIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>ANALISIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>9</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>

# INDICE

	Pagina
Sumario.....	1
Introducción.....	2
Revisión Bibliográfica.....	3
Materiales y Métodos.....	11
Experimentación.....	14
Análisis de Resultados.....	18
Conclusiones.....	22
Recomendaciones.....	23
Anexos.....	24
Bibliografía.....	32

## **SUMARIO**

Desarrollo de una Miel Maple de mejores propiedades reo lógica de mayor aceptación por los consumidores. Se realizaron tres muestras denominadas A, B, C. utilizando el método experimental de bloques al azar. Modificándole el contenido de Goma Xantan, 0.08%,0.09%, 0.11%. Se realizo un análisis sensorial en un panel entrenado de cinco panelistas, los resultados del análisis estadístico de Varianza y Ranking de Duncan que validan una diferencia de la muestra C que fue la mejor calificada, y para las muestra A ocupa el segundo lugar y la muestra B ocupa el tercer lugar. Se considera que la presente información puede ser utilizada.

## INTRODUCCIÓN

La miel maple o el jarabe de maple ya conocidas en el mercado mundial mente ya que todas las personas consumen este producto.

Las personas hoy en día piden en el mercado que tenga un buen sabor y una consistencia que pueda adherirse al panqueque y otros alimentos. La empresa Industria Procesadora de Salsas, S.A. Solicito un desarrollo nuevo de Miel Maple agregando como espesante.

La miel de maple es originaria de Canadá y del norte de Estados Unidos, la provincia de Quebec es el mayor productor de miel de maple o jarabe de arce, la hoja de maple en Canadá es un emblema gracias a que tiene mucho peso económico en este país y la podemos ver en su bandera. (21)

Hay dos tipos de arce que son los más adecuados para su extracción, el arce de azúcar y el arce negro. Esta deliciosa miel se fabrica a partir de la savia, ésta se hierva y reduce. Este se consume mucho en desayunos con hotcakes y waffles, y comienza a utilizarse también en postres. Tristemente es un producto muy caro que termina por sustituirse con jarabe de maíz adicionado con color y sabor artificiales. La auténtica miel de maple puede ser sólo importada de Canadá y Estados Unidos. (22)

Algo que probablemente no mucha gente sabe es que este jarabe tiene tres grados en Canadá. 1, 2 y 3, estos grados indican la temporada en la que se elaboró. El 1 es de temporadas más tempranas y el 2 lógicamente temporadas más tardías. No sólo varía el color, el sabor también es afectado el 1 tiene sabor más dulce y suave y el 2 es más fuerte y se le da más uso para hornear y cocinar. En épocas recientes se ha popularizado un grado 3 para la última fase de la cosecha. En Estados Unidos esta clasificación se expresa con letras A y B y sólo está dividida en dos.

La mayoría de los jarabes de maple que encontramos en supermercados son de tipo imitación maple o sólo tienen muy poca cantidad del jarabe auténtico. En Norteamérica, el jarabe de arce y sus imitaciones artificiales son los aderezos preferidos para crepes, gofres y tortitas. La producción se concentra en los meses de febrero o marzo, dependiendo de las condiciones climáticas. (23)

### **3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

#### **3.1 Agua Potable de Proceso:**

El agua forma parte de la mayoría de los alimentos naturales en una concentración del 70% de su peso o más.(19) El agua afecta mucho a las condiciones o características de conservación de los alimentos, y por esta razón se elimina de los mismos. El agua se encuentra en los alimentos de diferentes formas. Es obvio que la pureza del agua utilizada en los alimentos o asociada a su elaboración es de la máxima importancia. Sin embargo, no es tan obvio que el agua potable de un abastecimiento municipal no alcance la pureza requerida para ciertos usos alimentarios. (1)

Norma Coguanor NOG - 29001

<b>Características</b>	<b>LMA</b>	<b>LMP</b>
Cloro Residual Libre	0.5 mg/L	1.0 mg/L

El agua es necesaria a nivel molecular, celular, metabólico y funcional. El agua es el principal disolvente de los compuestos orgánicos e inorgánicos que participan en las reacciones bioquímicas esenciales para la vida, y es el principal medio de transporte de los nutrientes. (17)

#### **3.2 Azúcar moreno natural**

El **azúcar moreno natural** o simplemente **azúcar natural** es un azúcar moreno producido en la primera cristalización del azúcar de caña. Contiene más melaza que el azúcar moreno, lo que le otorga un mayor contenido en minerales. Algunos azúcares morenos naturales tienen nombre y características particulares, y se venden con nombres como turbinado, mascabado. El azúcar rubio, Moreno o terciado es el azúcar crudo de color amarillento o pardo pegajoso al tacto, soluble casi totalmente en agua dando una solución amarillenta y turbia.(3)

El mascabado es un azúcar moreno oscuro sin refinar, que se produce sin centrifugado y tiene cristales mucho menores que el turbinado. El extracto de caña de azúcar se calienta para espesarlo y entonces se evapora al sol, machacándose para obtener un azúcar húmedo sin procesar que retiene todos los minerales naturales.(2)

### **3.2.1 Historia**

A finales de los años 1800, una recién consolidada industria del azúcar blanco refinado, que tenía un control completo sobre la producción del azúcar moreno, lanzó una campaña de descrédito contra este producto, reproduciendo fotografías microscópicas de microbios inofensivos pero de aspecto repulsivo que viven en este producto. La iniciativa fue tan exitosa que para 1900, el libro de recetas más vendido advertía de que el azúcar moreno era de inferior calidad y susceptible de infección por un insecto diminuto.

