

Nº 149
R.E.J.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANALISIS SENSORIAL DE MIEL DE ABEJA POR
UN JURADO ENTRENADO

TESIS MANCOMUNADA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

P R E S E N T A N :

DIANA IVONNE SANCHEZ FERNANDEZ
DAVID ENRIQUE PALMA LOPEZ

MEXICO, D. F.

1992

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

-Capítulo I	
INTRODUCCION-----	1
OBJETIVOS-----	6
-Capítulo II	
GENERALIDADES-----	7
-Capítulo III	
COMPOSICION QUIMICA-----	9
a) Acidez-----	9
b) Carbohidratos-----	10
c) Enzimas-----	11
d) Minerales-----	12
e) Hidroximetilfurfural-----	13
f) Proteínas y Aminoácidos-----	15
g) Vitaminas-----	16
h) Otros Compuestos-----	16
i) Agua-----	17
j) Aroma y Sabor-----	17
-Capítulo IV	
ADULTERACION-----	18
-Capítulo V	
GRANULACION-----	21
-Capítulo VI	
COLOR y CLASIFICACION-----	26
-Capítulo VII	
ANALISIS SENSORIAL-----	30

-Capitulo VIII	
VALOR ALIMENTICIO-----	35
-Capitulo IX	
APLICACIONES y USOS de la MIEL-----	38
-Capitulo X	
MATERIALES Y METODOS-----	40
a) Humedad-----	43
b) Acidez-----	43
c) Cenizas-----	43
d) Azucares Reductores Directos-----	44
e) Sacarosa-----	44
f) Hidroximetilfurfural-----	44
-Capitulo XI	
RESULTADOS Y DISCUSION-----	52
CLASIFICACION DE COLOR (TABLAS)-----	53
- Capitulo XII	
CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES-----	89
APENDICE-----	91
BIBLIOGRAFIA-----	119

CAPITULO I

INTRODUCCION

OBJETIVOS

CAPITULO I

INTRODUCCION

Los vestigios más remotos relacionados con la miel se encuentran en una gruta Española, donde existe una pintura rupestre, la cual muestra a varias personas trepando en una roca para recoger la miel que había en un hueco, indiferente al enjambre de abejas que revoloteaban zumbando a su alrededor. En aquel tiempo se habían descubierto ya dos cosas importantes, a saber: que las abejas temen al humo, volviéndose inofensivas bajo su influencia, y que un enjambre colocado en un receptáculo apropiado permanecerá en él. Algunas de las tribus africanas más primitivas conservan a las abejas en troncos ahuecados que cuelgan de los árboles. En Persia, las abejas se conservan en cámaras excavadas en las gruesas paredes de la casa, que tienen un pequeño agujero hacia el exterior para permitir el vuelo de las abejas y por la parte interior una puerta para extraer la miel. Los Egipcios usaban colmenas hechas de vasijas de arcilla similares a los tubos de drenaje, apilados unos sobre otros, de modo que pudiera guardarse un gran número de ellos en un espacio reducido. En los tiempos de Grecia y Roma fue la de "Zevada". Al principio se formaban con mimbres pegados con barro y estiércol, pero en occidente estos elementos cedieron el paso a la paja, la cual es barata, ligera, seca y conserva el calor.

Los Griegos estaban conscientes de una cualidad de las abejas que iba a resultar, el factor más importante en el manejo moderno de ellas, más no fue sino hasta el siglo XVIII cuando se reconoció su importancia. Esta cualidad es que las abejas prefieren siempre continuar el trabajo ya existente a comenzar otro de nuevo.

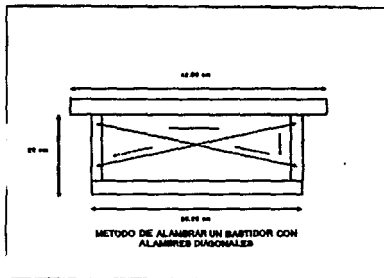
Los apicultores avanzados comenzaron a usar colmenas que abrían en la parte superior, o bien en la parte posterior y que tenían unas barras estrechas descansando en la parte superior. A cada barra se le fijaba un trozo de panal a fin de que las abejas continuaran completando los panales a partir de dichos trozos.

El año de 1789 marcó la mayor revolución en los métodos de la apicultura, ya que se inventó la "colmena de hojas", la cual consistía en cuadros o bastidores de madera unidos como las hojas de un libro, de forma que pudieran separarse y examinarse por ambos lados, sin causar gran molestia a las abejas. (19,37)

Durante el medio siglo siguiente se elaboraron muchas colmenas que presentaban características diferentes, pero no fue sino hasta 1851 cuando se diseñó la colmena con la parte superior abierta. A partir de entonces, todas las colmenas sin importar cuán variadas fueran en otros aspectos, se ajustaron a este principio. Los bastidores (armazón de madera, cuadro o marco) se hacían con los extremos sobresaliendo en la parte superior y sosteniéndolos sobre unas partes rebajadas en la pared de la colmena, siendo estos 12 mm más cortos de lado a lado que el interior de la colmena, colgándose de tal manera que el "espacio destinado a las abejas" dentro de la colmena, los mantuvieron libres de las uniones laterales; pudiéndose sacar estos cuando fuera preciso. Los diseños y los estilos han sido muy numerosos, pero todas las personas experimentadas estuvieron de acuerdo en que cuanto más sencillo sea el diseño, tanto mejor.

Estos bastidores son pilares o patas que pueden ser de material variado (cemento moldeado, ladrillos, maderas duras, etc.), sobre estos pilares se apoyan dos vigas paralelas entre sí, sobre las cuales se apoyaran las colmenas.

La altura de los pilares o patas serán de unos 40 cm de elevación del suelo y la viga que soporta la parte posterior de la colmena, deberán de estar 1 a 1.5 cm más elevado para que la colmena tenga una inclinación hacia adelante lo que evitara la acumulación de agua en el interior de la colmena. Actualmente los bastidores se fabrican con maquinaria de gran precisión, presentando una gran resistencia. (21,30).



* Estas tres palabras se usan indistintamente como sinónimos en el lenguaje técnico relacionado con la apicultura.

Antes que la caña de azúcar comenzara a usarse profusamente como agente edulcorante, la miel era prácticamente el único alimento de su clase que se usaba para endulzar.

Debido a la introducción de la caña de azúcar y más tarde de la remolacha, redujo a la miel a su viejo "status" de ser una necesidad de un lujo, y en el siglo XIX, la apicultura decayó rápidamente, pasando a ser un pasatiempo. Durante mucho tiempo fue una labor llevada a cabo por clérigos, cuyas iglesias se encontraban en el campo, y por otras personas interesadas en las ciencias naturales. Esta nueva tendencia a la apicultura fue estimulada por el elevado costo de las colmenas de "última moda", ya que propició que cualquier artesano rural inteligente pudiera construir una colmena rústica más cercana a sus posibilidades.

La formación de asociaciones condujeron a que se notara un mayor interés en la apicultura, no solo en el campo sino también en los jardines suburbanos y aún en las grandes ciudades. Aproximadamente al mismo tiempo, el creciente conocimiento del valor de los alimentos sacó a la luz el hecho de que la miel es mucho más valiosa como producto alimenticio que el azúcar comercial.

La apicultura moderna exige un interés muy personal. Si bien, esta lejos de requerir la atención que exigen otras especies de animales. Para ser un apicultor, hace falta valor paciencia y dedicación. La apicultura puede iniciarse sin necesidad de un capital importante, la persona más humilde y sin muchos conocimientos en esta materia puede convertirse en un apicultor aficionado.

Aun cuando no se tuviera beneficios económicos, el entusiasmo que se aprecia entre los apicultores en las exhibiciones de miel o en las reuniones del ramo, indica que la apicultura no tiene igual, siendo un pasatiempo de interés extraordinario. (21).

Existen varios tipos de apicultura:

a) Apicultura de afición.- Un gran número de los que se dedican a la cría de abejas pueden más propiamente denominarse aficionados, son personas que viven en pueblos o ciudades y que se dedican al cuidado de abejas. La apicultura de afición no difiere mucho de la cría de abejas en gran escala, excepto que en aquella no habrá apiarios secundarios ni camión costoso para los transportes, ni equipos de extracción así como tampoco será necesario tener personal. Se ha conocido apicultores aficionados que han logrado 100 a 150 kg de miel por colmena.

b) Apicultura Migratoria.- La experiencia ha demostrado que la secreción del néctar varía muchas veces en una misma localidad por dentro de una distancia de pocos kilómetros. Con frecuencia las abejas del colmenar principal no tendrán néctar para hacer abejas, mientras en los colmenares secundarios a 10 ó 15 km de distancia se aseguran una buena cosecha. Esto es debido al hecho de que varían la naturaleza del suelo y su contenido de humedad, factores que pueden hacer por sí el crecimiento de plantas que al grado kilométrico, en sí, no lo harían de otra manera.

Por otra parte, el exceso de lluvia en un año es capaz de convertir el hermoso valle en un sitio demasiado húmedo para el normal crecimiento de las plantas que producen néctar, mientras que en las tierras altas a poca distancia, las condiciones serán justamente las más convenientes para un excelente flujo de néctar. El conocimiento de esas variaciones en las condiciones de localidades poco apartadas unas de otras ha inducido a algunos apicultores a practicar lo que se conoce con la denominación de apicultura migratoria. Es práctica para aprovechar la flora melífera de diversos lugares. Se aplica también para polinizar cultivos y árboles frutales.

c) Apicultura para mujeres.- En la actualidad no hay ninguna razón para que una mujer no haga cualquier cosa que su mente disponga. Es inútil probar que la mujer no pueda practicar el cuidado de las abejas a causa de que en la apicultura lucrativa existe una buena parte de trabajo rudo y esfuerzo pesado. El trabajo duro no es en realidad una objeción ya que la mayoría de las mujeres de cualquier clase social lo está haciendo diario. La apicultura resulta un interesante entrenamiento que puede ser practicado alternando con otras ocupaciones. Es un estudio fascinante de la historia natural calma el espíritu, enseña a dominarse a sí mismo y a ser paciente; es un cúmulo de recreación y puede proporcionar un rico banquete en la mesa de la familia, así como también es capaz de rendir algún dinero para los gastos de cualquier mujer. (Extracto de un artículo de Anna B. Comstock, (28).

d) Apicultura Tropical.- Puede practicarse en tres clases de regiones bien diferenciadas a saber:

- 1) Tierras desérticas irrigadas por grandes diques.
- 2) Tierras demasiado húmedas para los cultivos agrícolas corrientes y han sido saneadas por medio de drenajes y grandes canales de desagüe.
- 3) Tierras de clima cálido donde no hacen falta diques de embalse de las aguas ni canales de desagüe, cuyo suelo encierra suficiente humedad como para cultivar especies vegetales de clima seco.

Aun cuando las zonas cálidas son las apropiadas para producir abejas con destino a las zonas frías se debe de destacar el hecho de que si se desea producir miel, ésta será de una calidad representada por el color ambar y el rendimiento por colonia será aproximadamente la mitad del que se logra en los climas templados y fríos, donde las abejas se destinan a ese fin. Si bien esa clase de miel de clima cálido tiene siempre un mercado, por lo general se paga unos centavos menos por kilogramo que la miel clara en los climas fríos.

Se comprenderá que las mieles de clima cálido tienen fácil colocación en los mercados locales, sin pensar en enviarlos a otras zonas. Son en realidad mieles de buen sabor, pero no igual al suave y delicado de las mieles producidas en las zonas templadas o frías.

Esta diferencia en la capacidad de rendir néctar la afecta también la naturaleza del suelo. Ello se debe hasta cierto punto a los constituyentes minerales de los diversos tipos de suelo. (14,28)

OBJETIVOS.

1. EVALUAR LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS PARA DETERMINAR EL NIVEL DE CALIDAD DE UNA MIEL DE ABEJA.
2. REALIZAR UN ANALISIS SENSORIAL PARA DETERMINAR LA PREFERENCIA QUE TIENE EL CONSUMIDOR (LLEVADO A CABO POR JUECES ENTRENADOS).
3. INTERPRETAR ESTADISTICAMENTE LOS PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y ATRIBUTOS SENSORIALES CON EL FIN DE ESTABLECER SI EXISTE O NO UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ENTRE MUESTRAS.

CAPITULO II

GENERALIDADES

CAPITULO II
GENERALIDADES

DEFINICION:

"La miel es la sustancia de sabor dulce producida por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de secreciones de las partes vivas de las plantas o que aparecen en esas partes y que las abejas liban, transforman, combinan con sustancias específicas y almacenan en panales". (7,10).

DESCRIPCION:

"La miel se compone esencialmente de diferentes azúcares sobre todo glucosa y fructosa, además de estos azúcares, la miel contiene proteínas, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, sustancias minerales, polen y otras sustancias y pueden contener sacarosa, maltosa, melicitosa y otros oligosacáridos (incluidas las dextrinas) así como trazas de hongos, algas, levaduras y otras partículas sólidas, su color varía de un matiz casi incoloro al castaño oscuro. En cuanto a su consistencia, la miel puede ser fluida, viscosa o parcial o totalmente cristalizada. Su sabor y aroma varían, pero normalmente proceden de la planta originaria." (12).

ORIGEN:

La miel de néctar es la que procede principalmente del néctar de las flores.

La miel de mielada procede principalmente de secreciones de las partes vivas de las plantas o que aparecen en esas partes. Su color varía del castaño muy claro o verdoso al castaño muy oscuro.

La miel monoflora es aquella en la que predomina un solo origen botánico.

La miel poliflora es la que tiene varios orígenes botánicos, sin que predomine ninguno de ellos.

No todas las flores responden de igual modo al calor y a la humedad. De la misma manera que algunas semillas germinan a temperaturas tan bajas como 4.4°C otras necesitan 26.7°C a 33°C, así algunas flores rinden néctar abundantemente cuando la temperatura no excede de los 7°C, mientras que otras requieren de una temperatura durante el día de 21°C, antes que comiencen a dar néctar. Estos rendimientos mínimos de néctar corresponden a la temperatura del año en la que florecen las diversas plantas. Los árboles frutales que florecen en la primavera proporcionan néctar abundante a temperaturas mucho más bajas que las plantas que florecen en el verano. Esta diferencia en la capacidad de rendir néctar afecta también la naturaleza del suelo. Ello se debe hasta cierto punto a los constituyentes minerales de los diversos tipos de suelos pero sobre todo a que los suelos blandos se calientan con más rapidez que la tierra dura. Hablando en general, los suelos arcillosos no son favorables para la apicultura desarrollada a gran escala. Las abejas realizan frecuentemente un buen trabajo en la primera parte del año, porque abundan por lo general los árboles pero su producción final es a menudo insignificante, a causa de la necesidad de trebol que escasea debido al calor excepcional.

Miel en panal: es la miel depositada en panales de reciente construcción y sin larvas, vendida en panales enteros no desoperculados* o en secciones de panales.

Miel centrifugada: es la miel que se obtiene mediante la centrifugación de los panales desoperculados, y sin larvas.

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

La miel difiere de los otros productos azucarados en que sus características varían mucho con los diversos tipos comerciales. A su vez, esto depende desde luego, de la fuente floral donde las abejas han recogido el néctar para hacer la miel. Cada clase de miel tiene sus características particulares de sabor, de modo que en conjunto hay una variación enorme entre las diferentes clases.

Para obtener buenos resultados en la utilización de la miel en la fabricación de caramelos, pan, helados, etc., el empleo se ve muy entorpecido por la falta de conocimientos técnicos acerca de los requisitos necesarios y el tipo conveniente, así como también al método apropiado de utilizarla para los diversos fines industriales.

* Desoperculados: es quitar o cortar los opérculos que tapan las celdas en la que esta almacenada la miel. (C,12,13,28)

CAPITULO III

COMPOSICION QUIMICA

CAPITULO III
COMPOSICION QUIMICA

La falta de uniformidad en los caracteres físicos y químicos, debe ser considerado cuando la miel es destinada a usos industriales, para obtener buenos resultados en la utilización de la miel en la fabricación de caramelos, pan, helados, etc., es necesario un gran cuidado en la elección y en el conocimiento acabado de la manera de comportarse de un tipo determinado de miel.

La miel consiste especialmente en una solución acuosa de tres azúcares, a) glucosa, dextrosa o "uva"; b) levulosa, fructuosa o azúcar de fruta y c) sacarosa, o azúcar de caña. En la miel se encuentra un número comparativamente apreciable de sustancias complementarias, pero esos tres azúcares, y muy particularmente los dos primeros citados, constituyen el porcentaje mayor de la miel. Mientras que las principales características fisicoquímicas de la miel son debidos a estos azúcares, los constituyentes menores, tales como compuestos del sabor, pigmentos colorados, ácidos, etc., participan en gran parte de las diferencias que se establecen en la individualidad de las mieles. Pequeñas cantidades de materias colorantes y sustancias del sabor establecen la diferencia entre una miel clara y otra oscura, o entre una miel suave y otra de sabor fuerte. En forma similar, cantidades muy pequeñas de aminoácidos y compuestos nitrogenados afines a la miel aumentan su tendencia a oscurecerse durante el almacenamiento o cuando es sometida a la acción del calor.

La presencia de muy pequeñas cantidades de proteínas u otras sustancias coloidales es suficiente para acentuar, en forma pronunciada, la tendencia de la miel a formar espuma o a retener burbujas de aire finamente divididas. (9,18,43).

A) ACIDEZ.

Los principales ácidos de la miel son el málico, glucónico y el cítrico además ligeros rastros de ácidos succínico, acético y fórmico. Los ácidos málico y cítrico se encuentran bastante difundidos en las frutas y otras partes del vegetal, de modo que su presencia en la miel debe suponerse por una razón lógica. Aparte del gusto ácido que imparte a la miel, la influencia que ejercen sobre las mismas sustancias del sabor es bastante pronunciada.

Si a una miel se agrega con tanta acidez suficiente cantidad de ácido como para neutralizar los ácidos, el sabor será notablemente alterado y la miel tendrá un gusto francamente insípido. La acidez de la miel se mide en dos efectos de cantidad: ácidos titulables y el efecto de intensidad (intensidad de acidez). El primero puede ser determinado neutralizando el ácido presente de una miel con una solución alcalina de título conocido. El título requiere un aparato especial para determinarlo, y se expresa por lo general como ácidos reales pH. Este factor de intensidad de acidez real se relaciona a la vez, y al ser factor que mide la contribución de los ácidos presentes, la cantidad total de ácidos y la influencia que sobre ellos ejercen otros sustancias, presentes en la miel como son las sales minerales, puesto que los ácidos que se encuentran en la miel son de naturaleza bastante parecida es probable que el primero de los tres factores indicados no influya en forma notable sobre la intensidad de la acidez. Se ha determinado, no obstante, que las sales minerales probablemente ejercen una mayor influencia sobre la intensidad de la acidez que la misma cantidad total de ácidos. Ciertas mieles, como la mielada que contienen cantidades relativamente elevadas de sales minerales tienen valores de pH bastante altos (que corresponden a una intensidad de ácidos baja), aunque la cantidad total de ácido sea bastante elevada. Existen mieles de color claro, con cantidades relativamente pequeñas de ácido, que por lo general presentan un pH bajo (que corresponde a un alto grado de acidez real). Esta acción de las sales minerales de la miel en la reducción de intensidad de la acidez (elevación del pH) es denominada "efecto de tampón". No sólo influye sobre el gusto e sabor; sino que también en la formación del color, el desarrollo de levaduras, etc., su pH está comprendido entre 3.2 a 5.5 condicionada por los ácidos presentes y la influencia que ejercen las sales minerales.

Los ácidos, tienen un efecto pronunciado en el sabor, pueden ser también la causa de la excelente resistencia de la miel hacia los microorganismos. Hasta recientemente se creía que los principales eran el cítrico y el málico. Ahora se sabe que el ácido glucónico es el que se encuentra en mayor cantidad en la miel. Proviene de la dextrosa por medio de la acción de la enzima glucosa oxidasa. Otros ácidos presentes son el fórmico, acético, butírico, láctico, oxálico, succínico, tartárico, málico, piroglutárico, paráxico y alfaetoglutarico. (6,10,50)

B) CARBOHIDRATOS

Una miel de composición media contiene alrededor de 40% de levulosa o fructosa, 36% dextrosa o glucosa y entre 1% y 2% de sacarosa. Las proporciones en que cada uno se encuentra en la miel varían mucho, dependiendo de las flores donde cruden las abejas en busca de néctar y también, en cierta forma de la actividad de un agente enzimático denominado "invertasa".

En el proceso de formación de la miel a partir del néctar aparece esta enzima, formada probablemente en las glándulas de la abeja, y actúa como agente catalítico transformando cualquier cantidad de sacarosa, que ya se encontraba en el néctar en productos hidrolizados, glucosa y levulosa.

Prescindiendo de la composición del néctar, la miel madura rara vez contiene más de 2% de sacarosa, lo que debe atribuirse a la acción de la invertasa que la transforma en glucosa y levulosa.

Los tres azúcares que se encuentran en la miel están ampliamente difundidos en la naturaleza, y por lo general (aunque no siempre) se les puede encontrar juntos. Las frutas de todas clases y muchas hortalizas y plantas contienen esos azúcares en proporciones variables. Su presencia simultánea es explicable en la facilidad con que la sacarosa se transforma en glucosa y levulosa por acción de la invertasa. (18,28).

