

73  
2aj

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

"MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL  
CONTROL SANITARIO Y DE CALIDAD DE LA  
MIEL PARA SU EXPORTACION"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

P R E S E N T A I

FLOR DE MARIA RAMIREZ GUILLEN

Asesor: MVZ. Dora Luz Pantoja Carrillo



CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1993

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **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.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## I N D I C E

	Pag
I.- INTRODUCCION -----	1
II.- OBJETIVOS -----	14
III.- MATERIAL Y METODOS -----	15
IV.- RESULTADOS -----	16
- Determinación de Humedad -----	17
- Determinación de Glucosa y Sacarosa -----	19
- Determinación de Azúcares Reductores -----	33
- Determinación de Azúcares Superiores -----	34
- Determinación de Acidez -----	35
- Determinación de Cenizas -----	37
- Determinación de Sólidos Solubles en agua ---	38
- Determinación de Dextrinas -----	39
- Determinación de Hidroximetilfurfural -----	40
- Determinación de la actividad de Diastasa ---	42
- Especificaciones -----	46

V.- DISCUSION	48
VI.- CONCLUSIONES	50
VII.- BIBLIOGRAFIA	51

## I.- INTRODUCCION

Se entiende por miel la sustancia dulce producida por las abejas melíferas a partir del néctar de las flores o de las 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.-(1,2,7,15)

La miel de abeja a constituido desde los tiempos más remotos uno de los principales alimentos azucarados de la humanidad. Hasta fines del siglo XVIII puede decirse que fue la única sustancia que se usó como edulcorante, considerándola como uno de los alimentos más preciados. (6,15)

Desde el punto de vista de su valor alimenticio y composición química, la miel es un jarabe natural, sin refinar con sabor y aroma agradables y bien característicos. (10,14)

Las propiedades físicas características de la miel alta viscosidad, consistencia pegajosa, gran dulzura, relativamente alta densidad, tendencia a absorber la humedad del aire, y la inmunidad a cierto tipo de deterioro radica en el hecho que es naturalmente una solución muy concentrada de varios azúcares. (8)

La miel es primordialmente un carbohidrato.

Los azúcares representan del 95 al 99% de los sólidos de la miel. "La dextrosa y la levulosa siguen siendo los principales, pero se han encontrado por lo menos 12 azúcares más, a saber maltosa, kojibiosa, leucroza, melezitosa, erlosa, kestosa, rafinosa, y dextrantriosa". La mayor parte de estos azúcares probablemente no se hallan en el néctar, sino que se originan debido ya sea a la acción enzimática durante la maduración de la miel, o por acción química durante el almacenamiento en la mezcla concentrada. (8)

Contenido de Agua.- El contenido de agua de la miel varía considerablemente, puede fluctuar del 13 al 25%.

Los ácidos de la miel tienen un efecto pronunciado en el sabor de esta. Se han encontrado por lo menos 18 ácidos orgánicos en la miel, con grados variables de certidumbre. Se sabe que el ácido glucónico es el que se encuentra en mayor cantidad en la miel, así como el cítrico y málico. "Otros

ácidos presentes son el fórmico, acético, butírico, láctico, oxálico, succínico, tartárico, maleico, piroglutánico, pirúvico, alfa-ketoglutarico y glicólico.

Los aminoácidos son compuestos simples obtenidos cuando las proteínas son descompuestas por procesos químicos o digestivos. La cantidad de aminoácidos libres en la miel es pequeña y no tiene ninguna importancia desde el punto de vista alimenticio.

En la actualidad se sabe que la miel contiene de 11 a 12 diferentes aminoácidos libres. Los más comunes son: prolina, ácido glutámico, alanina, fenilalanina, tirosina, leucina e isoleucina.

El cuadro # 1 muestra los diferentes tipos de minerales que contiene la miel.

CUADRO # 1

MINERALES	MIEL CLARA (P.P.M.)	MIEL OSCURA (P.P.M.)
POTASIO	205	1676
CLORO	52	113
AZUFRE	58	100
CALCIO	49	51
JODIO	18	76
POSFORO	35	47
MAGNESIO	19	35
SILICIO	22	36
HIERRO	2.4	9.4
MANGANEJO	.30	4.09
COBRE	.29	.56

Fuente: Mc Gregor J.E. La Apicultura en los Estados Unidos., 2ed., Limusa, 1974.

El cuadro # 2 nos describe la composición típica promedio de la miel de abeja producida en México.

CUADRO # 2

Fructuosa (Levulosa)	41.0 %
Glucósa (Dextrosa)	34.0 %
Humedad	17.0 %
Sacarosa	1.9 %
Dextrina	1.8 %
Proteína	0.3 %
Acidos	0.1 %
Genizas	0.2 %
Azoe	1.5 %
Azúcares Superiores	1.8 %
Sustancias no cuantificadas individualmente <sup>+</sup>	1.4 %
T O T A L	<u>100.0</u>

<sup>+</sup> Hierro, calcio, sodio, azufre, manganeso, ácido fosfórico, granos de polen, albúmina, alcoholes y otros cuerpos de -- naturaleza indefinida.

FUENTE: Producción y Comercialización de la Miel en México.-  
Econotécnica Agrícola. Vol. VII, No. 4 (1983).

La composición de sus constituyentes varía según el tipo de néctar con que ha sido producida, la cual a su vez, está directamente influida por la flora apícola de la región. (10)

La miel tiene diferentes orígenes:

a).- La miel de néctar: Es la que procede principalmente del néctar de las flores.

b).- La miel de mielada: Procede principalmente de secreciones de las partes vivas de las plantas o que aparecen en esas partes. Su color varía de castaño muy claro o verdoso al castaño muy obscuro.

c).- La miel monoflora: Es aquella en la que predomina un solo origen botánico.

d).- La miel poliflora: Es la que tiene varios orígenes botánicos, sin que predomine ninguno de ellos. (1,2,10)

El modo de obtención de la miel y presentación al mercado, son diferentes entre sí.

a).- La miel de panal: Es la almacenada por las abejas en las celdillas de panales recién construidos y sin cría, y vendida en panales operculados enteros, o en secciones de estos panales.

b).- La miel centrifugada: Es la extraída por centrifugación de los panales desoperculados y sin cría.

c).- La miel extraída por presión: Es la obtenida prensando los panales sin cría con o sin ayuda de calor moderado. (1,2,10)

La miel es un alimento natural y también se considera como un medicamento ya que posee propiedades curativas. (1, 2,10)

Es un alimento natural, porque es recogido de la naturaleza, no transformado, obtenido en grandes cantidades y poco sometido a procesos industriales o modificaciones al ser liberado al consumo.

La miel mejora el estado físico e intelectual del hombre que tiene un buen estado de salud.

Es un medicamento porque posee propiedades preventivas o curativas respecto algunas enfermedades del hombre y animales porque puede restaurar, corregir o modificar las funciones orgánicas. (11)

Los constituyentes minerales de la miel le confieren-

innegables propiedades medicinales, administrada por vía oral, la miel cura o mitiga ciertos trastornos intestinales, úlceras gástricas, insomnio, irritaciones de garganta, aumenta el contenido de hemoglobina de la sangre y el vigor muscular. (4,5)

Los niños alimentados con miel están claramente más desarrollados que los alimentados con azúcar. La miel facilita la retención de calcio, activa la osificación y la salud de los dientes, es ligeramente laxante. (3)

En uso externo, cura las quemaduras, las heridas y las infecciones rinofaríngeas leves (por instilación), gracias a una inhibina que le proporciona propiedades bactericidas.

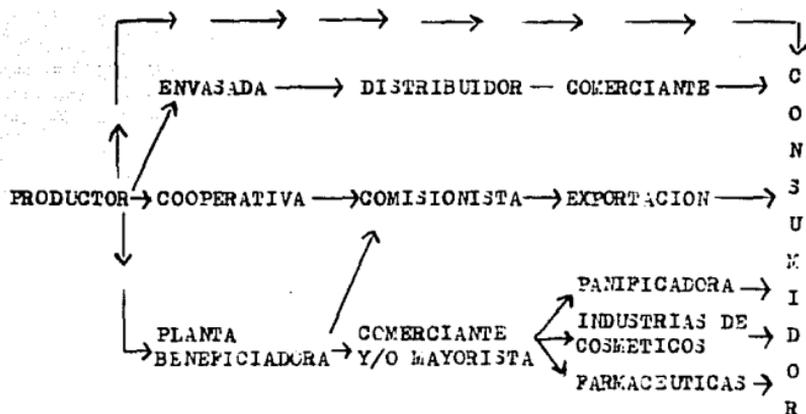
En inyecciones intravenosas, la miel preparada especialmente con vistas a este empleo combate la ictericia, los desarreglos de eliminación de orina y los pruritos, regulariza el ritmo cardíaco. (1,5,11)

Sabido es que la actividad apícola se ha considerado como una prioritaria en relación a las otras actividades del sub-sector pecuario, sin embargo se considera que debe dársele mayor atención debido a que de ella depende un número importante de fuerza de trabajo. (11)

La comercialización de la miel producida en nuestro país se destina básicamente a la exportación, al consumo interno y a la industria.

Se efectúa a través de diferentes canales, como se ve en el diagrama No. 1.

DIAGRAMA No. I  
CADENA DE COMERCIALIZACION



FUENTE: Producción y Comercialización de la Miel en México, -  
Econotécnica Agrícola, Vol. VII, No. 4, (1983).

El productor vende directamente al consumidor, en este caso el primero extrae el producto, lo envasa en forma rústica y lo ofrece al consumidor en las margenes de las carreteras, en poblados y en ocasiones lo vende en la vía pública de las ciudades.