### **3.2.2 Fabricación**

El azúcar moreno se suele producir añadiendo melaza de caña a los cristales de azúcar blanco completamente refinado para tener un control preciso sobre la cantidad de melaza presente en los cristales y para reducir los costes. Estos también permiten la producción de azúcar moreno a partir de azúcar principalmente procedente de la remolacha. El azúcar moreno preparado de esta manera es mucho más grueso que su equivalente refinado y su melaza puede separarse fácilmente de los cristales lavándolos para revelar los cristales de azúcar blanco de debajo. Esto no es posible con el azúcar moreno sin refinar, donde la melaza se incluye dentro de los cristales.

La melaza normalmente usada se obtiene del azúcar de caña debido a que su sabor se suele preferir al de la melaza del azúcar de remolacha, si bien en algunas regiones, especialmente los Países se usa la melaza de azúcar de remolacha

El azúcar blanco usando puede proceder de la remolacha o de caña, ya que las diferencias de color y olor serán cubiertas por la melaza.

El azúcar moreno puede elaborarse artesanalmente mezclando azúcar blanco granulado con melaza, a razón de una cucharada de melaza por cada taza de Al mezclar se obtendrá azúcar moreno oscuro; para elaborar el claro deben usarse una o dos cucharaditas por taza.

### **3.2.3 Valores nutricionales**

El azúcar moreno tiene un contenido calórico ligeramente inferior por peso que el de azúcar blanco gracias a la presencia de agua. Cien gramos de azúcar moreno contienen 373 calorías frente a las 396 del azúcar blanco. Sin embargo, el azúcar moreno se envasa con mayor densidad que el azúcar blanco gracias al menor tamaño de sus cristales, por lo que puede tener más calorías si se miden por volumen: una cuchara de azúcar moreno tiene 48 calorías, frente a las 45 del azúcar blanco.(24)



### 3.3 Edulcorantes artificiales

Los edulcorantes artificiales son sustancias que se utilizan en lugar de los endulzantes con azúcar. También se pueden denominar sustitutos del azúcar.(4)

#### 3.3.1 Funciones

Los sustitutos del azúcar son útiles para las personas que están tratando de adelgazar o evitando subir de peso. Ellos le suministran el dulce a los alimentos y bebidas sin agregarle calorías extras.

El hecho de evitar el azúcar usando edulcorantes artificiales puede ayudar a prevenir las caries dentales y puede ayudar a las personas con diabetes a controlar su azúcar en la sangre.

#### 3.3.2 Fuentes alimenticias

Todos los edulcorantes artificiales son fabricados o procesados químicamente. Pueden venir agregados a los alimentos y bebidas que usted consume y usarse durante el horneado u otro proceso de preparación de alimentos. La mayoría de los productos dietéticos o de alimentos bajos en calorías que usted compra en la tienda se hacen usando edulcorantes artificiales.

**3.3.3 Elaspartamo** es una combinación de fenilalanina y ácido aspártico, que son dos aminoácidos.

- El aspartamo es 220 veces más dulce que el azúcar y pierde su dulzor cuando se expone al calor.
- El aspartamo se ha estudiado bien y no ha mostrado ningún efecto secundario serio.

**3.3.4 El acesulfamo K**, es un edulcorante artificial.

- Es termoestable y puede usarse para cocinar y hornear. También está disponible como edulcorante de mesa, comercializado bajo el nombre de SweetOne.
- Está aprobado por la FDA y se usa junto con otros edulcorantes, tales como la sacarina, en bebidas carbonatadas y otros productos bajos en calorías.(4)

### **3.4 El Benzoato de Sodio**

Son sustancias que se añaden a los alimentos para inhibir el crecimiento de bacterias, levaduras y mohos. Algunos ejemplos de conservante son el benzoato de sodio, empleado en refrescos y en alimentos ácidos.

Es la sal sódica del ácido benzoico. El ácido benzoico se encuentra en estado natural en

muchas bayas comestibles. Comúnmente en la industria alimenticia se utilizan sus sales alcalinas (ej. Benzoato de Sodio).

#### **3.4.1 Usos y Dosificación**

Es un Conservante bactericida y fungicida comúnmente utilizado en: bebidas carbónicas, ensaladas de fruta, jugos, mermeladas, jaleas, caviar, margarinas, caramelos, pasteles de fruta, salsas etc. Este conservante es efectivo solamente en un medio ligeramente ácido. Se emplea en la mayoría de los casos en combinación con otros conservantes.(4)

Se utiliza generalmente 0.5 - 1 gr. de Benzoato de Sodio por Kg. de producto

### **3.5 Sorbato de potasio**

#### **3.5.1 Características del Sorbato de potasio**

El sorbato de potasio es el conservante y antiséptico de alta eficiencia y seguridad recomendado por WHO y FAO, puede inhibir eficazmente la actividad de moho, sacromicetos y bacterias aerobias, también puede prevenir el crecimiento y reproducción de microbios nocivos tales como botulínica, estafilococo y salmonella, etc. Pero el sorbato de potasio apenas tiene efecto contra los microbios beneficiosos tales como bacterias anaerobias y lactobacillusacidophilus, etc., su efecto de inhibir el desarrollo es más fuerte que el efecto de esterilización, por lo que puede alargar el tiempo de conservación y mantener el sabor original de alimentos.