La glucosa y levulosa son algunas veces denominadas monosacáridos, ya que representan los azúcares más simples.

La dextrosa (glucosa) hace virar la luz polarizada a la derecha, de ahí el nombre de dextrosa (dextro = derecha), al contrario de la levulosa, que desvía a la izquierda (levo = izquierda).

La maltosa representa un grupo de varios azúcares más complejos, que se analizan y se denominan colectivamente como maltosa. La lactona es un componente de la miel recientemente descubierto. Las lactonas pueden considerarse una reserva de ácidos, ya que agregando químicamente agua a éstas (hidrólisis) se forma un ácido. La miel floral tiene un contenido más alto de azúcares simples (levulosa y dextrosa), menor en disacáridos y azúcares superiores (dextrinas) y contiene mucho menos ácido.

Los carbohidratos componen alrededor del 70 - 80% de la miel, que corresponde al 95 - 99% del total de los sólidos (White, 1975). (18,28).

C) ENZIMAS.

A pesar de estar en pequeñas cantidades son componentes principales ya que juegan un papel importante a partir del néctar o melaza en su producción además de la actividad enzimática ha sido utilizada para detectar adulteración y sobrecalentamiento.

Existen tres enzimas importantes para el índice de calidad, estas son: diastasa (amilasa), invertasa y glucosa oxidasa.

a) la diastasa: se encuentra en pequeñas cantidades. Su presencia se le atribuye a la abeja y una pequeña parte al polen. Se ha encontrado actividad en alfa amilasa y beta amilasa, siendo su pH óptimo de 5.3, la actividad enzimática ha sido utilizada como índice para detectar adulteración y sobrecalentamiento. (22,27,30).

b) Invertasa: enzima importante durante la transformación de la Sacarosa, Glucosa y Fructosa del néctar en miel. La invertasa de la miel puede producir oligosacáridos que actúan sobre enzimas y los azúcares son hidrolizados a glucosa y fructosa. Se ha reconocido en particular como una glucofructosa. Esta enzima va desdoblando cualquier porción de sacarosa que todavía no ha sido invertida en glucosa o levulosa, a sea hasta que la miel este totalmente madura, pero no actúa si el producto a sido sobrecalentado a una temperatura que destruye su acción, razón que nos indica que la temperatura demasiado elevada destruya la acción de la invertasa, se ha analizado el efecto de calentamiento y almacenamiento sobre la actividad de la invertasa que ha resultado ser susceptible al calor (White et.al.1964). (14,28,41).

c) Glucosa oxidasa: Su existencia fue demostrada por White et. al.1972. Presenta una acción sobre la glucosa, produce peróxido de hidrógeno y gluconolactona (que se hidroliza a ácido gluconico). Es estable a pH de 7.

d) Otras enzimas: Se ha demostrado la presencia de catalasa (Schepartz y Subara,1966) que hidroliza el peróxido de hidrógeno. Presentando un pH de 7 a 8.5. Su existencia se demostró por métodos espectrofotométricos.

e) También se ha encontrado fosfatasa ácida que utiliza glicerofosfato como sustrato. Se activa con iones Mg^{++} , teniendo un pH óptimo de 3.5 a 4.5. Se destruye con calor y almacenamiento prolongado. Se cree que su origen este en la planta debido a la alta actividad de fosfatasa ácida en el polen y néctar (White, 1976).

D) MINERALES:

Cuando la miel se seca y se quema, invariablemente queda un pequeño residuo de ceniza. Este es el contenido mineral, la miel no floral proveniente de secreciones de plantas es más rica en minerales, a tal grado que se dice que su contenido mineral es la causa principal por la que es inadecuada para el almacenamiento en invierno.

Los minerales imparten gusto a la miel, en el caso de la mielada, o miel con un elevado porcentaje de sales minerales, se podrá notar un gusto salado. El porcentaje de sales minerales es, en general, muy pequeño en comparación con los otros alimentos adecuados. El porcentaje de cenizas de la miel es una cuarta parte del que encierra la carne o menos; y generalmente inferior al de la leche. Una miel muy pigmentada (de color oscuro) es superior en valor nutritivo a otras de color claro que cuanto más oscura es la miel, significa, en otras palabras, que mayor es el porcentaje de sales minerales y más grande es el valor nutritivo de la miel. (28)

Parecen predominar el hierro, el cobre y el manganeso, en las materias minerales de la miel oscura.

Los minerales son unos de los componentes que afectan el color; en mieles oscuras es más factible encontrar una cantidad mayor de cenizas que en mieles claras. (29)

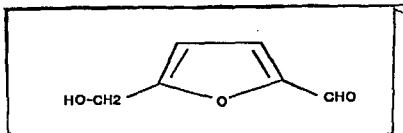
El contenido de cenizas varía de 0.10 a 1.0% (White 1975), siendo común encontrar valores entre 0.1% a 0.3%.

	MINERALES	MIEL CLARA mg/Kg	MIEL OSCURA mg/Kg
POTASIO	K	205.00	1,676.00
CLORO	Cl	52.00	113.00
AZUFRE	S	58.00	100.00
CALCIO	Ca	49.00	51.00
SODIO	Na	18.00	76.00
FOSFORO	P	35.00	47.00
MAGNESIO	Mg	19.00	35.00
SILICIO	Si	22.00	36.00
HIERRO	Fe	2.40	9.40
MANGANESO	Mn	0.30	4.09
COBRE	Cu	0.29	0.56

Se han encontrado trazas de otros minerales como cromo, litio, níquel, plomo, zinc, vanadio, bario, plata y oro entre otros (White 1976).

E) HIDROXIMETIL FUFURAL:

La estructura que presenta el HMF es la siguiente:



Aspecto: cuando se encuentra en estado puro a 0°C va a cristalizar, se presenta en forma de cristales (aguja) que no tienen color alguno ni son higroscópicos, su olor es agradable pero de un sabor amargo, presenta un estado sólido a condiciones normales de temperatura 20°C y presión de 1 atm. Se llega a descomponer en presencia de luz, humedad y calor (6).

Estado esta impura presenta un estado líquido amarillo claro y no cristaliza fácilmente.

Se emplea en la síntesis de dialdehídos, glicoles, ésteres, aminoalcoholes, y acetales, se considera que HMF, no daña la salud, aún cuando sean cantidades superiores a las establecidas como límites máximos.

Propiedades Químicas del H.M.F:

Da positiva la reacción de la anilina sobre papel, dando una coloración roja, con difenilamina más ácido clorhídrico se obtiene una sustancia colorida con espectro de absorción, al hacer reaccionar la p-nitrofenil hidrazina se obtiene la nitrofenilhidrazona de H.M.F. Cuando hay ebullición en medio ácido el H.M.F. se transforma en ácido levulínico y fórmico.

El H.M.F reacciona también con cloruro de potasio y amoniaco para los productos formados son inestables, reacciona con hidruro de sodio, dando 2,5 dihidroximetil furfurano más ácido 5- hidroximetil pirouvíico.

En 1995 el HMF fue descubierto por Dall quién lo caracteriza como derivado del furfural. Se forma a expensas de las hexosas, se pueden deshidratar en medio ácido iniciándose una beta eliminación, formándose así el anel del monosacárido y después de sucesivas deshidrataciones se logra el compuesto (transilico) HMF.

Como se ha visto el H.M.F., es un indicador de cambios químicos y se fundamenta en el hecho de que se produce por termogeneración y permite una medición objetiva.

Se sabe que el azúcar invertido preparado con ácido, contiene cantidades importantes de H.M.F., indicando la adulteración por adición de azúcar invertido en miel pero no solamente esto, sino también por descomposición de los azúcares propios de la miel debidos a los largos periodos de almacenamiento o bien durante la pasteurización.

El H.M.F., se forma a partir de la fructosa por la acción del calor. Muestras de mieles almacenadas de 12 a 15 meses a 20°C mostraron incrementos en H.M.F., en cantidades de 25 mg, en un lapso de almacenaje de 120 horas a 40°C, se observó un aumento desde 1.2 hasta 7.3 mg/100g de HMF en diferentes muestras de miel. (11,29).

F) PROTEINAS Y AMINOACIDOS.

Las proteínas son sustancias que se hallan en muy pequeña cantidad alrededor del 0.20%. Su presencia en la miel favorece la formación de espuma, retiene partículas de aire finamente divididas y estimula la formación de las mismas.

Así mismo, ejerce un mayor o menor grado de influencia sobre ciertas propiedades de la miel, tales como el oscurecimiento, cuando se calienta; sobre la granulación, sobre la turbiedad (opacidad) y, en algunos casos, sobre el color. En la actualidad se estima que la miel contiene 168.6 mg/100 g y 70.9 mg/100g de material protéico (White y Rudyj 1978), constituido por albúminas, peptonas, globulinas, histonas, nucleoproteínas y aminoácidos libres (White 1976). Tanto el tipo de material protéico como el porcentaje presente en una miel es función de la naturaleza del néctar, de los granos de polen y sobre todo de la adición accidental de jalea real que es producida por las abejas obreras (Eckert y Shaw 1972).

Los aminoácidos son compuestos simples obtenidos cuando las proteínas son descompuestas por procesos químicos o digestivos, varios de ellos son esenciales para la vida y deben obtenerse en la dieta, la cantidad de aminoácidos libres en la miel es pequeña. Avances recientes han revelado que varias mieles contienen de 11 a 21 diferentes aminoácidos libres, los más comunes son prolina, ácido glutámico, alanina, fenilalanina, tirosina, leucina e isoleucina.

La cantidad de aminoácidos existentes en la miel es, por lo general, bastante reducida como para considerarla de valor nutritivo muy apreciable. Sin embargo ellos son directamente asimilados sin necesidad de sufrir ningún proceso digestivo.

Debido a su tendencia a combinarse con los azúcares, los aminoácidos producen compuestos de color oscuro conocidos bajo la denominación de melanoidinas, cuya formación tiene lugar mucho más rápidamente a temperaturas elevadas, de modo que el oscurecimiento que se produce cuando la miel se calienta (fenómeno comúnmente conocido como caramelización) es debido, a menos en parte a la presencia de aminoácidos.

Se sabe que los aminoácidos reaccionan despacio o más rápidamente por medio de calor, con los azúcares para formar sustancias amarillas. Parte del oscurecimiento de la miel por el paso del tiempo o por el calentamiento puede deberse a esto.

El fenómeno comúnmente conocido como caramelización a temperaturas elevadas, es de importancia considerable cuando el producto se emplea como ingrediente en la fabricación de caramelos, en panadería o en cualquier elaboración en que sea necesario su calentamiento a elevada temperatura, de modo que la presencia de aminoácidos aunque

se encuentren solamente en muy pequeñas cantidades, tienen un gran significado cuando son consideradas desde este punto de vista.

Los aminoácidos libres han sido utilizados como medio para detectar adulteraciones. (20,28).

G) VITAMINAS.

Numerosos investigadores señalaron hace ya tiempo que la miel carecía de vitaminas A, B, C, D, y E, es evidente que la miel no es una fuente abundante de ninguna de las vitaminas, sin embargo, la miel no está desprovista de vitaminas. Igual que la mayor parte de los alimentos con un elevado contenido de azúcar, la miel es pobre en tiamina pero está bien provista de riboflavina y ácidos nicotínicos.

Existen otros tipos de vitaminas como lo son: piridoxina, ácido ascórbico y ácido pantoténico, las exigencias de tiamina para 300 calorías es de 0.1 mg, para riboflavina es de 0.2 mg, ácido nicotínico es de 1 mg, para vitamina C se encontró que eran 100 gramos, para piridoxina, ácido pantoténico y biotina no se pueden conocer las exigencias debido a que no son conocidas exactamente en el cuerpo. (15,20,28).

H) OTROS COMPUESTOS.

En todos los tipos de miel se encuentran pequeñísimas partículas de materias en suspensión que se denominan "partículas coloidales". Esas diminutas partículas no se decantan en la miel, sino que permanecen suspendidas indefinidamente. Se diferencian de las partículas comunes en suspensión en que estas últimas tienden a asentarse y se pueden sacar por los medios mecánicos corrientes, tales como el colador de tela de algodón o por filtración. Las partículas coloidales, en cambio son mucho más pequeñas que aquellas y no son retenidas por los coladores o filtros. En la miel normal de flores esas pequeñas partículas se mantienen en suspensión en virtud de las cargas eléctricas positivas que encierran lo que hace que se repelan unas y otras. Parece que los coloides de la miel son heterogéneos y varían. Siempre hay presente en la miel cantidades de materia proteica, partículas de cera, granos de polen, sílice y otras materias extrañas.

Existen otros tipos de compuestos que producen toxicidad en su ingestión en mayor o menor grado. Dichos compuestos no son constituyentes normales sino que se encuentran solo en mieles de determinados orígenes bien conocidos (plantas pertenecientes a la familia Ericáceas). Algunos de los compuestos tóxicos en la miel son: Andromedol, acetilandromedol, Anhidroandromedol, Galcomine y Iutin, entre otros. Estos compuestos pueden provenir del néctar o del polen (White, 1985). (3,16).

I) AGUA.

Los apicultores, igual que los compradores de miel saben que el contenido de agua varía considerablemente, puede fluctuar del 13% al 25% de acuerdo con las normas para clasificaciones de la miel extraída, la miel no puede contener más del 19.5% de humedad para lograr el grado de calidad "A" y el grado "B", la miel de grado "C" puede contener hasta el 20% de agua; cualquier cantidad mayor de humedad coloca una miel en el grado "D".

Estas evaluaciones representan los límites y no indican el contenido deseable o adecuado de humedad para la miel, si dicho producto tiene más del 17% de humedad y contiene un número suficiente de esporas de levadura fermentará, una miel así debería ser pasteurizada, por otra parte, es posible que la miel sea demasiado baja en humedad desde algunos puntos de vista, una miel que contiene 18.6% o más de agua no ha madurado por completo en la colmena; asimismo una miel no bien madura que tiene 17% a 17.4% de humedad por lo general es pobre en aroma. (17,29,40).

J) AROMA Y SABOR.

Poco se conoce acerca de la identidad de los compuestos que constituyen los verdaderos componentes del sabor de la miel, pero se sabe que son bastante volátiles y de ahí que se eliminan fácilmente cuando se calienta el producto. Todo apicultor conoce el delicioso aroma que perfuma la atmósfera del local de extracción en momentos en que se está sacando la miel de los panales, esas sustancias esenciales dan a la miel su aroma y sabor delicados. Estas sustancias pertenecen a una clase de compuestos aromáticos químicamente denominados: aldehídos y cetonas, alcoholes y éteres.

Es evidente que la cantidad total de componentes del sabor es muy pequeña, y es bien sabido también que la manipulación inadecuada, y especialmente el sobrecalentamiento en vasijas abiertas provocan fácilmente la pérdida del sabor convirtiendo la miel en un simple jarabe azucarado sin característica sobresaliente alguna.

Es más probable que las sustancias del sabor no sean de la misma naturaleza en todas las mieles.

Para que cualquier sustancia pueda dar origen al olor tiene que ser volátil, es decir que pase con toda facilidad del estado líquido o sólido al gaseoso. El calor facilita esta transformación así como también el escape de la sustancia a nuestra nariz y se percibe como un olor. Una considerable cantidad de sustancias olorosas se pierden en la colmena durante el proceso de maduración, gran parte de esa pérdida de aroma es inevitable y hasta quizá conveniente para ciertas mieles. (13,14,38).

CAPITULO IV

ADULTERACION

CAPITULO IV ADULTERACION

La adulteración de la miel es relativamente ocasional en los momentos actuales, debido en gran parte al mejoramiento de los métodos químicos, altamente perfeccionados, para descubrir los adulterantes usados corrientemente, para ese objeto se usaban corrientemente el jarabe de azúcar de caña y la glucosa. La adición de esas sustancias a la miel, en cualquier cantidad apreciable, se descubre con facilidad. El jarabe de azúcar invertido comercial, es de aproximadamente la misma densidad que la miel, se prepara fácilmente por tratamiento ácido del azúcar de caña y, su presencia es más difícil de descubrir que cuando se agrega azúcar de caña o glucosa, por eso, los métodos actuales para determinar las adulteraciones de la miel están orientados hacia el descubrimiento de la adición de azúcar invertido comercial.

La miel normal de flores cuando se examina en el polarímetro imparte al plano de la luz polarizada una rotación leve onérgica luego la miel es levógira. La adición de una apreciable cantidad de azúcar de caña o de glucosa, tiende a cambiar la dirección de rotación, porque estos azúcares son dextrógiros; así que después de agregar cualquiera de esos dos ingredientes, la rotación será en dirección opuesta.

La prueba empleada con frecuencia para descubrir el azúcar invertido en la miel, es la denominada de la resorcina o ensayo de Fiehe. Esta basada en la formación de un color rojo cuando un extracto etéreo de la miel, es tratado con una solución de resorcina en ácido clorhídrico. La miel pura no produce color rojo con la resorcina mientras que la miel que contiene azúcar invertido produce en seguida una coloración roja.

Una prueba un poco parecida (denominada ensayo de anilina) es la que se práctica con cloruro de acetato de anilina en lugar de resorcina. Es bastante fácil de realizar y da aproximadamente los mismos resultados que el ensayo de resorcina. En ambos ensayos, la formación de un color rojo indica la presencia del azúcar invertido comercial agregado. A pesar de que esas pruebas de color son bastante satisfactorias, se presentan a ciertas objeciones que tienden a limitar su valor. Cuando la miel pura es fuertemente calentada o almacenada por largos periodos de tiempo, puede dar una coloración roja al ser sometida a cualquiera de las pruebas arriba indicadas. Aunque la miel y el azúcar invertido presenta similitud en su composición, existen varias diferencias características, particularmente con respecto a ciertos componentes no azucarados, sirven de base para descubrir adulteración.

Hay varios componentes secundarios de la miel, tales como sustancias minerales (cenizas) y materia nitrogenada que pueden ser utilizadas para descubrir la adulteración con azúcar invertido. Por regla general, el contenido de cenizas y nitrógeno tiende a aumentar con el aumento del color de la miel, desde que el azúcar invertido es preparado, en términos generales, con azúcar de caña refinada, está virtualmente libre de materias minerales (cenizas) y nitrógeno, es claro, entonces que el contenido de cenizas y nitrógeno de la miel será rebajado por la adulteración con azúcar invertido sobre esta base, los valores de cenizas y nitrógeno se vuelven bastante útiles en el examen de la adulteración de la miel, especialmente en el caso de adulteración con azúcar invertido comercial.

La adulteración de la miel no es algo nuevo, desde tiempo atrás se han reportado casos de mezclas con glucosa o jarabe de maíz, el refinamiento del jarabe de maíz a menudo da un sabor metálico en la mezcla con la miel.

El jarabe glucosado refinado puede ser por lo tanto, detectado por degustación cuando es usado como adulterante de la miel.

Existe la necesidad de una prueba poco disponible que pueda detectar miel diluida con jarabe de fructosa. Igualmente otras pruebas se requieren para probar el resultado de cargas de adulterantes en grandes volúmenes de miel embotellada.

El principal adulterante adquirido sigue siendo el jarabe de maíz con fructosa alta. Es un agente endulzador en la industria de los alimentos que ha llegado a competir, algunas veces con el azúcar.

La composición del producto típico conocido como jarabe de maíz alto en fructosa y la miel es el siguiente: (28,47,48).

	Jarabe de maíz (invertido)	Miel
- Dextrosa	50.0 %	31.28 %
- Levulosa	42.0 %	38.19 %
- Maltosa	2.5 %	7.31 %
- Oligosacáridos	3.7 %	1.50 %

De esto se puede observar que la miel y el jarabe de maíz alto en fructosa comparten los mismos azúcares predominantes, aunque hay una porción sobre la cual la miel contiene otros componentes menores tales como sabores, aromatizantes, enzimas y sustancias antibacterianas (inhibidores) peróxido, ácido glucourónico que no están presentes en el jarabe de maíz.

Otro tipo de adulteración es con harinas, fácil de identificar, al microscopio por los granos de almidón o por una solución yodada, que le da una fuerte coloración azul. La gelatina también suele emplearse en adulteración y en este caso, es el tanino el encargado de señalar su presencia para dictámenes específicos, es necesario, recurrir a pruebas de análisis químicos, tales como gravimetría o colorimetría. (28,36,48).

CAPITULO V

GRANULACION

CAPITULO V

GRANULACION

Casi todas las mieles líquidas de cualquier clase, que sean y la mayor parte de la miel en panal, si se dejan reposar durante el tiempo necesario son propensas a empañarse y a solidificarse parcialmente, al aproximarse el tiempo frío y después que haya pasado el invierno.

La miel en panal granula con menos facilidad que la extraída, separada del panal. Y eso acontecerá solo después de un período de tiempo mucho más largo. Aún cuando el tiempo frío es más favorable para la solidificación de la miel en algunas regiones, y especialmente con determinadas mieles, ese fenómeno tiene lugar aun en tiempo cálido. Algunas mieles cristalizan al mes de haber sido extraídas de los panales, mientras que otras permanecerán en estado líquido por un par de años. La miel más propensa a granular es la de alfalfa, teniendo lugar ese proceso entre tres y cinco meses después de sacada de los panales, lo que es debido probablemente a que tiene un porcentaje elevado de glucosa o dextrosa; en cambio, las mieles silvestres son más ricas en levulosa, pueden permanecer en estado líquido durante varios años.