Otro caso es el siguiente, el productor pasa a la empresa envasadora, esta le coloca su marca y la entrega al distribuidor el que a su vez la distribuye al comerciante para finalmente ser adquirida por el consumidor.

La siguiente forma de comercialización es cuando el productor pasa a la cooperativa en la cual realiza el proceso de envasado, a ahí canaliza al comisionista el cual establece los contactos correspondientes para que el producto sea exportado.

Finalmente, se tiene de acuerdo al diagrama mencionado que el productor entrega el producto a la planta beneficiadora, para que posteriormente esta última lo canalice hacia el comisionista, siguiendo el procedimiento del apartado anterior o bien hacia el comerciante y/o mayorista, el cual se encarga de distribuirlo a la industria del pan, de los cosméticos y farmacéutica para que una vez transformado o integrado al producto a determinados bienes llegue al consumidor final. (15)

Como se puede advertir dentro de la estructura de la comercialización se detectan una serie de intermediarios que influyen de manera determinante en el precio que va a pagar el consumidor final, debido a esto, el producto se vuelve poco atractivo para integrarlo a si dieta alimenticia, aún cuando, sabido es que representa un buen potencial en el aspecto de nutrición, aparte de lo anotado anteriormente el intermediario afecta directamente la utilidad del productor debido al bajo precio que recibe por el mismo. (15)

El consumo nacional per-cápita de miel en nuestro país es realmente insignificante, en 1972 fué de 250g., presentando una serie de oscilaciones, hasta llegar a 1980, año en el que se estima que dicho consumo fué de 160g., en la actualidad (1993) el consumo nacional per-cápita es aproximadamente de 214g.- Se nota claramente la escasa importancia que tiene-

este producto en la dieta nacional, atribuible también al -- precio que comparado por ejemplo con el azúcar o con la miel que se extrae del maíz, es elevado., La mayoría de consumidores de miel son los habitantes de las zonas urbanas de localidades pequeñas donde la miel se produce básicamente para el autoconsumo. En consecuencia es necesario incrementar el consumo de miel en el mercado nacional, ya sea por medio de oferta al consumidor, o bien en forma indirecta a través de productos alimenticios que para su elaboración utilicen este producto. (15)

Se tiene indicios que el mexicano se ha preocupado mínimamente por consumir un poco más de miel, aunque no en las -- producciones que se desearían y esto sería un medio a través del cual se podría aliviar las tensiones que se generan a nivel del mercado externo, las exportaciones mexicanas se ven reducidas, por las bajas cotizaciones de este producto a nivel internacional. (14,15)

En nuestro país la apicultura se ha venido incrementando en tal forma, que actualmente se ubica entre los principales países productores y exportadores de miel. (14,15)

Con la finalidad de precisar el grado de avance de la apicultura en nuestro país, en el cuadro # 3 se da a conocer la producción de miel de 1984 a 1990, destacándose como los principales productores de miel los estados de Yucatán, Campeche y Veracruz; En la actualidad el primer estado productor es Yucatán, con una producción de 13 a 14 Toneladas anuales de miel.

CUADRO # 3

PRODUCCION DE MIEL EN MEXICO POR ENTIDAD FEDERATIVA

ENTIDAD FEDERATIVA	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Total Nacional	47000	41728	74613	62931	57803	61757	66493
Aguascalientes	146	148	70	120	135	180	226
Baja California	113	114	164	106	0	0	139
Baja California Sur	28	23	116	130	52	151	103
Campeche	8420	7239	7870	4878	5684	6771	8450
Coahuila	230	234	4	18	117	20	139
Colima	545	553	1806	1901	1695	1220	1201
Chiapas	531	944	857	0	2507	2664	2871
Chihuahua	465	472	550	556	332	489	342
Distrito Federal	15	19	42	57	51	43	177
Durango	625	634	508	549	374	556	771
Guanajuato	757	767	1123	1162	1150	1195	1197
Gerrero	2204	1733	3604	3784	1966	3978	4055
Hidalgo	293	906	3133	3102	2404	1837	1510
Jalisco	4238	3592	7300	6328	3044	4085	5013
México	1159	1015	131	1696	1615	1965	1282
Morelos	2253	2825	3957	4396	2061	3235	3050
Nayarit	667	677	1220	998	1605	533	1262
Nuevo León	348	303	1170	1360	591	516	850
Oaxaca	193	190	671	624	682	450	258
Queretaro	755	810	1872	3781	1807	2589	2015
Quintana Roo	1062	827	1413	1677	2205	2375	3061
San Luis Potosí	287	251	330	329	525	330	400
Sinaloa	3085	2040	3546	3737	2439	3071	4537
Tlaxcala	698	667	455	780	648	667	544
Veracruz	350	400	733	852	1250	803	1337
Yucatán	428	434	2452	1850	1715	1570	1632
Zacatecas	404	410	396	341	750	750	361
	508	510	1730	673	1132	519	957
	99	100	61	56	48	166	190
	5000	4455	6150	5549	5065	6156	6300
	8632	7563	18070	11000	11156	10256	10563
	625	635	3115	31	1878	1843	2289

Elaborado: El sector Alimentario en México; Edición 1991; I.M.G.I

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las exportaciones mexicanas se han dirigido principalmente a los siguientes países: República Federal Alemana, Estados Unidos, Reino Unido, Francia, Bélgica y Japón.

Las exportaciones se canalizan al exterior a través de los siguientes sistemas de comercialización.

a).- El que se efectúa por la Península de Yucatán de las 30 ciudades de Crédito Apícola y Cooperativas, coordinando sus ventas mediante el Comité Apícola Peninsular y la empresa -- Impexmal., Sus exportaciones cubren aproximadamente el 65 % de lo exportado a nivel nacional.

b).- Venta directa al exterior de los productos de empresas apícolas como Miel Carlota, Byk Gulden y Hansa Loyd.

c).- Otra forma de comercialización, es la que realizan aquellos apicultores que venden su miel a comerciantes que se dedican a exportar este producto. (13)

El cuadro # 4 nos muestra la cantidad de miel que México exportó a Europa y Estados Unidos en el año de 1990.

CUADRO # 4

<u>PAIS</u>	<u>CANTIDAD (Kg)</u>	<u>VALOR EN \$N PESOS</u>
ALEMANIA REP FED	27 973 598	69 321
ALEMANIA REP DEMOC	32 513	1
ANTIGUA, ISLA	60 000	147
AUSTRIA	21 207	68
BELGICA LEXEMBURGO	638 807	1 610
BELICE	22 870	55
ESTADOS UNIDOS	7 285 097	17 678
FRANCIA	267 881	685
PAISES BAJOS	410 442	1 028
JAPON	55 315	187
NORUEGA	60 889	170
REINO UNIDO	6 424 822	14 439
<u>SUIZA</u>	<u>170 603</u>	<u>519</u>
<b>TOTAL</b>	<b>43 424 044</b>	<b>105 928</b>

FUENTE: Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos., 1990, Exportación Tomo I., --- INEGI

Como nos muestra el cuadro # 5 entre los años de 1975 a 1984 México ocupa el primer lugar en exportaciones de miel a nivel mundial, en la actualidad (1992) ocupa el segundo lugar exportando 45 mil toneladas anuales de miel.

Esto nos presenta un panorama poco halagador para México, puesto que existen otros países que a nivel mundial abastecen casi los mismos mercados que nuestro país. Situación ante la cual, se recomienda no solo buscar nuevos mercados, sino consolidar la concurrencia de los exportadores mexicanos en los mismos, y promover en conjunto gobiernos y apiladores el otorgamiento de créditos preferenciales a la actividad exportadora. (10,11)

