



*Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-UNAN-León, Escuela de Ingeniería de Alimentos*

*UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-LEÓN  
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE ALIMENTOS*



*Trabajo Monográfico para optar al título de Ingeniero(a) de Alimentos*

*Título: “Optimización del Proceso de Elaboración de la  
Miel de Abeja Cremada”*

*Autoras:*

- ✓ *Br. Hazel Lizzette Garcia Quintanilla.*
- ✓ *Br. Hazell Ivette González Ulloa.*
- ✓ *Br. Daysi Mercedes Martinez Valverde.*

*Tutora:*

*Lic. María Guadalupe Vargas Fuertes*

*León, Octubre del 2007*



## ***Dedicatoria***

### ***Con amor:***

*A Dios por haberme concedido la oportunidad de alcanzar mis metas brindándome fuerzas, entendimiento y sabiduría para lograr lo; y por todas las bendiciones a lo largo de mi caminar.*

*A mis padres Felipe Antonio González Jaime y Magda de Fátima Ulloa, que me brindaron todo el apoyo incondicional, moral, espiritual y sacrificio para que yo siguiera adelante.*

*A mis hermanos Lester, Jackarellys, Felipe y Keren con quienes quiero compartir la satisfacción de obtener el fruto de mi esfuerzo como estudiante.*

*A mi esposo Ricardo Antonio Zapata Herrera, por su amor paciencia y respaldo que me incentivo al alcance de mi sueño, brindándome todo el tiempo y apoyo incondicional, ello ha sido mi fortaleza.*

*A mi hija Emily Nohemy Zapata González, quien a llenado de luz esperanza y alegría mi vida y es el motivo de mi inspiración en mí vivir.*

*A mis amigas Karen Galeano, Karen lira y Hazel García por su amistad y apoyo incondicional que me han brindado en todo momento.*

***Br. Hazell Ivette González Ulloa.***



## ***Dedicatoria.***

### ***Con amor:***

*A Dios todo poderoso, dador de vida, que ha sido mi guía y luz, iluminando mi camino durante toda mi vida, concediéndome salud, entendimiento, sabiduría, fortaleza y tolerancia necesaria para enfrentar los problemas que se han presentado.*

*A mis padres Jesús Antonio García Rodríguez y Karla Lisseth Quintanilla Pérez, que son los principales pilares que han sabido fortalecer mi vida, dándome su ejemplo y guiándome por el camino de la honestidad ; apoyándome y aconsejándome en todas mis decisiones. Sin el apoyo de ellos, hoy no hubiese visto concluido uno de mis sueños.*

*A mis hermanos Daryl Antonio, Yara Gabriela, Carlos Lenin, que son parte fundamental de mi vida, y quienes me han apoyado de alguna u otra manera, en la culminación de esta meta, espero que éste triunfo sea para ellos un ejemplo, para seguir adelante con sus estudios y lleguen a coronar una carrera universitaria.*

*A todos ellos, les dedico éste logro, que ha sido el buen fruto de nuestro esfuerzo.*

***Br. Hazel Lizzette García Quintanilla.***



## ***Dedicatoria.***

### ***Con amor:***

*A ti mi Dios te doy gracias por ser ese amigo fiel, que me brinda siempre su compañía, fortaleza y entendimiento necesario para culminar esta etapa de mi vida y sobretodo por proveerme de la vida para poder disfrutar de estos momentos y de la vida misma.*

*A mis padres Santos Rodolfo Martínez Machado y Andrea Valverde Mendoza por su amor, apoyo incondicional y la motivación necesaria para buscar mi superación diaria. Les agradezco por su gran esfuerzo, por que se que han trabajado muy duro y sin importarles sus necesidades priorizaron las mías, con el único fin de ayudarme a culminar mi sueño.*

*A mis hermanos, José Santos, Jairo Manuel, Pablo Antonio, Marlon René, Jaime y Yadira Martínez Valverde, por su apoyo incondicional, amor y cariño. Demostrándome con hechos que vale la pena la búsqueda del saber y la lucha por la superación.*

*A mi esposo Felipe Alberto Loáisiga Quintana, por su compañía y amor ilimitado. Con quien quiero compartir la satisfacción de obtener el fruto de mi esfuerzo.*

*A mi hija Rebeca Berenice Loáisiga Martínez, por ser el motor que me empuja a seguir luchando y quien es mi principal motivo de inspiración para culminar mi carrera profesional.*

*A mi suegra Dra. Sandra Esperanza Quintana González quien me ha apoyado y me brindado su cariño desinteresado.*

***Br. Daysi Mercedes Martínez Valverde.***



## ***Agradecimiento***

*A Dios nuestro padre, por brindarnos vida, salud y fuerza para seguir adelante en el alcance de nuestra meta.*

*A nuestros padres, que con su gran sacrificio y esmero nos ayudaron a culminar nuestros estudios universitarios; y que con su apoyo, amor incondicional nos impulsaron a llegar hasta el final de esta meta.*

*A nuestra tutora LIC. GUADALUPE VARGAS por brindarnos su apoyo incondicional, día a día, compartiendo con nosotras sus conocimientos y experiencias, a demás por ser, no sólo nuestra tutora sino por convertirse en un modelo a seguir.*

*Al Departamento de Tecnología de Alimentos, de la Escuela de Ingeniería de Alimentos de la UNAN-León, por facilitarnos equipos utensilios y reactivos que utilizamos en la parte práctica de nuestra investigación. Agradecemos también, al personal que labora en de la Planta Mauricio Díaz Müller, por brindarnos siempre su ayuda y apoyo.*

*A la secretaria del Departamento De Tecnología De Alimentos María Eugeni Pérez, por su ayuda y servicio prestado en todo momento.*

*Agradecemos muy especialmente a la colaboración del Dr. Areas por facilitarnos la materia prima para el desarrollo de la investigación y mostrar interés en el desarrollo del sector Apícola de la Región.*

***A Todos Ellos Gracias!***



## INDICE

	<b>Página</b>
I. INTRODUCCIÓN.....	8
II. OBJETIVOS.....	9
III. MARCO TEÓRICO.....	10
IV. DISEÑO METODOLÓGICO.....	21
V. RESULTADOS .....	24
VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
VII. CONCLUSIÓN.....	31
VIII. RECOMENDACIONES.....	32
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	33
 ANEXOS	



## **RESUMEN**

*El presente trabajo de investigación consistió en la optimización del proceso tecnológico de la elaboración de la “Miel de Abeja Cremada, realizado a través de un estudio experimental con la aplicación del método de Dyce. Para tal fin, se caracterizó la miel utilizada, teniendo como especificaciones las siguientes: Humedad de 18%, °Brix de 80, pH= 4.5, Acidez de 27.85 meq/kg de ácido glucónico, Viscosidad de 29 poises, Color amarillo y rojiza, Olor y Sabor característico a miel de abeja.*

*Para la optimización del proceso de la miel de abeja cremada se controlaron variables o parámetros de proceso siendo estos: Temperatura de calentamiento, Temperatura de enfriamiento, Tiempo de batido/ mezclado y Proporción de miel cristalizada y miel líquida, así como la temperatura de almacenamiento, caracterizando las variables dependientes tales como: La textura, la viscosidad, el color, el sabor y la aceptabilidad del producto elaborado.*

*La miel fue llevada a una temperatura de 65°C para ser filtrada y luego se enfrió a 50°C añadiendo una mezcla de 1:0.2 de miel líquida y miel cristalizada por 30 minutos almacenándose en refrigeración por 7 días.*

*Los valores obtenidos fueron utilizados para el diseño de la Carta Tecnológica del proceso, obteniéndose un producto final con las siguientes características: Humedad de 17.3%, °Brix de 81, pH de 4.5, Acidez de 33.7 meq/kg de ácido glucónico, y una Viscosidad de 156.7 poises, presentando un color Crema, similar al de la leche condensada un olor y sabor característico a la miel de abeja.*

*Al final del proceso, se realizó una prueba de evaluación sensorial a fin de conocer la aceptabilidad del producto, con la participación de 20 panelistas no entrenados, habiendo obtenido que el 90% califica su color como “Crema”, el 85% le gustó el olor característico a miel de abeja, el 80% calificó su textura como “Cremosa”, siendo “Agradable” para el 95% de los encuestados, resultados que fueron tomados en cuenta para el diseño de la Ficha Técnica del producto.*



## **I. INTRODUCCIÓN**

Nicaragua, cuenta con cierto nivel de experiencia en la producción y comercialización internacional de miel de abeja, las principales zonas productoras de miel están ubicadas en Chinandega, León y Managua, así como en Matagalpa y Boaco, con la ventaja, que debido al estado prácticamente natural de los cultivos, se facilita la producción y exportación de miel de abeja orgánica, característica que no constituye ninguna barrera de entrada y por el contrario significa una cualidad de diferenciación al momento de la comercialización, por cuanto se retribuye en un mejor precio y preferencia de mercado.

La potencialidad de este sector , ha sido valorado en estudios y países (México, Salvador) de tal manera, que no sólo se trata de modernizar la actividad y presentación de los productos para su mejor aprovechamiento, sino que debe traducirse en ampliar los volúmenes de producción, mejorar las condiciones, mejorar rendimiento, incorporar más productores y perfeccionar la alta calidad e inocuidad de la miel, que según precios y condiciones de mercado con que se lleva a cabo esta actividad, está empezando a ser bien cotizada<sup>1</sup>.

Como subproductos de la miel de abeja existen: El Propóleo, Polen, Jalea real, Cera y Miel cremada. Poco se aprovechan estos productos en Nicaragua; pues la mayoría de los apicultores solamente filtran la miel y la envasan en forma líquida, y es puesta a la venta en el interior y exterior del país.