La miel común en panal, si ha madurado bien permaneciera líquida generalmente mientras el tiempo se mantenga cálido o templado después, de lo cual especialmente si ha sido expuesta al frío, es probable que presente algunos cristales de azúcar dispersados y contenidos en cada celda, el número de cristales aumentará gradualmente, hasta que la miel y la cera del panal se conviertan en una masa sólida. La miel de panal en este estado es inadecuada para el comercio, para el consumo de boca o para la alimentación artificial de las abejas, debiendo en tal caso ser calentada.

La miel almacenada en panales nuevos de extracción recién levantados por la abeja sobre la cera estampada, no cristalizará tan pronto como si estuviera en secciones de panal.

Pero si se encuentra en panales viejos, que han sido usados varias veces, por lo general granula mucho más rápidamente que las secciones de miel en panal. Eso es debido, a que en esos panales viejos habrá cristales primarios de extracciones anteriores, que puede iniciar la granulación, al cabo de 2 o 3 semanas si los panales se guardan húmedos con restos de miel después de la extracción la granulación de la miel nueva se iniciará mucho más pronto. (6,28,42).

Algunos apicultores, almacenan los panales húmedos, como han salido del extractor, en un local o depósito y no los vuelven a colocar en las colmenas hasta la siguiente temporada de producción de miel, si esos panales mojados, no han sido limpiados, por los abejas antes de almacenarlos hasta el año siguiente, la delgada capa de miel que queda en el interior de las celdas formaran cristales de azúcar, y quedara totalmente granulada al cabo de un tiempo. Al colocar esos cuadros en las colmenas para la primera cosecha de miel en la temporada siguiente los cristales de azúcar forman "núcleos" de granulación, que hacen solidificar más rápidamente esa miel que la de una segunda o tercera extracción en la misma temporada.

No hay ningún procedimiento para impedir la granulación de la miel o licuar miel solidificada, que no este basada en el empleo del calor pero conviene ser categórico en afirmar que el empleo de vapor o de agua caliente puede perjudicar seriamente el sabor de una miel de una buena calidad, o deteriorarla por completo si no se toman las debidas precauciones.

La formación de cristales de azúcar en la miel corrientemente denominada granulación consiste en la separación de la glucosa en forma sólida. Generalmente, se considera que cuando la glucosa cristaliza, de una solución acuosa, como lo es la miel, aproximadamente diez partes de ella en peso se combinan químicamente con una parte de agua conociéndose dicha combinación como glucosa hidratada.

Es bien sabido que la miel es más propensa a fermentar después de la cristalización que cuando se encuentra en estado líquido. Las levaduras presentes en la miel, se adaptan en forma gradual a desarrollarse a concentraciones elevadas de azúcar, y aunque en la miel madura la concentración de los azúcares es todavía demasiado elevada, para una apreciable actividad de las levaduras en muchos casos la separación de cualquier cantidad apreciable de glucosa en forma cristalizada aumenta el porcentaje de agua en la proporción líquida restante en la miel con lo que se establece un método más favorable para las levaduras resultando a menudo una fermentación activa. Algunos investigadores, han descubierto que un contenido de humedad del 21% representa un punto peligroso para la actividad de las levaduras en la miel.

Otra de las formas en que la granulación adquiere importancia se refiere a la naturaleza, de los cristales de glucosa presentes.

Algunas mieles cristalizan en un estado fino, mientras que otras cristalizan en forma gruesa, es posible no obstante mediante el manejo inteligente de los factores que la determina, producir cristales finos y aproximadamente uniformes en mieles de los más variados orígenes florales. (28,50).

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 ese azúcar; esta cantidad excesiva de glucosa tiende a separarse en forma cristalizada, la tendencia de la miel a granular es propiedad natural y variable dependiendo de especial abstinencia a las propiedades de glucosa, levulosa y agua.

La presencia de cristales de glucosa en la miel (presentes naturalmente o agregados) inicia el proceso de cristalización. Los cristales pueden ser tan pequeños que escapan de la observación aunque se utilice un microscopio potente y aún así son capaces de actuar como punto de partida, para la formación de cristales.

Es evidente que la presencia de burbujas de aire finamente divididas, que se incorporan a la miel acelera el comienzo de la cristalización, en muchos casos se ha observado que la formación del primer cristal "núcleo" en la miel (cuando no había cristales ya presentes), tiene lugar en la superficie. Esto es, debido evidentemente, a la presencia de una capa muy delgada en la superficie de la miel que es de concentración mayor que el resto del producto. Esa concentración puede ser debida a la evaporación de una pequeña cantidad de agua, que provoca una mayor concentración de azúcar en la película superficial, estableciendo así condiciones más favorables para la formación de un cristal núcleo que actúa, como centro, para la cristalización de la glucosa. La presencia de un gran número de burbujas en la miel aumenta enormemente el área de superficie, puesto que cada burbujita representa en realidad una superficie entre la miel líquida y el pequeño espacio de aire que ella encierra. De ese modo, se favorece extraordinariamente la formación de cristales.

Generalmente se admite que la granulación de la miel se acelera por sacudimiento o aún por agitación suave, el sacudimiento debido a los cambios repentinos de la temperatura tienden a provocar la formación de cristales.

El efecto de los cambios de temperatura sobre la solubilidad de la glucosa, así como también sobre la viscosidad de la miel, a cierto grado de temperatura podrá producir condiciones de sobresaturación y viscosidad más favorable para la formación espontánea de cristales, resultando por ello el comienzo de la cristalización. (29,50).

La sobresaturación de la glucosa de las mieles de diferentes tipos varía considerablemente, dependiendo de la composición particular de la miel que se considere y muy especialmente de las proporciones de sus tres componentes principales (levulosa, glucosa y agua).

Los cambios de temperatura influyen en más de un sentido sobre la rapidez de la cristalización. La miel se vuelve más viscosa a temperatura más baja en el aumento de cristales de azúcar es más lenta que a temperatura elevada. (28,41).

Se ha logrado establecer que para la miel de composición media, el punto crítico a que esas tendencias opuestas alcanzan el máximo de su influencia sobre la rapidez de la cristalización es de alrededor de 10 C. En otras palabras tanto por encima como por debajo de esta temperatura la rapidez de cristalización tiende a disminuir.

Un factor que influye sobre la rapidez de granulación es la superficie de los cristales presentes en la parte líquida de la miel, es decir la superficie total de los cristales de glucosa que se hallan presentes. El proceso de formación de los cristales y la disolución de los mismos tienen mucho en común, con la única diferencia de que se producen en sentidos opuestos; en un caso los cristales están desprendiéndose de la solución, mientras que en el otro caso se están incorporando a ella. Al agregar de una pequeña cantidad de miel cristalizada a una líquida, acelera el proceso de cristalización de esta última, debido al enorme aumento en la superficie total de cristales de glucosa presentes. El batido o la agitación, de cualquier clase que sea, acelera el proceso de cristalización de la miel, al poner los cristales de glucosa en contacto inmediato con cada cristal tiende agotarse en su contenido de glucosa, de tal manera que disminuirá mucho la proporción en que dicho azúcar continúa depositándose sobre los cristales (causando así el aumento de tamaño de los mismos).

Para impedir la granulación de la miel se puede llevar a cabo un calentamiento a cierta temperatura, durante un periodo de tiempo suficiente para licuarla por completo.

El efecto del calentamiento, bajo esas condiciones, puede ser el de disolver todos o casi todos los cristales de glucosa, aun los más pequeños, que son capaces de actuar como núcleos de cristalización interior, o bien de formar de productos de descomposición que en sí mismos actúan como retardadores de la granulación. (28,50)

Es muy probable que el factor citado en último término no desempeñe un papel importante, excepto cuando la miel es calentada a temperaturas excesivamente altas, en cuyo caso el color y el sabor del producto resultan seriamente afectados. El tipo de granulación lenta, frecuentemente observada cuando la miel cristaliza después de haber sido calentada, tiene que acentuar la importancia del primer factor puesto que la granulación subsiguiente tiene lugar evidentemente alrededor de los pocos cristales núcleo restantes que en alguna forma han escapado a la acción del calentamiento. Si la granulación tiene lugar bajo las condiciones enunciadas y sin ninguna agitación o batido, los cristales de glucosa producidos serán relativamente pequeños en cantidad y grandes de tamaño.

Cualquier miel pura de abeja que ha sido envasada, puede granular al cabo de pocas semanas de haber sido abierto el envase, especialmente si se mantiene en una heladera o en cualquier sitio fresco.

Se puede agregar que cualquier miel parcialmente granulada es tan pura como la mejor miel líquida. Y si la miel ha granulado y el consumidor prefiere líquida es muy sencillo restituirla a ese estado por medio de calor.

Una gran parte de la miel que se vende a los consumidores se presenta en forma líquida, en mucho menor cantidad en forma finamente granulada llamada miel para untar, y aún menos como miel en panal. Por lo menos las ventas de miel más conveniente para untar, nunca han igualado las del producto en forma líquida una miel granulada se vuelve más susceptible al deterioro por fermentación, causada por la levadura natural que se encuentra en todas las mieles y apiarios.

La miel finamente granulada se puede preparar de un producto con un contenido apropiado de humedad (17.5% en el verano, 18% en invierno por varios procedimientos). (28,40)

CAPITULO VI

COLOR Y CLASIFICACION

CAPITULO VI

COLOR Y CLASIFICACION

El color es una de las propiedades de la miel que más variación presenta, lo que ha ocasionado el restablecimiento de patrones de coloración fijados por los países consumidores y empresas comercializadoras. El color de la miel es un factor de calidad y es un carácter importante en la presentación comercial de la misma como producto terminado. El color de la miel extraída puede ser casi como agua. Las distintas tonalidades de la coloración ambar de la miel están expresadas en siete tipos adoptados oficialmente, por el Departamento de Agricultura de los ESTADOS UNIDOS DE NORTE AMERICA, y adaptados a México. (4,25).

Las diversas clases de miel difieren mucho en el color, sabor y densidad. Una miel puede ser prácticamente incolora, mientras que otra producida en la misma localidad, en las mismas condiciones, pero de flores diferentes, puede tener un color pardo oscuro. A continuación se presenta el cuadro I que indica las variaciones de este parámetro.

El color y el sabor particular de la miel provenientes de una determinada especie vegetal, son debidos a la naturaleza química y a la variación de los porcentajes de los diversos componentes del néctar original. Las mayores variaciones de esos componentes están, relacionados al parecer con las diferencias en los tipos de suelo sobre las cuales crecen las mismas especies de plantas melíferas y a la rapidez del flujo o volumen de la secreción del néctar. En términos generales un tipo determinado de miel de una especie dada de planta melífera es de color claro cuando la secreción de néctar es más abundante e inversamente de color más oscuro si la secreción de néctar es escasa. Así mismo el sabor de la miel también es afectado; cuando mas oscura es la miel en una especie dada, más fuerte el sabor y viceversa. el color más oscuro y el sabor más fuerte probablemente son debidos a la mayor proporción de los elementos que producen color y sabor en la relación con la cantidad total de azúcares en el néctar secretado.

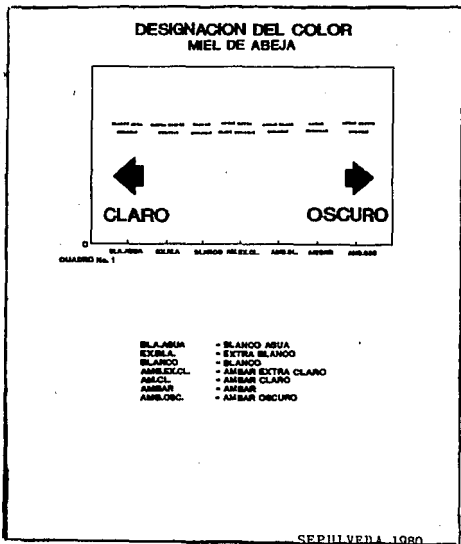
Como el sabor está intimamente ligado o relacionado con el color en el néctar original hasta convertirse en miel las dos características físicas están igualmente ligadas durante la manipulación, tratamiento y almacenamiento que realiza el apicultor.

Muchos factores que alteran el color afectarán también el sabor, lo que ocurre especialmente cuando se calienta la miel para evitar la granulación.

Los materiales colorantes son una variable diferente y difieren de acuerdo con las plantas cuya naturaleza es exactamente igual a la de las flores y otras partes coloreadas del vegetal. (25,28,36)

Pequeñas cantidades de aminoácidos y compuestos nitrogenados aumentan la tendencia de la miel a oscurecerse cuando es sometida a la acción de una temperatura relativamente alta. (14).

CUADRO No. I



CLASIFICACION DE COLOR EN LA MIEL

CUADRO N.2

A) Blanco agua:	Miel que es blanco-agua o más clara que el blanco patrón su lectura corresponde de 1 a 8 mm (Escala PFUND).
B) Blanco:	Miel más oscura que blanco-agua pero no más oscura que extra blanco. Lectura de 8 a 17 mm (Escala PFUND).
C) Miel extra blanco:	Miel más oscura que blanco, pero no más oscura que el Ambar extra claro. Lectura de 17 a 34 mm (Escala PFUND).
D) Ambar extra claro:	Miel más oscura que blanco pero no más oscura que el ambar extra claro. Lectura de 34 a 50 mm (Escala PFUND).
E) Ambar claro:	Miel más oscura que el ambar extra claro pero no más oscura que el ambar. Lectura 50 a 85 mm (Escala PFUND).
F) Ambar:	Miel más oscura que ambar claro pero no más oscura que ambar oscuro. Lectura 85 a 114 mm (Escala PFUND).
G) Ambar Oscuro:	Miel más oscura que ambar patrón. Lectura de 114 en adelante (Escala PFUND).

(SEPULVEDA 1990).

Por lo general, la miel más clara es delicada y de sabor suave, mejores mieles son por lo general denominadas de color blanco-agua y aunque esta expresión no es correcta, es lo suficientemente aproximada para los fines prácticos, sin que se vea la necesidad de crear una nueva clasificación.

La miel de trébol puede tomarse como ejemplo típico de miel blanca, con el objeto de establecer comparaciones con las otras especies de plantas melíferas, aunque algunas de esas mieles son unas veces un poco más claras y otras con un tinte algo más oscuro en los países de América existen una gran cantidad de plantas melíferas, cultivadas algunas autóctonas y silvestres otras, que pueden dar miel "blanca".

Entre esas plantas tenemos las conocidas leguminosas forrajeras, los tréboles blancos, híbrido rojo, y de color alfalfa siendo otros vegetales el tilo, el frambueso silvestre o morol, el sauce, el pepino y otras cucurbitáceas, el manzano, el algodónero, el mangle, la acacia berlandieri, la salvia, el mezquite, el haba, el naranjo, las palmas, el campeche, la campanilla, etc., distribuidas de acuerdo con su clima natural.

La miel de color ambar se produce de la flora melífera en donde se encuentran las siguientes especies: soldado, zumaque (silvestre), magnolia, alamo, eucalipto, árbol de goma, caléndula, granilla, ciruelo, etc.

La miel oscura es producida por dos ejemplares típicos. El alforfón, en Europa solamente y la miel de brezo que es bastante oscura, espesa y de sabor fuerte. La miel de alfarfón, llamada miel negra, se cotiza bastante en las regiones en que se produce en abundancia, pero en otras regiones donde se cosecha mieles más claras.

En ciertos casos requieren referencias la miel es de un color francamente rojo presentado otras veces un tinte verdoso. En cambio, las mejores mieles son las de tonalidades claras.

El color particular de una miel proviene de una determinada especie vegetal y es debido a la naturaleza química y a la variación en los porcentajes de los diversos componentes del néctar original. Las mayores variaciones de estos componentes están relacionados al parecer con la diferencias en los tipos de suelo sobre las cuales crecen las mismas especies de plantas melíferas y la rapidez del flujo o volumen de la secreción del néctar. En términos generales, un tipo determinado de miel de una especie dada de planta melífera es de color más claro cuando la secreción del néctar es más abundante e inversamente de color más oscuro si la secreción del néctar es más escasa. (23,28).

CAPITULO VII

ANALISIS SENSORIAL

CAPITULO VII

ANALISIS SENSORIAL

El ser humano ha tratado de obtener, un control de adecuaciones de los productos que utiliza en su alimentación tanto por las influencias que significan las razas étnicas como las climáticas, en la que concierne a disponibilidad de alimentos.

Desde luego, la tecnología y la industrialización de los alimentos avanza de forma acelerada: se trata de obtener un adecuado abastecimiento, una mejor conservación, una mayor difusión en aquellos lugares donde anteriormente se consumían sólo ciertos alimentos todos ellos con el objetivo fundamental de lograr una óptima nutrición al combinar diversos elementos.

Este objetivo obliga a que los productos tengan una misma calidad, el sabor, textura y las características que deben mantenerse iguales en el proceso de la elaboración.

Esta norma no rige en el caso de los productos naturales, puesto que en ellos existen variables que es imposible controlar.

Mediante la tecnología actual es posible detectar elementos químicos en un orden de magnitud que sólo una mente entrenada en ese campo puede imaginar. Se han desarrollado instrumentos y equipos que pueden distinguir diferentes aromas o determinar, la textura en ciertos alimentos, pero desafortunadamente, los resultados obtenidos mediante estos sistemas aún dejan mucho que desear. El equipo con que se cuenta no ha podido llegar a la sensibilidad requerida para detectar cambios mínimos en un producto, graficando además los resultados, tarea esta que sólo puede efectuar el hombre.

Para lograr que sus observaciones sean confiables, el hombre debe ser entrenado, debe seguir una norma en sus detecciones.

La evaluación sensorial se ocupa de la medición y cuantificación de las características de un producto, ingrediente etc., las cuales son percibidas por los sentidos humanos.

Algunos otros sistemas sensoriales secundarios, contribuyen a la percepción, particularmente a través de los labios y la parte interior de la boca, zonas que son muy sensibles al dolor (por efecto de la pimienta, jengibre, chile, etc), y a la temperatura la causa de alimentos fríos y calientes). (25).

Desde luego, es complejo el uso de pruebas sensoriales, para establecer los atributos que contribuyen a la calidad de un alimento u otros productos.

Consumo tiempo, implica mucho trabajo, está sujeto a error debido a la variabilidad del juicio humano y, por consiguiente, es costoso. Sin embargo, no existen instrumentos mecánicos o eléctricos que puedan duplicar o sustituir el dictamen humano.

Las respuestas sensoriales son más complejas debido a la integración simultánea de señales múltiples (apariencia, aroma, gusto, textura etc.).

A continuación se definirá ciertas características de un producto o ingrediente:

A) Color;

La parte de la energía radiante que percibe el humano a través de las sensaciones visuales generadas por la estimulación de la retina del ojo y que corresponde al intervalo de 400 a 800 nm de longitud de onda.

Impresión que hace en la retina del ojo la luz reflejada por los cuerpos. (25)

B) Sabor;

Sensación causada por las propiedades de una sustancia que en la boca estimula a uno o a ambos de los sentidos del gusto o del olfato, y/o también a los receptores bucales generales del dolor, el tacto y la temperatura. (25)

Efectos que producen en el paladar ciertas sustancias.

C) Olor:

Sustancia volátil recibida por el sentido del olfato y por la acción de inhalar; los que generalmente son agradables se conocen como aroma. Impresión que en efluvios de los materiales producen en el humano. Sensación que producen en el olfato ciertas emanaciones. (25)

D) Textura:

Respuesta integrada de los estímulos tacto (oral y no oral), vista y oído como resultado de la aplicación de un esfuerzo a un alimento; no es una propiedad sino el conjunto de varios atributos. (25)

E) Viscosidad;

Resistencia interna que presentan los líquidos a fluir, cuando se les aplica un esfuerzo cortante; representa la fricción entre diversas capas de fluido que impide que fluya libremente.

Frotamiento interno de los fluidos, propiedad que tiene un fluido de resistir a un movimiento interno. (25)

F) Consistencia;

Término general que describe la propiedad de una sustancia de resistir, a un cambio permanente de forma; en los alimentos semisólidos como pures, pastas, geles se usa como sinónimo de firmeza. (25)

G) Untuoso;

Producto que da el tacto una sensación suave. (25)

H) Apariencia;

Apreciación del aspecto en general o de cada una de las propiedades de un alimento como tamaño, forma, presentación etc. Aspecto exterior de una cosa. (25).

MÉTODOS AFECTIVOS

Prueba de nivel de agrado ("Prueba Hedónica").

Objetivo:

Localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada (también llamada escala hedónica), sin mayores descriptores que los extremos de la escala, en los cuales se puntualiza la característica de agrado. Esta escala debe contar con un indicador del punto medio a fin de facilitar al juez consumidor la localización de un punto de indiferencia a la muestra.

Muestras:

Se presenta una o más muestras según la naturaleza del estímulo para que cada una se ubique por separado en la escala hedónica. Es recomendable que estas muestras se presenten como un jurado, las confrontaciones habitualmente, procurando evitarle las sensación de que se encuentra en una circunstancia de laboratorio o bajo análisis.

Análisis.

Juez - Afectivo:

La población elegida para la evaluación debe corresponder a los consumidores potenciales o habituales del producto en estudio. Estas personas, no deben conocer la problemática, del estudio solamente entender el procedimiento de la prueba y responder a ella. Por lo tanto no se requiere un jurado entrenado.