CUADRO # 5

EXPORTACIONES DE MIEL DE LOS 20 PAISES EXPORTADORES MAS IMPORTANTES, 1975 a 1984

País	1975					1976					1977					1978					1979					1980					1981					1982					1983					1984				
	C	V	C	V	C	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V	C	V															
Total mundo	195 162	120 747	190 8	132 635	174 196	123 745	187 626	125 453	246 979	252 662	287 30	244 442	255 676	1320 7																																				
Brasil	20 580	21 889	30 041	40 842	53 243	66 819	83 374	10 461	16 461	20 461	24 461	28 461	32 461	36 461	40 461	44 461	48 461	52 461	56 461	60 461	64 461	68 461	72 461	76 461	80 461	84 461	88 461	92 461	96 461	100 461	104 461	108 461	112 461	116 461	120 461	124 461	128 461	132 461	136 461	140 461										
Argentina	25 000	18 000	15 000	12 000	10 000	8 000	6 000	4 000	2 000	1 000	500	300	200	100	50	30	20	10	5	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
Francia	10 000	12 000	15 000	18 000	20 000	22 000	24 000	26 000	28 000	30 000	32 000	34 000	36 000	38 000	40 000	42 000	44 000	46 000	48 000	50 000	52 000	54 000	56 000	58 000	60 000	62 000	64 000	66 000	68 000	70 000	72 000	74 000	76 000	78 000	80 000	82 000	84 000	86 000	88 000	90 000										
Italia	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000	13 000	14 000	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000	43 000	44 000	45 000	46 000	47 000										
Países Bajos	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000	13 000	14 000	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000	43 000	44 000										
Reino Unido	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000	13 000	14 000	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000	43 000	44 000									
Estados Unidos	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000	13 000	14 000	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000	43 000	44 000								
China	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000	9 000	10 000	11 000	12 000	13 000	14 000	15 000	16 000	17 000	18 000	19 000	20 000	21 000	22 000	23 000	24 000	25 000	26 000	27 000	28 000	29 000	30 000	31 000	32 000	33 000	34 000	35 000	36 000	37 000	38 000	39 000	40 000	41 000	42 000	43 000	44 000							
India	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000	7 500	8 000	8 500	9 000	9 500	10 000	10 500	11 000	11 500	12 000	12 500	13 000	13 500	14 000	14 500	15 000	15 500	16 000	16 500	17 000	17 500	18 000	18 500	19 000	19 500	20 000	20 500	21 000	21 500	22 000	22 500	23 000						
India (continúa)	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000	7 500	8 000	8 500	9 000	9 500	10 000	10 500	11 000	11 500	12 000	12 500	13 000	13 500	14 000	14 500	15 000	15 500	16 000	16 500	17 000	17 500	18 000	18 500	19 000	19 500	20 000	20 500	21 000	21 500	22 000	22 500	23 000					
China (continúa)	500	600	700	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500	2 600	2 700	2 800	2 900	3 000	3 100	3 200	3 300	3 400	3 500	3 600	3 700	3 800	3 900	4 000	4 100	4 200	4 300	4 400	4 500	4 600	4 700	4 800	4 900	5 000				
India (continúa)	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500	2 600	2 700	2 800	2 900	3 000	3 100	3 200	3 300	3 400	3 500	3 600	3 700	3 800	3 900	4 000	4 100	4 200	4 300	4 400	4 500	4 600	4 700	4 800	4 900	5 000		
China (continúa)	200	300	400	500	600	700	800	900	1 000	1 100	1 200	1 300	1 400	1 500	1 600	1 700	1 800	1 900	2 000	2 100	2 200	2 300	2 400	2 500	2 600	2 700	2 800	2 900	3 000	3 100	3 200	3 300	3 400	3 500	3 600	3 700	3 800	3 900	4 000	4 100	4 200	4 300	4 400	4 500	4 600	4 700	4 800	4 900	5 000	
India (continúa)	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1 000	1 050	1 100	1 150	1 200	1 250	1 300	1 350	1 400	1 450	1 500	1 550	1 600	1 650	1 700	1 750	1 800	1 850	1 900	1 950	2 000	2 050	2 100	2 150	2 200	2 250	2 300	2 350	2 400	2 450	2 500	
China (continúa)	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500				
India (continúa)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500		
China (continúa)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	
India (continúa)	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	
China (continúa)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50				
India (continúa)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50		
China (continúa)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
India (continúa)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
China (continúa)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			

Nota: Fuente: Anuario de Comercio Exterior de México, 1975 a 1984 (México)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

México suministra mieles de alta calidad, de las cuales la variedad más conocida es probablemente la de Yucatán, de la península del mismo nombre. El color de esas mieles varía normalmente entre el ámbar extra claro y el ámbar claro. La miel mexicana se utiliza principalmente como miel de mesa en Europa, y también con fines industriales en Estados Unidos.

(2)

Las tonalidades en el color de la miel van desde el que es comparable al agua, hasta el oscuro, pasando por el claro, ámbar pálido y ámbar oscuro. Esto es según el tipo de sustancias colorantes que contenga, como son las que se derivan de la clorofila, caroteno, xantofila y dos pigmentos de naturaleza desconocida, uno de ellos amarillo y otro verde, todos de origen vegetal. (15)

Por lo regular el sabor y el aroma suelen estar en función del color: a colores más claros corresponden las mieles de sabor y aroma más exquisitos y, por el contrario, las de sabores fuertes y poco aroma son oscuras.

El color se determina con el aparato llamado "comparador colorímetro de revisar", que tiene una escala graduada entre 1 y 140 mm. La siguiente clasificación rige principalmente en los mercados europeos y de Estados Unidos.

Blanco de agua de 1 a 8 mm; extra blanco de 8.01 a 16.50 mm; blanco de 16.51 a 34 mm; ambar extra claro 34.01 a 50.00 mm; ambar 85.01 a 114 mm; oscuro 114 en adelante. (15)

El presente trabajo se desarrolla con la finalidad de llevar a cabo dentro del Laboratorio de Inspección de Productos de Origen Animal, las pruebas que establece la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial por medio de la norma oficial mexicana "Productos Alimenticios para uso Humano MIEL DE ABEJA métodos de prueba", por medio de la cual se obtendría principalmente: una mejor preparación de los estudiantes, la obtención de un producto de mejor calidad. Se describe los instrumentos, equipo material y reactivos necesarios que se requieren para llevar a cabo los procesos que se proponen para obtener miel de abeja de buena calidad.

Además el presente trabajo también tiene como finalidad apoyar a la docencia en las asignaturas de I.P.O.A., Salud - Pública Veterinaria, Apicultura e Higiene Veterinaria, así - como a materias de las carreras de Ingeniería Agrícola, In- geniería en Alimentos e Ingeniería Química, ya que dichas de terminaciones se proponen que se realicen en el laboratorio de I.P.O.A., para contribuir al perfeccionamiento sobre el - control de calidad de la miel de abeja.

## II.- OBJETIVOS

1.- Determinar el número de pruebas necesarias para --- llevar a cabo dentro del Laboratorio de Inspección de Productos de Origen animal, los métodos de prueba que establece la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial.

2.- Establecer un documento que sirva de base en la elaboración de un Manual de procedimientos para el Control Sanitario y de Calidad de la miel, para el apoyo de la asignatura de I.P.O.A. de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la F.B.S. Cuautitlán - UNAM -.

### III.- MATERIAL Y METODOS

El desarrollo del presente trabajo se ha basado en las necesidades que tienen algunas materias para ser impartidas, tal es el caso de la cátedra de Inspección de Productos de Origen Animal, Salubridad Pública Veterinaria, Higiene Veterinaria y Apicultura., Por lo tanto para la realización de este trabajo el material fué obtenido a base de una consulta de manuales, procedimientos y normas necesarias para el control de calidad de la miel con fines de exportación.

Mediante el análisis y la consulta metodológica de libros, revista y entrevistas personales, se desarrolla el capítulo de Pruebas de Control Sanitario y de Calidad.

#### IV.- RESULTADOS

##### Pruebas de Control Sanitario y de Calidad

El objetivo de este capítulo es dar a conocer los métodos de prueba para verificar las especificaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-F-416-C-1982. (9)

##### Preparación de la muestra.

###### Toma de Muestra

###### Miel líquida o colada.

Si la muestra está libre de gránulos, mezclar perfectamente, removiendo o agitando; si tiene gránulos, meter el envase cerrado a baño María, sin sumergirlo, y calentar durante 30 minutos a 60°C (333 K); luego si es necesario, hacer llegar la temperatura a 65°C (338 K) hasta que la miel se licue, es esencial agitar de vez en cuando. Tan pronto como la muestra se licue, mezclar perfectamente y enfriar rápidamente. Cuando lo que se desea determinar es el hidroximetilfurfural, no se debe calentar la miel.

Si está presente alguna sustancia extraña como cera, polillos, abejas, partículas de panal, etc., calentar la muestra en baño María hasta 40°C (313 K) y filtrarla a través de una estopilla colocada en un embudo con circulación de agua-caliente, antes de tomar la muestra.

###### Miel de panales

Cortar la parte superior del panal, si está operculado, y separar completamente la miel del panal filtrándola por un tamíz, cuya malla tenga un reticulado cuadrado de 0.500 mm - por 0.500 mn., si algunas porciones del panal o de cera pasan a través del tamíz, calentar la muestra como se indica en la toma de muestra de miel líquida o colada y filtrar a través de una estopilla.- Si la miel en el panal está granulada, calentar hasta que se licue, remover, enfriar y separar la cera.

**MÉTODOS DE PRUEBA**  
**DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD**

**Principio del método:**

Se basa en el método refractométrico de Wedmore. El interés primario de esta propiedad de la miel es el de proveer una rápida, exacta y simple medición de su contenido de humedad. (5,10)

**Equipo:** Refractómetro de Abbe

**Toma de muestra:**

La miel se prepara para la toma de muestra como se indica en la página anterior.

**Procedimiento:**

Determinar el índice de refracción de la muestra utilizando un refractómetro de Abbe a temperatura constante 20°C (293 K). Obtener el porcentaje correspondiente de humedad -- utilizando en el cuadro #6, si la determinación se hace a una temperatura diferente de 20°C (293 K), corregir la lectura a la temperatura patrón de 20°C (293 K), de acuerdo a las siguientes correcciones:

Para la temperatura superior a 20°C (293 K), sumar ----  
0.00023 por cada grado centígrado (K).

Para la temperatura inferior a 20°C (293 K), restar ---  
0.00023 por cada grado centígrado (K).

CUADRO # 6

PORCENTAJE DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MIEL

INDICE DE REFRACCION 20°C	CONTENIDO DE HUMEDAD %	INDICE DE REFRACCION 20°C	CONTENIDO DE HUMEDAD %
1.5044	13.0	1.4976	15.6
1.5038	13.2	1.4971	15.8
1.5033	13.4	1.4966	16.0
1.5028	13.6	1.4961	16.2
1.5023	13.8	1.4956	16.4
1.5018	14.0	1.4951	16.6
1.5012	14.2	1.4946	16.8
1.5007	14.4	1.4940	17.0
1.5002	14.6	1.4935	17.2
1.4997	14.8	1.4930	17.4
1.4992	15.0	1.4925	17.6
1.4987	15.2	1.4920	17.8
1.4982	15.4	1.4915	18.0
1.4910	18.2	1.4820	21.8
1.4905	18.4	1.4815	22.0
1.4900	18.6	1.4810	22.2
1.4895	18.8	1.4805	22.4
1.4890	19.0	1.4800	22.6
1.4885	19.2	1.4795	22.8
1.4880	19.4	1.4790	23.0
1.4875	19.6	1.4785	23.2
1.4870	19.8	1.4780	23.4
1.4865	20.0	1.4775	23.6
1.4860	20.2	1.4770	23.8
1.4855	20.4	1.4765	24.0
1.4850	20.6	1.4760	24.2
1.4845	20.8	1.4755	24.4
1.4840	21.0	1.4750	24.6
1.4835	21.2	1.4745	24.8
1.4830	21.4	1.4740	25.0
1.4825	21.6		

FUENTE: Norma Oficial Mexicana; NOM-1-416-1982 MIEL DE ABEJA

INTERPRETACION: El contenido de humedad de la miel debe ser - del 20% como máximo; según la Norma - NOM-P-36- MIEL DE ABEJA ENVASADA.