El agregar valor a la miel significaría una ventaja tecnológica, al diversificar la producción del sector apícola del País, la poca diversificación de producción del sector apícola y la falta de capacitación, limitan el desarrollo de esta actividad lo que no es favorable para la rentabilidad de este sector.

El presente trabajo constituye la descripción del proceso de elaboración de la Miel de Abeja Cremada, presentando la Carta tecnológica del proceso y la Ficha técnica del producto, el que

---

<sup>1</sup> La Prensa .Apicultores de El Sauce logran certificación. Marianela Flores .22 de Mayo de 2006 - -





puede ser replicado por el sector apícola para diversificar su producción agregando mayor valor a la miel líquida que ellos producen.

## **II) OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Optimizar el proceso tecnológico para la elaboración de “Miel de Abeja Cremada”

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

1. Caracterizar la miel de abeja como materia prima mediante análisis: Humedad, °Brix, pH, Acidez y Viscosidad, haciendo una valoración del cumplimiento de la NTON 03 030 - 00 (Norma Técnica de la Miel de Abeja).
2. Establecer los Parámetros del Proceso para la elaboración de la “Miel de Abeja Cremada” a través de ensayos bajo variables controladas.
3. Elaborar Carta Tecnológica de la Optimización del Proceso de la elaboración de la “Miel de abeja Cremada” a través de la descripción del procesos y los parámetros tecnológicos.
4. Diseñar la Ficha técnica del producto en mediante la prueba de degustación “Panel piloto” y consideraciones tomadas en cuenta en las Normas Técnicas Obligatorias referidas a los alimentos de consumo humano.



### **III) MARCO TEÓRICO**

#### **1. Generalidades de la miel**

La miel, según la Organización Mundial para la Agricultura y la Alimentación (FAO), se define como: “ una sustancia elaborada por la abeja melífera (*Apis melífera*) y sus diferentes subespecies, a partir del néctar de las flores y de otras secreciones extra florales. Las abejas liban, transportan (en el buche malario), transforman y almacenan la miel en los panales”.

La miel es denominada floral, cuando tiene su origen en una secreción azucarada de las flores. Cuando se incluyen secreciones extra florales de la planta y de otros insectos, se denomina miel de mielada.

La miel, es la sustancia dulce sin fermentar, producida por abejas obreras, a partir del néctar de las flores o de exudación de otras partes vivas de las plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas, y que almacenan y maduran en panales. La miel no deberá absorber sabor, aroma o color objetabas de materias extrañas durante su elaboración y conservación, ni contener toxinas naturales de plantas, en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud”.

El color de la miel varía desde casi incoloro hasta pardo oscuro, lo cual es debido a pequeñas cantidades de pigmentos (carotenoides, clorofila y xantofila) que establecen la diferencia entre una miel clara y otra oscura. Igualmente, los panales muy viejos u oscuros aumentan el color natural de la miel, al disolverse los pigmentos retenidos en las celdas. Por otra parte, pequeñas cantidades de aminoácidos y compuestos nitrogenados afines aumentan la tendencia de la miel a oscurecerse durante el almacenamiento cuando es sometida al calor. La consistencia de la miel puede ser fluida, viscosa o cristalizada, parcial o totalmente, dependiendo del grado de humedad y de la temperatura de almacenamiento. El sabor y el aroma varían, pero generalmente, posee el sabor y el olor de la planta, de las cuales las abejas han libado néctar.



Por otra parte, los ácidos orgánicos, le infunden aroma y diferencian una miel suave de otra de sabor fuerte.

## **2. Clasificación**

En el mercado nacional la miel se clasifica de acuerdo con su presentación:

**2.1 Miel líquida.** Es aquella en estado líquido, libre de cristales, lista para el consumo directo.

**2.2 Miel en Panal.** Almacenada por las abejas en panales nuevos, libres de larvas y comercializada en secciones de panales operculados.

**2.3 Miel Cristalizada.** Es aquella solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa, natural o inducida.

## **3. Características del a miel de abejas**

Las mieles deben tener para su comercialización o consumo, consistencia fluida, viscosa o cristalizada parcial o totalmente, debe presentar color pardo oscuro y aroma y sabor propios. Estas no deben presentar mohos, insectos, larvas, ni sustancias extrañas a su composición. Las características se separan en dos grupos, los cuales son:

### **3.1 Características sensoriales:**

Color, sabor, aroma y consistencia, el primero será variable desde casi incolora hasta pardo oscuro, pero siendo uniforme en todo el volumen del envase que la contenga. Las dos siguientes tienen que ser sabores y aromas propios y estar libres de olores y sabores extraños y por último, su consistencia debe ser fluida, viscosa o cristalizada parcial o totalmente.

### **3.2 Características físicas**

En la miel, estas propiedades son muy importantes, debido a que es un producto, cuya composición química, es muy estable y poco variable. Por ende, es necesario para los productores y comerciantes, que esta composición varíe lo menos posible, y esto se logra,



conociendo las propiedades físicas de la miel, para poder prevenir que el producto sea modificado por agentes externos, alterando las propiedades naturales de la miel.

La miel es realmente un producto biológico de composición compleja y diversa, variando sus caracteres en función de la procedencia, las plantas que han proporcionado el néctar, el procedimiento de extracción, etc.

### **3.2.1 Higroscopía.**

Es una de las propiedades físicas de la miel que se ha reconocido hasta cierto punto, pero, de la cual se dispone de muy pocos conocimientos precisos. La capacidad de absorber y retener la humedad, es un fenómeno que se conoce con el nombre de higroscopicidad. Este factor debe ser tenido en cuenta en el almacenamiento. Cuando el producto es almacenado, a temperaturas bajas, en un ambiente húmedo, absorbe humedad y se diluye, lo que a la vez provoca una fermentación.

### **3.2.2 Densidad.**

La densidad de la miel es de 1,402 gr/ml a 20 °C.

### **3.2.3 Viscosidad.**

Se denomina cuerpo de la miel, a la consistencia o a la lentitud con la que fluye en un recipiente cualquiera. Se dice que una miel espesa de buen cuerpo tiene una viscosidad elevada. Mientras que una miel delgada que fluye casi como el agua, posee poca viscosidad.

La viscosidad de la miel es afectada por la temperatura. La miel se mezcla más fácilmente cuando tiene poca viscosidad, de manera que si la miel es calentada bajará su viscosidad y será más fácil de mezclar, sin embargo, cuando se calienta la miel la mayor disminución en la viscosidad tiene lugar en los 38 °C y a más de 50 °C la disminución de la viscosidad es muy pequeña con relación al aumento de la temperatura, de modo que no se logra ninguna ventaja calentando. La composición de la miel influye notablemente en la viscosidad. El mayor efecto está acondicionado por la humedad, ya que un aumento de 1% de agua en la miel, provoca



notablemente un descenso de la viscosidad. Si el porcentaje de cuerpos denominados dextrinas, es elevado, la miel es considerablemente más viscosa.

### **3.2.4 Consistencia**

Recién extraída presenta un aspecto casi líquido, como corresponde a una solución acuosa concentrada, más o menos fluida, y su consistencia aumenta con el tiempo; antes de un año de su extracción suele presentar un aspecto granuloso y se transforma en una masa pastosa, granulada y opaca.

### **3.2.5 Color:**

El color varía desde los tonos blancos hasta los pardos oscuros; existiendo mieles rojizas, amarillentas o verdosas, aunque predominan los tonos castaño-claros o ambarinos. El color oscuro no significa que sea de calidad inferior. Por el contrario, se sabe que cuanto más oscura es la miel, más rica es en fosfato de calcio y en hierro y, por lo tanto, más adecuada para satisfacer las necesidades de los organismos en crecimiento, de los individuos anémicos y de los intelectuales sometidos a esfuerzos mentales. La miel de color claro es más rica en vitamina A, las mieles oscuras son más ricas en vitaminas, B1 y C.

### **3.2.6 Olor**

El olor depende de la planta en que las abejas han recogido el néctar, así, las mieles mono florales tienen el olor característico de la planta de que proceden.

### **3.2.7 Sabor**

En general, el sabor de las mieles de color claro es más suave que el de las mieles de color oscuro, que lo tienen más intenso. Independientemente de su color, la miel puede ser más o menos dulce, a veces, picante y, en algunos casos, extremadamente amarga, hasta el extremo de no poder consumirse.



#### 4. Características Químicas:

<b>Azúcares naturales:</b>	Levulosa 40,5%, Dextrosa 34,0%, Sacarosa 1,9%
<b>Enzimas y Vitaminas:</b>	2,6%
<b>Agua:</b>	17,7%
<b>Cenizas:</b>	1,8%
<b>Proteínas:</b>	1,5%
<b>Vitaminas:</b>	B, B1, B2, B5, B6, BC, C, G, H e PP
<b>Sales Minerales:</b>	Calcio, fósforo, azufre, potasio, cloro, sodio, magnesio, hierro, manganeso, cobre, silicio, boro, nitrógeno y otros que se encuentran presentes en pequeñas cantidades.
<b>Ácidos:</b>	Málico, cítrico, fórmico, tánico, cúprico, oxálico, fosfórico, butírico, acético, valerianico e propiónico.
<b>Otros elementos:</b>	Azúcares, <i>lípidos</i> , fermentos, histamina, maltosa, dulcitol, aldehídos, clorofila, carotina, tanino, albúmina y varios óleos.