#### **3.5.2 Aplicación del sorbato de potasio:**

El sorbato de potasio se aplica a las industrias de alimentos, bebidas, tabacos, pesticidas y cosméticos, etc. Siendo ácidos grasos insaturados, también puede ser usado para las industrias de resina, especias y caucho.(4)

### **3.6 Goma Xantan**

#### **Estabilizadores y espesante**

En este grupo se incluyen las gomas, almidone, dextrina, derivado de las proteínas y otros aditivos que estabilizan y espesan los alimentos al combinarse con el agua para aumentar la viscosidad y formar geles. Las salsas para carnes, rellenos para pasteles, batidos de chocolate, jaleas, pudines y aderezos para ensaladas, son algunos de los muchos alimentos que contienen estabilizadores y espesantes, como la goma arábica, carboximetilcelulosa (CMC), carragenatos, pectinas, amilosa y gelatina, entre otros.

Los almidones importantes de los alimentos son en primer lugar de origen vegetal y exhiben las siguientes propiedades: no son dulces, no se disuelven fácilmente en agua fría, forman geles en agua caliente, y sirven como fuente de reserva de energía en las plantas y suministra energía en nutrición, se encuentra en semillas y tu bérculos.(20)

A niveles de uso de 0.1% a 0.5%, la Goma Xanthan mejora la fluidez y adhesión de jarabes a frutas, helado.

### 3.7 Glucosa

La glucosa es metabólicamente el azúcar más importante en las plantas y los animales, y su amplia distribución tanto en el reino vegetal como en el animal está indicada por sinónimos como azúcar de maíz, azúcar de uva y azúcar de la sangre.

Solo en la porción en crecimiento activo de la planta el contenido de glucosa del guarapo es alto y disminuye con la madurez. A pesar de que cantidades iguales de glucosa y fructosa (levulosa) están implicadas en la hidrólisis y condensación de la sacarosa, la relación dextrosa-levulosa (D/L) raras veces es igual a la del guarapo crudo

La fórmula empírica de la glucosa es  $C_6H_{12}O_6$  y el peso molecular es 180.2. Los cristales anhidros de glucosa son rómbicos, se funden a  $146^\circ C$  y tienen una densidad de 1.544; en una solución a 26% tiene una densidad de 1.10643. El monohidrato de glucosa produce un cristal monoclinico esfenoidal, un extremo del cual se disuelve con mucha rapidez que el otro; se funde a  $83^\circ C$ . La glucosa es menos soluble en agua que la sacarosa. Es soluble en etanol e insoluble en éter. Las moléculas de glucosa se condensan en diferentes maneras para formar almidón, dextrana y celulosa.

La glucosa produce, en la elaboración de caramelo duro, el efecto de cristalinidad y ayuda a retardar el efecto de cristalización de la sacarosa, actuando como inhibidor y retardante de las reacciones de inversión Solo en la porción en crecimiento activo de la planta el contenido de glucosa del guarapo es alto y disminuye con la madurez. A pesar de que cantidades iguales de glucosa y fructosa (levulosa) están implicadas en la hidrólisis y condensación de la sacarosa, la relación dextrosa-levulosa (D/L) raras veces es igual a la del guarapo

La fórmula empírica de la glucosa es  $C_6H_{12}O_6$  y el peso molecular es 180.2. Los cristales anhidros de glucosa son rómbicos, se funden a  $146^\circ C$  y tienen una densidad de 1.544; en una solución a 26% tiene una densidad de 1.10643. El monohidrato de glucosa produce un cristal monoclinico esfenoidal, un extremo del cual se disuelve con mucha rapidez que el otro; se funde a  $83^\circ C$ . La glucosa es menos soluble en agua que la sacarosa. Es soluble en etanol e insoluble en éter. Las moléculas de glucosa se condensan en diferentes maneras para formar almidón, dextrana y celulosa.

La glucosa produce, en la elaboración de caramelo duro, el efecto de cristalinidad y ayuda a retardar el efecto de cristalización de la sacarosa, actuando como inhibidor y retardante de las reacciones de inversión.(8)

### 3.8 Alta Fructosa

Llamada también azúcar de frutas, la fructosa es más dulce que la sacarosa y la glucosa; de las tres es la menos abundante en la caña. A semejanza de la glucosa, es más abundante en las partes en crecimiento de la planta y menos abundante en la parte inferior del tallo y las raíces. La fructosa disminuye con la maduración y puede ser imposible de detectar en algunas variedades de alta pureza en la madurez. Las moléculas de fructosa se polimerizan (se condensan) para formar leván e inulina, un producto de almacenamiento de ciertas plantas.

La fórmula empírica de la fructosa es la misma que la de la glucosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) y el peso molecular el mismo. Los cristales ortorrómbicos de fructuosa tienen una densidad de 1.598 y una solución al 26% (p/p) tiene una densidad de 1.1088. Los cristales se funden a 105°C. La fructosa es muy soluble en agua y ligeramente soluble en etanol.