## DETERMINACION DE GLUCOSA Y SACAROSA

Método de glucosa - oxidasa

Principio del método.

La enzima glucosa oxidasa a un ph determinado actúa sobre la glucosa oxidándola con formación de ácido gluconónico y peróxido de hidrógeno, éste por acción de la peroxidasa deja libre oxígeno activo que absorbe en la región visible a 530 nm.

Reactivos:

Glucosa oxidasa: Tipo II, purificada de 15 000 a 20 000 u/g Sigma Chemical Co. G-6125 o equivalente.

- Peroxidasa: Tipo 1 P 8125

- Diclorhidrato de o-toluidina

- Solución de glucosa oxidasa-peroxidasa: En 200 cm<sup>3</sup> de solución reguladora de ph 7.6; disolver 60 mg de glucosa oxidasa y 16 mg de peroxidasa. Agregar una solución de 135 mg de diclorhidrato de o-toluidina en 260 cm<sup>3</sup> de agua destilada.

- Solución reguladora tris ph 7.6: Disolver 48.44 g de tris (hidroximetil) amino metano en 500 cm<sup>3</sup> de agua destilada, añadir 384 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 0.8 N; ajustar el Ph a 7.6 si es necesario y llevar a un litro de agua destilada.

- Acido clorhídrico 4 N

En 200 cm<sup>3</sup> de agua destilada agregar 333.3 cm<sup>3</sup> de HCL -- concentrado (densidad = 1.19 g/cm<sup>3</sup>, pureza = 37.2%) moviendo constantemente y aforar a un litro con agua destilada.

- Acido clorhídrico 0.8 N

En 200 cm<sup>3</sup> de agua destilada agregar 66.67 cm<sup>3</sup> de HCL-- concentrado moviendo constantemente y aforar a un litro con agua destilada.

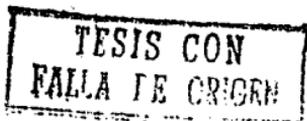
- Hidróxido de sodio 5 N

Disolver en 500 cm<sup>3</sup> de agua destilada 200 g NaOH y llevar a un litro con agua destilada.

- Solución patrón de glucosa 0.1 mg/cm<sup>3</sup>: En un matraz -- volumétrico de 250 cm<sup>3</sup> disolver 25 mg de glucosa con 25 cm<sup>3</sup> de agua; hervir durante 2 minutos y llevar al volumen con -- agua.

- Indicador de fenolftaleína 0.1 %

En 50 cm<sup>3</sup> de etanol disolver 0.1 g de fenolftaleína y -- llevar a 100 cm<sup>3</sup> con etanol.



Instrumento: Espectrofotómetro

Procedimiento

Pesar un gramo de miel, disolver con agua destilada, -- transferir a un matraz volumétrico de 100 cm<sup>3</sup> y completar el volumen con agua destilada. Diluir una alícuota de 5 cm<sup>3</sup> a 100 cm<sup>3</sup> en un matraz volumétrico. En cada uno de dos tubos -- de ensaye de 18 x 150 mm pasar con pipeta 2 porciones de 2 -- cm<sup>3</sup> de la muestra diluida.

En una gradilla poner un tubo con 2 cm<sup>3</sup> de agua, seguido de un tubo conteniendo 2 cm<sup>3</sup> de la solución patrón de glucosa, 2 tubos conteniendo la muestra diluida y otro tubo con 3 cm<sup>3</sup> de solución patrón de glucosa. Repetir esta secuencia si se hacen más determinaciones. Agregar a cada tubo 5.0 cm<sup>3</sup> del reactivo glucosa-oxidasa (llevado a temperatura ambiente) a intervalos apropiados dependiendo de la técnica de medición que se va a emplear (por ejemplo, de 30 - 60 segundos -- con celda de flujo continuo; para celdas normales serán necesarios tiempos más largos) comenzando con el tubo de agua -- que será el testigo de reactivos. Después de 60 minutos de -- la adición del reactivo, agregar al primer tubo 0.15 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 4 N, mezclar perfectamente con un agitador vortex. Continuar con la misma secuencia de tiempo en las otras soluciones. Ajustar el cero del instrumento con el tubo que contiene agua y determinar la absorbancia del contenido de cada tubo a 530 nm un minuto después de la adición, empleando celdas de 1 cm de paso de luz.

INTERPRETACIÓN:

Para determinar el porcentaje (%) en peso de glucosa se hará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de glucosa antes de la hidrólisis} = \frac{(a) (b)}{(c)}$$

Donde a es igual: absorbancia de la muestra

b es igual: microgramos del estándar

c es igual: absorbancia del estándar

$$\% \text{ de glucosa} = \frac{(a) (b)}{(c)}$$

Donde a es igual:  $\mu\text{g}$  de glucosa antes de la hidrólisis

b es igual: Factor de dilución

c es igual: Peso de la muestra

Según la NOA-F-36-A-Miel de abeja. La miel debe de contener un 38.0 % de glucosa como máximo.

### HIDROLISIS PARA LA OBTENCION DE SACAROSA

En un matraz de 50 cm<sup>3</sup> poner 25 cm<sup>3</sup> de la solución de miel, agregar 5 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 6 N y poner en baño maría a 60°C (333 K) por 17 minutos, enfriar la solución a temperatura ambiente y neutralizar con hidróxido de sodio 5-N y ácido clorhídrico 0.8 N, utilizando fenoltalefina como indicador.

La determinación se efectúa en la misma forma que para glucosa, utilizando 3 tubos para la muestra y 2 para el estándar.

#### **INTERPRETACION:**

Para determinar el % en peso de sacarosa se hará de acuerdo con las siguientes fórmulas:

$$\text{mg de glucosa después de la hidrólisis} = \frac{(a) (b)}{(c)}$$

Donde a es igual: Absorbancia de la muestra después de la hidrólisis.

b es igual: Microgramos del estándar

c es igual: Absorbancia del estándar

$$\% \text{ de sacarosa} = \frac{(a) (b)}{(c)}$$

Donde a es igual: mg glucosa después de hidrólisis menos mg glucosa antes de hidrólisis.

b es igual: Factor de dilución

c es igual: Peso de la muestra

El contenido de sacarosa en la miel debe ser de un máximo de 8 % según la NOM-F-36-A-Miel de abeja.

## SEPARACION DE AZUCARES POR CROMATOGRAFIA EN COLUMNAS

### Principio del método:

La muestra es adsorbida en columnas de carbón, seguida de la elución de monosacáridos, disacáridos y polisacáridos, eliminando las interferencias de los disacáridos en la determinación de glucosa y fructosa.

La elución se lleva a cabo con concentraciones cada vez mayores de alcohol, seguido por la determinación individual de los monosacáridos, la sacarosa y los disacáridos reductores colectivamente como maltosa después de la hidrólisis.

### Preparación y estandarización de la columna de adsorción.

Se utilizan columnas de 22 mm de diámetro exterior y -- 370 mm de largo, con una sección esférica de un litro y tapón de vidrio del No. 35/20 con unión esférica en la parte superior.

El adsorbente es una mezcla 1+1 de carbón Darco G-60 y filtro ayuda (Celite 545 o Dicalite 4200). En la parte baja de la columna insertar un tapón de lana de vidrio y agregar suficiente adsorbente seco al tubo seco (aproximadamente de 23 a 26 cm), aplicar vacío para comprimir hasta 17 cm. Separar el exceso de carbón de las paredes del tubo y agregar -- una capa de filtro ayuda en la parte superior con empaqueo suave (1 - 1.5 cm). Lavar la columna con agua destilada y -- 250 cm<sup>3</sup> de alcohol al 50 % y dejar reposar toda la noche con el alcohol al 50 % sobre ella. El gasto debe ser de 5.5 a -- 8.0 cm<sup>3</sup>/minuto con agua bajo una presión de .6327 Kg/cm<sup>2</sup>. -- Una velocidad menor de flujo retrasa excesivamente el análisis.

El contenido de alcohol de las soluciones eluyentes debe ajustarse de acuerdo al poder retentivo del carbón utilizado. Lavar la columna con 250 cm<sup>3</sup> de agua libre de alcohol, cuantitativamente agregar 10 cm<sup>3</sup> de una solución de --- 1.000 g de glucosa anhidra en la parte superior y arrastrar en la columna con succión (sin dejar secar la columna). Agregar 300 cm<sup>3</sup> de agua e interrumpir la succión, aplicar una -- presión máxima de 0.703 Kg/cm<sup>2</sup> y coleccionar 5 fracciones de la vado de 50 cm<sup>3</sup> en vaso de precipitado tarado, Incluir los --

los 10 cm<sup>3</sup> de la muestra introducida en la primera fracción de 50 cm<sup>3</sup>. Evaporar la fracción en baño de vapor, secar a 80° a 100°C (353 K a 373 K), en horno con vacío y pesar.