Ventajas:

Es una prueba sencilla de aplicar y no requiere entrenamiento o experiencia por parte de los jueces - saboristas. Esta prueba, permita detectar el nivel de agrado que una muestra representa para una población en particular.

Limitaciones:

Se requiere de un gran número de evaluaciones para considerar, a los resultados como representativo de la tendencia de los gustos de una población.

Las apreciaciones cambian con el tiempo con la práctica, con la frecuencia o con las instrucciones. Existe poca o nula relación entre resultados hedónicos en el nivel laboratorio y en el nivel mercado.

Análisis de Datos:

La escala hedónica se convierte en numérica transformación a centímetros la distancia entre los dos extremos del continuo, y midiendo el punto de respuesta indicado por el Jurado. (25).

CAPITULO VIII

VALOR ALIMENTICIO

CAPITULO VIII

VALOR ALIMENTICIO DE LA MIEL

Delicada por la fragancia y el delicioso sabor de la miel un filósofo griego la clasificó como el "rocío", que destilaban las estrellas y el "arco iris". Aunque la ciencia atribuye esta frase a la imaginación de Aristóteles. Sus virtudes no fueron, proclamadas en los días de Aristóteles solamente, por su valor dietético o nutritivo sino también porque la miel era el único producto dulce concentrado que se conocía en esa época.

La miel es aún hoy en día el único producto dulce obtenido en grandes cantidades, no sometido a ningún proceso o modificación antes de ser liberado al consumo.

Sólo en los últimos años ha sido reconocido por los dietistas el valor nutritivo de la miel, en su condición de azúcar superior rápida y fácilmente asimilable. Se ha reconocido la miel como un alimento especialmente apropiado, para niños, ancianos y todos aquellos que padecen de una digestión lenta, aunque se sobreentiende que los adultos normales pueden ingerir otros azúcares sin sufrir ningún efecto, perjudicial. Si el azúcar de caña, o de remolacha permanece demasiado tiempo en el tubo digestivo antes de ser ingerida por completo y absorbida, puede producirse fermentaciones, la miel en cambio es absorbida más rápidamente. (17,22).

NUEVOS CONOCIMIENTOS SOBRE LA MIEL

Estudiando (1959 por M.H. HAYDAK y M.C. TANQUARY) el valor comparativo de diversos hidratos de carbono (Sustancias azucaradas) en la alimentación infantil los doctores SCHMUTZ, INOTT y colaboradores del departamento de pediatría de la Universidad de Chicago, Estados Unidos, utilizaron la miel entre otros azúcares. En la experiencia para determinar la influencia de los diversos azúcares se utilizaron dos grupos de niños: 4, 7 y 15 años de edad y criaturas cuyas edades variaban entre 2 y 6 meses, en la realización de los ensayos, se suministraba a los niños azúcares diluidos, luego se tomaba la muestra de sangre a los 15, 30, 60, 90 y 120 minutos de haber comido y se les determinaba el contenido de azúcar. Cuando los azúcares son absorbidos en los intestinos de los infantes, entran en el torrente sanguíneo y son conducidos al hígado para su transformación a glucógeno.

Si la cantidad de hidratos de carbono ingeridos es superior a la capacidad del hígado para almacenarlos en la forma de glucógeno, el exceso se transformará en grasas y se formará lo que se llama tejido adiposo. Con la miel se obtuvieron resultados interesantes durante los primeros 15 minutos la miel era absorbida más rápidamente que los demás azúcares ensayados, la miel no saturaba el torrente sanguíneo como una superabundancia de azúcar y se mantenía en un decrecimiento lento y uniforme en el contenido de azúcar en la sangre hasta que se alcanzaba el nivel normal. Este comportamiento de la miel es debido probablemente a la combinación de los azúcares fácilmente asimilables, glucosa y levulosa. La miel es rápidamente absorbida por el organismo debido a la glucosa que contiene, mientras que la levulosa, absorbida algo más lentamente, es capaz de mantener el contenido de azúcar en la sangre.

La miel presenta una ventaja frente a los otros azúcares que encierran un elevado contenido de glucosa, y no hace que el azúcar de la sangre aumente a límites más altos que los que pueden ser fácilmente utilizados por el organismo.

A raíz de estos descubrimientos, se comenzó a estudiar la posibilidad de utilizar la miel como elemento edulcorante, en la alimentación de los niños: La miel es fácilmente digerida, es bien tolerada y no provoca diarrea. En los casos de constipación un aumento en la cantidad de miel suministrada remedia este estado.

La miel puede así tener una ventaja definida, en la alimentación infantil, sobre los hidratos de carbono que tienen tendencia a ser laxantes.

La miel puede facilitar el aumento de peso, ya que había una propensión a un mayor aumento promedio por día cuando sea incluida en las formas alimenticias. La miel contiene pequeñas cantidades tanto de hierro como de cobre. Se ha encontrado que la miel puede contribuir al aumento del contenido de hemoglobina. (15).

Las mieles difieren en su contenido de hierro y cobre siendo más ricas en esos elementos minerales la más oscuras que las claras.

VALOR DE LAS SALES MINERALES

Las funciones de la hemoglobina en la sangre son descritas por el profesor H. A. Schutte, de la universidad de Wisconsin: La miel es un jarabe natural, sus componentes principales son dos azúcares, glucosa y levulosa, que son directamente absorbidos por el torrente circulatorio sin ningún esfuerzo previo del tubo digestivo, en lo que respecta a efectuar ningún cambio químico necesario para que estén en condiciones de satisfacer las necesidades del organismo.

Entre las materias minerales encontramos prácticamente, todos los elementos que forman parte del esqueleto humano. La presencia de componentes esenciales más nuevos, hierro, cobre y manganeso de las cuales parece que hay una mayor cantidad en las raciones obscuras que en las claras. El hierro es muy importante desde el punto de vista nutritivo, a causa de su estrecha relación con la hemoglobina de la sangre que tiene la virtud de transportar el oxígeno indispensable para la vida de los tejidos del cuerpo. Si no fuera por la acción del hierro, la hemoglobina perdería esa propiedad de absorber el oxígeno.

El cobre estimula la acción del hierro, el cual restablece el contenido de hemoglobina en la sangre de los pacientes afectados de anemia. Este tipo de anemia se denomina alimenticia, porque se origina de una alimentación defectuosa.

No se conoce todavía por completo las ventajas de incluir al manganeso en la alimentación, pero se sabe lo suficiente sobre este asunto para apreciar que es un auxiliar valioso en la dieta. Sus funciones son más o menos un complemento de la acción que cobre y hierro ejercen, en la formación de la hemoglobina en la sangre.

La miel puede sustituir al azúcar para endulzar al café, té, leche y el en general todas las bebidas, así como es posible su empleo en la preparación de pastas y confitería. La miel es un alimento natural, concentrado y nutritivo, de fácil digestión y asimilación. Es una fuente energética, emoliente y reconfortante. Otra ventaja que ofrece la miel es que por ser un azúcar invertido, no será pretexto de caries dentales. (32).

Las formas comerciales de la miel son principalmente: (WHITE 1963).

- A) Miel líquida (Que presenta preferencia por los saboristas por eso es la de mayor venta).
- B) Miel sólida o cristalizada (tipo untable).
- C) Miel en panal original.

Cuando la miel se extrae del panal, es una solución concentrada más o menos fluida, pero este estado líquido es transitorio después de un tiempo la miel se transforma en una masa pastosa granulada opaca debido a la cristalización de uno de los azúcares.

Es la miel pues, un ingrediente alimenticio digno de gran consideración ya que combina e imparte interesantes propiedades físicas, delicado sabor y una agradable connotación. (49).

CAPITULO IX

APLICACION Y USOS DE LA MIEL

CAPITULO IX

APLICACION Y USOS DE LA MIEL

La facilidad con que se vende la miel, en los tiempos que hoy escasez de azúcar puede hacer suponer a alguien que nunca hay dificultades para obtenerla, pero se ha presentado ocasiones en que ha sido difícil su venta, pues el público en general conoce muy poco acerca de sus valores alimenticios, y paga más, en ocasiones por artículos presentados atractivamente aunque en realidad su valor sea mucho menor.

Deben conocerse los muchos usos que puede tener la miel no solamente para su propio consumo y el de su hogar sino también para el de sus vecinos, que pueden ser compradores potenciales.

USOS DE LA MIEL EN LA COCINA

Se ha empleado en la elaboración de budín, pasteles, pastas, galletas, dulces hechos en casa, caramelos, helados, aderezos para ensaladas.

La miel ha sido considerada siempre como un alimento agradable y sano, hoy que el azúcar de caña y la remolacha ha venido a ser una necesidad para cada familia, la miel no ha perdido su lugar como alimento. Se deduce de lo expuesto anteriormente, que la miel es un alimento energético por excelencia, por una parte, por su riqueza en carbohidratos y otra por las facilidades en la digestión de estas sustancias.

Cuando el hombre aprendió a cocinar, la miel pasó a integrar el repertorio de condimentos, lo que le permitió una aplicación más amplia.

USO DE LA MIEL EN LA INDUSTRIA

La industria que manufactura productos a base de miel se conoce como artesanal, todos los derivados de este tipo de industria tienden a desaparecer, en la medida en que las personas que los realizan van extinguiéndose.

Se presentan los productos que son mejorados por la miel y se menciona además el uso de éstos productos.

1.- LICOR DE MIEL AGENTE TERAPEUTICO

- 2.- HIDROMIEL
BEBIDA ALCOHOLICA
- 3.- MIEL EN TABACALERIA
AGENTE EN SECADO
- 4.- MIEL EN DENTRIFICOS
AGENTE BLANQUEADOR
- 5.- VINAGRE DE MIEL
CONDIMENTO

USOS DE LA MIEL COMO MEDICAMENTO

Se han reconocido las virtudes de la miel como remedio. La miel tiene un valor terapéutico, su principal aporte estriba en proporcionar energía rápidamente al cuerpo indispensable para aquellos que pasan por pruebas de resistencia, nadadores y corredores de largas distancias exploradores árticos y otras actividades.

- 1.- MIEL EN CIRUGIA
AGENTE ANTIBACTERIANO Y CICATRIZANTE
- 2.- MIEL EN LA MEDICINA
ESTABILIZADOR MICROBIOLOGICO, PRESERVANTE Y CONSERVADOR DE
MEDICINAS PEDIATRICAS.

USOS DE LA MIEL EN COSMETOLOGIA

La miel tiene la reputación indiscutible como emoliente en tanto que su poder absorbentes de agua lo hace de gran valor, en ciertas enfermedades de la piel. Probablemente su función es mitigar el dolor de las picaduras, condujo a su empleo en otras formas de hinchazon. La aplicación más sencilla es extender la miel clara sobre una tela o cubrir con ella la zona afectada se asegura, que nada mitiga tan pronto el dolor de la erisipela. (12,17,22,49).

CAPITULO X

MATERIALES Y METODOS

CAPITULO X
 CARACTERIZACION Y EVALUACION DE LA CALIDAD
 FISICOQUIMICA.

A.- EVALUACION DE LA CALIDAD FISICOQUIMICA.

Para efectuar la parte experimental de este trabajo se utilizaron diecinueve muestras comerciales de mieles, a las cuales se les controló: origen, tipo de floración, color, estado (líquido o cristalizado) y presentación (con o sin polen).

A) TIPO DE FLORACION.

Acacio.	Café.	Mezquite.	Selva Tropical.
Aguacato.	Eucalipto.	Naranja.	

B) TIPO DE LUGAR.

Amezcameca.	Cuernavaca.	Guanajuato.	Veracruz.
Cocotitlan.	Chilapa.	Oaxaca.	

C) COMERCIAL.

Altiplano.
 Coco-Limon (Tienda naturista).
 Mercado. (Se compró una miel que se anunciaba como pura).
 Mayon-Gold. (Mezcla de varias mieles comerciales del la casa
 Naturasol).
 Vita Real. (Finalmente se anexó al estudio esta marca comercial).

Las muestras se recolectaron aproximadamente durante un año (1988), debido a que eran de diferente origen como se pudo describir anteriormente.

La recolección de las muestras fue complicada, pues en cuanto a la clasificación de las mieles mucha gente no sabía a que floración pertenecían, por lo que se decidió realizar una clasificación por medio del color (cuadro 2)

DESCRIPCION DE LAS MIELES

Las muestras con las que se contó para este estudio se describen en el cuadro No 4

CUADRO No 3:	DESCRIPCION DE LAS MIELES
FLORACION.	TIPO DE MIEL.
Acacio.	Muestra líquida, (Naturasol).
Aguacate.	Muestra líquida, con más de un año de almacenamiento, (Naturasol).
Café.	Muestra líquida, (Naturasol).
Eucalipto.	Muestra líquida, (Naturasol).
Mezquite.	Muestra Cremosa, (Naturasol).
Naranja.	Muestra líquida, (Naturasol).
Selva Tropical.	Muestra Cremosa y con polen, (Naturasol).
LUGAR.	
Amecameca.	Muestra semisólida, comprada en la zona.
Cocotitlan.	Muestra líquida cosechada en la zona.
Guerravaca.	Muestra cristalina, apicultor local.
Chilapa.	Muestra líquida, comprada en la zona.
Guanajuato.	Muestra líquida, comprada en la zona.
Oaxaca.	Muestra líquida, comprada en la zona.
Veracruz.	Muestra líquida, comprada en la zona, se informó que había un ingenio azucarero cerca del apicario.
COMERCIAL.	
Altiplano.	Muestra Cremosa, (Naturasol).
Coco-Limón.	Muestra líquida, tienda naturista.
Mayon-Gold.	Muestra semisólida, mezcla de varias mieles. (Naturasol).
Mercado.	Muestra semisólida sin marca, se anunciaba como miel pura.
Vita-Resl.	Muestra líquida comprada en una tienda comercial.

La clasificación de la miel respecto al color se asoció a la escala Pfund (Sepulveda 1980), por el laboratorio de "Naturasol", seleccionando patrones representativos de cada clasificación, de tal forma que dentro de esta escala queden los valores. (Señalados en el cuadro No. 4).

PREPARACION DE LA MUESTRA.

Para empezar a trabajar con las mieles, primero fue necesario realizar una clasificación, la cual consiste en seleccionar las mieles de acuerdo a su color por medio de la escala Pfund. (25).

CUADRO N.4

A) Blanco agua:	Miel que es blanco-agua o más clara que el blanco patrón su lectura corresponde de 1 a 8 mm (Escala PFUND).
B) Blanco:	Miel más oscura que blanco-agua pero no más oscura que extra blanco. Lectura de 8 a 17 mm (Escala PFUND).
C) Miel extra blanco:	Miel más oscura que blanco, pero no más oscura que el Ambar extra claro Lectura de 17 a 34 mm (Escala PFUND).
D) Ambar extra claro:	Miel más oscura que blanco pero no más oscura que el ambar extra claro. Lectura de 34 a 50 mm (Escala PFUND).
E) Ambar claro:	Miel más oscura que el ambar extra claro pero no más oscura que el ambar. Lectura 50 a 85 mm (Escala PFUND).
F) Ambar:	Miel más oscura que ambar claro pero no más oscura que ambar oscuro. Lectura 85 a 114 mm (Escala PFUND).
G) Ambar Oscuro:	Miel más oscura que ambar patrón. Lectura de 114 en adelante (Escala PFUND).

(SEPULVEDA 1990).

Posteriormente se procedió a realizar las siguientes determinaciones de cenizas, humedad, azúcares reductores directos, H.M.F., sacarosa y acidez.

Se llevaron a cabo tres réplicas, tomadas de tres frascos de la misma muestra. Así se hizo consecutivo con las diecinueve muestras por analizar. Se usó como referencia la Norma Regional Europea elaborada por la comisión FAO-OMS, Codex Alimentarius (1967), (24).

1.- DETERMINACION DE HUMEDAD.

Basándose en el método refractométrico de CHATWAY (1932) revisado por WEDMORE (CODEX ALIMENTARIUS 1969). El contenido de humedad se determinó indirectamente por la medición de el índice de refracción, se utilizó un refractómetro de ABBE llevándose a cabo las mediciones a una temperatura ambiente y corrigiendo los valores, para una temperatura de 20 grados centígrados. El porcentaje de humedad se obtuvo interpolando los valores obtenidos en la tabla que se reporta en la norma. (24).

2.- DETERMINACION DE ACIDEZ:

Se determinó por medio de una titulación directa, de una solución de miel con sosa utilizando como indicador fenoftaleína. El resultado expresado en miliequivalentes de ácido/kg de miel se obtiene de la fórmula: (Codex Alimentarius, 1969). (24).

$$\text{Acidez (meq/kg)} = (N * V * 1000) / (\text{gr de la muestra}).$$

3.- DETERMINACION DE CENIZAS.

La determinación de cenizas se llevó a cabo pesando la muestra un crisol previamente puesto a peso constante, calcinando con mechero hasta ennegrecimiento de la muestra. Se empleó una gota de aceite de oliva para evitar la formación de espuma. Después se llevó a la mufla para finalizar el proceso de calcinación a 600 C hasta tenerlo a peso constante.

El resultado se expresa en % de cenizas (Codex Alimentarius, 1969). (24)

$$\% \text{ Cenizas} = (\text{gr de cenizas} * 100) / (\text{gr de la muestra}).$$

4.- DETERMINACION DE AZUCARES REDUCTORES DIRECTOS:

(ALTAMIRANO-IBANEZ, 1984 BASADO EN SUMNER J. 1921). Debido a la cantidad de muestras para su análisis y la complejidad del método (Fehling, Codex Alimentarius, 1969) se utilizó el método del 3,5 dinitrosalicílico (DNS).

Se hace reaccionar la solución problema con solución alcalina de D.N.S. incubando a temperatura de ebullición, se enfría y se lee a una absorbancia de 540nm. Se construye una curva patrón de diferentes concentraciones de mezclas equimoleculares de glucosa-fructosa y se lee a una absorbancia de 540nm. Los resultados se expresan como % de reductores directos.

$$\% \text{ AZUCARES REDUCTORES} = (\text{mg/ml az. red. la muestra} \times 100) / (\text{mg/ml de la muestra}).$$

5.- DETERMINACION DE SACAROSA.

Se utilizó la inversión de WALKER (A.C.A.C. año 1969). En donde se calienta la muestra en baño maría añadiendo ácido y dejando reposar fuera del baño, neutralizando con base.

El contenido de sacarosa se obtiene con la fórmula:

$$\% \text{ SACAROSA} = (\% \text{RED. TOTALES} - \% \text{RED. DIR}) \times 0.95$$

El factor de corrección se toma en base a la experiencia previa (Altamirano-Ibanez, 1984).

6.- DETERMINACION DE HIDROXIMETIL FURFURAL.

Se siguió el método de (White, 1979) y adaptado por Alejandro Juárez (1988).

Consiste en hacer reaccionar una solución de miel con una solución Carrez I y Carrez II para formar un complejo colorido al que se le determinará densidad óptica en un espectrofotómetro (ultravioleta) a una longitud de onda de 284 y 336 nm. (4,24).

$$\text{HMF (mg/100gr de miel)} = [(\text{abs } 284 - \text{abs } 336) \times 14.97 \times 5] / \text{peso muestra}$$

$$\text{Factor} = (14.97 \times 1000 \times 10) / (15,830 \times 10 \times 5)$$

El factor de corrección fue propuesto por Juarez y AOAC 1984 .

Donde:

- 126 = Peso Molecular.
 16,830 = absortividad molar (E) de HMF a 234nm.
 1000 = mg/g
 10 = centilitros/
 5 = Peso nominal de la muestra.

7.- DETERMINACION DE COLOR.

Se llevó a cabo por comparación de patrones de referencia calibrados de naturasol de acuerdo a la escala del cuadro, dada en unidades Pfund (Sepúlveda, 1980). Basándose en estos patrones propuestos, se procedió a la comparación visual de las muestras recolectadas y a su clasificación correspondiente.

CUADRO No 5 ESCALA PFUND Y COLOR	
ESCALA PFUND	COLOR
1 - 8 mm	Blanco-Agua
8 - 17 mm	Blanco
17 - 34 mm	Extra-blanco
34 - 50 mm	Ambar-extra-claro
50 - 85 mm	Ambar-claro
85 - 144 mm	Ambar
144 mm en adelante	Ambar-oscuro

ANALISIS ESTADISTICOS DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS

Al finalizar la determinación de cada parametro fisicoquimico se procedio a un analisis de varianza (Anovas), con el fin de establecer si existia una diferencia significativa entre muestras. (33)

Para realizar la evaluación sensorial de miel se trabajó con un grupo de 14 Saboristas, especializados y seleccionados por su preferencia en el consumo de miel de abeja. Se llevó a cabo en salas de evaluación en donde no hubiese interferencias con la atención de los jueces. Esta sala se encuentra establecida en la empresa de sabores Frizsteh Dodge Olcott de México.

Para iniciar la evaluación sensorial se les entregó un formato que cual comprendía una prueba de agrado. Se le dieron a cada saborista tres muestras por día hasta completar las diecinueve muestras que evalúan sensorialmente.

Estas tres muestras estaban previamente etiquetadas usando como código el alfabeto para poder identificarlas.

La calificación de cada una de las muestras se realizó en el formato que se presenta a continuación.