La deshidratación de la fructuosa, en la degradación de azúcares en el momento de cocer la miel para la formación de caramelos duros, produce Hidróximetilfurfural, alterando el color y produciendo olores y sabores extraños. Por lo cual, es necesario su evaluación, en el proceso de confitería, como parte formadora de la sacarosa, y por tanto, de la miel (jarabe o sirope) y del caramelo duro.(8)

### 3.9 Aroma Maple

#### 3.10 Color caramelo

El Color Caramelo es el colorante de alimentos más usado mundialmente. Se utiliza para lograr un mayor impacto en el color de numerosos alimentos y bebidas incluyendo los sabores bebidas oscuras, salsa de soya, aderezos, panes, alimentos para mascotas, cereales, etc.

El Color Caramelo no es un sabor es simplemente un agente colorante. Cuando el Color Caramelo se usa según lo usualmente requerido, en bajas concentraciones en la mayoría de las aplicaciones, generalmente no tiene un efecto importante en el sabor del producto terminado. (5)

De acuerdo con el Color Caramelo es el líquido o sólido marrón oscuro que resulta de un tratamiento térmico cuidadosamente controlado que se hace de carbohidratos de grado alimentario. Se pueden utilizar ciertos ácidos, álcalis y sales para asistir en el proceso de caramelización de los carbohidratos. Los Colores Caramelo que resultan de este tratamiento son aditivos muy seguros y son generalmente considerados como seguros. El color caramelo ha sido ampliamente aprobado a nivel mundial para uso en los alimentos. Sin embargo, las restricciones en cuanto a la aplicación y nivel de uso, varían según el país. (7)

Si están presentes en los alimentos se consideran *naturales* y si por el contrario se añaden a los alimentos durante su reprocesado mediante la intervención humana se denominan artificiales. Suelen causar su efecto colorante en los alimentos ya en pequeñas cantidades (apenas concentraciones de centenas de ppm). En la actualidad la industria alimentaria emplea los colorantes alimentarios con el objeto de modificar las preferencias del consumidor. (6)

## 4. MATERIALES Y MÉTODOS

### MATERIALES

- **Agua Potable:** Este liquido lo brinda la Municipalidad de Mixco
- **Azúcar:** Marca “Tulipan” Casa: Maquinas Exactas, S.A.
- **Edulcorante:** Mezcla de Asesulfameka y Espartamo
- **Benzoato de Sodio:** Casa: Global S.A.
- **Sorbato de Potasio:** Casa: Global S.A.
- **Goma Xantan:** Casa: Distribuidora del Caribe, S.A
- **Glucosa:** Casa: Quisertec, S.A.
- **Alta Fructosa:** Casa: Quisertec, S.A.
- **Aroma Maple:** Marca: Ungerer&Company Casa: Distribuidora Cuansa, S.A.
- **Color Caramelo:**

### EQUIPO

- **Balanza** capacidad 200g Máxima sensibilidad es de 0.01g modelo Scout Pro SP 202 OHAUS
- **Refractómetro** capacidad Brix 0.0 – 90.0% modelo HSR 500 ATAGO
- **Potenciómetro** v 115 A .005 Hz 50/60 modelo 900 Serie 2711 marca Fisher Scientific
- **Termómetro** 150°C modelo HI-145 marca HANNA
- **Licuadaora Eléctrica** capacidad 250 W Max 250 modelo 2614-000 Hz 60 marca Black & decker
- **Olla de peltre** Capacidad de 2 litros
- **Vasos** Plásticos de polietileno
- **Paletas** plástico
- **Medidores** volumétricos
- **Estufa eléctrica** 170 °C máximo marca Toastmaster
- **Envase PVC.** Cloruro de polivinilo

## **MÉTODOS**

### **Metodología aplicada**

La realización de este trabajo fue experimental y se utilizó el método de bloques al azar y el rango de Duncan para la parte experimental, el cual se basa en hacer tres muestras las cuales se asignan aleatoriamente a un grupo de unidades experimentales (UE). Utilizando un análisis de varianza para validar los resultados obtenidos así como también se ordenó en las posiciones correspondientes de acuerdo al método de rangos múltiples de Duncan.

### **Tipo de Investigación:**

Se buscó información que pudiera servir en la elaboración de este trabajo, más que todo fue experimental, buscando obtener la formula correcta para poder obtener una buena muestra. La parte experimental concluyo luego de las tres muestras que se realizaron al encontrar un producto que fuera aceptado por los panelistas.

Por otra parte la investigación documental se basó en recabar la información necesaria para poder conocer el tema a desarrollar.

### **Panel Organoléptico:**

Se calificando la muestra que mas le gustará al panelista.



## Métodos de Análisis

ANÁLISIS	METODO UTILIZADO	NUMERO
MICROBIOLOGICO	Método de referencia Orientación general para la técnica de doliformes	No. 1 ISO - 4831
	Método de referencia para Mohos y levaduras	No. 2 ISO - 7954
	Método oficial recuento total en placa PCA	No. 3 Coguanor 1993 <sup>(9)</sup>
FISICOQUIMICO	Solidos Totales. Método Refractométrico	No. 4 Coguanor 1982
	pH. Método analítico para la Determinación de Acidez	No. 5 CK-G03

## 5. PARTE EXPERIMENTAL

La parte experimental fue la formulación y desarrollo de Miel de Maple a base de Goma Xantan como un espesante, y poder observar el comportamiento de la viscosidad, Y al mismo tiempo poder desarrollar un producto que para el consumidor sea agradable en sabor, olor, color, y que se pueda adherir al panqueque y a otros alimentos. Se desarrollaron diferentes tipos de muestras haciendo variaciones a la fórmula para encontrar la fórmula perfecta, también se hicieron pruebas microbiológicas, fisicoquímicas para cumplir con las normas establecidas por el país.