Decantar el agua sobrante de la parte superior de la columna, pasar 50 cm<sup>3</sup> de alcohol al 50 % y después 250 cm<sup>3</sup> de agua a través de la columna y repetir la cromatografía, utilizando una solución de 1.000 g de glucosa anhidra en 10 cm<sup>3</sup> de alcohol al 1 %, lavado con 250 cm<sup>3</sup> de alcohol al 1 % como se indicó anteriormente.

Seleccionar como disolvente 1, aquel que aluya la glucosa en 150 cm<sup>3</sup>, si fuera necesario, repetir la cromatografía con el alcohol al 2 %.

Lavar la columna con 250 cm<sup>3</sup> de agua y después con 20 cm<sup>3</sup> de alcohol al 5 %. Agregar en la parte superior 10 cm<sup>3</sup> de una solución que contenga 100 mg de maltosa y 100 mg de sacarosa en alcohol al 5 %. Eluir con 250 cm<sup>3</sup> de alcohol al 5 % como se describió anteriormente, pesando el evaporado de 50 cm<sup>3</sup> de filtrado. Si es necesario repetir con alcohol al 7.8 y 9%. El disolvente 2, será aquel que eluya aproximadamente el 98 % de disacáridos en 200 cm<sup>3</sup>. El disolvente 1, previamente seleccionado no debe eluir los disacáridos.

(las combinaciones más satisfactorias encontradas con diferentes carbones fueron 1% - 7%; 2% - 8% y 2% - 9%). Para determinar, pasar 100 cm<sup>3</sup> de alcohol al 50 % a través de la columna y guardar con una capa de este disolvente.

#### Preparación de las fracciones:

Lavar la columna con 250 cm<sup>3</sup> de agua y decantar cualquier sobrenadante. Pasar 20 cm<sup>3</sup> de disolvente 1 a través de la columna y desechar. En un vaso de 50 cm<sup>3</sup> disolver un gramo de muestra (utilizando un tubo de tallo largo) por la columna y forzarla a través de ella. Lavar el vaso y el embudo con 15 cm<sup>3</sup> de disolvente 1 y agregarlos a la columna.

En un matraz volumétrico de 250 cm<sup>3</sup> coleccionar todo el eluato empezando con la introducción de la muestra. Agregar 250 cm<sup>3</sup> de disolvente 1 y recolectar exactamente 250 cm<sup>3</sup> entotal (fracción 1, monosacáridos).

Decantar el exceso de disolvente de la parte superior, agregar 265 - 270 cm<sup>3</sup> de disolvente 2 y recolectar 250 cm<sup>3</sup>,

de disolvente 2 y recolectar 250 cm<sup>3</sup> en un matraz volumétrico (fracción 2, disacáridos), decantar el exceso, agregar 110 cm<sup>3</sup> de alcohol al 50 % (disolvente 3) y recolectar 100 - cm<sup>3</sup> en matraz volumétrico (fracción 3, azúcares superiores). Mezclar perfectamente cada fracción. La columna puede guardarse por tiempo indefinido bajo alcohol al 50 %. Desechar la columna después de 8 determinaciones.

## GLUCOSA

### Reactivos:

-Solución de tiosulfato de sodio 0.05 N: Prepararse de una solución patrón estandarizada 0.1000 N.

-Solución de yodo 0.05 N: Disolver 13.5 g de yodo puro en una solución de 24 g de yoduro de potasio en 200 cm<sup>3</sup> de agua y diluir a dos litros. No estandarizar.

-Solución de almidón: Amasar 2.5 g de almidón soluble y aproximadamente 10 mg de yoduro mercúrico en un poco de agua y disolver en aproximadamente 500 cm<sup>3</sup> de agua hirviendo.

### Procedimiento:

Pasar con pipeta por duplicado 20 cm<sup>3</sup> de la fracción l en matraces Erlenmeyer de 250 cm<sup>3</sup>. Evaporar a sequedad en baño de vapor y corriente de aire.

Agregar 20 cm<sup>3</sup> de agua, 20 cm<sup>3</sup> de solución de yodo 0.05 N y lentamente agregar 25 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0.1 N en 30 segundos. Inmediatamente poner los matraces en baño de agua a 18 + 0.1°C (291 + 0.1 K). Exactamente 10 minutos después del adición del álcali, agregar 5 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico 2 N, quitar del baño y titular con tiosulfato de sodio 0.05 N, usando solución de almidón como indicador.

Hacer testigos por duplicado utilizando agua. Restar el gasto de titulación del problema del testigo y calcular glucosa.

### INTERPRETACION

% glucosa =  $56.275 \left[ \text{gasto} - (0.01215 \times \text{f.c.}) \right] \times 100 / \text{mg de muestra}$

En donde f.c. = corrección de fructosa de la determinación de fructosa.

La ecuación es válida para un rango de 10 - 15 mg de glucosa en 20 cm<sup>3</sup> en presencia de glucosa, 1 mg de fructosa requiere 0.01215 cm<sup>3</sup> de tiosulfato de sodio 0.05 N para contenidos de fructosa de 15 - 60 mg.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## FRUCTOSA

### Reactivos:

-Solución de yodo 0.05 N: Disolver 13.5 g de yodo puro en una solución de 24 g de yoduro de potasio en 200 cm<sup>3</sup> de agua, llevar a 2 litros con agua. No estandarizar.

-Solución verde de bromocresol: Disolver 1.50 mg de verde de bromocresol en 100 cm<sup>3</sup> de agua.

-Solución de sulfito de sodio al 1%. Disolver 1 g de sulfito de sodio en 100 cm<sup>3</sup> de agua. Prepararla diariamente.

### Procedimiento:

Dentro de un matraz volumétrico de 200 cm<sup>3</sup> pasar con pipeta una alícuota de 20 cm<sup>3</sup> de la fracción 1. Agregar con pipeta 40 cm<sup>3</sup> de solución de yodo 0.05 N, agitando vigorosamente, agregar 25 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0.1 N en 30 segundos; inmediatamente poner el matraz en baño de agua a 18 ± 0.1°C (291 ± 0.1 K). exactamente 10 minutos después de la adición del álcali, agregar 5 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico 1 N y quitar del baño. Neutralizar exactamente el yodo con solución de sulfito de sodio, utilizando 2 gotas de solución de almidón como indicador cerca del punto final; si es necesario, titular por retroceso con solución de yodo, agregar 5 gotas de verde de bromocresol y neutralizar exactamente con hidróxido de sodio 1 N, después acidificar al primer cambio del indicador.

Diluir el volumen y en alícuota de 5 cm<sup>3</sup> determinar el valor reductor por el método de Jhaffer - Somogyi. Hacer por duplicado dos determinaciones y los blancos.

### INTERPRETACION:

Para calcular la fructosa restar los cm<sup>3</sup> gastados en la titulación de las muestras de los gastados por el testigo.

% fructosa =  $500 (\text{gasto} \times 0.1150) + 0.011915 \times 100/\text{mg}$  de muestra

Corrección de fructosa para la determinación de glucosa = f.c.

$$\text{f.c.} = \left[ (\text{Gastos} \times 0.1150) + 0.0915 \right] \times 40$$

La cantidad encerrada en el paréntesis corchete son mg-  
de fructosa en una alícuota de  $5 \text{ cm}^3$ , válida entre 0.5 y ---  
1.75  $\mu\text{g}$  de fructosa.

## METODO DE SHAFFER - SOMOGYI

### Reactivos Shaifer - Somogyi

En un vaso de 2 litros disolver con aproximadamente 500 cm<sup>3</sup> de agua, 20 g de carbonato de sodio anhidro y 25 g de tartrato de sodio y potasio tetrahidratado (sal Rochelle), - agregar con agitador a través de un embudo con la punta bajo la superficie 75 cm<sup>3</sup> de una solución de 100 g de sulfato cúprico pentahidratado por litro. Agregar 20 g de bicarbonato de sodio, disolver y agregar 5 g de yoduro de potasio, pasar la solución a un matraz volumétrico de un litro.

Agregar 20 g de bicarbonato de sodio, disolver y agregar 5 g de yoduro de potasio, pasar la solución a un matraz volumétrico de un litro.

Agregar 250 cm<sup>3</sup> de yodato de potasio 0.1 N (3.567 g/l), diluir al volumen y filtrar a través de lana de vidrio. Dejarlo toda la noche antes de usar.

-Solución de yodo - oxalato: Disolver 2.5g de yoduro de potasio y 2.5g de oxalato de potasio en agua y llevar a 100-cm<sup>3</sup>. Preparar cada semana.

-Solución estándar de tiosulfato 0.005 N: Prepararse a partir de una solución patrón estandarizada 0.1 N, diariamente.

Indicador de almidón: Amasar 2.5 g de almidón soluble y aproximadamente 10 mg de yoduro de mercurio en un poco de -- agua. Disolver en aproximadamente 500 cm<sup>3</sup> de agua hirviendo.

### Procedimiento:

En un tubo de ensaye de 25 x 200 mm pasar con pipeta -- una alícuota de 5 cm<sup>3</sup> de solución que contenga 0.5 - 2.5 mg de glucosa, agregar 5 cm<sup>3</sup> del reactivo de Shaifer - Somogyi y mezclar bien por agitación. Preparar un testigo usando --- 5 cm<sup>3</sup> de agua y 5 cm<sup>3</sup> de reactivo. Colocar los tubos tapados en un bulbo o embudo en un baño de agua en ebullición durante 15 minutos, retirar cuidadosamente los tubos sin agitar - pasarlos a un baño de agua fría por 4 minutos, retirar los - tapones y agregar resbalando por las paredes de cada tubo 2-cm<sup>3</sup> de la solución de yodo - oxalato y después 3 cm<sup>3</sup> de áci-

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

do sulfúrico 2 N (56 cm<sup>3</sup>/l) (no agitar las soluciones), mezclar hasta que todo el óxido cuproso se disuelva y dejar reposar en baño de agua fría 5 minutos, agitando 2 veces en -- ese tiempo. Titular con tiosulfato de sodio 0.005 N, usando almidón como indicador.