- 1) Disgusta mucho
- 2) Disgusta
- 3) Ni gusta ni disgusta
- 4) Gusta
- 5) Gusta mucho

Los parámetros como: sabor, olor, color y textura, viscosidad, apariencia y untabilidad fueron calificados por medio de los sentidos del gusto, olfato, vista y tacto respectivamente.

ANALISIS ESTADISTICO DE PARAMETROS SENSORIALES

Se llevó a cabo al final un análisis de varianza (anova), un modelo anidado, y el metodo de prueba del Rango Múltiple de Duncan; esto se realizó para cada atributo calificado con el fin de saber si existía o había una diferencia significativa. (25).

Para poder calificar cada atributo se llevó a cabo el siguiente procedimiento en el cual el grupo de jueces se unificó en cuanto a criterio definido, la forma de análisis de las muestras fue de la siguiente manera :

1.- Sabor:

Se le dieron al savorista las tres muestras que provenían de diferentes frascos los cuales estaban etiquetados, acompañados por un utensilio para tomar la muestra cuando fuese necesario.

Inició la evaluación sensorial probando la primera muestra, estimulando así los receptores bucales para saborearlos. Entre muestra y muestra se le proporcionaba agua para evitar algún error de confusión que pudiera interferir con las demás pruebas y análisis de las muestras.

2.- Olor:

Este atributo fue percibido por el sentido del olfato inhalado así la muestra a calificar. Se les dieron tres muestras por día para oler, entre muestra y muestra tomaron un intervalo de tiempo para evitar confusión alguna.

3.- Color:

Este atributo se calificó con tres muestras diferentes por día percibiéndose por el consumidor por medio de las sensaciones visuales. De acuerdo al agrado de las diferentes coloraciones que presentaban las muestras se calificaban, si les agradaba o no su color.

4.- Textura aparente:

Este atributo fue calificado por el saborista por medio del sentido del gusto, tacto y vista. Se les dio tres muestras en la cual se percataron si les agrada o no. Aquí el saborista pudo ver si la muestra presentaba grumos, partículas, grosor de la miel etc.

Sensación que impartía la miel en el paladar. Movilidad de miel en la boca.

5.- Viscosidad aparente:

Esta propiedad es conocida en el medio de la confitería como "cuerpo", la que mayor aplicación industrial presenta...

Se pretendió evaluar la característica culinaria que una ama de casa o chef requiere cuando la va

a aplicar a pastelería, confitería o platillo especializado. Para esto se toma la prueba empírica realizada por la formación de un hilo. Es una valoración culinaria evaluado por un jurado entrenado.

6.- Consistencia aparente:

Para poder calificar este atributo fue necesario trabajar con tres muestras por día. En la cual se evaluó si la miel presentaba resistencia a un cambio de estado: no se observaba cambio alguno este seguía siendo líquido.

En este atributo intervino el sentido de la vista, tacto y gusto pues por medio de ellos se pudo verificar que consistencia presentaba. Si la muestra la veían cremosa y se la aplicaba cierta movimiento con la cuchara presentaba una resistencia al cambio, pues no pasaba de un estado a otro.

7.- Apariencia:

Los consumidores pudieron calificar este atributo a simple vista, se les dio tres muestras en donde ellos observaban la presentación que tenía la muestra. Observaron el aspecto exterior de la muestra. Fue un atributo en el cual el consumidor daba una calificación de agrado o desagrado tomando en cuenta que no presentara partícula extrañas.

8.- Estabilidad:

Este atributo fue calificado por el saborista con tres muestras al azar y se hizo empleando un cuchillo, evaluando así la facilidad con

la cual se esparcía en el pan. Se dio así respectivamente la calificación de agrado o desagrado al gusto del jurado.

A continuación se les proporcionó otro formato con algunas preguntas. Por medio de este tipo de formato se pudo conocer los gustos que presentaban por la miel u otro tipo de edulcorante. Además de preguntas de que, como y cuando empleaban la miel. La finalidad del formato era conocer y completar un estudio de evaluación de agrado o desagrado de la miel. (25).

DEGUSTACION DE MIEL DE ABEJA.

NOMBRE
 EDAD
 SEXO

F

M

ACTIVIDAD

ESTUDIANTE

Ana de casa

Empleado.

Obrero

Profesfonista

Otros (indique).

De acuerdo a la siguiente escala, manifieste su gusto por las caracterfsticas de la miel de abeja.

SABOR	1 2 3 4 5 -----	1 2 3 4 5 -----	1 2 3 4 5 -----
OLOR	-----	-----	-----
COLOR	-----	-----	-----
TEXTURA	-----	-----	-----
VISCOSIDAD	-----	-----	-----
CONSISTENCIA	-----	-----	-----
APARIENCIA	-----	-----	-----
UNTABILIDAD	-----	-----	-----

Contesta las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Porqué consumes miel?
 - 2.- ¿Cada cuándo la consumes?.
 - 3.- ¿En qué alimentos la consumes?.
 - 4.- ¿Te gustó la miel sólida (cristalizada)?.
 - 5.- ¿Qué opinas de la miel sólida (cristalizada)?.
 - 6.- Ordena los sabores dulces que más te agradan de la lista:
azúcar, sacarina, piloncillo, Mielazas, Aspartamo (canderell),
Miel de abeja, otros (indique).
 - 1.-
 - 2.-
 - 3.-
 - 4.-
 - 5.-
 - 6.-
 - 7.-
 - 8.-
 - 7.- ¿Utilizas la miel como medicamento?,
SI NO
COMO
 - 8.- ¿Utilizas la miel para quemaduras?,
SI NO
COMO
 - 9.- ¿Qué tipo de sabor característico te recuerda la miel?.
 - 10.- Comentarios,
- OBSERVACIONES :
- 1) Disgusta mucho
 - 2) Disgusta
 - 3) Ni gusta - Ni disgusta
 - 4) Gusta
 - 5) Gusta mucho

CAPITULO XI

RESULTADOS Y DISCUSION

CLASIFICACION DE COLOR (TABLAS)

CAPITULO XI

RESULTADOS Y DISCUSION.

Como parámetro de aceptación de la calidad de la miel, se toma como base las especificaciones de la Norma Oficial para miel.

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR BLANCO AGUA

Cuadro No. 6

Humedad:

Las muestras de miel analizadas presentaron porcentajes de humedad que van desde 17.36% hasta 17.90% encontrándose dentro de los límites establecidos por la Norma Num-f-416 c-1992 que admite un valor de 21%. Se observa dentro del rango por lo cual son aceptadas.

Cenizas:

Dentro de esta determinación se encontró que los valores resultantes se encuentran dentro de la norma. El valor proporcionado por la norma es de 0.6% mínimo, por lo que se percata que los porcentajes presentados por el análisis de las muestras van desde 0.11 a 0.13. Esto indica la presencia de minerales es muy baja y normalmente se presenta en mieles muy claras. Por lo tanto las muestras son aceptadas.

Acidez:

La norma permite un valor de 40 meq./kg mínimo. Los valores presentados están desde 30.17 a 28.85 meq/Kg permitiendo de esta manera aceptar las muestras ya dentro de la norma.

Reductores totales:

Los valores medios se presentan homogéneos que fluctúan entre 71.9% y 76.28%. Estos valores están muy por arriba del límite inferior de 60% que marca la norma. Esto sugiere que el porcentaje de reductores cumple con las especificaciones de la calidad de la miel.

CUADRO No. 5
 CUADRO DE ANALISIS QUIMICO
 DE MIELES COLOR BLANCO AGUA

NORMA 60%min 10%max 21%max 40mg/kg 0.6%max 40mg/kg
 max max

MIEL DE ACACIO:

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HF	NUMERO MUESTRAS
MAX.	74.53	11.55	21.53	35.08	0.17	0.9	
MIN.	68.72	6.36	13.64	21.18	0.08	N.D.*	
X	71.9	9.19	17.36	30.17	0.12	0.3	3
C.V.	2.94	2.62	3.97	7.8	0.05	0.51	
S.	2.4	2.14	3.23	6.37	0.39	0.42	

MIEL ALTIPLANO

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HF	
MAX.	74.08	5.93	18.19	31.51	0.13	0.72	
MIN.	77.91	4.29	17.43	25.07	0.08	N.D.*	
X	76.28	5	17.79	28.85	0.11	0.24	3
C.V.	1.98	0.66	0.37	3.36	0.03	0.42	
S.	1.61	0.54	0.31	2.75	0.02	0.34	

MIEL DE MEZQUITE

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	CENIZAS	ACIDEZ	HF	
MAX.	75.27	11.49	16.89	0.22	23.29	0.38	
MIN.	67.33	4.61	18.64	0.05	20.25	N.D.*	
X	72.29	8.78	17.98	0.13	21.26	0.13	3
C.V.	4.32	3.66	0.95	0.08	1.75	0.22	
S.	3.53	2.99	0.78	0.07	1.43	0.18	
TOTAL MUESTRAS							9

* NO DETECTABLE.

Sacarosa:

Se puede observar que los valores obtenidos en el análisis de la muestras fluctúan entre 7.19%, 8.79% y 5% la tendencia es muy similar en dos de tres valores y estos son muy cercanos al valor que presenta la norma que es de 10%. Esto es posible porque el contenido de sacarosa, además de estar relacionado con el origen del néctar, lo está con la eficiencia de hidrólisis enzimática de la abeja. Con estos valores las muestras se consideran ser aceptadas al cumplir la Norma.

H.M.F.

Con los valores que se obtuvieron en este parámetro se puede observar que son muy bajos (0.3mg/Kg, 0.24mg/Kg y 0.13mg/Kg). ya norma admite un valor de 40 mg/Kg. Se considera que las muestras no tienen mucho tiempo almacenadas y por lo tanto son frescas.

Análisis Sensorial:

Cuadro No: 13

La muestra de Mezquite fue la que mejor comportamiento tuvo respecto a sabor, olor, color, textura, viscosidad, consistencia, apariencia y untabilidad pues las calificaciones obtenidas fueron altas (4-gusta, 5-gusta mucho).

La que menos agrado fue la de Altiplano pues tuvo calificaciones de (1-disgusta mucho, 2-Disgusta y 3-Ni gusta ni disgusta) respecto a sabor, textura, viscosidad, consistencia y untabilidad.

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR EXTRA BLANCO

CUADRO No. 7

Humedad:

Los valores, están cercanos al promedio de la norma de 21%.
Dichos valores son respectivamente (19.67, 19.59 y 17.31).

Cenizas:

El contenido de cenizas, están dentro de la norma (0.6% max.),
pues los valores son bajos (0.16%, 0.12% y 0.07%).

Acidez:

Las muestras de miel en este grupo presentan acidez baja a
comparación del valor promedio de la norma que es 40 meq/kg. Los
valores van desde 21.91 meq/kg a un valor de 24.59 meq/kg.

Reductores Totales:

Los valores de esta determinación están dentro de un rango de
76.28% y 71.09% lo que indica que están dentro del valor permitido
por la norma que es de un 60% min..

Sacarosa:

Dos de los valores que se determinaron están elevados (6.74% y
5.3%), pero por abajo de la norma (10% max.).

H.M.F.

Los valores que se determinaron en el análisis de estas muestras
fueron muy bajos o no detectables por lo que se considera que son
aceptadas pues no rebasan el valor permitido por la norma. Se observa
que para los valores tan pequeños y otros no detectables indican que
estas mieles no están adulteradas ni presentan un tiempo largo de
almacenamiento.

CUADRO No. 7
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

DE MIELES COLOR EXTRA BLANCO

NORMA	60%min	10%max	21%max	40meq/kg max	0.6%max 40mg/kg max
--------------	---------------	---------------	---------------	-------------------------	------------------------------------

MIEL DE CHILAPA

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HF	NUMERO MUESTRA
MAX.	72.82	7.28	21.65	23.84	0.2	N.D.*	
MIN.	71.07	6.25	16.55	20.31	0.12	N.D.*	
X	72.10	6.74	19.67	21.91	0.16	N.D.*	3
C.V.	0.91	0.52	2.74	1.79	0.04	N.D.*	
S.	0.75	0.42	2.25	1.46	0.03	N.D.*	

MIEL DE COCOTITLAN

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HF	
MAX.	77.65	4.79	19.98	28.34	0.09	0.32	
MIN.	75.76	1.95	19.19	22.7	0.04	N.D.*	
X	76.83	3.29	19.59	26.13	0.07	0.15	3
C.V.	0.97	1.43	0.39	3.03	0.03	0.16	
S.	0.8	1.16	0.32	2.48	0.02	0.13	

MIEL DE CUERNAVACA

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HF	
MAX.	77.56	6.34	17.93	28.85	0.14	0.67	
MIN.	76.25	3.63	16.69	18.95	0.11	N.D.*	
X	76.81	5.3	17.31	24.59	0.12	0.39	3
C.V.	0.68	1.46	0.62	5.09	0.01	0.35	
S.	0.55	1.19	0.51	4.16	0.02	0.28	
TOTAL MUESTRAS							9

* NO DETECTABLE.

Análisis Sensorial:**Cuadro No: 13**

De acuerdo a las calificaciones obtenidas, Se considera que esta clasificación no presentaba una diferencia entre el agrado o desagrado de una muestra de miel pues presentaban calificaciones (¿ni gusta / ni disgusta?).

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR BLANCO

Cuadro No. 4:

Humedad:

Los valores que presenta esta determinación son cercanos (17.91%, 18.14% y 16.7%) al valor permitido por la norma que es de 21% max.

Cenizas:

Se observa que las mieles que se presentan en esta clasificación son aceptadas, pues los valores resultantes (0.145, 0.11% y 0.18%) están dentro del valor permitido por la norma (0.6% max.).

Acidez:

Se considera que este parámetro de acidez no presenta problema alguno ya que los valores obtenidos en este análisis son bajos; 10.29 meq/kg, 23.77 meq/kg a diferencia de muestra de Oaxaca con un valor de 30.47 que es un poco alta pero cumple la norma.

Reductores totales:

El valor permitido por la norma es un 40% min., los valores resultantes en este parámetro están dentro del límite permitido por la misma.

Sacarosa:

La muestra más cercana a la norma 10% max es la de Oaxaca (7.86%) pero aun así no presenta problemas para aceptarla.

CUADRO--No. 85
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO
DE MIELES COLOR BLANCO

NORMA	60%min	10%max	21%max	40mg/kg	0.6%max	40mg/kg	NUMERO MUESTRAS
	MIEL DE CAJACA						
	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HF	
MAX.	76.56	9.87	20.4	32.49	0.15	1.02	
MIN.	71.4	6.83	16.65	28.19	0.12	N.D.*	
X	73.47	7.86	18.14	30.47	0.14	0.34	3
C.V.	2.73	1.73	1.99	2.16	0.01	0.59	
S.	2.23	1.42	1.62	1.77	0.01	0.48	

MIEL DE SELVA TROPICAL

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HF	
MAX.	75.84	5.85	17.37	24.59	0.11	N.D.*	
MIN.	74.86	2.71	15.86	22.71	0.1	N.D.*	
X	75.2	4.65	16.7	23.77	0.11	N.D.*	3
C.V.	0.6	1.69	0.77	0.95	0	N.D.*	
S.	0.49	1.38	0.63	0.78	0	N.D.*	

MIEL DE GUANAJUATO

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HF	
MAX.	81.65	2.59	20.07	11.9	0.29	0.04	
MIN.	71.44	0.71	19.7	7.54	0.07	N.D.*	
X	77.77	1.63	19.91	10.29	0.18	0.01	3
C.V.	5.33	0.94	0.19	1.89	0.11	0.03	
S.	4.51	0.77	0.16	2.31	0.09	0.02	
TOTAL MUESTRAS							9

* NO DETECTABLE.

H.M.F.

En realidad se considera que no hay presencia de hidroximetilfurfural. Estos valores dan una idea de que las muestras no presentan periodos largos de almacenamiento y menos de una adulteración.

Análisis Sensorial:

Cuadro No : 13.

La miel que sensorialmente fue la mejor respecto a todos los atributos evaluados fue la de Casaca. Se puede hacer hincapie que a pesar del problema de acidez su sabor fue del agrado de los jueces, las calificaciones evaluadas fueron (4-gusta, 5-gusta mucho). La que menos agrado fue la de Selva Tropical pues en cuanto a los atributos de color, textura, viscosidad, apariencia y untabilidad presentó calificaciones (2-disgusta, 1-disgusta mucho) bajas para el agrado de los jueces.

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR AMBAR EXTRA CLARO

Cuadro No. 3:

Humedad:

Se presenta un valor (20.28%) cercano al permitido por la norma (21%). Los otros valores (15.94% y 14.415%) son valores intermedios. Aún así las muestras pertenecientes a este grupo no rebazan los límites permitidos por la norma.

Cenizas:

El valor permitido por la norma es de 0.6% max. indicando que las mieles presentan valores que no rebazan el límite y cumplen con lo establecido por lo que las muestras son aceptadas. Estos valores son 0.06%, 0.16% y 0.26%.

Acidez:

Se presenta una valor (38.38 meq/l'g) muy cercano al valor permitido por la norma (40 meq/kg). Es posible que esté relacionado con el contenido de agua existente en la muestra (Eucalipto) lo que hace que haya una posible contaminación por levaduras. Estas levaduras pueden encontrarse en el suelo del apiario, en donde almacenan miel y en la colmena. Estas pueden caer accidentalmente en ella. También puede intervenir la humedad ambiental, el agua necesaria para formar una capa superficial diluida donde prosperen las levaduras.

Reductores Totales:

Los valores (76.58%, 75.58% y 73.14%) están dentro del límite permitido por la norma (60% max.).

Sacarosa:

Se presentan dos valores (9.855 y 9.69%) que son muy cercanos al límite permitido por la norma (10% max.), un tercer valor (5.95%) es el más bajo, cumplen con lo propuesto por la norma.

CUADRO No. 9
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

DE MIELES COLOR AMBAR EXTRA CLARO

NORMA 60%min 10%max 21%max 40mg/kg max. 0.6%max 40mg/kg max.

MIEL DE VITA REAL

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HMF	NUMERO MUESTRAS
MAX.	75.92	8.31	23.6	20.57	0.22	N.D.*	
MIN.	70.47	0.84	18.57	17.66	0.04	N.D.*	
X	73.14	5.55	20.28	19.16	0.16	N.D.*	3
C.V.	2.73	3.14	2.21	1.46	0.1	N.D.*	
S.	2.23	3.33	2.35	1.19	0.08	N.D.*	

MIEL DE MERCADO

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF	
MAX.	77.18	13.37	16.29	26.91	0.1	1.55	
MIN.	73.67	4.91	14.9	18.56	0.03	N.D.*	
X	75.42	8.85	15.54	23.37	0.06	0.52	3
C.V.	1.76	4.26	0.7	4.32	0.04	0.89	
S.	1.43	3.48	0.57	3.53	0.03	0.73	

MIEL DE EUCALIPTO

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF	
MAX.	78.35	8.98	17.34	39.96	0.48	0.14	
MIN.	75.32	8.55	11.09	37.13	0.08	N.D.*	
X	76.58	8.69	14.41	38.38	0.26	0.66	3
C.V.	1.57	0.25	3.14	1.44	0.2	0.07	
S.	1.29	0.21	2.57	1.18	0.16	0.06	
TOTAL MUESTRAS							9

* NO DETECTABLE.

H.M.F.:

Los resultados obtenidos (0.3 mg/kg, 0.24 mg/kg y 0.13mg/kg) estos valores casi no son detectables pues es tan pequeña la cantidad presente, que resultan insignificantes comparándola con la norma, que es de 40 mg/Kg.

Análisis Sensorial:**Cuadro No:[]**

La miel que más agrado a los jueces fue la VITA REAL pues presentaba calificaciones (4-gusta, 5-gusta mucho), respecto a todos los atributos por calificar como son sabor, olor, color, textura, viscosidad, consistencia, apariencia y untabilidad.

CLASIFICACION DE MIEL
AMBAR CLARO

Cuadro No: 10

Humedad:

El valor permitido por la norma es de 21% max. Los valores resultantes de este parámetro son (19.36%, 16.9% y 16.6%), se observa que esta presenta un valor más cercano al valor de la norma pero esto no implica ninguna clase de problema que pueda afectar la aceptación.

Cenizas:

La presencia de minerales es baja ya que las muestras analizadas presentan valores de 0.31%, 0.11% que no rebazan el límite permitido por la norma (0.6% max.).

Acidez:

Los valores presentes (30.97 meq/kg, 25.96 meq/kg y 28.91 meq/kg) en este parámetro son muy cercanos al valor permitido por la norma (40 meq/kg) aunque no rebazan este límite.

Reductores Totales:

Se considera que este parámetro no existe problema alguno pues los valores resultantes (73.08%, 73.94% , 73.94%) de las mieles analizadas cumplen con el valor propuesto por la norma. Por lo que son aceptadas.

Sacarosa:

Se encuentra que de tres valores (9.75%, 9.61% y 9.72%), dos de ellos son muy cercanos al valor permitido por la norma (10% max.) aunque no lo rebazan. Demostrándose aquí la eficiencia de la hidrólisis enzimática llevada a cabo por la abeja y la relación de la sacarosa que contiene el néctar. Los valores presentes se encuentran por debajo del límite permitido por la norma. Por lo que son aceptadas las muestras.