##### 4.1 El pH y la Acidez en la Miel

El promedio del pH en la Miel es de 3.9 (con un rango típico de 3,4 a 6,1%). La unidad de medida del pH de la miel son meq/Kg, y su rango normalmente está desde 8,68 meq/Kg hasta 59,49 meq/Kg. El bajo pH de la miel inhibe la presencia y crecimiento de microorganismos y permite la compatibilidad de la miel con muchos productos alimenticios en términos del pH y acidez.

La miel contiene una serie de ácidos orgánicos (acético, butírico, cítrico, fórmico, glucónico, láctico, y otros.). El principal ácido orgánico es el ácido glucónico, este ácido se encuentra en la miel por la acción de la enzima glucosa-oxidasa sobre la glucosa.



La miel tiene alrededor de 18 aminoácidos libres que están presentes en pequeñas cantidades (0,05-0,1%) con poca significancia nutricional.

Entre Otros ácidos que contiene la miel, están los ácidos aromáticos y alifáticos, los ácidos aromáticos son importantes contribuyentes para su sabor. Su presencia puede ser usada para describir el origen botánico de la miel, por lo cual, los ácidos son importantes componentes del sabor y del aroma en las mieles mono florales y contribuyen a la elaboración de productos con un perfil de sabor.

## **5. Cristalización de la miel**

La miel consiste esencialmente en una solución acuosa de fructosa y glucosa, con pequeñas cantidades de ciertas otras sustancias. Desde el punto de vista de las solubilidades relativas de los azúcares presentes y sus concentraciones, la miel contiene excesivas cantidades de glucosa disuelta; es decir, que el producto está sobresaturado con respecto a este azúcar. Esa cantidad excesiva de glucosa tiende a separarse en forma cristalizada, de modo que la tendencia de la miel a cristalizar es una propiedad natural (Por lo tanto, una miel cristalizada es pura), Este fenómeno natural sucede cuando la glucosa, uno de los tres principales azúcares que hay en la miel, espontáneamente precipita fuera de la solución de miel sobresaturada, la glucosa pierde agua (haciéndose glucosa monohidratada) y toma la forma de un cristal (cuerpo sólido con una estructura ordenada y precisa). Los cristales forman una malla la cual inmoviliza otros componentes en forma suspendida, creando el estado semisólido antes mencionado.

El agua que fue previamente asociada a la glucosa, ahora se hace disponible para otros propósitos. De esta manera aumenta el contenido de humedad en algunas partes del envase que contiene la miel. Debido al aumento de la humedad, la miel se hace más susceptible a la fermentación.

### **5.1 Causas De La Cristalización**

Muchos factores afectan la cristalización de la miel. Algunos grupos de miel nunca se cristalizan, mientras otras lo hacen dentro de pocos días después de la extracción, la mayoría



de las mieles líquidas se cristalizan dentro de unas pocas semanas después de la extracción, la miel se cristaliza porque es una solución supersaturada. Este estado de súper saturación (o sobresaturación) ocurre porque hay mucha azúcar en la miel (más del 70%) en relación a la cantidad de agua (a menudo menos del 20%). La glucosa tiende a precipitar fuera de la solución, y la solución cambia a un estado sobresaturado más estable, la forma monohidratada de la glucosa puede servir como semilla o núcleo, los cuales son esenciales en el punto de partida para la formación de los cristales. Otras pequeñas partículas, o incluso burbujas de aire, pueden también servir como semillas para la iniciación de la cristalización.

La cristalización puede ser estimulada por cualquier partícula pequeña de polvo, polen, pedacitos de cera o Propóleos, burbujas de aire, que están presentes en la miel. Estos factores están relacionados al tipo de miel, como también por la forma de manejo y procesamiento de ésta. Las condiciones de almacenamiento, tal como: temperatura, humedad relativa y tipo de envase, pueden también afectar la tendencia de la miel para cristalizarse.

## **5.2 Cristalización Espontánea e Inducida.**

La cristalización de la miel si es dada en forma natural, no sólo presenta el inconveniente de una inadecuada conservación sino que también desmerece la miel en su aspecto, y consistencia, lo que la hace inaceptable por el público consumidor; gran cantidad de consumidores equivocadamente interpreta que la miel azucarada es adulterada y se rehúsa a adquirirla; Mientras la cristalización es usualmente indeseada en la miel líquida, la cristalización controlada puede ser usada para hacer un producto deseable. La cristalización puede ser intencionalmente inducida y con control, esta puede ser usada para crear un producto conocido como la Crema de Miel, esta también es conocida como Miel Cremada, Miel hilada, Miel Batida, Miel Agitada, la diferencia de nombres radica en el tipo de equipo utilizado para su proceso.

La diferencia de la cristalización espontánea y la cristalización controlada es que en la espontánea resulta un producto tosco y con gránulos, La cristalización controlada resulta en un producto con una fineza y suave consistencia.





### **5.3 Control de La Cristalización**

La cristalización es controlada fundamentalmente a través de un adecuado almacenaje, aplicación de temperatura y/o filtración. La manutención de la miel en una temperatura en el rango de 40-71°C durante el envasado también permite bajas tasas de cristalización. Suaves tratamientos de temperatura retrasan la cristalización al disolver los cristales y muy rápidos calentamientos a 60-71°C disuelven los cristales y expulsan el aire incorporado (el cual también estimula la cristalización). Si la miel no es tratada de esta forma, se fermentará y se acidificará.

La filtración remueve las partículas que pueden actuar como núcleos, las cuales pueden iniciar el proceso de cristalización.

El proceso de cristalización puede ser evitado con un apropiado almacenaje, con un énfasis en una apropiada temperatura de almacenaje. Para un almacenamiento a largo plazo, el uso de aire fuerte y tambores de acero inoxidable, resistentes a la humedad, es recomendado.

Temperaturas frías (bajo 10°C) son ideales para prevenir la cristalización, temperaturas moderadas (10-21°C) generalmente promueven la cristalización. Altas temperaturas (21-27°C) desalientan la cristalización pero degrada la miel. Temperaturas muy altas (sobre los 27°C) previenen la cristalización pero incentivan la putrefacción por la fermentación, así como también la degradación de la miel, la miel procesada debe ser almacenada entre (18-24°C) y la miel no procesada debe ser almacenada bajo 10°C.

La aplicación de las temperaturas altas y prolongadas en la miel provoca la destrucción de las enzimas, vitaminas y otros importantes principios de la miel; en cambio, la cristalizada conserva todas sus propiedades.

### **6. Preferencia para el consumo de la miel.**

La miel en el mercado se ofrece fundamentalmente en dos formas bien características y Diferenciadas: Miel líquida y Miel cremada



La miel cremada es una miel de cristalización fina que se mantiene estable en el tiempo y permite el uso para untar sin que se derrame el producto, además de mantener las cualidades logradas en el tiempo.

## **7. Métodos para la elaboración de miel cremada.**

### **7.1 Métodos de cristalización dirigida, previo calentamiento:**

#### **Método Dyce:**

El método consiste en calentar la miel hasta su licuación completa sin rebasar la temperatura de 65° C., y mezclarla con miel cristalizada, cristales finos. Después la miel filtrada a través de una tela fina de algodón o nylon u otro material capaz de asegurar la eliminación de todas las partículas en suspensión. Este producto está estable en tres días, y en seis días está cremoso y consistente.

### **7.2 Métodos de cristalización dirigida, sin calentar**

#### **7.2.1 Técnica base: (Por Lucia Piana)**

Miel líquida + 5-10% de miel cristalizada; mezclar a 25-30° C (a 40° C los cristales se disolverían); decantar a la misma temperatura y envasar. No es la más usada y estaría indicada para mejorar las mieles con cristalización lenta y tendencia a separarse en fases.

#### **7.2.2 Técnica Gonnet:**

Miel líquida + 10% de miel cristalizada; mezclar a 25-30° C; almacenar a 14-20° C en bidones durante 10-15 días (queda una miel con cristal fino pero compacta); derretir de nuevo a 25-30° C (sin llegar a fundir); trituración manual o mecánica o con homogeneizador; decantación para que salgan las burbujas de aire; envasado y almacenado a temperatura constante entre 14-20° C.



Se obtiene una miel con cristalización muy fina y consistencia cremosa y no es aconsejable usarla con mieles con humedad superior al 17%, de lo contrario existe riesgo de separación en fases. Es aconsejable para mieles de cristalización rápida de forma natural.

### **7.3 Métodos Mecánicos en frío**

#### **7.3.1 Técnica del heladero:**

Miel líquida + 10% de miel cristalizada; mezclar a 25-30° C; enfriar 14-20° C; mezclar de forma manual o mecánica (unos 3 días, 6 horas diarias); derretir de nuevo a 25-30° C; decantación; envasado y almacenado a temperatura constante entre 14-20° C. Se puede usar para mieles de cristalización rápida o muy rápida (en éstas es posible no añadir el 10% de miel de siembra) y humedad por debajo de 17%.