**INTERPRETACION:**

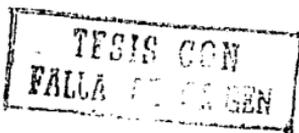
Restar los cm<sup>3</sup> gastados para titular la muestra de los cm<sup>3</sup> gastados para titular el testigo y calcular la cantidad de glucosa en 5 cm<sup>3</sup> de solución según el cuadro # 7.

**CUADRO # 7**

**DETERMINACION DE GLUCOSA**

mg de Glucosa = (0.1099) (cm <sup>3</sup> DE tiosulfato de sodio 0.005 N) = 0.048										
Decimas de cm <sup>3</sup> de tiosulfato 0.005 N										
cm <sup>3</sup> Tiosulfato de sodio 0.005 N	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
mg de Dextrosa en 5 cm <sup>3</sup> de solucion										
3	0.378	0.389	0.400	0.411	0.422	0.432	0.444	0.455	0.466	0.477
4	0.488	0.499	0.510	0.521	0.532	0.543	0.554	0.565	0.576	0.587
5	0.598	0.608	0.619	0.630	0.641	0.652	0.663	0.674	0.685	0.696
6	0.707	0.718	0.729	0.740	0.751	0.762	0.773	0.784	0.795	0.806
7	0.817	0.828	0.839	0.850	0.861	0.872	0.883	0.894	0.905	0.916
8	0.927	0.938	0.949	0.960	0.971	0.982	0.993	1.004	1.015	1.026
9	1.037	1.048	1.059	1.070	1.081	1.092	1.103	1.114	1.125	1.136
10	1.147	1.158	1.169	1.180	1.191	1.202	1.213	1.224	1.235	1.246
11	1.257	1.268	1.279	1.290	1.301	1.312	1.323	1.334	1.345	1.356
12	1.367	1.378	1.389	1.400	1.411	1.422	1.433	1.444	1.455	1.466
13	1.477	1.488	1.499	1.510	1.521	1.532	1.543	1.554	1.565	1.576
14	1.587	1.598	1.609	1.620	1.631	1.642	1.653	1.664	1.675	1.686
15	1.697	1.707	1.718	1.729	1.740	1.751	1.762	1.773	1.784	1.795
16	1.806	1.817	1.828	1.839	1.850	1.861	1.872	1.883	1.894	1.905
17	1.916	1.927	1.938	1.949	1.960	1.971	1.982	1.993	2.004	2.015
18	2.026	2.037	2.048	2.059	2.070	2.081	2.092	2.103	2.114	2.125
19	2.136	2.147	2.158	2.169	2.180	2.191	2.202	2.213	2.224	2.235
20	2.246	2.257	2.268	2.279	2.290	2.301	2.312	2.323	2.334	2.345
21	2.356	2.367	2.378	2.389	2.400	2.411	2.422	2.433	2.444	2.455
22	2.466	2.477	2.488	2.499	2.510	2.521	2.532	2.543	2.554	2.565

FUENTE: Norma Oficial Mexicana, NO-1-F-416-1982-Miel de abeja



## SACAROSA

A un matraz volumétrico de 50 cm<sup>3</sup> pasar con pipeta una alícuota de 25 cm<sup>3</sup> de la fracción 2, agregar 5 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 6 N y 5 cm<sup>3</sup> de agua, dejar reposar 17 minutos en un baño de agua a 60°C (333 K), enfriar y neutralizar con hidróxido de sodio 0.1 N (10 g/500 cm<sup>3</sup>), utilizando verde de bromocresol como indicador.

### INTERPRETACION:

Ajustar al calor del indicador usando ácido sulfúrico para corregir el excedente. Diluir el volumen en una alícuota de 5 cm<sup>3</sup> determinar el valor reductor por el método Shafier-Somogyi. Restar la titulación del blanco y calcular la sacarosa por referencia a la curva construida de el cuadro # 8.

### CUADRO # 8

#### DETERMINACION DE SACAROSA

mg de sacarosa en alícuota de 5 cm	cm <sup>3</sup> de tiosulfato de sodio 0.005 N
Oxidadas	requeridos
0.225	1.75
0.502	3.95
1.004	6.72
1.260	11.28

Hacer determinaciones control con cantidades conocidas de glucosa y aplicar las correcciones para cualquier desviación de los equivalentes tabulados.

De la curva  $S_1$  = sacarosa equivalente para la corrección de maltosa. y  $S_2$  = sacarosa equivalente de la titulación de sacarosa.

FUENTE: Norma Oficial Mexicana-NO-1-P-416-1982-Mielde abeja.

## DISACARIDOS REDUCTORES COMO MALTOZA

### Procedimiento:

En un tubo de ensaye de 25 x 200 mm pasar con pipeta una alícuota de 5 cm<sup>3</sup> de la fracción 2 y determinar el valor reductor por el método de Shaffer - Somogyi, excepto que los tubos se hierven 30 minutos. se pueden usar 15 minutos para el blanco con agua.

### INTERPRETACION:

Calcular el % de disacáridos reductores como maltosa

5 maltosa = 50(gasto x 0.2264) + 0.075 x 100/mg de muestra

Corrección de maltosa para la determinación de sacarosa  
sacarosa = m.c.

m.c. = Gasto de maltosa x 0.92

La cantidad encerrada en el paréntesis corchete son mg- de maltosa en una alícuota de 5 cm<sup>3</sup>, válido entre 0.15 y --- 3.80 mg de maltosa. El valor reductor de la maltosa en 15 minutos es de 92 % del valor final.

Según la NOM-F-36-A-Miel de abeja, el contenido aparente de azúcar reductor expresado como % (g/100g) de azúcar in vertido es de 63.88 mínimo.

## AZUCARES SUPERIORES O DEXTRINAS

### Procedimiento:

En un matraz volumétrico de 50 cm<sup>3</sup> pasar con pipeta una alícuota de 25 cm<sup>3</sup> de la fracción 3, agregar 5 cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 6 N y 5 cm<sup>3</sup> de agua, calentar 45 minutos en baño de agua hirviendo, enfriar, neutralizar como se indica para sacarosa.

### INTERPRETACION:

Llevar al volúmen y determinar el valor por el método -- de Shaffer - Somogyi. Restar el gasto de la muestra del gasto del testigo y obtener el equivalente de glucosa de la curva construida en el cuadro # 9.

### CUADRO # 9

#### DETERMINACION DE AZUCARES SUPERIORES

mg de glucosa	cm <sup>3</sup> gastados
0.05	0.20
0.10	0.60
0.25	0.85
0.50	4.00
1.00	8.50
2.00	17.60

\* azúcares superiores =  $40(\text{glucosa equivalente}) \times 100/\text{mg de muestra}$

FUENTE: Norma Oficial Mexicana NO-L-F-416-1982-Miel de abeja

TESIS CON  
FALSA DE ORIGEN

## DETERMINACION DE ACIDEZ

### Reactivos y materiales

#### Reactivos:

- Solución de hidróxido de sodio 0.05 N
- Solución de ácido clorhídrico 0.05 N

#### Material:

- Vasos de precipitado de 250 cm<sup>3</sup>
- Microburetas de 10 cm<sup>3</sup>
- Pipetas volumétricas de 10 cm<sup>3</sup>

#### Aparatos e instrumentos:

- Agitador magnético
- potenciómetro

#### Procedimiento:

En un vaso de precipitado de 250 cm<sup>3</sup> pasar 10 g de miel, agregar 75 cm<sup>3</sup> de agua destilada libre de dióxido de carbono, disolver por agitación con un agitador magnético.

Introducir los electrodos del potenciómetro en la solución anotando la lectura.

Titular con hidróxido de sodio 0.05 N a una velocidad aproximada de 5 cm<sup>3</sup>/minuto deteniendo la adición cuando el pH sea 8.5, inmediatamente después agregar 10 cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0.05 N y titular por retroceso con ácido clorhídrico 0.05 N hasta alcanzar el pH de 8.3. Hacer un testigo con 75 cm<sup>3</sup> de agua destilada libre de dióxido de carbono.

$$\text{Acidez libre} = \frac{(a) - (b) \times 50}{(c)}$$

- Donde a es igual: cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio 0.05 N de la muestra
- b es igual: cm<sup>3</sup> de hidróxido de sodio del blanco
- c es igual: g de muestra

$$\text{Lactosa} = \frac{(a) \times 50}{(b)}$$

Donde a es igual: 10 - cm<sup>3</sup> de ácido clorhídrico 0.05 N  
b es igual: g de muestra

## DETERMINACION DE CENIZAS (SUSTANCIAS MINERALES)

Equipo:  
Mufla

### Procedimiento:

En una cápsula de platino tarada, pesar de 5 a 10 g de miel, poner bajo una lámpara infraroja 375 Watts hasta carbonizar la muestra y evitar las pérdidas por formación de espuma y derrame. Calcinar la muestra en una mufla a 600°C (873 K) hasta peso constante.

### INTERPRETACION

$$\% \text{ de cenizas} = \frac{\text{Peso de cenizas}}{\text{Peso de muestra}} \times 100$$

La NOH-F-36-A-Miel de abeja, establece que la miel deberá de contener un 0.60 % de cenizas como máximo.