CUADRO No. 1-0
CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

DE MIELES AMBAR CLARO

NORMA	60xain.	10xmax	21xmax.	40mg/kg		40mg/kg max.	NUMERO MUESTRAS
				max.	max.		
MIEL DE MECAMECA							
	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HMF	
MAX.	75.08	6.78	21.58	34.86	0.15	0.16	
MIN.	73.03	4.27	17.97	26.26	0.08	N.D.*	
X	73.94	3.75	19.36	30.97	0.11	0.06	3
C.V.	1.05	1.31	1.94	4.36	0.04	0.09	
S.	0.85	1.07	1.59	3.56	0.02	0.07	

MIEL DE CAFE

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF	
MAX.	75.08	10.68	20.86	39.16	0.15	0.64	
MIN.	73.03	7.55	14.38	32.60	0.02	N.D.*	
X	73.94	8.61	16.6	35.96	0.10	0.31	3
C.V.	1.05	1.79	3.69	3.27	0.07	0.32	
S.	0.85	1.46	3.01	2.68	0.06	0.26	

MIEL DE MARRAJO

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF	
MAX.	76.23	9.97	18.22	39.80	0.59	0.77	
MIN.	70.85	7.21	15.7	38.45	0.13	N.D.*	
X	73.08	8.72	16.9	38.91	0.31	0.42	3
C.V.	2.80	1.40	1.26	0.77	0.25	0.39	
S.	2.29	1.14	1.03	0.63	0.2	0.32	
TOTAL MUESTRAS							9

* NO DETECTABLE.

H.M.F.:

Los valores presentes (0.06%, 0.31% y 0.42%) se consideran pequeños casi no detectables comparados con el valor de la norma (40 mcg/kg). Las muestras de este grupo son frescas y no presentan problema alguno para que sean rechazadas.

Análisis Sensorial:**Cuadro No: 13**

La muestra que más agradó respecto a los atributos evaluados fue la de Naranja pues presenta calificaciones altas (4-gusta, 5-gusta mucho), en comparación con las otras dos muestras (Amecameca y Café) se calificaron homogéneamente pues los valores presentes fueron 3 (3-ni gusta/ ni disgusta).

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR AMBAR

Cuadro No: 1 []

Humedad:

Los valores (18.94%, 19.21% y 19.33%) son relativamente altos, aunque no sobrepasa la norma (21%) pero puede acarrear problemas en la acidez, ya que si hay presencia de agua, puede haber presencia de levaduras aumentando así la acidez.

Cenizas:

Su contenido presente es bajo (0.5%, 0.38% y 0.2%), ya que el permitido por la norma es de 0.6% max.

Acidez:

De los tres valores (33.88 meq/kg, 33.94 meq/kg y 66.32 meq/kg) que se obtuvieron en dicho parámetro, dos de ellos son similares casi entre sí y muy cercanos al valor permitido por la norma (40 meq/kg), el tercero está por arriba del valor permitido. Esto puede presentar cierta relación con la presencia de los valores altos que se obtuvieron en la humedad. Las dos primeras muestras son aceptadas, mientras la miel de Coco-Limón es rechazada.

Reductores totales:

El valor permitido por la norma es 60% min. por lo tanto los valores están dentro de la norma. Se puede observar que en las muestras (Veracruz y Mayon-Gold) presentan un valor muy cercano al límite (73.68% y 76.31%), mientras que la muestra (Coco-Limón) presenta un valor (77.18%) más alto. Se resalta que la miel de Coco-Limón fue rechazada por acidez alta.

Sacarosa:

Los valores (2.82, 3.05% y 5.73%) obtenidos en este parámetro están dentro del límite de norma permitido que es del 10% max.

CUADRO No. 111.
TABLA DE ANALISIS QUIMICO.

DE MIELES COLOR AMBAR

NORMA	60%min		10%max		21%max		40mg/kg max		0.6%max		40mg/kg max	
	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF	MIEL DE VERACRUZ				NUMERO MUESTRAS	
MAX.	75.73	9.41	19.82	38.82	0.23	0.36						
MIN.	70.42	3.91	18.49	30.18	0.16	N.D.*						
X	73.68	5.73	19.21	33.94	0.2	0.12					3	
C.V.	2.85	2.37	0.67	4.43	0.3	0.21						
S.	2.33	1.92	0.55	3.62	0.3	0.17						

MIEL DE COCO-LIMON

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ	CENIZAS	HMF		
MAX.	78.87	5.39	20.23	75.47	0.15	5.07		
MIN.	75.2	0.37	18.22	56.86	0.51	N.D.*		
X	77.18	3.05	19.33	66.32	0.38	1.72	3	
C.V.	1.85	2.53	1.02	9.44	0.2	2.9		
S.	1.51	2.06	0.84	7.71	0.16	2.37		

MIEL DE MAYON DOL

	RED.TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HMF		
MAX.	78.44	3.73	19.3	35.8	0.17	0.2		
MIN.	73.97	1.6	18.28	31.06	0.13	N.D.*		
X	76.31	2.82	18.94	33.88	0.15	0.07	3	
C.V.	2.24	1.09	0.88	2.49	0.01	0.11		
S.	1.83	0.89	0.71	2.03	0.01	0.09		
TOTAL MUESTRAS							9	

* NO DETECTABLE.

H.M.F.:

Los valores de HMF (0.07 mg/kg, 0.12 mg/kg y 1.72 mg/kg) están por debajo del límite máximo permitido por la norma (40mg/kg).

Análisis Sensorial:**Cuadro No:11.**

La muestra que mejor fue calificada sensorialmente fue la de Veracruz respecto a color, textura, viscosidad, consistencia, apariencia, y untabilidad pues presentan calificaciones (5-gusta mucho, 4-gusta). Las otras dos muestras (Coco-Limón y Mayon Gold) se presentaron calificaciones homogéneas de (3-ni gusta/ni disgusta).

CLASIFICACION DE MIEL
COLOR AMBAR OSCURO

Cuadro No:12

Humedad:

Presenta un valor (20.49) alto en comparación con la mayoría de los otros grupos y con el valor (21% max.) permitido por la norma, puede existir problemas en cuanto a la acidez como consecuencia que esta aumente.

Cenizas:

El contenido de cenizas está dentro de la norma (0.5% max.). Aunque por ser una miel oscura su valor (0.19%), debería ser todavía más alto ya que se considera (28) que las mieles oscuras son más ricas en minerales. Esta muestra es aceptada por la norma.

Acidez:

El valor de acidez (41.59 meq/kg) y sobrepasa el valor permitido por la norma (10 meq/kg max.), esta muestra se rechaza por éste parámetro.

Reductores Totales:

El contenido de azúcares es relativamente bajo (71.31%). Este valor es cercano al que permite la norma (60% min.). Por lo tanto la muestra perteneciente a este grupo es aceptada.

Sacarosa:

El valor (7.79%) es cercano al permitido por la norma (10% max.), cumpliendo con las especificaciones.

H.M.F.:

El valor que se presenta (7.77 mg/kg) es relativamente alto pero no alarmante. Se considera que posiblemente el tiempo que permaneció almacenada fue prolongado o tenga la presencia de algún adulterante. Aún así la miel perteneciente a este grupo es aceptada.

CUADRO No. 1 2

DIARIO DE ANALISIS QUIMICO

DE MIEL COLOR AMAR OBRUNO

NORMA 60kcaln 10kcal 21kcal 40mg/kg 0.65kcal 40mg/kg
max

MIEL DE ABEJAS

MAX.	MIN.	X	C.V.	S.	TOTAL	MUESTRAS
71.54	70.98	71.31	0.29	0.61	0.24	3
7.5	8.65	7.79	0.75	1.38	0.61	3
19.26	22.41	20.49	1.68	1.15	0.92	3
42.53	40.14	41.39	0.19	0.02	0.44	3
0.21	7.17	7.77	0.54			3
8.21	7.17	7.77	0.54			3

RED. TOT. SACAR. HUM. ACIDEZ. CENIZAS H2O NUESTROS

Análisis Sensorial:**Cuadro No: 13-**

La muestra que menos agrado sensorialmente fue Aguacate, presenta calificaciones desde (3- ni gusta/ni disgusta, 1- disgusta mucho), pero se inclina más por (1- disgusta mucho). Respecto al sabor, color, olor, apariencia, untabilidad respectivamente.

* NOTA: Vale resaltar que la miel de Aguacate fue la muestra única en esta clasificación, por lo que los valores medios solo implican una variabilidad limitada.

CUADRO No. 12

CUADRO DE ANALISIS QUIMICO

DE MIEL COLOR AMARRA OSCURO

NORMA	60x min	10x max	21x max	40 meq/kg max	0,6x max	40 meq/kg max
-------	---------	---------	---------	------------------	----------	------------------

MIEL DE AGUACATE

	RED. TOT.	SACA.	HUM.	ACIDEZ.	CENIZAS	HPF	NUMERO MUESTRAS
MAX.	71,54	7,3	19,26	42,33	0,21	8,21	
MIN.	70,98	8,65	22,41	40,14	0,18	7,17	
X	71,31	7,79	20,49	41,39	0,19	7,77	3
C.V.	0,29	0,75	1,68	1,13	0,025	0,54	
S.	0,24	0,61	1,38	0,92	0,02	0,44	
TOTAL MUESTRAS							3

Análisis Sensorial:**Cuadro No: 13-**

La muestra que menos agrado sensorialmente fue Aguacate, presenta calificaciones desde (3- ni gusta/ni disgusta, 1- disgusta mucho), pero se inclina más por (1- disgusta mucho). Respecto al saber, color, olor, apariencia, untabilidad respectivamente.

* NOTA: Vale resaltar que la miel de Aguacate fue la muestra única en esta clasificación, por lo que los valores medios solo implican una variabilidad limitada.

CUADRO No. 13

CUADRO DE RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL

MUESTRA	SABOR	OLOR	COLOR	TEXTURA	VISCO.	APARIEN.	INSTABIL.
A							
ACACIO	3.71	3.4	3.5	3.3	3.6	3.9	3.1
ALTIPLANO	3.4	3.5	3.4	2.9	3.0	2.8	2.9
MEZQUITE	4.07	3.9	3.8	4.0	3.6	4.0	4.6
B							
CHILAPA	3.5	3.4	3.4	2.7	3.0	2.9	3.2
COXOTITLAN	3.0	2.9	3.6	3.1	3.3	3.5	3.9
CUERNAVACA	3.4	3.5	3.0	1.9	2.5	2.4	2.2
C							
DAYACA	4.07	3.9	3.9	3.5	3.6	3.4	4.07
SELVA TROPICAL	2.8	2.8	2.6	2.7	2.4	2.1	2.03
EUMAHUATO	3.6	2.9	2.8	2.9	3.0	3.0	3.3
D							
VITA REAL	4.0	3.7	3.4	3.5	3.8	3.6	3.9
MERCADO	4.1	3.6	3.5	3.1	3.5	3.4	3.8
EUCALIFTO	3.3	3.4	3.8	3.6	3.5	3.5	3.6
E							
AMECAMECA	3.8	3.4	3.3	3.4	3.7	3.4	3.4
CAFE	3.5	3.7	3.4	3.1	3.3	3.2	3.4
NARANJO	4.07	3.7	4.2	3.4	4.1	4.4	4.4
F							
VERACRUZ	2.9	3.1	3.7	3.6	3.8	3.7	4.2
COCO LINDO	3.0	3.4	2.9	3.1	3.5	3.1	3.6
RAYON GOLD	3.6	3.5	3.5	2.9	3.1	3.0	2.8
G							
AGUACATE	2.8	2.8	2.5	3.4	3.8	3.0	3.3

1 = DISGUSTA MUCHO
 2 = DISGUSTA
 3 = NI GUSTA /NI DISGUSTA
 4 = GUSTA
 5 = GUSTA MUCHO

A = BLANCO AGUA
 B = EXTRA BLANCO
 C = BLANCO
 D = AM. EX. CL.
 E = AMBAR CLARO
 F = AMBAR
 G = AMBAR OSC.

En general la mayoría de las mieles son aceptadas, excepto: Coco-Limón y Aguacate.

Se puede suponer que en el caso de las mieles con un alto contenido de humedad pueden ser susceptibles a levaduras lo que aumentaría la acidez; por ejemplo, las mieles que son de alto riesgo a la contaminación por levaduras son: Chilapa, Cocotitlan, Guanajuato, Vita Real, Amecameca, Veracruz y Coco-Limón. Pero cumplen con la especificación propuesta. Vale resaltar que la de Coco-Limón estaba muy ácida y fuera de la Norma.

Los cuadros del 14 hasta el 27 indican una gran variabilidad biológica entre las mieles, ya que en todos los casos la F calculada > F teórica por lo que se tiene una diferencia significativa. A pesar de esto el cuadro de aceptación general (Cuadro No. 28) indica que esta variabilidad no es factor de rechazo considerable.

En cuanto al atributo de color, las mieles que pertenecen a la clasificación de Blanco Agua y Ambar Extra Claro estadísticamente son iguales, según el método de Duncan a estas mieles pertenecen (Acacio, Altiplano, Mezquite, Vita Real, Mercado y Eucalipto). Presentando una calificación de preferencia de 3.56 correspondiente a la escala de ni gusta ni disgusta. Sin embargo la miel que más gusto respecto al color es Naranja con la calificación de 4.2 que corresponde a la clasificación de Ambar Claro.

Con lo que respecta al atributo de sabor se puede agrupar a las mieles que pertenecen a la clasificación de Blanco Agua, Ambar Extra Claro y Ambar Claro como grupo su calificación de 3.56 a 4.07 ni gusta ni disgusta a gusta.

Vale resaltar que respecto a sabor fueron los valores más altos de calificación ya que por la prueba de Duncan no hay diferencia significativa entre ellos respecto a este atributo. Dentro de estas mieles están asociadas la floración de Café, Naranja, Eucalipto, Mezquite y Acacio.

Considerando los valores individuales de color (3.8, 4.2) y sabor (4.07) de las mieles de Naranja y Mezquite están dentro de las mejores mieles apreciadas, vale la pena resaltar que pertenecen a los colores Blanco Agua y Ambar Claro.

Estos valores no son tonalidades consecutivas sino pertenecen al extremo de la escala del color de la miel. La miel que menos gusto respecto a color y sabor fue Ambar Oscuro (Aguacate) con una calificación de 2.5 perteneciendo a disgusta.

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS).

HUMEDAD			
CUADRO No. 14			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	957.3438	53.18576
ERROR	342	143.8792	0.420699
TOTAL	360	1101.223	
F CALCULADA			126.4222
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

CENIZAS			
CUADRO No. 15			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	2.334417	0.129676
ERROR	342	0.376133	0.001099
TOTAL	360	2.71031	
F CALCULADA			117.9087
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS).

ACIDEZ			
CUADRO No. 16			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	46335.16	2574.175
ERROR	342	583.3762	1.705778
TOTAL	360	46918.54	
F CALCULADA			1509.091
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

AZ. RED. DIR.			
CUADRO No. 17			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1454.669	80.81496
ERROR	342	228.8342	0.669105
TOTAL	360	1683.503	
F CALCULADA			120.7805
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS).

SACAROSA			
CUADRO No. 18			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1953.002	108.5
ERROR	342	175.5414	0.513278
TOTAL	360	2128.543	
F CALCULADA			211.3862
F TEORICA			2.57
F Cal. > F Teo.			

H M F			
CUADRO No. 19			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1062.67	59.03722
ERROR	342	21.66786	0.06335
TOTAL	360	1084.337	
F CALCULADA			931.8285
F TEORICA			2.57
F Cal. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS).

ATRIBUTO SABOR			
CUADRO No. 20			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1445219.1745	80289.9541
ERROR	5035	281.35714286	0.05588026
TOTAL	5053	1445500.5316	
F CALCULADA			143.6821.24
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

ATRIBUTO COLOR			
CUADRO No. 21			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1332566.4440	74031.4691
ERROR	5035	196.57142857	0.03904099
TOTAL	5053	1332763.0154	
F CALCULADA			1896249.36
F TEORICA			2.57
F CAL. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS) .

ATRIBUTO OLOR			
CUADRO No. 22			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1337950.8882	74330.6049
ERROR	5035	172.57142857	0.03427436
TOTAL	5053	1398123.4596	
F CALCULADA			2168693.84
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

ATRIBUTO TEXTURA			
CUADRO No. 23			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTO	18	1207673.0334	67092.9463
ERROR	5035	217.64285714	0.04322598
TOTAL	5053	1207890.6763	
F CALCULADA			1552143.67
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZA (ANOVAS).

ATRIBUTO VISCOSIDAD			
CUADRO No. 24			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1333814.4628	74100.8034
ERROR	5035	180.85714286	0.03591998
TOTAL	5053	1333995.3199	
F CALCULADA			2062940.61
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

ATRIBUTO CONSISTENCIA			
CUADRO No. 25			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1309810.7938	72767.2663
ERROR	5035	191.71428571	0.03807632
TOTAL	5053	1310002.5081	
F CALCULADA			1911089.64
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo.			

CUADROS DE ANALISIS DE VARIANZAS (ANOVAS).

ATRIBUTO APARIENCIA			
CUADRO No. 26			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1259658.4128	69981.0229
ERROR	5035	250.85714286	0.04982266
TOTAL	5053	1259909.2699	
F CALCULADA			1404602.02
F TEORICA			2.57
F Calc. > F Teo			

ATRIBUTO UNTABILIDAD			
CUADRO No. 27			
FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
TRATAMIENTOS	18	1382962.9788	76831.2766
ERROR	5035	205.85714286	0.04088523
TOTAL	5053	1383168.8359	
F CALCULADA			1879193.85
F TEORICA			2.57
F Cal. > F Teo.			

CUADRO 28
CLASIFICACION

PARAMETRO	I A A M	II Ch C C	III O S T G	IV VR H E	V A C N	VI V CL NG	VII A
HUMEDAD (21%max)							
CENIZAS (0.6%max)							
ACIDEZ (40 meq/kg max)						R	R
AZ. RED. TOT. (60%min)							
SACAROSA (10%max)							
HF (40mg/kg max)							

NOTA: R = Rechazo, los demas fueron aceptados en base a las especificaciones fisicoquimicas de la Norma.

CLASIFICACION DE COLOR

BLANCO AGUA

EXTRA BLANCO

BLANCO

AMBAR EXTRA CLARO

A = Acacio
A = Altiplano
M = Mezquite

Ch = Chilapa
C = Cocotitlan
C = Cuernavaca

O = Oaxaca
ST = Selva Tropical
G = Guanajuato

VR = Vita Real
H = Mercado
E = Eucalipto

AMBAR CLARO

AMBAR

AMBAR OSCURO

A = Anecaeseca
C = Cafe
N = Naranja

V = Veracruz
CL = Coco-Limon
NG = Nayan-Gold

A = Aguacate

MODELO ANIDADO
COLOR

ANOVA

FUENTE	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEDIA DE CUADRADOS
COLOR	(a-1) (7-1)=6	28.98	4.83
ORIGEN/FLOR EN COLOR	a(b-1) 7(3-1)=14	31.26	2.23
OBS. EN ORIGEN FLOR	ab(n-1) 7*3(14-1)=273	196.71	0.7205
TOTAL	293	256.95	

*Probar si hay efecto o diferencia de origen-flor respecto a color.

$$\frac{2.23}{0.7205} = 3.1$$

Fcal 3.1 > $F_{\alpha, 14, 273}^{teo}$ 1.75

Si hay diferencia ($\alpha < 0.5$)
respecto al origen y por flor

* Probar si hay efecto por color (clasificación)

$$\frac{4.83}{2.23} = 2.17$$

Fcal. 2.17 < $F_{\alpha, 6, 273}^{teo}$ 2.85

No hay diferencia ($\alpha < 0.5$)
respecto a la preferencia
debido a color.

Estimado de Varianza $\sqrt{\frac{3}{174} (4.83 - 2.23)} = 0.65$

MODELO ANIDADO
SABOR

ANOVA

FUENTE	GRADO DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	MEIA DE CUADRADOS
SABOR	(4-1) (7-1)=6	968.9	161.4
ORIGEN/FLOR EN SABOR	a(b-1) 7(3-1)=14	31.1	2.22
OBS. EN ORIGEN FLOR	ab(n-1) 7*3(14-1)=273	290.79	1.065
TOTAL	293	1290.79	

*Probar si hay efecto o diferencia de origen-flor respecto a sabor.

$$\frac{2.22}{1.065} = 2.08$$

Fcalc. 2.08 > F_{273}^{14} teo. 1.75 Si hay diferencia significativa al $\alpha=0.05$ respecto al origen y flor.

* Probar si hay efecto por sabor (clasificacion)

$$\frac{161.4}{2.22} = 72.70$$

Fcalc. 72.70 > F_{14}^7 teo. 2.85 Si hay diferencia significativa al $\alpha=0.05$ respecto a la preferencia debido al sabor.