Se utiliza el método de bloques al azar porque la mezcla no debe variar mucho esta debe de ser en su mayoría viscosa y en este caso únicamente se varió la goma xantan. En las pruebas realizadas se observa la variación en la consistencia de las pruebas realizadas ya que en este caso se busca una consistencia aceptada por el consumidor.

### Formulación para 3 muestras realizadas

Se busca Desarrollar un alimento en el cual la goma xantan sea la que predomine la consistencia viscosa en la miel de maple, la goma nos ayudara a sustituir la glucosa y la alta fructosa en porcentajes más bajos.

A continuación encontraremos las formulas realizadas.

Ingredientes	"A"		"B"		"C"	
	k	%	k	%	k	%
agua	107.45	73.00	107.45	72.98	107.45	72.96
azúcar	15.60	10.60	15.60	10.60	15.60	10.59
Edulcorante	0.14	0.10	0.14	0.10	0.14	0.10
Goma Xantan	0.17	0.12	0.20	0.14	0.25	0.17
aroma maple	0.30	0.20	0.30	0.20	0.30	0.20
caramelo	0.10	0.07	0.10	0.07	0.10	0.07
benzoato de sodio	0.22	0.15	0.22	0.15	0.22	0.15
sorbato de potasio	0.22	0.15	0.22	0.15	0.22	0.15
glucosa	20.00	13.59	20.00	13.58	20.00	13.58
alta fructosa	3.00	2.04	3.00	2.04	3.00	2.04
<b>Total</b>	<b>147.20</b>	<b>100.00</b>	<b>147.23</b>	<b>100.00</b>	<b>147.28</b>	<b>100.00</b>

### DIAGRAMA DE FLUJO SIMPLIFICADO

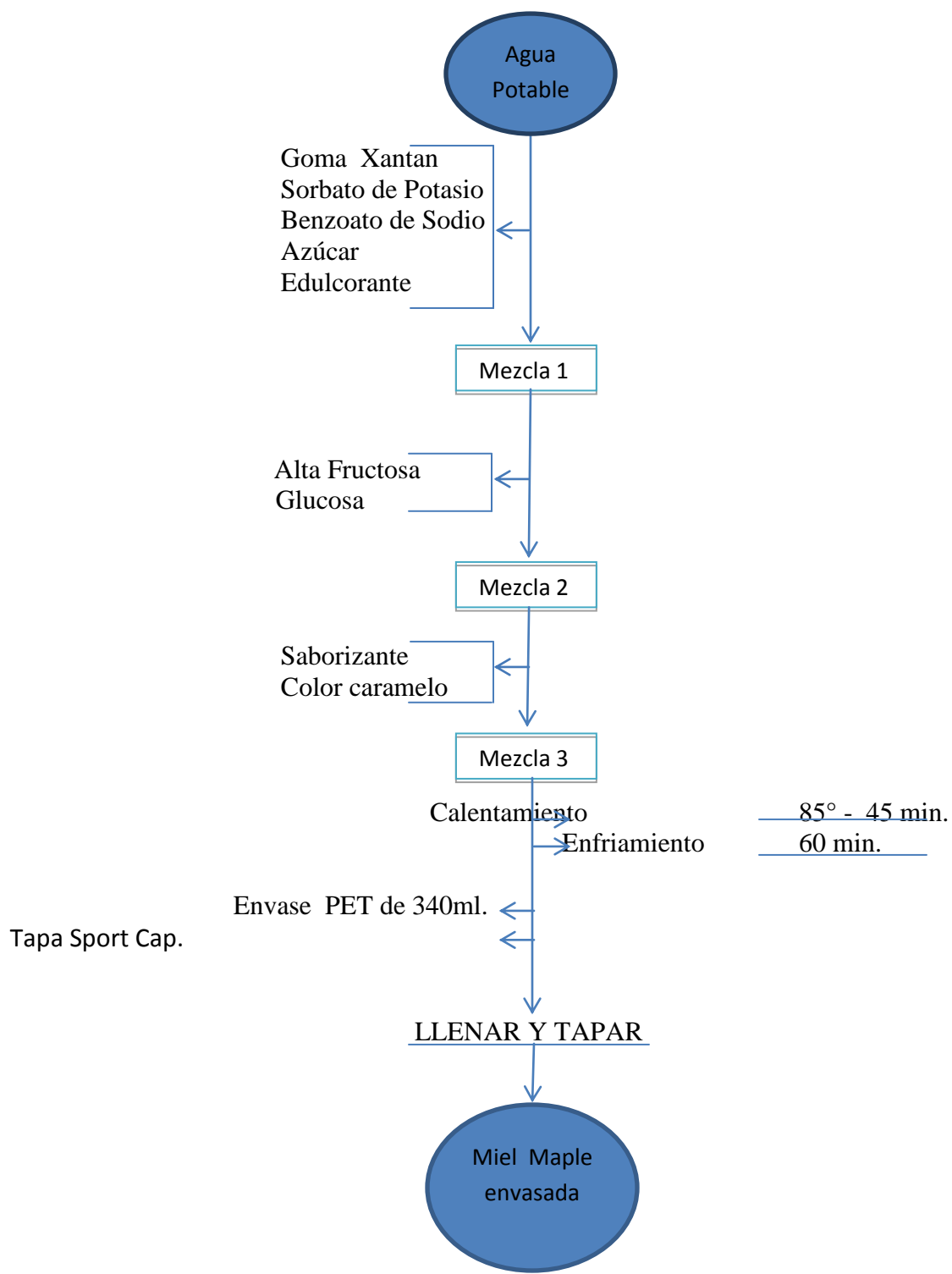


Figura 1. Flujo de proceso para miel de maple a nivel piloto.