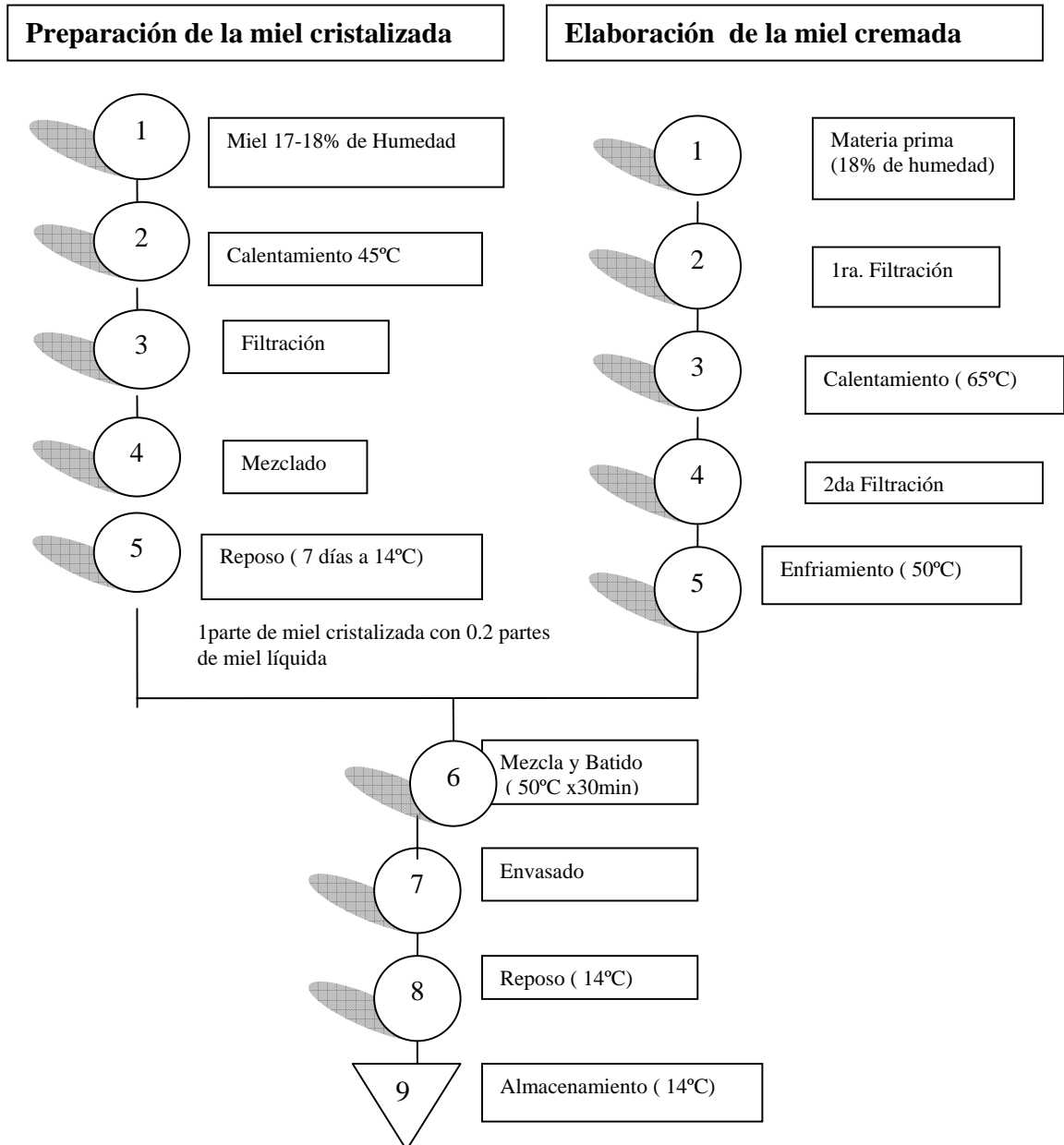
#### **7.3.2 Métodos mecánicos para producir miel cremada.**

La otra posibilidad, es someter la miel a un batido mecánico para romper los cristales, logrando con este proceso que la miel tome una consistencia cremosa, invariable a través del tiempo, ideal para untar, de aspecto agradable, más clara que el mismo producto líquido, y muy cómoda para utilizar ya que no chorrea y se puede emplear como si fuera mermelada. La batidora consiste en un tambor vertical donde se introduce la miel, y un eje movible con paletas las cuales, a medida que giran, van modificando la textura de la miel. La única forma de lograr miel cremosa es partiendo de miel granulada. Dado que la fabricación de este tipo de miel se está incrementando en los últimos tiempos, se pueden ver en el mercado máquinas de diferentes marcas y precios. Los requisitos sanitarios para la evaluación de la miel cremosa son idénticos a los requeridos para la instalación de cualquier establecimiento de extracción y envasado de miel habilitado.



## ANEXO N° 3.1

### Flujograma de la Elaboración de Miel de Abeja Cremada





## **IV) DISEÑO METODOLÓGICO**

El diseño del estudio fue de tipo experimental y se realizó en el Laboratorio “Mauricio Díaz Müller”, de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNAN-León, Carrera de Ingeniería de Alimentos. Para la Optimización del proceso se realizaron 3 ensayos previos para definir la proporción adecuada de la mezcla miel cristalizada y miel líquida, y 4 ensayos en condiciones de proporción de mezcla optimizada, siguiendo los siguientes pasos:

### **1. Caracterización de la materia prima.**

Consistió en la realización de los siguientes análisis:

a)- Humedad: se utilizó un refractómetro ATAGO HHR-2N 12.0-30.0 %.según AOAC

b)- Grados °Brix: se utilizó un refractómetro ATAGO °Brix 60.0-90.0 % sacarosa.

c) - pH: se utilizaron cintas de pH, untando una muestra de miel sobre la banda, realizando luego la comparación entre los rangos establecidos en el kit, según los rangos de colores presentes en esta.

d)- Acidez: este análisis se realizó según Métodos analíticos y de control de calidad “Miel Análisis A3 (a).

e)- Viscosidad; este análisis se realizó con un viscosímetro según AOAC<sup>2</sup>n, se tomó una muestra de miel colocándola en el viscosímetro y activándolo con el fin de que las aspas de este, mezclaran la miel por un tiempo de 20 segundos, midiendo así, la resistencia al movimiento que presentaba la miel.

---

<sup>2</sup> Métodos Oficiales de Análisis y Toma de Muestras.



## **2. Proceso.**

Las variables de proceso estudiadas fueron: Temperatura de calentamiento, Temperatura de enfriamiento, proporción de miel cristalizada y miel líquida a mezclar, Tiempo de batido y Mezclado, así como el Tiempo y Temperatura de almacenamiento.

Para elaborar la miel de abeja cremada, se aplicó el Método de Dyce, por ser este un proceso más corto, fácil de aplicar, y obtención de mejores resultados; dicho método consiste en: calentar la miel hasta su licuación completa sin rebasar la temperatura de 65° C., y mezclarla con miel líquida<sup>3</sup> en un 20%. Después la miel filtrada a través de una tela fina de algodón o nylon u otro material capaz de asegurar la eliminación de todas las partículas en suspensión. Este producto se estabiliza (cremosa y consistente) en tres días.

La miel, como materia prima, se filtró para asegurar la ausencia de materias extrañas e insectos; luego se calentó, controlando la temperatura con un termómetro de 0-100 °C marca Taylor en recipientes de acero inoxidable en baño María a 65°C, realizando una segunda filtración con el fin de eliminar todas las partículas en suspensión; se dejó enfriar la miel a 50°C para proporcionar un mejor mezclado; se procedió al batido y mezcla de la miel líquida con la semilla<sup>4</sup> por un tiempo de 30 minutos (utilizando un cronómetro) con una batidora semi-industrial Hamilton Beach; luego se envasaron en tazas de material flexible transparente con tapas herméticas, de 200 gr. de capacidad, dejando en reposo a 14°C por un lapso de 7 días, transcurrido este tiempo, se realizaron análisis de humedad, grados °Brix, pH, acidez y viscosidad, con el fin de caracterizar el producto final obtenido.

---

<sup>3</sup> *Miel líquida: miel fluida que sale del panal, sin ningún procesamiento*

<sup>4</sup> *Semilla: cristales iniciados de glucosa.*



### **3. Carta tecnológica**

Para el diseño de la carta tecnológica se hizo una descripción de las operaciones del proceso aplicado, determinando los parámetros de proceso en base al registros de los mismos durante el experimento.

### **4. Ficha técnica**

Con el propósito de valorar la aceptabilidad del producto, se realizó un análisis sensorial mediante una prueba de degustación “Panel piloto”, realizada a una muestra de 20 personas no entrenadas, escogida al azar, evaluando criterios de aceptabilidad en cuanto a sabor, olor, color y textura del producto terminado, así como se definieron las características que debe cumplir el producto, según Normas establecidas en el País para el sector de alimentos de consumo humano.

Para el diseño de la Ficha técnica del producto, se tomaron en cuenta las especificaciones del producto final, los resultados de la evaluación sensorial y los requisitos establecidos en Normas Técnicas Obligatorias Nicaragüenses para la elaboración de alimentos de consumo humano.

Los datos obtenidos durante los diferentes ensayos del experimento, fueron registrados y procesados con el programa EXCEL aplicando los fundamentos de la Estadística descriptiva.



## **V) RESULTADOS**

### **1. Caracterización de la Materia prima ( Miel líquida)**

En la tabla N°1, se observan las características físicas y químicas de la miel, los análisis realizados fueron: % de humedad, °Brix, pH, acidez y viscosidad.

a) El porcentaje de humedad de la materia prima utilizada fue de 18 – 19%; valores que están considerados como aceptables, según la norma técnica de miel de abeja NTON 03 030 que establece un límite de 20%, sobrepasando estos límites la materia prima no sería apta para proceso por un posible riesgo de fermentación en el producto terminado.

b) Los grados °Brix, que determinan los sólidos solubles de la miel, se encontraron entre los rango de 80 – 80.5%, observando que no existe gran diferencia entre las mieles. Utilizadas en los ensayos.

c) El pH obtenido, se encuentra en un valor de 4.5 para todas las mieles, lo que indica que se inició con materia prima estable.

d). La acidez obtenida en la caracterización de las mieles estuvo 24 – 37.5 meq./Kg.; cumpliendo con lo aceptado en la NTON 03 030, la cual especifica un valor límite de 40meq/Kg.

e) Los valores de la viscosidad de las materias primas estuvieron en el rango de 19-29 poises, se realizó este análisis con el fin de valorar la untuosidad del producto. ( VER ANEXO N°1)

### **2. Características de la Miel utilizada en los ensayos , Características del Proceso y Características del producto obtenido.**

En la tabla N° 2, Se observan las características de la materia prima utilizada en los diferentes ensayos, los parámetros de proceso establecidos y las características del producto obtenido.