Estimado de Varianza $\sqrt{\frac{1}{A} (161.4 - 2.22)} = 39.79$

PRUEBA de RANGO MULTIPLE de DUNCAN
ATRIBUTO DE COLOR

CLASIFICACION	AMBAR OSCURO B	BLANCO C	EXTRA BLANCO B	AMBAR F	BLANCO AJA A	AMBAR EX. CLARO D	AMBAR CLARO E
MEDIAS	2.5	3.1	3.35	3.36	3.56	3.56	3.63
Q	2.77		3.32	3.63	3.86	4.03	4.17
r	2		3	4	5	6	7

$$S_x = \sqrt{1/n \text{ MSE}}$$

$$S_x = \sqrt{1/42 (0.039040) = 0.0092952381}$$

$$S_x (Q) = r$$

$$r = 2 \quad K = 0.00929523 \times 2.77 = 0.00257478$$

$$r = 3 \quad K = 0.00929523 \times 3.32 = 0.003086$$

$$r = 4 \quad K = 0.00929523 \times 3.63 = 0.00337417$$

$$r = 5 \quad K = 0.00929523 \times 3.86 = 0.00358796$$

$$r = 6 \quad K = 0.00929523 \times 4.03 = 0.00374598$$

$$r = 7 \quad K = 0.00929523 \times 4.17 = 0.00387611$$

Comparacion de la media mas grande con la mas pequena.

Clasificación de color E vs B
3.63-2.5=1.13 > 0.00387611

Clasificación de color D vs B
3.56-2.5=1.06 > 0.00387611

Clasificación de color E vs C
3.63-3.1=0.59 > 0.00387611

Clasificación de color D vs C
3.56-3.1=0.46 > 0.00387611

Clasificación de color E vs B
3.63-3.35=0.28 > 0.0025747

Clasificación de color D vs B
3.56-3.35=0.21 > 0.00387611

Clasificación de color E vs F
3.63-3.36=0.53 > 0.00387611

Clasificación de color D vs F
3.56-3.36=0.20 > 0.00387611

Clasificación de color E vs A
3.63-3.56=0.07 > 0.00387611

Clasificación de color D vs A
3.56-3.56=0 < 0.00257478

Clasificación de color E vs D
3.63-3.56=0.07 > 0.00387611

Clasificación de color A vs B
 $3.56-2.5=1.06 > 0.00387611$

Clasificación de color F vs G
 $3.36-2.6=0.76 > 0.00387611$

Clasificación de color A vs C
 $3.56-3.1=0.46 > 0.00387611$

Clasificación de color F vs C
 $3.36-3.1=0.26 > 0.00887611$

Clasificación de color A vs B
 $3.56-3.35=0.21 > 0.00387611$

Clasificación de color F vs B
 $3.36-3.35=0.01 > 0.00257475$

Clasificación de color A vs F
 $3.56-3.3=0.26 > 0.00387611$

Clasificación de color B vs G
 $3.35-2.5=0.85 > 0.00387611$

Clasificación de color C vs B
 $3.1-2.5=0.6 > 0.00387611$

Clasificación de color B vs C
 $3.35-3.1=0.25 > 0.00387611$

Por lo tanto las muestras que son iguales entre si y no existe una diferencia significativa en el atributo de color son :
 A = Blanco Agua y D = Ambar Extra Claro.

Clasificación : A = Blanco Agua	$t =$ Numero de Tratamientos.
B = Extra Blanco	Q = Valores determinados en la tabla (Upper 5% percentage points, Q in the studentized range).*
C = Blanco	
D = Ambar Extra Claro	
E = Ambar Claro	
F = Ambar	
G = Ambar Oscuro	

Reimpresión Biometrika, 39:192 (1952). Joyce M. May.

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN

ATRIBUTO DE SABOR

CLASIFICACION	G AMBAR OSCURO	F AMBAR	B EXTRA BLANCO	C BLANCO	A BLANCO AGUA	E AMBAR CLARO	D AMBAR EX.CLARO
MEDIAS	2.8	3.16	3.3	3.49	3.73	3.79	3.8
Q	2.77		3.32	3.63	3.86	4.03	4.17
a	2		3	4	5	6	7

$$S_x = \sqrt{1 / n \text{ MSE}}$$

$$S_x = \sqrt{1 / 42 (0.05589026)} = 0.0369$$

$$S_x (Q) = r$$

$$r = 2 \quad K = 0.0369 * 2.77 = 0.1022$$

$$r = 3 \quad K = 0.0369 * 3.32 = 0.1223$$

$$r = 4 \quad K = 0.0369 * 3.63 = 0.1339$$

$$r = 5 \quad K = 0.0369 * 3.86 = 0.1424$$

$$r = 6 \quad K = 0.0369 * 4.03 = 0.1487$$

$$r = 7 \quad K = 0.0369 * 4.17 = 0.1539$$

Comparación de la media más grande con la más pequeña.

Clasificación de color D vs G
 $3.8 - 2.8 = 1 > 0.1539$

Clasificación de color E vs G
 $3.76 - 2.8 = 0.99 > 0.1539$

Clasificación de color D vs F
 $3.8 - 3.16 = 0.64 > 0.1539$

Clasificación de color E vs F
 $3.76 - 3.16 = 0.63 > 0.1539$

Clasificación de color D vs B
 $3.8 - 3.3 = 0.5 > 0.1539$

Clasificación de color E vs B
 $3.76 - 3.3 = 0.49 > 0.1539$

Clasificación de color D vs C
 $3.8 - 3.49 = 0.31 > 0.1539$

Clasificación de color E vs C
 $3.76 - 3.49 = 0.3 > 0.1539$

Clasificación de color D vs A
 $3.8 - 3.73 = 0.07 < 0.1022$

Clasificación de color E vs A
 $3.76 - 3.73 = 0.03 < 0.1022$

Clasificación de color D vs E
 $3.8 - 3.79 = 0.01 < 0.1022$

Clasificación de color A vs G
 $3.73 - 2.8 = 0.93 > 0.1539$

Clasificación de color A vs F
 $3.73 - 3.16 = 0.57 > 0.1539$

Clasificación de color A vs B
 $3.73 - 3.3 = 0.43 > 0.1539$

Clasificación de color A vs C
 $3.73 - 3.49 = 0.24 > 0.1539$

Clasificación de color C vs G
 $3.49 - 2.8 = 0.69 > 0.1539$

Clasificación de color C vs F
 $3.49 - 3.16 = 0.33 > 0.1539$

Clasificación de color C vs B
 $3.49 - 3.3 = 0.19 > 0.1539$

Clasificación de color B vs G
 $3.3 - 2.8 = 0.5 > 0.1539$

Clasificación de color f vs G
 $3.16 - 2.8 = 0.36 > 0.1539$

Clasificación de color B vs F
 $3.3 - 3.16 = 0.14 < 0.1424$

Por lo tanto las muestras de miel que son iguales, sin presentar diferencia significativa en cuanto al atributo de sabor son :

A = Blanco Agua y D = Ambar Extra Claro.	Son iguales
D = Ambar Extra Claro y E = Ambar Claro.	Son iguales
E = Ambar Claro y A = Blanco Agua.	Son iguales
B = Extra blanco y F = Ambar	Son iguales

Clasificación de color :

A = Blanco Agua
 B = Extra Blanco
 C = Blanco
 D = Ambar Extra Claro
 E = Ambar Claro
 F = Ambar
 G = Ambar Oscuro

a = Número de tratamientos.
 Q = Valores determinados en la tabla (Upper 5 % percentage points, Q, in the studentized range).*

* Reimpresión Biometrika , 39:192 (1952). Joyce M. May.

CAPITULO XII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

De las diecinueve muestras de miel de abeja con que se trabajó la mayoría son aceptables en todos los parámetros fisicoquímicos analizados, ya que se encuentran dentro de las especificaciones que indican y permiten las normas Nacionales.

Dos de las diecinueve muestras de miel únicamente son rechazadas por acidez Coco-Limón y Aguacate.

Por lo general se considera que las mieles mientras más oscuras sean, la cantidad de cenizas será mayor (Ambar Oscuro 0.19%) en las mieles claras el porcentaje de cenizas es bajo (Blanco Agua 0.12%). Entre mayor sea el porcentaje de minerales más nutritiva es la miel los minerales presentes afectan al color entre más oscuras sean no serán del agrado del saborista ya que prefieren las mieles claras.

En las muestras de mieles que contienen un porcentaje alto de humedad (mayor 21%) puede presentarse una fermentación asociada a una miel mal manejada posiblemente por la presencia de levaduras, lo que implica que aumente la acidez de la muestra, como en el caso de la miel de Coco-Limon que tiene un valor de humedad cercano al valor máximo de la Norma (19.33%) y con una acidez elevada, fuera de Norma (66.32 meq/Kg).

Se detectó por medio de un análisis de varianza (ANOVAS) correspondientes, que existe una diferencia significativa entre las mieles en todas las variables clasificadas desde Blanco Agua hasta Ambar Oscuro; como lo demuestra la preferencia con que el jurado calificó las mieles.

Como a continuación se indican las mejores mieles clasificadas como gustan son (Clasificadas en orden decreciente):

COLOR	FLORACION/LUGAR
AMBAR CLARO	NARANJO
BLANCO	OAXACA
BLANCO AGUA	MEZQUITE
AMBAR EXTRA CLARO	VITA REAL Y MERCADO

En la clasificación de Ambar Oscuro la miel de Aguacate no fue del agrado de los jueces pues influyó mucho el color oscuro además de un sabor ligero a piloncillo.

RECOMENDACIONES

Se debe efectuar un estudio más detallado sobre el atributo de color, teniendo en cuenta así su clasificación considerando la Norma Oficial Mexicana.

Es recomendable ampliar los estudios de mieles oscuras ya que el color de estas muestras interfiere en el empleo del espectrofotometro, para la determinación de los parámetros de Azúcares Reductores Totales y H.M.F.

Apoyar al apicultor realizando un estudio en consumidores para que conozca las tendencias de aceptación de la miel de abeja y esto puede reflejarse en la producción y calidad de los productos y derivados nacionales.

Efectuar un estudio más a fondo acerca de la miel de abeja, determinando así su disponibilidad dentro del mercado comercial.

APENDICE *

RESULTADOS DEL ANALISIS SENSORIAL EFECTUADO POR SABORISTAS

COLOR BLANCO AGUA :

ACACIO

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	3 4 5 2 4 5 4 4 2 4 2 4 4 5 =	52
COLOR	2 4 4 4 3 4 3 3 3 4 4 3 4 4 =	49
OLOR	3 4 4 2 4 5 4 3 3 3 2 3 3 5 =	48
TEXTURA APA.	2 4 1 4 3 4 3 2 4 3 4 4 4 4 =	46
VISCOSIDAD APA.	2 4 1 4 4 4 4 2 4 4 4 4 4 5 =	50
CONSISTENCIA APA.	2 4 1 3 4 4 4 3 4 4 4 4 3 4 =	48
APARIENCIA	2 4 2 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 =	54
UNTABILIDAD	3 4 1 4 3 3 4 3 3 3 4 1 4 4 =	44

ALTIPLANO

SABOR	2 2 5 4 5 3 4 4 5 3 4 2 2 3 =	48
COLOR	2 3 4 3 5 3 4 4 4 4 3 2 4 2 =	47
OLOR	3 3 5 4 5 3 4 3 4 3 4 2 3 3 =	49
TEXTURA APA.	2 4 4 3 5 2 4 4 3 2 3 2 1 2 =	41
VISCOSIDAD APA.	2 4 2 4 5 4 4 3 3 2 4 2 1 2 =	42
CONSISTENCIA APA.	2 4 4 3 5 4 4 4 3 4 3 2 1 1 =	44
APARIENCIA	2 3 4 3 5 3 4 3 3 2 3 2 1 1 =	39
UNTABILIDAD	2 3 4 3 5 2 4 4 3 3 3 2 1 2 =	41

COLOR BLANCO AGUA :
MEZQUITE

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 4 4 5 3 2 5 4 4 4 5 4 5 4	= 57
COLOR	3 4 4 4 5 2 5 4 4 3 4 4 4 3	= 53
OLOR	4 4 5 5 2 3 5 4 4 4 3 3 4 4	= 54
TEXTURA APA.	3 4 4 5 4 4 5 4 4 3 4 4 4 4	= 56
VISCOSIDAD APA.	3 3 4 5 4 4 3 4 3 2 4 4 4 3	= 50
CONSISTENCIA	4 4 4 5 4 4 3 3 3 2 4 4 4 3	= 51
APARIENCIA	4 5 5 5 4 4 4 4 3 3 4 4 4 3	= 56
UNTABILIDAD	4 4 5 5 5 4 3 4 3 4 4 5 4 4	= 58

COLOR EXTRA BLANCO :

CHILAPA

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 4 2 3 4 2 2 5 4 5 2 4 5 3	= 49
COLOR	2 4 2 3 4 3 4 4 3 4 3 4 4 3	= 47
OLOR	2 4 3 3 4 2 3 3 4 3 3 4 5 4	= 47
TEXTURA APA	2 3 3 2 2 2 3 4 4 4 4 2 1 2	= 38
VISCOSIDAD APA	2 4 3 3 3 3 3 4 3 4 4 3 1 2	= 42
CONSISTENCIA APA	2 4 2 2 2 4 3 4 4 4 3 2 1 2	= 39
APARIENCIA	2 3 3 3 2 2 4 4 4 4 2 1 4 3	= 41
UNTABILIDAD	3 3 3 3 3 3 4 4 4 4 4 3 2 2	= 45

COCOTITLAN

SABOR	2 2 2 4 4 2 2 5 3 5 2 4 2 3	= 42
COLOR	2 2 3 4 5 5 4 5 4 5 3 3 2 4	= 51
OLOR	3 2 3 4 4 3 2 3 3 3 2 3 2 3	= 40
TEXTURA APA	3 2 2 4 4 5 3 4 3 4 2 4 2 2	= 44
VISCOSIDAD APA	3 2 2 4 4 5 3 4 4 4 2 4 2 3	= 46
CONSISTENCIA APA	3 3 3 4 4 5 3 4 4 4 2 4 2 3	= 48
APARIENCIA	2 4 2 4 4 5 3 5 4 5 2 4 2 3	= 49
UNTABILIDAD	3 4 3 4 4 5 3 5 4 5 4 4 3 4	= 55

COLOR EXTRA BLANCO :

CUERNAVACA

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 4 3 3 2 5 4 4 4 3 3 5 2 2 =	48
COLOR	2 3 2 3 3 4 3 4 4 2 3 4 4 2 =	43
OLOR	4 4 4 3 3 4 3 4 4 3 3 4 3 3 =	49
TEXTURA APA	2 2 2 1 2 3 2 3 3 2 1 1 2 1 =	27
VISCOSIDAD APA.	2 2 2 3 2 3 3 4 4 3 3 1 2 1 =	35
CONSISTENCIA	2 2 2 3 2 3 3 4 4 3 3 1 2 1 =	35
APARIENCIA	2 2 2 2 2 3 2 4 5 3 2 1 2 1 =	33
UNTABILIDAD	2 2 2 2 2 3 4 4 2 1 2 1 3 1 =	31

COLOR BLANCO :

OAXACA

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 5 4 3 5 4 5 4 3 3 4 4 4 5 =	57
COLOR	3 4 3 4 4 5 4 3 4 4 3 4 4 5 =	54
OLOR	5 4 4 3 5 4 3 5 3 3 3 5 3 4 =	54
TEXTURA APA.	4 4 2 3 4 4 4 4 3 4 2 3 4 4 =	49
VISCOSIDAD APA.	4 4 4 3 4 4 4 4 4 4 2 2 4 4 =	51
CONSISTENCIA APA.	4 4 4 3 4 4 4 4 5 4 2 3 4 5 =	54
APARIENCIA	4 4 2 3 4 4 4 3 4 3 3 2 3 5 =	48
UNTABILIDAD	5 4 4 3 4 4 4 5 5 4 4 1 5 5 =	57

SELVA TROPICAL

SABOR	4 2 2 2 1 2 3 4 2 2 4 5 4 2 =	39
COLOR	4 2 2 2 2 2 2 4 2 1 2 5 3 4 =	37
OLOR	4 2 2 2 1 2 4 4 3 3 2 5 3 2 =	39
TEXTURA APA.	4 2 2 2 2 2 2 4 2 2 2 5 3 4 =	38
VISCOSIDAD APA.	3 2 2 2 2 2 2 3 2 2 2 4 2 4 =	34
CONSISTENCIA APA.	3 3 2 2 2 2 3 3 2 2 2 4 2 4 =	36
APARIENCIA	3 1 2 2 1 1 1 3 2 2 1 5 2 4 =	30
UNTABILIDAD	2 1 2 2 2 2 2 1 3 1 2 5 3 4 =	32

COLOR BLANCO :

GUANAJUATO

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	3 4 4 5 2 4 4 4 5 3 2 3 4 3	= 50
COLOR	2 3 4 2 2 2 4 3 4 2 2 2 4 3	= 39
OLOR	2 4 3 1 2 4 3 4 3 2 2 4 4 2	= 40
TEXTURA APA	2 5 4 1 3 2 4 3 5 2 2 2 2 3	= 40
VISCOSIDAD APA.	2 2 4 1 4 2 5 4 4 2 3 2 4 4	= 43
CONSISTENCIA APA.	2 2 4 1 4 1 5 4 4 2 3 2 4 4	= 42
APARIENCIA	2 4 4 1 3 1 4 4 4 2 3 2 4 4	= 42
UNTABILIDAD	2 4 4 1 5 3 3 4 4 2 3 4 3 4	= 46

COLOR AMBAR EXTRA CLARO :

VITA REAL

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	2 5 3 4 5 5 5 5 4 5 4 3 4 3	= 57
COLOR	2 5 3 3 4 3 3 3 4 4 4 3 4 2	= 47
OLOR	2 5 4 4 5 4 3 3 4 3 4 4 4 3	= 52
TEXTURA APA.	2 4 3 4 5 3 4 4 4 4 3 4 2 3	= 49
VISCOSIDAD APA	3 5 2 4 5 3 4 5 4 5 3 3 4 3	= 53
CONSISTENCIA APA.	3 4 2 4 4 3 4 4 4 4 3 3 4 3	= 49
APARIENCIA	2 5 3 3 5 3 4 4 4 4 4 4 2 3	= 50
UNTABILIDAD	2 5 3 4 5 1 4 5 4 5 4 4 4 4	= 54

MERCADO

SABOR	3 4 3 4 5 5 4 5 4 5 4 4 4 4	= 59
COLOR	2 3 3 3 5 4 3 4 4 4 4 3 4 3	= 49
OLOR	3 3 3 4 5 5 3 3 4 3 4 3 4 4	= 51
TEXTURA APA.	3 2 2 4 2 5 4 4 3 4 3 4 2 2	= 44
VISCOSIDAD APA.	3 2 3 4 4 4 4 4 4 4 3 4 3 3	= 49
CONSISTENCIA APA	2 2 2 4 4 4 4 4 3 4 3 4 3 3	= 46
APARIENCIA	2 2 2 3 4 4 3 5 4 5 4 4 2 3	= 47
UNTABILIDAD	3 3 3 4 4 3 4 5 3 5 4 4 4 4	= 53

COLOR AMBAR EXTRA CLARO
FUCALIPTO

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SAPOR	1 4 3 4 4 2 4 4 3 4 4 5 2 2	= 46
COLOR	3 4 3 4 4 4 3 4 4 2 4 5 4 5	= 53
OLOR	2 4 2 4 4 3 3 4 3 4 4 5 2 4	= 48
TEXTURA APA.	3 4 4 4 4 3 3 4 3 1 4 5 4 4	= 50
VISCOSIDAD APA.	3 4 4 4 4 3 3 3 3 2 4 5 4 3	= 49
CONSISTENCIA APA.	3 4 3 4 4 4 3 4 4 3 4 5 4 4	= 53
APARTENCIA	3 4 3 4 4 3 3 3 3 2 4 5 4 4	= 49
UNTABILIDAD	3 4 4 4 4 2 3 4 2 3 4 5 3 5	= 50

COLOR AMBAR CLARO :

AMACAMECA

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	3 2 4 4 4 4 4 5 4 3 4 2 5 5	= 53
COLOR	3 2 3 2 3 4 4 5 4 3 3 2 5 3	= 46
OLOR	3 2 3 3 4 4 4 3 3 3 3 2 5 5	= 47
TEXTURA APA.	2 3 4 3 3 3 4 3 4 3 4 3 5 4	= 47
VISCOSIDAD APA.	3 4 4 3 4 4 4 3 4 3 4 3 5 4	= 52
CONSISTENCIA APA.	3 3 4 3 3 4 4 3 4 3 4 3 5 4	= 50
APARIENCIA	2 3 5 2 3 4 4 4 4 3 3 2 5 4	= 48
UNTABILIDAD	3 3 4 2 3 1 4 4 4 3 4 3 5 4	= 47

CAFE

SABOR	1 2 4 4 5 4 4 5 2 5 4 5 2 2	= 49
COLOR	2 4 4 4 4 4 3 4 3 4 4 4 1 3	= 48
OLOR	2 4 5 4 4 4 4 3 3 3 4 4 4 4	= 52
TEXTURA APA.	2 4 4 4 4 3 3 3 4 3 3 4 1 2	= 44
VISCOSIDAD APA	3 4 4 4 4 4 3 3 4 3 3 4 1 2	= 46
CONSISTENCIA APA.	2 4 4 2 4 3 3 3 3 3 4 4 1 2	= 42
APARIENCIA	2 4 5 2 4 4 3 4 2 4 4 4 1 2	= 45
UNTABILIDAD	3 4 5 2 4 4 4 3 4 3 4 4 2 2	= 48