## DETERMINACION DE SOLIDOS SOLUBLES EN AGUA

### Procedimiento:

disolver 20g de miel en una cantidad adecuada de agua destilada a 80°C (353 K) y mezclar bien, filtrar a través de un crisol fino de vidrio sinterizado (tamaño del poro 15 - - 40 micras) previamente secado y tarado, y lavar a fondo con agua caliente a 80°C (353 K) hasta la eliminación de los azúcares. dejar secar la cápsula durante una hora a 135°C ----- (408 K), enfriar y pesar con aproximación de 0.1 mg.

### INTERPRETACION

$$\% \text{ Sólidos insolubles en agua} = \frac{\text{Peso de sólidos insolubles}}{\text{Peso de la muestra}} \times 100$$

Según la NOM-F-36-A-Miel de abeja, los sólidos insolubles en agua deben ser de 0.3 % como máximo; excepto la miel de animal

## DETERMINACION DE DEXTRINAS

### Procedimiento:

En una cápsula de porcelana disolver, con aproximadamente 4 cm<sup>3</sup> de agua, 8 g de miel (4 g para miel oscura), --- transferir a un matraz volumétrico de 100 cm<sup>3</sup> en caso de que dar residuos en la cápsula, disolver con 2 cm<sup>3</sup> de agua, agregar esta solución al matraz y lavar la cápsula con 2 porciones de un cm<sup>3</sup> de agua, agregando 5 - 6 cm<sup>3</sup> de alcohol absoluto antes de cada decantación. Llevar al matraz al volumen -- con alcohol absoluto, agitando constantemente. Dejar que las dextrinas se sedimenten y el líquido sea claro.

Decantar el líquido claro a través de papel filtro y lavar el residuo del matraz con 10 cm<sup>3</sup> de alcohol, pasando los lavados a través del filtro.

Disolver las dextrinas en el matraz con agua hirviendo y filtrar en el papel ya usado, lavar recibiendo el filtrado en una cápsula tarada conteniendo arena seca, el matraz y el filtro varias veces con pequeñas porciones de agua caliente. Evaporar en baño de agua y secar hasta peso constante a 70°C (343 K) bajo una presión de aproximadamente 50 mm de mercurio. Disolver las dextrinas con agua y llevar a volumen conocido con agua, usando 50 cm<sup>3</sup> de agua por cada 0.5 g de precipitado.

### INTERPRETACION:

gramos de dextrina = gramos filtrados: (g de azúcares reductores + g de azúcares invertidos = sacarosa)

% de dextrinas =  $\frac{g \text{ de dextrinas}}{g \text{ de muestra}}$

La NOM-F-36-A-Miel de abeja, establece que el porcentaje de dextrinas en la miel debe ser como máximo del 8 %.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DETERMINACION DE HIDROXIMETILPURFURAL (HMP)

Principio del método:

Se basa en el método de Winkler

Material:

Matraces volumétricos

Tubos de ensaye

Instrumentos:

Espectrofotómetro

Baño María

Reactivos

Acido acético glacial

Isopropanol

Acido barbitúrico

Pasar a un matraz volumétrico de 100 cm<sup>3</sup>, 500 mg de ácido barbitúrico, disolver en aproximadamente 70 cm<sup>3</sup> de agua destilada en baño María, enfriar y completar hasta el volumen.

P-toluidina:

Disolver en un matraz volumétrico de 100 cm<sup>3</sup>, 10 g de P-toluidina con 50 cm<sup>3</sup> de isopropanol, calentando suavemente en baño María, enfriar, agregar 10 cm<sup>3</sup> de ácido acético glacial. Completar el volumen con isopropanol. Guardar en frasco ámbar en la oscuridad.

Preparar la curva estándar de HMP

Preparar diluciones de HMP que contengan 1, 2, 3, 4 y 5 mg/cm<sup>3</sup> agregar 5 cm<sup>3</sup> de P-toluidina y un cm<sup>3</sup> de ácido barbitúrico, agitar por 1 ó 2 minutos. Transferir rápidamente a células de un cm de paso de luz y leer la absorbancia a 550 nm cuando ya haya alcanzado su máximo desarrollo de color (1 a 4 minutos), utilizando agua tratada de igual manera como el testigo.

#### Preparación de la muestra

Disolver 10 g de miel con 20 cm<sup>3</sup> de agua, pasar a un matraz volumétrico de 50 cm<sup>3</sup> y llevar a volúmen. La muestra de bera ser analizada inmediatamente.

#### Procedimiento

En cada uno de 2 tubos de ensaye, pasar con pipeta 2 -- alícuotas de 2.0 cm<sup>3</sup> de solución de miel y agregar a cada -- uno 5.0 cm<sup>3</sup> de P-toluidina. A uno de los tubos agregar 1.0 -- cm<sup>3</sup> de agua (testigo) y al otro 1.0 cm<sup>3</sup> de ácido barbitúrico, agitar por 1 ó 2 minutos. Transferir rápidamente a la celda de un cm y leer la absorbancia de la muestra a 550 nm, ajustando a cero en el testigo.

#### INTERPRETACION

Determinar el contenido de HMF interpolando al valor de absorbancia obtenida en la gráfica preparada con las absor-- bancias de la curva de calibración.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DETERMINACION DE LA ACTIVIDAD DE LA LIAJASA

Principio del método:

Se basa en el método de Schade y otros (1959, modificado por White y otros (1959), y por Hadorn (1961).

Reactivos:

-Solución madre de yodo: Disolver 8.8 g de yodo de calidad para análisis en 30 a 40 ml de agua que contenga 22 g de yoduro de potasio de calidad para análisis, y diluir con agua hasta obtener un litro.

-Solución de yodo 0.0007 N: Disolver 20 g de yoduro de potasio de calidad para análisis en 30 a 40 ml de agua en un matraz volumétrico de 500 ml. Añadir 5.0 ml de solución madre de yodo y completar hasta volumen. Preparar una solución en días alternos.

Amortiguador de acetato - pH 5.3 (1.59 M): Disolver 87 g de acetato de sodio,  $3H_2O$  en 400 ml de agua, añadir unos 10.5 ml de ácido acético glacial disuelto en un poco de agua y completar hasta 500 ml. Ajustar el pH a 5.3 con acetato o ácido acético, según el caso, utilizando un pH-metro

-Solución de cloruro de sodio 0.5 M: Disolver 14.5 g de cloruro de sodio de calidad para análisis en agua destilada hervida, y completar hasta 500 ml. El tiempo de conservación está limitado por la formación de mohos.

-Solución de almidón

a).- Preparación de almidón soluble.- En un matraz cónico suergido en baño María y provisto de un refrigerante de reflujo, hacer hervir durante una hora 20 g de fécula de papa, en presencia de una mezcla de 100 ml de etanol al 95 %, y 7 ml de ácido clorhídrico 1 N. Enfriar, filtrar a través de un crisol filtrante (tamaño de los poros 90 - 150 micrones) y lavar con agua hasta que el agua de lavado no dé reacción de --

los cloruros. Dejar escurrir perfectamente y secar el almidón al aire a 35°C. El almidón soluble deberá introducirse en un matraz bien tapado.

b).- Determinación del contenido de humedad del almidón soluble.- Pesar exactamente una cantidad de, aproximadamente, 2 - gramos de almidón soluble y extenderla formando una capa delgada sobre el fondo de un pesa - filtros (diámetro 5 cm). Dejar secar durante una hora y media a 130°C. Dejar enfriar en un desecador y pesar de nuevo. La pérdida de peso respecto a 100 g representa el contenido de humedad. El contenido de humedad de dicho almidón deberá ser de 7 - 8 % m/m, según la humedad del aire en que se ha secado la muestra.

c).- Preparación de la solución de almidón.- Emplear un almidón entre 0.5 a 0.55, utilizando una célula de 1 cm. para determinar el índice de azul, utilícese el método descrito más abajo.

Pesar una cantidad equivalente a 2.0 g de almidón anhidro. Mezclar con 90 ml de agua en un matraz cónico de 250 ml. ponerla a hervir rápidamente, agitando la solución todo lo posible, calentando sobre una malla de alambre, preferiblemente con el centro de asbesto. Hervir suavemente durante 3 minutos, tapar y dejar enfriar espontáneamente hasta la temperatura ambiente. Transvasar a un matraz volumétrico de 300 ml. poner el matraz en un baño María a 40°C hasta que el líquido alcance esa temperatura, y completar hasta el volumen, a 40°C.

Método para determinar el índice de azul de almidón.- Disolver, por el método anterior, una cantidad de almidón equivalente a 1 g de almidón, enfriar la solución, añadir 2.5 ml de amortiguador de acetato, y completar el volumen hasta 100-ml en un matraz volumétrico.

Echar en un matraz volumétrico de 100 ml., 75 ml de agua, 1 ml de ácido clorhídrico N y 1.5 ml de solución de yodo 0.02 N. A continuación, añadir 0.05 ml de solución de almidón y completar con agua hasta volumen. Dejar reposar una hora en la oscuridad y leer después en un espectrofotómetro a 60 nm.- empleando una célula de 1 cm, y un testigo que contenga todos

los ingredientes anteriores, excepto la solución de almidón.

**INTERPRETACION:**

La lectura en al escala de absorbancia = (índice de azul)

**APARATOS:**

Baño María

Espectrofotómetro que permita leer a 660 nm.

**Preparación de las muestras de ensayo:**

-Solución de miel; Poner 10.0 g (pesados) de miel en un vaso de precipitados de 50 ml, y añadir 5.0 ml de solución amortiguador de acetato y 20 ml de agua para disolver la muestra. Disolver completamente la muestra agitando la solución fría. Echar 3.0 ml de solución de cloruro de sodio en un matraz aforado de 50 ml, pasar a este matraz la muestra de miel disuelta y completar el volumen hasta 50 ml.