## **Explicación de Miel Maple a nivel Laboratorio**

### **Pesar Ingredientes**

- Antes de pesar los ingredientes verificar que la balanza este bien calibrada para no tener alteración en los ingredientes, para que su peso sea el correcto.
- La materia prima se selecciona para pesar por separado los sólidos y los líquidos.

### **Mezclar todos los sólidos en licuadora**

- Se tomara un poco de agua para poder licuar los sólidos.
  1. Goma Xantan
  2. Sorbato de potasio
  3. Benzoato de sodio
  4. Edulcorante
  5. Azúcar Morena

### **En la olla se agregara**

1. Glucosa
2. Alta Fructosa
3. En la olla se agregala mezcla que hemos obtenido de la licuadora.
4. Ya estando todo mezclado se lleva al área de cocimiento.

### **Cocimiento de la mezcla en estufa eléctrica**

- 1 Se coloca en la hornilla, y se enciende a fuego alto para cocinar en baño de maria.
- 2 Se está mezclado hasta que llegue a una temperatura de 85 °C. por 45 minutos.

### **Retirar del Fuego**

- 1 Ya llegando a la temperatura deseada se retira del fuego.

**Enfriamiento del producto a 65°C**

- 1 Se desea enfriar la miel de maple para poderla empacar con una temperatura de 65°C

**Tapón de polietileno, Botella de cloruro de polivinilo de 340 ml.**

- 1 Se selecciona el tapón y el envase adecuado para el llenado.

**Envasar**

- 1 Este producto se envasa, y conforme se está envasando se tapa

**Miel de Maple envasado**

- 1 Cuando el producto sea envasa se deja en observación por 40 días para poder ver visual la vida de anaquel. Tiene quince días de observación y no presenta ninguna alteración

## 6. RESULTADOS

El objetivo principal de las muestras es obtener muy buen resultado, microbiológico como fisicoquímico.

Se le realizó pruebas fisicoquímicas y microbiológicas a las tres muestras que se desarrollaron en una prueba piloto. Se realizó una prueba sensorial y organoléptica que permitió conocer la opinión de las personas para saber si el producto podría ser aceptado o no aceptado por los consumidores.

De las tres muestras realizadas no todas tuvieron la misma viscosidad. Por ello se obtuvo una aceptación muy buena, pero debemos tomar en cuenta que en un panel organoléptico no todas las personas tienen la misma visión como el mismo gusto, ya que hay personas que disfrutan algo o un poco más viscoso y otras que menos viscosidad, para poder a ser el panel organoléptico con tamos con 5 personas, lo cual es un panel de evaluación entrenado cerrado.

<b>Resultados de Análisis</b>						
Tipo de Análisis	Análisis	Método	Resultados <sup>10</sup>			
			A	B	C	LMP
Fisicoquímico	pH	Potenciómetrico	4.5	4.5	4.5	4.6 <sup>15</sup>
	VISCOSIDAD					
	SÓLIDOS SOLUBLES BRIX <sup>9</sup>	Refractométrico	61	61	61	76
Microbiológico	RECUENTO TOTAL	PCA	8 ufc/g	10ufc/g	8ufc/g	<10,000 UFC/g
	COLIFORMES TOTALES	Para el conteo de Coliformes totales se realiza tres Métodos. El 1). método se basa en la técnica del (NMP), utilizando caldo Lauri Sulfato Triptosa, seguido de la confirmación de los tubos de formación de los tubos positivos de formación de gas en caldo Lactosa Bilis Verde Brillante. La incubación fue de 35°C. El 2.) método emplea únicamente el caldo McConkey. la incubación fue de 37°C. El 3). método usa el caldo Lactosa Bilis Verde Brillante a una temperatura de 35 -37°C.	Negativo	Negativo	Negativo	<10 UFC/g
	MOHOS Y LEVADURAS	Métodos de ensayo en Placas de Agar Papa Dextrosa	Negativo	Negativo	Negativo	<50 UFC/g

## **Panel de Evaluación Sensorial**

Las muestras se realizaron con cinco panelistas, y estos resultados nos permitirán encontrar cual de las tres muestras fue la más aceptable al panelista.

## **Fisicoquímicos**

Los análisis fisicoquímicos realizados nos muestran que la miel maples es considerado un alimento neutro por lo que se considera tener más control con este producto, a este producto no se le está agregando ningún aditivo ácido que nos ayude a regular la acidez, realizando los siguientes análisis.