- a). El porcentaje de humedad de la miel de abeja cremada utilizada en el experimento fue de 19% para los tres primeros ensayos y de 18% para los ensayos de optimización del producto.
- b). Los valores de los grados °Brix en las muestras estuvieron entre 80 – 80.5, notando que a partir de la disminución de la humedad hubo un leve aumento en los °Brix.
- c). El pH obtenido tanto de la materia prima como del producto final fue de 4.5 a excepción de los productos obtenidos en los ensayos previos a los ensayos de la optimización del proceso.
- d). La acidez obtenida en la caracterización de la miel utilizada en los ensayos fue menor que la acidez del producto obtenido en los mismos, encontrándose entre el rango de 30-36,5 meq. en estos últimos.
- e). La viscosidad de la materia prima fue de 29 poises, a excepción del ensayo N° 2 . En todos los casos la viscosidad del producto final obtenido aumentó, a excepción de los dos primeros ensayos. ( VER ANEXO N° 2)



### **3. Descripción del Flujo de Proceso en la Elaboración de Miel de Abeja Cremada optimizado**

**1-Recepción de la materia prima:** En este proceso la miel deberá tener las características organolépticas adecuadas para su consumo, libre de cualquier contaminante que pudiera y Reposo ser absorbido durante su elaboración y almacenamiento. La humedad deberá ser de 18°C o bien oscilar entre 17% a 20%, ya que esto facilitará su cristalización.

**2-Primera filtración:** se realiza esta operación con el fin de eliminar partículas extrañas o insectos presentes en la miel.

**3-Calentamiento:** El objetivo de calentar la miel a 65 °C, es para que esta se vuelva mas liquida y pueda ser mezclada fácilmente con la miel cristalizada.

**4-Segunda filtración:** se realiza una filtración con una malla o una tela fina para eliminar partículas en suspensión y obtener una masa, fina y más elaborada.

**5-Enfriamiento:** El objetivo enfriar la miel a 50°C, es para tener una mejor mezcla de esta con los núcleos iniciados en el proceso de mezclado.

**6- Mezcla y Batido:** Se realiza con el objetivo de homogenizar la miel para obtener una mezcla uniforme, se hace por 30min, adicionando poco a poco la miel cristalizada previamente.

**7-Envasado:** Se realizará en envases de vidrio u otro material flexible transparente, pero hermético, puede ofrecerse en distintas presentaciones.

**8-Reposo:** El producto semisólido elaborado, se dejará en reposo por un periodo de 7 días, a temperatura controlada de 13-14°C.

**9-Almacenado:** Una vez empacado, el producto final se mantendrá a temperatura de refrigeración listo para ser comercializado. (VER ANEXO N° 3.1)

Carta tecnológica del Proceso (VER ANEXO N° 3.2)



#### **4. Ficha técnica**

##### **4.1 Evaluación sensorial:**

En lo referente al color el 90 % manifestó que el producto terminado presentaba un color “Crema”, mientras que el 10% opino que el color presentado era “Blanco hueso”, en cuanto a que si el producto les gustaba, 100% refirió que si.

En cuanto al olor, el 85% de los encuestados manifestó agradarle el olor percibido refiriendo, que tenía olor “Característico a miel”.

En relación a la textura o consistencia del producto el 80% la calificó como “Cremosa”, el 15% la refirió como “Fluida” y resto señaló que la textura era “Semisólida”. El 95% declaro gustarle su textura o consistencia. El 100% manifestó gustarle el producto, manifestando un sabor característico a miel de abeja. (VER ANEXO N°4.1, 4.2, 4.3 )

Ficha técnica. (VER ANEXO N°5)



## **VI ) DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

La caracterización de la materia prima demuestra que los valores obtenidos de % de humedad, °Brix, pH, y viscosidad varían en pequeñas escalas, debido a que en los 3 primeros Bach el tipo de miel era diferente, pero para todas las mieles la Acidez se encuentra entre los valores considerados aceptables por la NTON 03 030, Norma Técnica De Miel De Abeja, para ser utilizadas en el procesamiento.

El método de DYCE aplicado en el experimento establece los parámetros para la elaboración de miel cristalizada, que se utiliza para la elaboración de miel cremada, no así la proporción de mezcla de miel cristalizada con miel líquida, por tal razón se decidió realizar ensayos previos para la definición de esta proporción que permitiera la optimización del producto a elaborar.

Durante los 3 ensayos previos a la optimización, se mantuvieron constantes la temperatura de calentamiento, la temperatura de enfriamiento, la proporción de miel cristalizada y temperatura de almacenamiento, variando el tiempo batido en estas condiciones se obtuvo un producto no estable en cuanto a la viscosidad (21-132 poises), observada en la textura del producto y apariencia dividiéndose en dos fases, esto debido a tendencia natural de la glucosa a cristalizar cuando se encuentra en cantidad excesiva, observándose una separación en forma cristalizada, a causa de la sobre saturación de la miel, monohidratándose (perdiendo agua en su estructura molecular), conformando una estructura que impide la movilización de los restantes componentes de la miel, aumentando el contenido de agua disponible para otras reacciones que pudieran fermentarla y por ende aumentar la acidez. Presentando un color oscuro (no deseado) y formación de espuma lo cual dificultaba el envasado., por lo que se decidió aumentar la temperatura del batido ya que la temperatura más alta ayudan a eliminar el aire del sistema y evitar la formación de espuma.

La proporción de miel cristalizada, influye directamente en la textura final del producto. En una proporción de 1:1 de miel líquida y miel cristalizada, el producto final presentó una separación de fases, con presencia de fluido, indicando falta de estabilidad del producto, debido a una insuficiente mezcla y homogenización de la mezcla, pues la proporción de miel líquida no era suficiente para que la miel cristalizada se solubilizara por completo, por tal razón se



disminuyó la proporción de miel cristalizada ( 1: 0.2) , resultando ser una proporción óptima, sin separación de fases, ni presencia de fluido, con color aceptable, olor y sabor agradable.

Tomando en consideración que el aumento de la temperatura favorece la solubilidad de una solución se aumentó la temperatura de enfriamiento y el tiempo de mezclado / batido a fin de facilitar por medio mecánico la homogeneización de la mezcla, se decidió iniciar la mezcla a una temperatura de 50°C con un tiempo de mezcla de 30 min., obteniéndose así el producto deseado, con textura de fácil untuosidad, la que fue medida a través de la viscosidad cuyo resultado fue 156 poises., parámetros tecnológicos que fueron tomados en cuenta para la optimización del proceso.

Por otro lado, el porcentaje de humedad del producto presentó una ligera disminución, ya que la miel sufrió una deshidratación por parte del calentamiento a la que fue sometida, lo que se refleja en el aumentando de los °Brix.

Existe una variación de acidez en el producto provocada por el aumento en el tiempo de batido, en el que se produce una mayor incorporación de oxígeno el cual reduce a la glucosa, convirtiéndose la glucosa en ácido glucónico, concentración en la que se expresa la acidez.

La temperatura de almacenamiento, se mantuvo constante sin alteración del producto.

Para el cuarto ensayo se tomó en cuenta los parámetros de procesos de corridas previas y su efecto en el producto final, obteniendo las características deseadas en cuanto a textura siendo el producto final cremoso (untable) y obteniendo un color crema uniforme. A partir de estos resultados y bajo condiciones controladas de proceso, se optimizó el producto, resultados que se plasman en la carta tecnológica del proceso de elaboración.

La carta tecnológica se diseñó con el fin de guiar como se debe de elaborar este producto especificando parámetros, etc. Y la ficha técnica se diseñó a partir de las especificaciones del producto optimizado para que se garantice las características del producto final.



En la evaluación sensorial realizada se tomó en cuenta las características organolépticas del producto terminado en cuanto a: sabor, olor, color, y textura con el fin de de conocer el grado de aceptabilidad de los consumidores en cuanto agrada o desagrada este nuevo producto, los resultados obtenidos demuestran que el producto es aceptado por el 100 % de los encuestados, dando un buen indicio, de que el producto puede establecerse en el mercado y pueda ser vendido fácilmente sin ningún problema de rechazo.



## VII) CONCLUSIÓN

En el estudio realizado se logró la Optimización del proceso de “Miel de abeja cremada”, aplicando el método de Cristalización de Dyce, utilizando miel de mangle blanco realizando varios ensayos con previa caracterización de la materia prima y producto final mediante análisis de humedad, °Brix, pH, acidez y viscosidad, estableciendo los parámetros de proceso para su elaboración, elaborando la carta tecnológica, prueba de aceptabilidad y Ficha técnica del producto.

Concluyendo que:

La materia prima debe estar en un rango de: % de humedad de 18, °Brix de 80.3, pH de 4.5, acidez de 27.85 meq/Kg. de ácido glucónico y viscosidad de 29 poises. Y debe presentar un color rojizo.