Es esencial que la miel esté amortiguada antes de entrar en contacto con el cloruro de sodio.

**Normalización de la solución de almidón.**- Calentar la solución de almidón a 40°C, y mezclar bien. Con una pipeta, verter 1 ml de esta última solución en 10 ml de solución de yodo 0.0007 N, diluida en 35 ml de agua, y mezclar bien. Leer la coloración a 660 nm contra un testigo de agua, utilizando una célula de 1 cm.

La absorbancia debe ser  $0.760 \pm 0.020$ . En caso necesario, ajustar el volumen de agua añadido hasta obtener la absorbancia exacta.

**Determinación de la absorbancia.**- Mediante una pipeta, verter 10 ml de solución de miel en un vaso cilíndrico graduado de 50 ml y colocarlo en un baño María a  $40 \pm 0.2$  °C, junto con el matraz que contiene la solución de almidón. Transcurridos 15 minutos, echar con una pipeta 5 ml de solución de almidón en la solución de miel, mezclar y poner en marcha un cronómetro. A intervalos de 5 minutos, mezclar y poner en marcha un cronómetro. A intervalos de 5 minutos, --

Jacar porciones de 1 ml y echarlas en 10.00 ml de solución de yodo 0.0007 N. Mezclar y diluir hasta volumen normalizado

Determinar inmediatamente la absorbancia a 660 nm. en el espectrofotómetro, empujando una célula de 1 cm. Seguir tomando porciones de 1 ml a intervalos hasta lograr una absorbancia menor de 0.235.

#### INDICACION:

Representar gráficamente la absorbancia en función del tiempo (minutos) sobre un papel cuadrulado. Trazar una línea recta que una, por lo menos, los tres últimos puntos del gráfico, para determinar el momento en que la mezcla de la reacción alcanza una absorbancia de 0.235. Dividir 300 por el tiempo, en minutos, para obtener el índice de diastasa -- (ID). Este número expresa la actividad de la diastasa en ml de solución de almidón al 1% hidrolizada por la enzima contenida en 1 g de miel, en una hora, a 40°C. Este índice de diastasa corresponde al número de la escala Vothe.

Actividad de la diastasa = ID

ID = ml de solución de almidón (1%) y de miel/h a 40°C

## ESPECIFICACIONES

La norma oficial Mexicana NOM-F-36-A-1981-miel de abeja, establece las especificaciones que debe cumplir la miel de abeja destinada para consumo humano.

La miel de abeja debe cumplir con las especificaciones siguientes:

### Sensoriales:

Color: Propio característico, varía del ámbar claro al ámbar oscuro.

Olor: Propio característico

Sabor: Propio característico; La miel de abeja no debe tener ningún sabor o aroma desagradable, absorbidos de materias extrañas durante su extracción, sedimentación, filtración y/o almacenamiento, ni síntomas de fermentación.

### Físicas y químicas

Las cuales ya se describieron en el capítulo anterior

### Microbiológicas:

La miel no debe contener microorganismos patógenos, toxinas microbianas e inhibidores microbianos.

### Materia extraña:

La miel debe de estar libre de: fragmentos microscópicos de insectos y excretas de roedores, así como de cualquier otra materia extraña.

No se permite el uso de aditivos alimentarios para su conservación, aguarla, no mezclarla con almidón, melaza, glucosa, dextrinas o azúcares.

### Contaminantes químicos:

La miel no deberá contener ningún contaminante químico (plaguicidas u otros) en cantidades que puedan presentar un riesgo para la salud.

La ley General de Salud en materia de control sanitario establece para la miel de abeja lo siguiente:

Título décimo sexto.- Edulcorantes nutritivos y sus derivados.

Capítulo I.- Edulcorantes nutritivos

Artículo 890.- Se considera edulcorantes nutritivos aptos para el consumo humano, a los productos cuya composición predominante esté constituida por azúcares naturales,

Artículo 891: XVIII. Se entiende por miel de abeja, el edulcorante natural elaborado por las abejas (apis mellifera y otras especies) a partir del nectar de las flores.

Artículo 892.- La secretaría establecerá en las normativas correspondientes, las características sanitarias del proceso de los edulcorantes nutritivos y sus derivados.

Capítulo II.- Mieles

Artículo 903.- Está prohibido el uso de cualquier aditivo alimentario en la miel de abeja, así como diluirla o mezclarle otros edulcorantes o ingredientes adicionales.

Artículo 904.- La miel de abeja deberá estar exenta de fragmentos de insectos, pelos o excretas de roedores u otra materia extraña; similar. Solo es aceptable, en su caso, la presencia de fragmentos del panal original en que se encontraba, o de cristales de azúcar provenientes de la misma cristalización natural de los azúcares que contiene.

## V.- DISCUSION

La miel es un producto de origen natural, y de gran valor nutritivo para el humano, es por ello, que para que su calidad no sea alterada debe de cumplir con algunas normas de Sanidad y Calidad para poder ser consumida por el hombre.

Estas pruebas o normas son establecidas por la Dirección General de Normas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) y por la Ley General de Salud.

La Norma Regional Europea recomendada para la miel, también establece estas mismas normas o pruebas, aunque los valores de las pruebas difieren un poco con lo establecido aquí en México, también son aceptables.

En el siguiente cuadro se compararan los porcentajes recomendados para los componentes de la miel de acuerdo a la norma de la SECOFI y la Norma Regional Europea.

CUADRO # 10

PRUEBA	SECOFI	NORMA REGIONAL EUROPEA
Contenido aparente de azúcar reductor expresado como % (g/100g) de azúcar invertido mín.	63.88 %	65 %
Contenido de sacarosa % (g/100g) Máx.	8.00 %	5 %
Contenido de glucosa % (g/100g) Máx.	38.00 %	---
Humedad % (g/100g) Máx.	20.00 %	21 %
Sólidos insolubles en agua % (g/100) Máx. (exento la miel de panal)	0.3 %	0.1 %
Cenizas % (g/100g) Máx.	0.6 %	0.6 %
Acidez expresada como miliequivalentes/kg máx.	40	40
Dextrinas % (g/100g) Máx	8.0 %	---
Índice de diastasa máx.	4	3 a 18 %

Considero que es necesario capacitar adecuadamente a los profesionistas (h.v.l.), ya que necesita el país gente -

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

conciente de lo que significa consumir productos de buena calidad y con buen control sanitario, ya que de ello depende el exito de nuestras exportaciones (aumento de divisas) y de nuestra salud.

## VI.- CONCLUSIONES

Los procedimientos descritos en el presente trabajo se pueden llevar a cabo en el Laboratorio de I.P.O.A., y así se podría dar servicio a los apicultores de la región y generar ingresos para la U.N.A.M., por otra parte la aplicación de estos procedimientos conllevan al logro de algunos objetivos de las materias de I.P.O.A., Salubridad Pública Veterinaria, Apicultura e Higiene Veterinaria generando en los alumnos un mejor proceso de aprendizaje y enseñanza.

## VII.- BIBLIOGRAFIA

- 1.- Centro de Comercio Internacional., Principales Mercados de miel: Posibilidades que ofrecen para los productores de buena calidad procedentes de los países en desarrollo., Ginebra., 1977.
- 2.- Centro de Comercio Internacional., Miel: Estudios de los principales mercados., Ginebra., 1986.
- 3.- De mena Salvat, A., La abeja, la colmena y el apicultor., 3ta ed., Monteso., Barcelona - España., 1980.
- 4.- Harrison, A.G., Helden, A., y Michael, F.A., Cría de abejas su miel y sus enfermedades., Acribia., Zaragoza - España., 1970
- 5.- Crane Eva.: Honey a comprehensive survery., Heinemann., London., 1975.
- 6.- Jean - Prost P., Apicultura, conocimientos de la abeja, manejo de la colmena., 2th ed., Lundi - Prensa., Madrid - España., 1975
- 7.- López Magali, M.A., y Gerardi de López Magali, M.D., Tratado sobre las abejas., Albatros., Buenos Aires - Argentina
- 8.- Mc Gregor J.D., La apicultura en los Estados Unidos., - 2th ed., Limusa., 1974
- 9.- Norma Oficial Mexicana., Productos alimenticios par uso humano - Miel de abeja- Métodos de prueba., México., 1982
- 10.- Norma Regional Europea recomendada para la Miel., Comisión del codex alimentarius., Italia., 1981.
- 11.- Roma Fábrega, A., Multiplicación del colmenar., Tomo 11., 2th ed., Sintesis, S.A., Barcelona - España., 1975.

- 12.- Reglamento de la ley general de salud en materia de -- control sanitario de actividades, establecimientos, -- productos y servicios., Tomo CDXII., No. 11., México - D.F., 18/1/1988.
- 13.- Root, A.I., ABC y XYZ de la apicultura., 9th ed., ---- Hachette, S.A., Buenos Aires., 1984
- 14.- SAAH., Agenda de información estadística agropecuaria- y forestal., 1984., Subsecretaría de planeación., Méxi- co., 30 de junio de 1987.
- 15.- SAAH., Ecotecnia agrícola, producción y comercializa- ción de la miel en México., Vol. VII., Abril 1983., -- Núm. 4., Departamento de comunicaciones y publicacio- nes., México., 28 de Febrero de 1983.
- 16.- Sepúlveda Gil, G.B., Apicultura., Aedos., Barcelona., -- 1980
- 17.- Sepúlveda Gil., El mundo de las abejas., Aedos., Barce- lona., 1983.