### **pH**

Este control es muy importante en la elaboración de productos alimenticios, como indicador de las condiciones higiénicas así como para el control de los procesos de transformación el pH es importante para la conservación de los alimentos.<sup>(16)</sup>

Se obtuvo un resultado más neutro que ácido. Y es por eso que este producto se considera un alimento de baja acidez. Los resultados que se obtuvieron de la Miel Maple, fueron aceptados ya que su rango estuvo entre los límites aceptables por las normas, esto nos indica que el producto es aceptable para el paladar de las personas, y eso es lo que queríamos obtener de las tres muestras.<sup>(13)</sup>

### **Grados Brix°**

Así mismo se realizó un análisis de grados brix por medio de un refractómetro el cual nos indicó que los grados brix de las tres muestras estaban en un promedio igual, el objetivo de las tres muestras era mantener grados de azúcar en el mismo porcentaje para obtener el mismo resultado en las tres muestras y eso fue lo que obtuvimos un buen resultado.<sup>11</sup>

### **Viscosidad**

Es una medida de la resistencia de un fluido a fluir. A mayor viscosidad, el líquido fluye de modo más lento. La viscosidad de un líquido comúnmente disminuye cuando aumenta la temperatura; por lo que las melazas más calientes fluyen más rápido que las melazas frías.<sup>(14)</sup> Es un equipo básico que determina la consistencia de una muestra midiendo la distancia a la cual una muestra fluye bajo su propio peso.<sup>(12)</sup>

La viscosidad de una sustancia está altamente influenciada por su temperatura, mientras más alta la temperatura menos viscosa es la solución.<sup>(14)</sup>

Hubo diferencias significativas en las tres muestras, realizándoles el análisis de viscosidad. Esto se debe a que se usó diferentes porcentajes en las tres muestras realizadas.

### **Microbiológico**

Los conteos realizados durante los días 13 al 17 después de abierto el producto no se observó crecimiento microbiológico, esto indica que las muestras tal como se presentaron en el laboratorio El resultado del conteo fue aceptado, Se le realizó un análisis microbiológico que incluía el conteo en placa y la prueba de mohos y levaduras y de coliformes totales fueron muy bajos, para verificar la presencia de microorganismos que pudieran contaminar la miel maple. Según la norma para alimentos. En el análisis realizado a las muestras fue de conteo en placa se obtuvo el siguiente resultado.

La duración de la vida útil de un alimento dado, depende de un número de factores, como método de procesado, de envasado y condiciones de almacenamiento.(18)



ANALISIS ESTADISTICO MIEL MAPLE						
<b>MUESTRAS</b>						
<b>PANELISTAS</b>	A	B	C			
1	2	4	5			
2	3	4	5			
3	2	1	5			
4	3	3	2			
5	3	2	3			
	13	14	20	47		
<b>FACTOR DE CORRECCION</b>	147.27					
<b>SS MUESTRAS</b>	169	196	400	765	153	DIFERENCIA DE SUMA DE MUESTRAS / FACTOR INTERCAMBIO 0.2
<b>FACTOR DE INTERCAMBIO</b>	0.2				5.73	DIFERENCIA 98 MENOS FACTOR DE CORRECCION
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>			
	2	4	4	16	5	25
	3	9	4	16	5	25
	2	4	1	1	5	25
	3	9	3	9	2	4
	3	9	2	4	3	9
	suma cuadrados	35	suma cuadrados	46	suma cuadrados	88
<b>SS PANELISTAS</b>	11	12	8	8	8	
	121	144	64	64	64	457 Suma de todos los cuadrados de panelista.
	0.33					152 Diferencia de suma de panelistas
<b>TOTAL DE SS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>			
	35	46	88	169	5.07	diferencia de 152 menos factor de corrección
					21.73	SUMA DE TOTAL de SS menos el factor de corrección
<b>ANALISIS DE VARIANZA</b>						
<b>VARIABLES</b>	<b>df(grados de libertad)</b>	<b>SS</b>	<b>MS</b>			
MUESTRA	2	5.73	2.87			
PANELISTA	4	5.07	1.27			
ERROR	8	10.93	1.37		F1	2.10
TOTAL	14	21.73			F2	0.93
					2.10 < 5.79	NO HAY DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE MUESTRAS
<b>RANGO MULTIPLO DE DUNCAN</b>						
<b>MEDIA DE MUESTRAS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>			
	2.6	2.8	4			
<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>TOTAL</b>			
	4	2.8	2.6	9.4		
	0.46		0.67			
<b>ERROR ESTANDAR= 0.67</b>						
<b>MUESTRAS</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>			
<b>MEDIA DE MUESTRAS</b>	2.6	2.8	4			
<b>PANELISTAS</b>	5					
<b>SE</b>	0.52	0.56	0.80			
	Probabilidad	2	3			
	Rp 5%	3.03	3.18			
	Rp	2.05	2.15			
		C-A	1.4		C-A =1.4>0.80	1.4-0.80 =0.6 R2C
		C-B	1.2		C-B =1.2>0.56	1.2-0.56=0.64 R3B
		B-A	0.2		B-A =0.2<0.50	0.2-0.52=0.32 R1A

## **7. CONCLUSIONES**

- 1.) Como se realizaron tres muestras, la muestra C fue la mejor.
- 2.) Se presento una diferencia de viscosidad en las tres muestras debido al porcentaje que se utilizo en las tres muestras de miel.
- 3.) Entre panelistas si hubo diferencias significativas.
- 4.) Entre las muestras si hubo diferencias significativas.
- 5.) Se realizó un análisis sensorial con 5 panelista para obtener mejores resultados.

## **8. RECOMENDACIONES**

- 1.) Previo a iniciar operaciones se recomienda establecer los procedimientos y normas que se consideran estratégicos de la red de proveedores de materia prima para asegurar el suministro y la calidad.
- 2.) Con el propósito de expansión comercial del producto, se recomienda realizar estudios de mercado en el resto de municipios, para establecer una política en ventas.
- 3.) Realizarles estudios de vida estado a la miel maple. Debido a que solo se realizo análisis microbiológicos y fisicoquímicos.