La temperatura de calentamiento debe de ser de 65°C, temperatura de enfriamiento de 50°C por 30 minutos y una proporción de mezcla de Miel líquida: Miel cristalizada: ( 1:0.2) obteniendo un producto optimizado con: Humedad de 17.3%, °Brix de 81, pH de 4.5, acidez entre 33.7 meq/Kg. de ácido gluconico y una viscosidad de 156 poises.

La miel cremada tuvo buena aceptación por las personas encuestadas, siendo el sabor y el color las principales características las que más agradan al consumidor.



### **III) RECOMENDACIONES**

- 1- Reproducir este diseño experimental con otro tipo de miel de abeja, diferente a la miel de abeja de mangle blanco.
- 2- Desarrollar el montaje de este producto con la incorporación de algún cereal o semillas como: El Maní, Ajonjolí o Semilla de Marañón etc.
- 3- Hacer un estudio de vida útil para definir la estabilidad del producto en condiciones específicas.
- 4- Transferir esta tecnología a productores realizando en forma previa capacitación al sector.
- 5- Incentivar a los productores Apícolas para la elaboración de este tipo de productos y de esta forma diversificar la oferta, y obtener mejores ingresos producto de agregar valor a su producción.
- 6- Proponer al Comité Técnico la elaboración de una norma técnica referida a este tipo de producto “Miel de Abeja Cremada”, ya que en la actualidad no existe, sin embargo si existe normas técnicas dirigidas a la miel de abeja (NTON 03 030).





## **IX) BIBLIOGRAFIA**

### **Textos:**

1. García Corleto, D; Ramos, M. y Cortez, H. Drogas de origen animal. Editorial Universitaria, El Salvador, 1996.
2. Dr. FRISCH, Karl V. La Vida de las abejas. Editorial Labor s.a. sección XII. Traducción de la quinta edición alemana Universidad de Múnich., impreso en España, 1957.
3. J.B.S. Braverman, Introducción a la Bioquímica de los Alimentos.
4. Cheftel J. C., Cheftel H. at Besagon P. Introducción a la Bioquímica y a la Tecnología de los Alimentos.

### **Páginas Web:**

1. <http://www.naturallifeperu.com/mieldeabeja.html>
2. <http://www.monografias.com/trabajos11/apic/apic2.shtml>
3. <http://www.ceniap.gov.ve/publicadivulga/fd48/texto/produccion.htm>
4. <http://www.lni.unipi.it/steviaSupplemento/RUR08007.HTM>
5. <http://www.ecoaldea.com/apicultura/miel.htm>
6. <http://www.breyer.ind.br/apicultura/apiculturaceraabelhase.htm>
7. <http://www.productosdelaabadia.com.ar/htm/productosmielyderivadosdemieltartanales.htm>

# **ANEXOS**

# ANEXO N°1

Tabla N° 1  
Caracterización de la Materia Prima ( Miel líquida)

Miel Codificada	% de humedad	°Brix	pH	Acidez meq/kg.	Viscosidad / poises
M1	19	80	4.5	36.3	19
M2	18	80	4.5	37.5	29
M3	18	80.5	4.5	29.5	29
M4	18	80	4.5	24	29

## ANEXO N°2

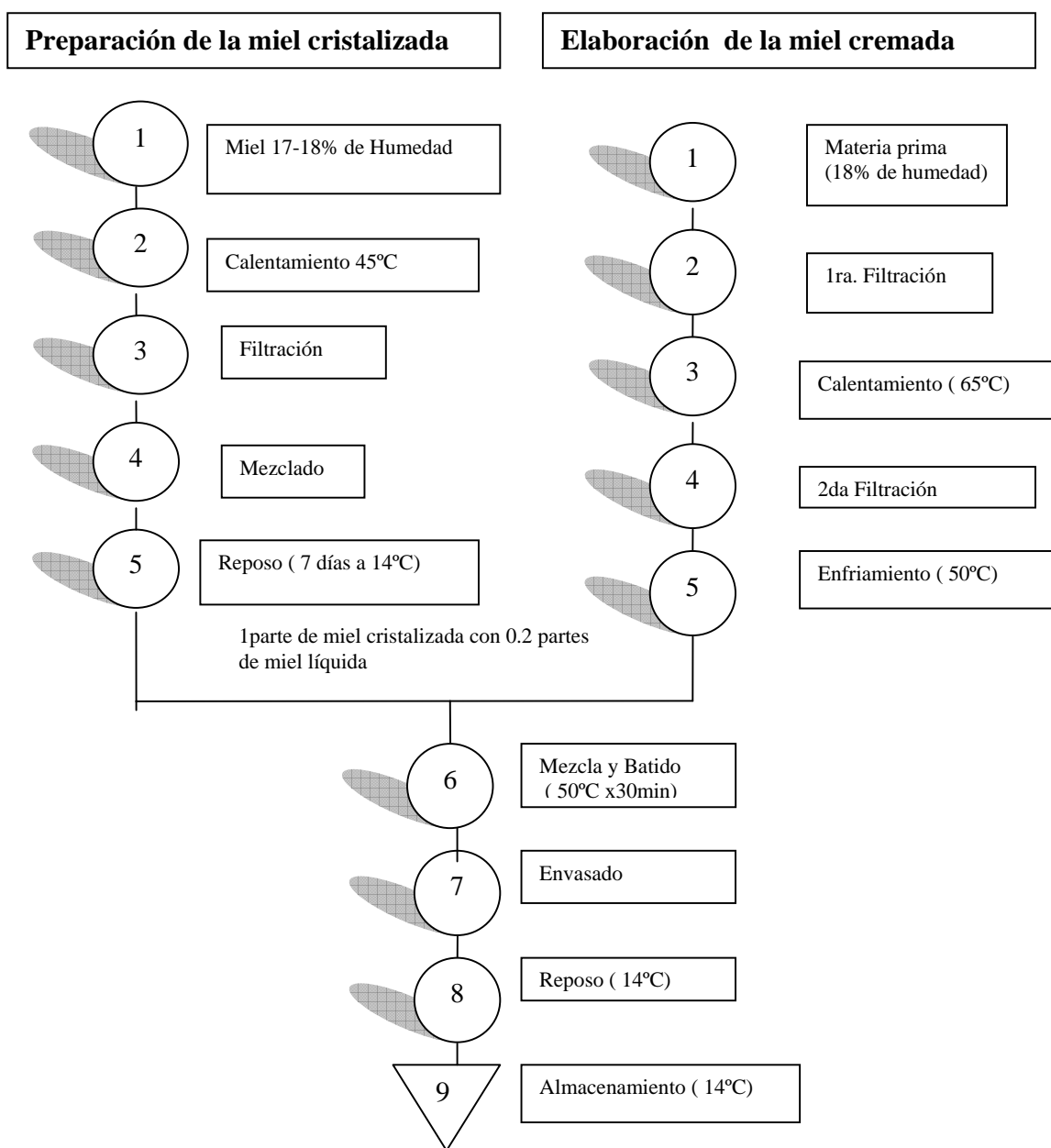
Tabla N°2

Características de la materia prima utilizada, parámetros de proceso establecidos, y las características de producto obtenido

Experimento		Caracterización de la Materia Prima (Miel de abeja líquida)					Características del Proceso Tecnológico				Características del Producto Obtenido (Miel de abeja Cremada)				
# Ensayo	Código	% De Humedad	°Brix	pH	Acidez meq/kg (ácido glucónico)	Viscosidad (poises)	Proporción Miel Crist./Miel Líq.	T° Calentamiento (°C)	T° de Mezcla/Batido (°C)	Tiempo de Mezcla/Batido (minutos)	% De Humedad	°Brix	pH	Acidez meq/kg (ácido glucónico)	Viscosidad (poises)
1	EP1	19	80	4.5	24	29	1: 1	65	20	17	20	80	5	16	21
2	EP2	19	80	4.5	29	19	1: 1	65	20	19	20	80	5.5	20	75
3	EP3	19	80	4.5	29	29	1:1	65	20	20	20	80	4.5	25	132
4	EOP1	18	80	4.5	24	29	1: 0.2	65	50	30	18	80	4.5	33.3	165
5	EOP2	18	80.5	4.5	29.2	29	1 : 0.2	65	50	30	17	81.5	4.5	30	165
6	EPO3	18	80.5	4.5	29.2	29	1 : 0.2	65	50	30	17.5	81.5	4.5	36.5	165
7	EOP4	18	80.5	4.5	29	29	1: 0.2	65	50	30	17	81	4.5	35	165

# ANEXO N° 3.1

## Flujograma de la Elaboración de Miel de Abeja Cremada



## ANEXO N° 3.2

<b>CARTA TECNOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE “MIEL DE ABEJA CREMADA”</b>			
<b>Operación</b>	<b>Descripción de la Operación</b>	<b>Especificación de los Parámetros de Proceso</b>	<b>Equipamiento e Instrumentos Requeridos.</b>
1. Recepción de la materia prima.	La recepción de la materia prima se hará en bidones provenientes de la cooperativa la cual deberá presentar características especificadas para poder ser utilizada en el proceso.	Humedad de 18% °Brix : 80 pH : 4.5 Meq/kg. Acidez 27.85 Viscosidad : 29 poises	Báscula , Recipientes de Acero Inoxidable, Balón, Probeta, Beaker , Soporte, Bureta, Pipeta, Erlenmeyer Refractómetro de 12-30 y de 60 -90, cintas de pH, Viscosímetro
2. Primera filtración	Se realiza el filtrado con un colador para eliminar cualquier partícula o insecto en suspensión, que afecte las características de la miel.	Miel filtrada libre de partícula extraña e insectos	Colador fino de plástico
3. Calentamiento	Se realiza el calentamiento para hacer más fluida la miel y esta pueda mezclarse mejor con la miel cristalizada	Calentar hasta la temperatura de 65°C por método de baño María.	Cocina industrial, recipientes de acero inoxidable, termómetro.
4. Segunda filtración	Se realiza el segundo filtrado con una tela de algodón o Nylon para eliminar cualquier partícula en suspensión que no haya sido eliminado en el primer filtrado, Además para obtener un producto homogéneo	Miel filtrada libre de partícula extraña	Tela fina de algodón o Nylon.