COLOR AMBAR CLARO :
NARANJO

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 4 5 4 3 5 4 4 4 2 5 5 4 4	= 57
COLOR	4 3 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 4	= 59
OLOR	3 3 4 4 4 3 3 3 4 3 5 5 4 4	= 52
TEXTURA APA.	4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 5 5 4	= 60
VISCOSIDAD APA.	4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 5 4 5 3	= 58
CONSISTENCIA APA.	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4	= 58
APARIENCIA	5 4 4 4 4 4 4 5 4 5 5 5 5 4	= 62
UNTABILIDAD	5 4 5 4 4 4 4 5 4 4 5 5 5 4	= 62

COLOR AMBAR

VERACRUZ

ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	2 3 2 2 2 4 4 2 3 2 3 2 4 5	= 40
COLOR	4 3 3 4 4 3 4 4 3 4 3 5 4 4	= 52
OLOR	2 3 3 4 2 3 3 2 3 2 3 5 4 5	= 44
TEXTURA APA.	4 3 2 3 4 4 4 4 2 4 3 5 4 5	= 51
VISCOSIDAD APA.	4 3 4 3 4 4 4 3 3 4 3 5 5 4	= 53
CONSISTENCIA APA.	4 4 3 3 4 4 3 4 4 4 3 5 4 5	= 54
APARTIENCIA	4 2 2 3 4 4 4 4 3 4 3 5 5 5	= 52
UNTABILIDAD	5 3 4 3 4 4 4 5 4 5 4 5 5 4	= 59

COCO-LIMON

SABOR	2 4 2 4 1 2 5 4 3 4 4 1 3 4	= 43
OLOR	2 3 3 2 2 3 4 4 4 3 2 1 3 5	= 41
OLOR	3 4 3 4 3 4 3 3 3 4 4 1 4 4	= 47
TEXTURA APA.	3 4 2 1 3 4 4 4 4 3 1 4 3 4	= 44
VISCOSIDAD APA.	3 4 3 3 2 4 4 3 4 4 3 4 4 4	= 49
CONSISTENCIA APA.	3 4 3 2 4 4 3 4 3 4 2 4 4 5	= 49
APARTIENCIA	2 4 3 2 3 4 4 4 3 4 2 1 3 5	= 44
UNTABILIDAD	3 4 4 4 2 4 4 4 2 3 4 4 4 4	= 50

COLOR AMBAR :

MAYON-GOLD

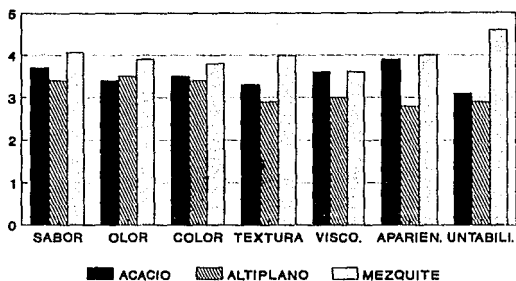
ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	4 2 4 4 5 3 5 2 4 4 4 2 4 4 = 51	
COLOR	2 4 5 4 4 3 4 4 4 2 4 2 3 4 = 49	
OLOR	3 4 4 4 5 3 4 3 3 3 3 3 4 3 = 49	
TEXTURA APA.	2 5 4 2 4 2 4 4 2 3 2 3 2 2 = 41	
VISCOSIDAD APA.	3 4 4 2 4 2 4 4 2 3 3 2 4 3 = 44	
CONSISTENCIA APA.	3 2 5 2 4 2 4 3 2 3 3 3 4 3 = 43	
APARIENCIA	2 4 4 3 3 3 4 2 2 2 4 3 3 4 = 43	
UNTABILIDAD	2 2 3 3 5 2 2 3 3 2 3 3 3 3 = 39	

COLOR AMBAR OSCURO :

AGUACATE

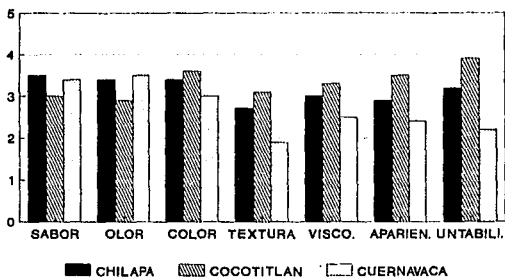
ATRIBUTO	CALIFICACION	TOTAL
SABOR	1 4 1 4 2 3 2 2 4 1 4 2 5 4 = 39	
COLOR	2 4 1 2 2 3 2 2 3 2 2 2 5 3 = 35	
OLOR	3 3 2 3 3 3 3 3 2 3 3 2 4 2 = 39	
TEXTURA APA.	3 3 4 4 3 4 3 4 4 4 2 2 4 3 = 47	
VISCOSIDAD APA.	3 3 4 4 3 4 4 4 4 5 4 3 4 4 = 53	
CONSISTENCIA APA.	2 3 4 2 4 3 4 4 4 4 4 3 5 4 = 50	
APARIENCIA	2 3 1 2 4 4 2 4 3 4 2 2 5 4 = 42	
UNTABILIDAD	3 3 4 3 3 3 2 5 4 4 3 1 4 4 = 46	

ANALISIS SENSORIAL COLOR BLANCO AGUA



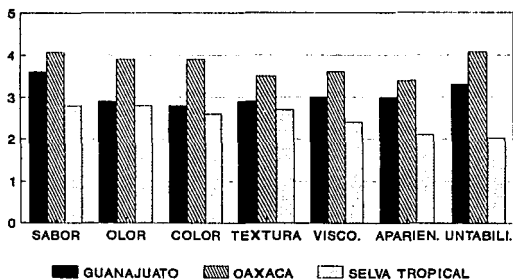
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL COLOR EXTRA BLANCO



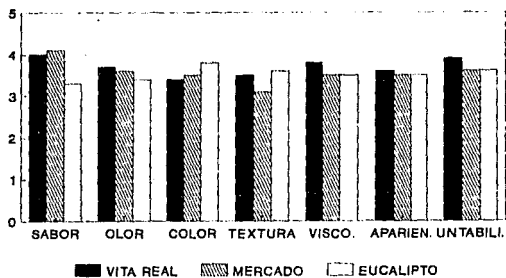
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL COLOR BLANCO



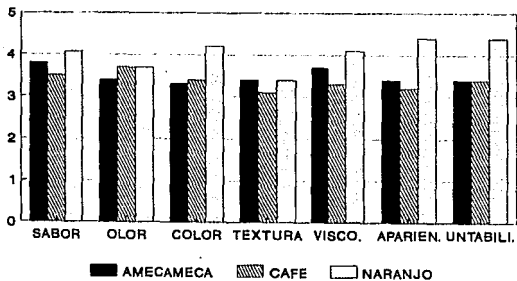
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL COLOR AMBAR EXTRA CLARO



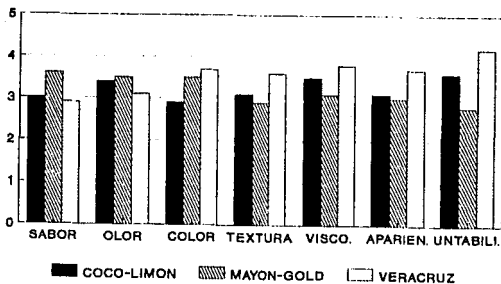
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL COLOR AMBAR CLARO



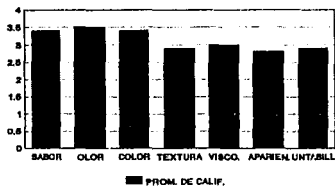
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL COLOR AMBAR



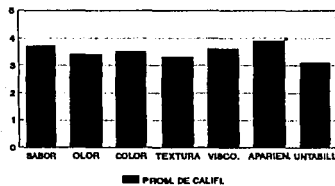
COMPARACION ENTRE LAS MUESTRAS

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE ALTIPLANO



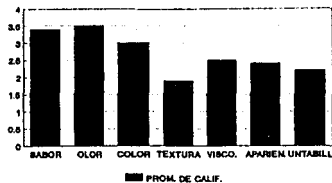
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE ACACIO



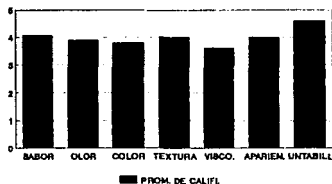
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE CUERNAVACA



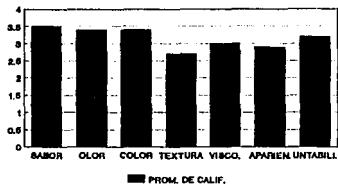
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE MEZQUITE



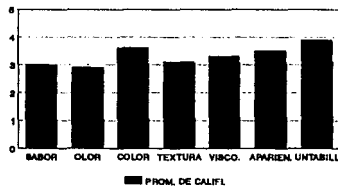
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE CHILAPA



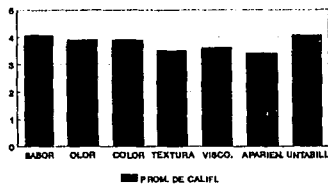
PREFERENCIA DE CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE COCOTITLAN



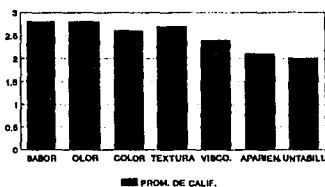
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE OAXACA



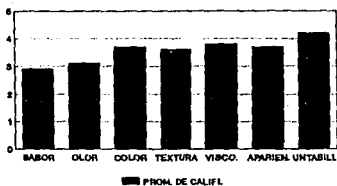
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL SELVA TROPICAL



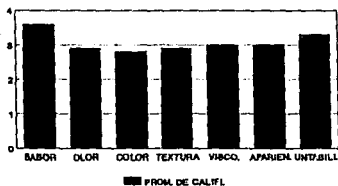
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE VERACRUZ



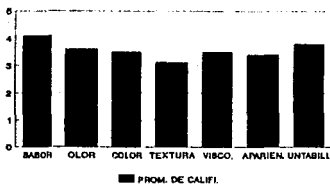
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE GUANAJUATO



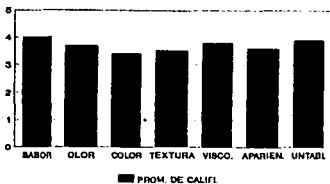
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MERCADO



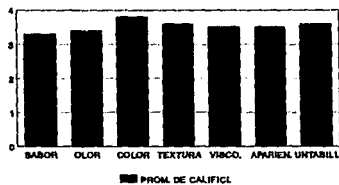
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL VITAL REAL



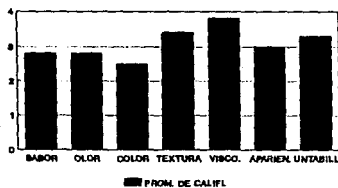
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE EUCALIPTO



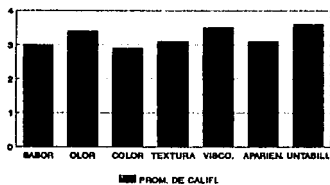
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE AGUACATE



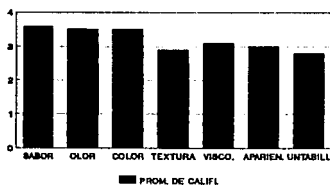
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE COCO-LIMON



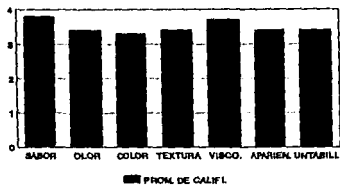
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE MAYON-GOLD



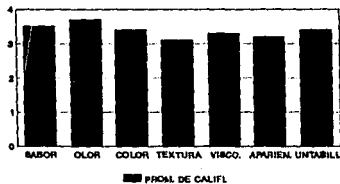
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE AMECAMECA



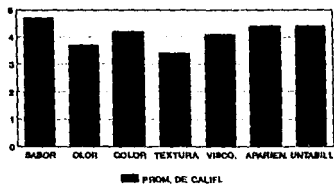
PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE CAFE



PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

ANALISIS SENSORIAL MIEL DE NARANJO



PREFERENCIA DEL CONSUMIDOR

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- 1.-Altamirano A.E., Ibañez L. 1984. ESTUDIO ANALITICO PARA CALIFICAR LA CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA PROCEDENTE DE LA SELVA LACANDONA. Tesis Licenciatura, Facultad de Química, UNAM. Mexico, D.F.
- 2.-Altamirano A., Ibañez L., Pablos L., Valle Vega P. PARAMETROS QUIMICOS QUE DETERMINAN LA CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA. Depto. de Alimentos D.E.P.g. Facultad de Química. UNAM. 1985.
- 3.-Avila O. 1980. LA MIEL, EL POLEN Y LA JALEA REAL. Ed. Cedel Barcelona España, pp 848-865.
- 4.-A.O.A.C. 1930. OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF THE ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Cap. 31, pags. 520-528.
- 5.-A.O.A.C. 31.153-31.155. 1984. HIDROXYMETHILFURFURAL IN HONEY SPECTROPHOTOMETRIC METHOD. Official Methods Of Analysis. pag. 593.- Citado en J. Assoc. Off. Anal. Chem. 623-703.
- 6.-Badui Dergal S. 1981. QUIMICA DE LOS ALIMENTOS. Ed. Alhambra Mexicana. pags. 59-60.
- 7.-Badui Dergal S. 1981. DICCIONARIO DE TECNOLOGIA DE LOS ALIMENTOS. Ed. Alhambra Mexicana.
- 8.-Codex Alimentarius Commission. 1969. RECOMENDE EUROPEAN REGIONAL. STANDARD FOR HONEY. Rome. Joint F.A.O /W.H.O. Food Standards Programme C A C / R S.
- 9.-Crane Eva. 1982. LEARNING ABOUT HONEY THROUGH FRUCTOSE. Bee World 63(4): 174-177.
- 10.- Desrosier N.W. 1983. ELEMENTOS DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Ed. CECOSA. pags. 565-568. Mexico, D.F.
- 11.-Dhar A.K & Roy B.R. 1972. DETERMINATION OF 5-HIDROXYMETHYL 2-FURFURALDEHIDE IN HONEY. Analyst December 1972, 97:981-985.

- 12.-Eckert J.E. & Shaw F.R. 1973.THE CHARACTERISTICS OF HONEY.
Cap. 15 New York.The McMillan Co.
- 13.-Gojmerac L.Walter.1980.BEES,BEEKEEPING,HONEY AND POLLINATA
Avi Publishing Co.Inc. Cap.15.
- 14.-Guijosa T.M. y Paredes O.1972.EFECTOS DE LA TEMPERATURA Y
EN LA CALIDAD DE MIEL DE ABEJA.
Tecnologia de Alimentos .Año 7 .Num.1 Ene-Feb 1972 pp.21-23.
- 15.-Haydak M.H.,Palmer L.S.,Tanquary M.C.y Vivino A.E.1969.THE
OF COMMERCIAL CLARIFICATION ON THE VITAMIN CONTENT OF HONEY.
Nutr.26(3):319-321.
- 16.-Helvey T.C.1953.COLLOIDAL CONSTITUENTS OF DARK BUCKWHEAT H
Ed.Res.1B(2):197-205.
- 17.-Hooper T.1982.LAS ABEJAS Y LA MIEL.Guia para el apicultor.
Ed. El Ateneo.pag.271-275.
- 18.-Jackson R.F.y Silsbee C.G.1975.SATURATION RELATION IN MIXT
SUCROSE,DEXTRROSE AND LEVULOSE.
Thechnologic Pap. B Stand Wash 259:277- 304.
- 19.-Jean Prost P.,Medori P.1981.APICULTURA
Mundi Prensa. Madrid. pp. 274-275.
- 20.-Kittson G.,Schuette H.A. y Elvehjam C.A.1963.THE B VITAMIN
HONEY.
J.Nutr.26(3):241-250.
- 21.-Labougle J.M y Zozaya J.A.1986.LA APICULTURA EN MEXICO.
Ciencia y Desarrollo.69;17-35.
- 22.-Mace Herbert.1985.MANUAL COMPLETO DE APICULTURA.
Ed. Continental.Mexico. Capitulo 1,5,7,16.
- 23.-Milum V.G.1955.SOME FACTORS AFFECTING THE COLOUR OF HONEY.
J.Econ.Ent.41(3):495-503.

- 24.-Norma Oficial Mexicana para Miel de Abeja.NOM-F-414 C.1982.
Diario Oficial 3-II-82
- 25.-Pedrero S.Daniel.1982.EVALUACION SENSORIAL DE LOS ALIMENTOS.
Metodo Analitico. Ed. Alhambra. pp. 105,106,107.
- 26.-Naghi Mohammad Namaforoosh.1984.METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.
Ed.Noriega Limusa.pp. 316-322
- 27.-Quintero Rodolfo.1981.INGENIERIA BIOQUIMICA,TEORIA Y APLICACIONES.
Ed.Alhambra Mexicana. Primera Edicion.pp.176-178.
- 28.-Root A.I.1976.ABC y XYZ DE LA APICULTURA.
Decima edicion.Ed.Hachette.Buenos Aires.pp.43-52,305-425,639-649.
- 29.-Santos Moreno A.1982.OBSCURECIMIENTO EN LOS ALIMENTOS.
Imprenta Universitaria de la UACH.pp. 22-28.
- 30.-SEP.Fondo de Cultura Economica.1980.GUIA DE PLANEACION Y CONTROL
DE LAS ACTIVIDADES APICOLAS.
Primera Edicion. Mexico.
- 31.-Schepartz A.I. y Subers M.H.1966.CATALASE IN HONEY.
J.Apicultural Research. 5(1):37-43
Ed. Res. 3(5) :543-547.
- 32.-Schutte H.A. y Huenin! D.J.1958.MINERAL CONSTITUENTS OF HONEY II.
PHOSPHORUS,CALCIUM AND MAGNESIUM.
Food Res.2:529-538.
- 33.-Sepulveda Gil.J.M.1980.APICULTURA.
Ed. AEDOS. Barcelona. pag.360
- 34.-Siddiqui I.R.1970.THE SUGAR OF HONEY.
Chapter in Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry.
Ed. Academic Press New York.pp.295-309.
- 35.-Sunder J.B.1921.5-NITROSALICYLIC ACID.
Journal Biol.Chem. 47(5).

- 36.-Townsend G.F.1969.OPTICAL DENSITY AS A MEANS OF COLOUR CLASSIFICATION OF HONEY.
Journal of Apicultural Research.8(1):29-36.
- 37.-Valle Vega P.1983.LA MIEL EN LA EPOCA PREHISPANICA.
Tecnologia de los Alimentos.
Ed. Alhambra Mexicana.
- 38.-Valle Vega P. y Merson R.L.1983.PROCESAMIENTO TERMICO DE ALIMENTOS ENLATADOS.
Depto. de Industrias Agricolas,Chapingo Edo. de Mexico.
- 39.-Valle Vega P.Comunicacio Personal.1983.PREDICION DE LA CALIDAD DE LA MIEL DE ABEJA SEGUN SU CONTENIDO DE HIDROXIMETILFURFURAL.
Departamento de Alimentos D.E.P.g. y Facultad de Quimica.
UNAM.
- 40.-White J.W,Riethof M.L,Subers M.H y Kushnir I.1962.COMPOSITION OF AMERICAN HONEYS.
Tech.Bull.U.S.Rep.Agric.No. 1261:124.
- 41.-White J.W.,Kushnir I. y Subers M.H.1964.EFFECT OF STORAGE AND PROCESSING TEMPERATURES ON HONEY QUALITY.
Food Technology 18(4):153-156.
- 42.-White J.W.1975.LA MIEL DE LS COLMENA Y LA ABEJA MELIFERA.
Ed.por Dante e Hijos.Editorial Hemisferio Sur,Uruguay.pp. 635-677.
- 43.-White J.W.1976.COMPOSITION OF HONEY.
Ed. Crane. London:Heinemann incorporation with IBRA.pp. 157-239.
- 44.-White J.W. y Rudy J.1978.THE PROTEIN CONTENT OF HONEY.
Journal of Apicultural Research 17(4):234-238.
- 45.-White J.W.1979.METHODS FOR DETERMINING CARBOHIDRATES,HIDROXIMETHYL-FURFURAL AND PROLINE IN HONEY.
Collaborative Study.J.Assoc. Off.Anal.Chem.62,3:515-526.
- 46.-White.J.W.1980.HIDROXIMETHYL FURFURAL AND HONEY ADULTERATION.
J.Assoc. Off .Anal. Chem.63,1:7-10.
- 47.-White J.W.1980.HIDROXIMETHYL FURFURAL CONTENT OF HONEY AS AN INDICATOR OF ITS ADULTERATION WITH INVERTED SUGAR.
Bee World 60 No.1 29-37.

- 48.-White J.W.1980.DETECTION OF HONEY ADULTERATION BY CARBOHIDRATES ANALYSIS.(Conclusions).
J.Assoc. Off.Anal.Chem. 63,1:11-18.
- 49.-White J.W.1983.LA MIEL Y SUS PRODUCTOS DERIVADOS.
Cap.17.pp. 565-569.
Elementos de Tecnologia de Alimentos.
- 50.-White J.W.1985.COMPOSICION Y PROPIEDADES DE LA MIEL.
Cap.12. pp. 57-58, en la Apicultura en los Estados Unidos.(Eds)
S.E. Mc Gregor.
Quinta reimpresion.Linusa,Mexico.