## 9. ANEXOS

### 1. Balanza



### 2. Refractómetro



### 3. Potenciómetro



5. Licuadora



6. Estufa Eléctrica



## 7. Utensilios de Laboratorio



## 8. Panelistas









Anexo 1. Formato hoja evaluación sensorial.

Panelista 1

	Muestra A	Calificación		Muestra B	Calificación		Muestra C	Calificación
1	Excelente		1	Excelente		1	Excelente	
2	Muy bueno		2	Muy bueno	2	2	Muy bueno	
3	Bueno	3	3	Bueno		3	Bueno	3
4	Regular		4	Regular		4	Regular	
5	Malo		5	Malo		5	Malo	

Panelista 2

	Muestra A	Calificación		Muestra B	Calificación		Muestra C	Calificación
1	Excelente		1	Excelente		1	Excelente	
2	Muy bueno		2	Muy bueno		2	Muy bueno	2
3	Bueno	3	3	Bueno	3	3	Bueno	
4	Regular		4	Regular		4	Regular	
5	Malo		5	Malo		5	Malo	

Panelista 3

	Muestra A	Calificación		Muestra B	Calificación		Muestra C	Calificación
1	Excelente		1	Excelente	1	1	Excelente	
2	Muy bueno	2	2	Muy bueno		2	Muy bueno	
3	Bueno		3	Bueno		3	Bueno	
4	Regular		4	Regular		4	Regular	
5	Malo		5	Malo		5	Malo	5

Panelista 4

	Muestra A	Calificación		Muestra B	Calificación		Muestra C	Calificación
1	Excelente		1	Excelente		1	Excelente	
2	Muy bueno		2	Muy bueno		2	Muy bueno	
3	Bueno	3	3	Bueno		3	Bueno	
4	Regular		4	Regular	4	4	Regular	
5	Malo		5	Malo		5	Malo	5

Panelista 5

	Muestra A	Calificación		Muestra B	Calificación		Muestra C	Calificación
1	Excelente		1	Excelente		1	Excelente	
2	Muy bueno	2	2	Muy bueno		2	Muy bueno	
3	Bueno		3	Bueno		3	Bueno	
4	Regular		4	Regular	4	4	Regular	
5	Malo		5	Malo		5	Malo	5

## **10. BIBLIOGRAFIA**

Norman N. Potter Edi. Acribia, S.A. pag.70

1. Simatos, D. and Karel, M, 1988 Characterization of the condition of water in food, Edi. Acribia, S.A. Pag. 49
2. Antonio M. V. (1999). Confitería y pastelería Edi. Ediciones, S.A. Pag. 46
3. Franz MJ. 2008 American Diabetes Association Nutrition Diabetes Care. S61-S78 pag. 15, 16
4. Nuria, C. Tecnología de Alimentos, Aditivos Alimentarios, 2002 Edi. Mundi Prensa Pag. 58, 60,201,202
5. Greenshields, R. N. Caramel, Part 2: Manufacture, Vol. 8, April, 1973. Pag. 64
6. Commission Directive 1999/75/EC of 22 July 1999, año 5.8.1999 L 206 pag. 19 8.
7. Grover, D. W. The measurement and character of caramel colour. 1968
- 8 MILLO, L., Legislación Alimentaria Española. Madrid: Editorial Revista de Derecho Privado, 1976. Pag. 47
9. ORTIZ, L. Material didáctico de Microbiología de Alimentos, 2003 Pag. 13
10. Comisión Guatemalteca de Normas Coguanor. Decreto No. 78-2005
11. Harris, D.H. Análisis Químico Cuantitativo, 1992 Pag. 122, 123,
12. Erickson, D. Practical Handbook of Soybean Processing and Utilitacion. Edi. 1<sup>a</sup> octubre de 1995 Pag. 53
- 13 Devlin, T. M. 2006. *Bioquímica*, 4<sup>a</sup> edición. Reverté, Barcelona. Pag. 125,126
14. Norman N. Ciencia de los alimentos, Edi. Acribia, S.A. Pag. 106
15. Comisión Guatemalteca de Normas Coguanor . Norma No. 1 ISO - 4831

16. Skoog, w. Fundamento de Química Analítica 4a Edi. Reverte S.A. 1997 Pag. 35
17. Norman N. Potter Edi. Acribia, S.A. pag.70
18. Wolf. I.D Lechowich, R.V. 1989 pag. 127
19. Mateos, N.A. 1986 Water in Foods, Alimentaria 178, 53-60, pag. 49
20. Fennema, O.R. Chang, W.H and Lii, C.Y. 1986. Role of Chemistry in the Quality Of Processed Foods. Edi. Acribia, s.a pag. 33, 34
21. Bailey, L. H. & E. Z. Bailey. 1976. Hortus Third i–xiv, 1–1290. MacMillan, New York
22. Fernald, M. 1950. Manual (ed. 8) i–lxiv, 1–1632. American Book Co., New York.
23. Moss, E. H. 1983. Fl. Alberta, edi. 2 i–xii, 1–687. University of Toronto Press, Toronto.
24. Gómez A. 1983, Caña de Azúcar, 2 ed. Pag. 661, 662, 663.