Continuación...**ANEXO N° 3.2**

<b>CARTA TECNOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN DE “MIEL DE ABEJA CREMADA”</b>			
<b>Operación</b>	<b>Descripción de la Operación</b>	<b>Especificación de los Parámetros de Proceso</b>	<b>Equipamiento e Instrumentos Requeridos.</b>
5. Enfriamiento	Dejar en reposo la miel para enfriar y obtener mejores resultados en la consistencia.	Temperatura de 50°C.	Termómetro.
6. Batido y Mezclado	Se realiza el batido y mezclado de la miel líquida y de la miel cristalizada para obtener una textura cremosa y homogénea. Añadir despacio, poco a poco	Cantidad de cristales iniciados: 1 parte de miel cristalizada /0.2 partes de miel líquida, por un tiempo de 30 minutos	Batidora semi industrial.
7. Envasado	Se envasar inmediatamente después de haber finalizado el tiempo de mezcla. La miel cremada puede envasarse en recipientes de vidrio o material flexible con tapa hermética.	Envases de vidrio o material flexible con tapas herméticas.	Recipiente con pico para llenar
8. Reposo	Se deja en reposo a 14° C hasta que se observe textura idónea ( untuosidad)	Temperatura de reposo: 14°C	Refrigeradora
9. Almacenamiento	Almacenamiento casi inmediato. El producto se almacena para esperar el tiempo de su comercialización.	Temperatura de 14°C (Refrigeración)	Refrigeradora

# ANEXO N° 4.1

## RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

GRAFICO 1.1

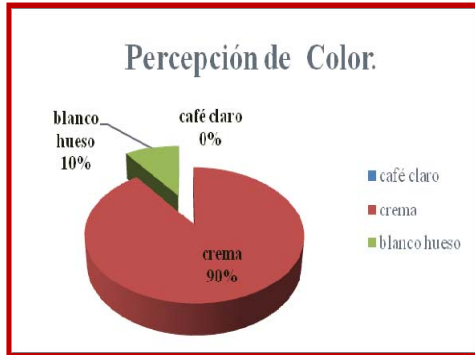


GRAFICO 1.2

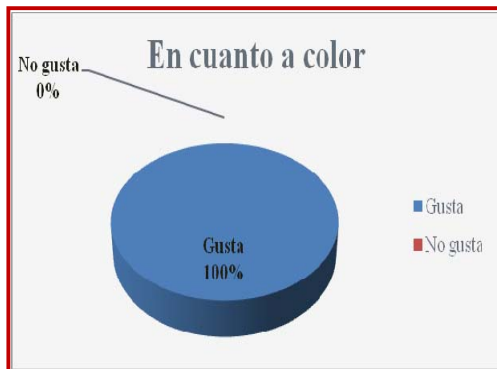


GRAFICO 2



GRAFICO 3





# ANEXO N° 4.2

## RESULTADOS DE LA PRUEBA DE DEGUSTACIÓN

GRAFICO 4

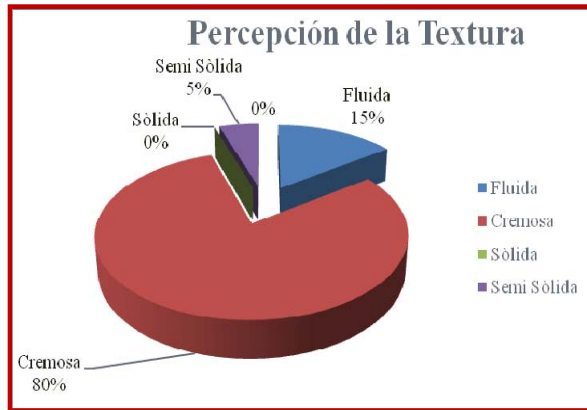
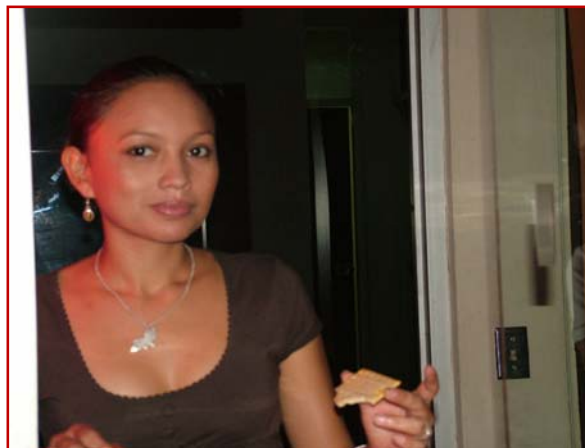


GRAFICO 5



GRAFICO 6



**ANEXO N° 5**

**FICHA TÉCNICA DE MIEL DE ABEJA CREMADA**

Nombre de la empresa	Control de calidad	
	Código:	Producto : MIEL DE ABEJA CREMADA
Nombre del producto.	Miel de abeja cremada	
Descripción física.	Untable, Brillante, cremosa.	
Ingredientes principales.	Miel líquida, Miel cristalizada	
Características sensoriales.	Color: Crema Sabor: Característico Miel Textura: Cremosa, Semisólida Olor : Característico a Miel	
Características Físico –Químicas.	pH: 4.5                      Humedad: 17.3-18 °Brix: 81                    Viscosidad: 156 Poises. Acidez: 30-33.7 meq/kg.	
Características microbiológicas.	Libre de micro organismos patógenos, ausencias de coliformes totales y fecales.	
Forma de consumo y consumidores potenciales.	Para personas de todas las edades, se consume de forma directa, untada al pan o con galletas y como relleno en pan de repostería.	
Empaque y presentación.	Envases de material flexible o de vidrio herméticos ( 8 onzas)	
Vida útil esperada.	6 Meses.	
Instrucciones en la etiqueta.	Nombre, Dirección y Teléfono de la empresa que lo elaboró, N° de lote, Fecha de Elaboración, Fecha de consumo, Ingredientes, Registro Sanitario, Indicaciones de su uso, Marca, D	
Controles especiales durante su distribución y comercialización.	Temperatura de 14 °C de almacenamiento	

# **OTROS ANEXOS**

## FICHA DE EVALUACIÓN DE LA ACEPTABILIDAD DEL PRODUCTO

**Producto:** "MIEL DE ABEJA CREMADA"

A continuación se le presentaran una muestra del producto "Miel de Abeja Cremada", la que deberá degustar y a continuación marcar con un check o una X las opciones que usted considere en cuanto a color, olor, sabor y textura.

### I. SABOR

Gusta: \_\_\_\_\_

No gusta: \_\_\_\_\_

### II. COLOR:

Café claro: \_\_\_\_\_

Gusta: \_\_\_\_\_

Crema: \_\_\_\_\_

No gusta: \_\_\_\_\_

Blanco Hueso: \_\_\_\_\_

### III. OLOR:

Gusta: \_\_\_\_\_

No gusta: \_\_\_\_\_

### IV. TEXTURA:

Fluida: \_\_\_\_\_

Cremosa: \_\_\_\_\_

Gusta: \_\_\_\_\_

Solida: \_\_\_\_\_

No gusta: \_\_\_\_\_

Semisólida: \_\_\_\_\_

En general, que le parece el producto ?

Gusta: \_\_\_\_\_

No gusta: \_\_\_\_\_

Observaciones: Por que no le gusta el producto?

---

---

## FOTOS DE LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

**LUGAR:** Laboratorio de Alimentos UNAN-León, Escuela de Ingeniería de Alimentos.



**ANALISIS REALIZADOS DURANTE LA CARACTERIZACIÓN DE LA MIEL, PROCESO Y PRODUCTO FINAL**



**FOTOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA MIEL DE ABEJA  
CREMADA**



**1**



**2**



**3**



**4**



**5**

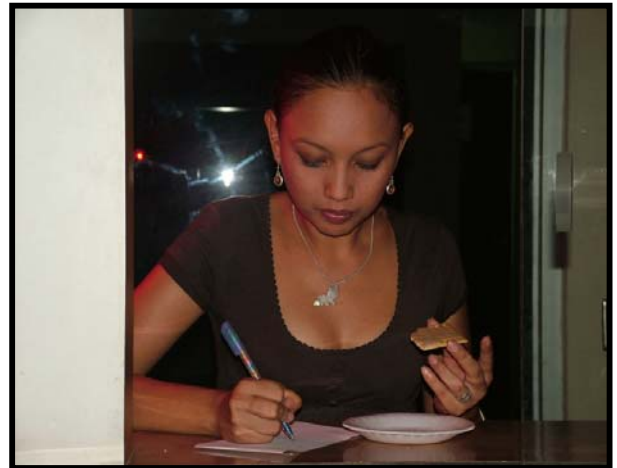


**6**



**7,8 Y 9**

**FOTOS DE LA EVALUACIÓN SENSORIAL DEL PRODUCTO**  
**(PRUEBA DE ACEPTABILIDAD)**





NORMA TECNICA DE MIEL DE ABEJA

NTON  
03 030 - 00

Comisión Nacional de Normalización Técnica y Calidad, Ministerio de Fomento,  
Industria y Comercio Telefax: 2774671, Norma Técnica Nicaragüense (NTN)

## NORMA TECNICA OBLIGATORIA NICARAGÜENSE



La Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense 03 030-00 Norma Técnica de Miel de Abeja ha sido preparada por el Grupo de Trabajo de Miel y en su elaboración participaron las siguientes personas:

Gerardo Gutiérrez	Comisión Nacional de Promoción de Exportaciones (CNPE/MIFIC)
Silvio Flores	NATIVA
Noel Salazar	FOCANICSA
Fiorami Avenoli	COSPE
Enrique Sánchez	Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR)
Ana Cristina Miranda	Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR)
Bernabela Orozco	Ministerio Agropecuario y Forestal (MAG-FOR)
Clara Ivaniz Soto	Ministerio de Salud MINSA
Noemi Solano Lacayo	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio (MIFIC)
Silvio René López	Productor
Karlyn Stubbert	Asociación Nicaragüense de Productores y Exportadores de Productos no Tradicionales (APPEN).

Esta norma fue aprobada por el Grupo de Trabajo en su última sesión de trabajo el día 3 de febrero de 2000.

OBJETO: Esta norma tiene por objetos establecer los requisitos que debe cumplir la miel de abeja.

1. **ÁMBITO DE APLICACIÓN:** La presente norma se aplica a todas las mieles producidas por abejas obreras y regula todos los tipos de formas de presentación de la miel que se ofrecen para el consumo directo. La norma regula también la miel envasada en envases no destinados a la venta al por menor (a granel) y destinada al reenvasado en envases para la venta al por menor.

## 2. DEFINICIONES

2.1 Miel. Se entiende por miel la sustancia dulce natural producida por abejas obreras a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones de insectos succionadores de plantas que quedan sobre partes vivas de plantas, que las abejas recogen, transforman y combinan con sustancias específicas propias, y almacenan y dejan en el panal para que madure.

## 3. DENOMINACIONES

3.1 Descripción. La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares, predominantemente glucosa y fructuosa. El color de la miel varía desde casi incoloro a pardo oscuro. Su consistencia puede ser fluida, viscosa, total o parcialmente cristalizada. El sabor y el aroma varían, pero en general posee los de la planta de que procede.

### 3.2 Según su origen

3.2.1 La Miel de flores o néctar. Es la miel que procede principalmente de los néctares de las flores.

3.2.2 La Miel de mielada. Es la miel que procede principalmente de secreciones de las partes vivas de las plantas o excreciones que los insectos succionadores de plantas dejan sobre partes vivas de las plantas. Su color varía de pardo muy claro, o verdoso, a pardo oscuro.

### 3.3 Según el método de elaboración

3.3.1 La miel centrifugada es la miel obtenida mediante la centrifugación de los panales desoperculados, sin larvas.

3.3.2 La miel prensada es la miel obtenida mediante la compresión de los panales, sin larvas, con o sin aplicación de calor moderado.

3.3.3 La miel escurrida es la miel obtenida mediante el drenaje de los panales desoperculados sin larvas.

3.4 Según su presentación: La miel que satisface todos los criterios de composición y calidad establecidos en la sección 4 de esta norma, puede ser presentada de las siguientes formas:

3.4.1 Miel. La miel en estado líquido o cristalizado o una mezcla de ambas.

3.4.2 Miel en panal, la miel almacenada por las abejas en panales recién contruidos, sin larvas, y vendida en panales enteros cerrados o secciones de tales panales.

3.4.4 Miel cristalizada o granulada, la miel que ha experimentado un proceso natural de solidificación como consecuencia de la cristalización de la glucosa.

3.4.5 Miel cremosa (o montada) es la miel que tiene una estructura cristalina fina y que puede haber sido sometida a un proceso físico que le confiera esa estructura y que le haga fácil de untar.

#### 4. FACTORES ESENCIALES DE COMPOSICIÓN Y CALIDAD

4.1 La miel no deberá tener ningún sabor, aroma o contaminación inaceptable que haya sido absorbido de una materia extraña durante su elaboración y almacenamiento. La miel no deberá haber comenzado a fermentar o producir efervescencia. No deberá calentarse la miel a medida tal que se menoscabe su composición y calidad esenciales.

Contenido aparente de azúcar reductor, calculado como azúcar invertido	
Mieles no indicada a continuación	65 % como mínimo
Miel de mielada	60 % como mínimo
“Blackboy” ( <i>Xanthorrhoea preissii</i> )	53 % como mínimo

Contenido de humedad	
Mieles no indicada a continuación	21 % como máximo
Miel de brezo ( <i>Calluna</i> )	23 % como máximo
Miel de trébol ( <i>Trifolium</i> )	23 % como máximo

Contenido aparente de sacarosa:	
Mieles no indicada a continuación	5 % como máximo
Miel de mielada, mezclas de miel de mielada y miel de flores, Robinia, espliego, Citrus, Alfalfa, meliloto, “Red Gum” (Eucalyptus camaldulensis), Acacia, “Leatherwood” (Eucryphia Lucinda); “Menzies Banksia” (Banksia mensiesii)	10 % como máximo
“Red Bell” (Calothamnus sanguineus), “White stringy bark” (Eucalyptus scabra), “Grand Banksia” (Banksia grandis), “Blackboy” (Xanthorrhoea preisii)	15% como máximo

Contenido de sustancias minerales (cenizas):	
Mieles indicadas a continuación	0,6 % como máximo
Miel de mielada o una mezcla de miel de mielada miel de flores	1,0% como máximo
Acidez	40 mileequivalentes de ácido por 1000 gr com máx.
Actividad de la diastasa:	3 como mínimo
Contenido de hidroximetilfurfural	40 mg/kg como máximo

## 5. ADITIVOS ALIMENTARIOS

No se permite ninguno

6. HIGIENE: Se recomienda que los productos regulados por las disposiciones de esta Norma se preparen de conformidad con las secciones pertinentes del Código Internacional Recomendado de

Prácticas – Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-11969, Rev.2 (1985), Volumen 1 del Codex Alimentarius)

La miel que se ponga a la venta al por menor o que se utilice en cualquier producto para consumo humano deberá estar exenta de moho visible y de sustancias inorgánicas y orgánicas extrañas a su composición, tales como insectos, larvas o granos de arena. La miel no deberá contener sustancias tóxicas que deriven de microorganismos o plantas en cantidades que puedan constituir un peligro para la salud.

7. ETIQUETADO: Además de las disposiciones de la Norma NTON 03 021 – 99 Norma de Etiquetado de alimentos Pre envasados para consumo humano se aplicarán las siguientes disposiciones específicas.

E.1 Nombre del alimento. Los productos que satisfagan las disposiciones de la norma deberán ser designados con el término “miel”.

Ninguna miel podrá designarse con una de las denominaciones que figuran en el numeral 3, a menos que se ajuste a la descripción correspondiente que figura en dicho párrafo, se indicarán las formas de presentación descritas en el inciso 3.4 acápites 3.4.2), 3.4.3) 3.4.4) y 3.4.5).

La miel podrá designarse con el nombre de la región geográfica o topográfica, si ha sido producida exclusivamente en el área a que se refiere la denominación. La miel podrá designarse de acuerdo con su origen, ya sea éste floral o de plantas, si procede total o principalmente de esas fuentes en particular y si posee las propiedades organolépticas, fisicoquímicas y microscópicas que corresponden a dicho origen. La miel que satisfaga las disposiciones en el numeral 4, llevará muy cerca de la palabra “miel” el nombre común o el nombre botánico de la fuente o las fuentes florales.

7.2 Etiquetado de envases no destinados a la venta al por menor.

7.2.2 La información sobre etiquetado que se especifica en esta Sección se facilitará ya sea en el envase o en los documentos que lo acompañan, salvo que el nombre del producto, la identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o envasador deberán aparecer en el envase.

7.2.3 La identificación del lote, y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador, podrán ser sustituidos por una señal de identificación, a condición de que dicha señal pueda identificarse claramente con los documentos que acompañan al envase.

## 8. MÉTODOS DE ANÁLISIS Y MUESTREO

### 8.1 Análisis.

DISPOSICIÓN	PRINCIPIO
Azúcares reductores	Titulometría
Contenido de Minerales (Cenizas)	Ignición a 600 °C
Humedad	Refractometría
Sacarosa manifiesta	Inversión Walker
Sólidos insolubles en Agua	Gravimetría

## 9. REFERENCIAS

- a. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 03 021 – 99 Norma de Etiquetado de Alimentos Pre envasados para Consumo Humano.
- b. Norma CODEX STAN 12-1981, Norma del Codex para la Miel

## 10. OBSERVANCIA DE LA NORMA

La verificación y certificación de esta Norma estará a cargo del Ministerio Agropecuario y Forestal a través de la Dirección de Salud Animal y del Ministerio de Salud a través de la Dirección de Control de Alimento.

## 11. ENTRADA EN VIGENCIA

La presente Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense entrará en vigencia con carácter Obligatorio de forma inmediata a partir de su publicación en la Gaceta Diario Oficial

## 12. SANCIONES

El incumplimiento a las disposiciones establecidas en la presente norma, debe ser sancionado conforma a lo establecido en la Ley 291 Ley Básica de Salud Animal y Sanidad Vegetal y su Reglamento; las Disposiciones Sanitarias; Decreto No. 391 y No. 432 y en la Ley de Normalización Técnica y Calidad.

