



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

BIBLIOTECA - UNAM

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LA INSPECCION
DE MIEL DE ABEJA EN MEXICO

**Tesis presentada ante la
División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la
Universidad Nacional Autónoma de México
para la obtención de título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
por
GUSTAVO LOPEZ GOMEZ**



Asesor:

MVZ. José Antonio Zozaya Rubio

México, D. F.

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

DEDICATORIA

A mis padres

Por sus generosos consejos, estima brindado e insuperable ayuda.

A mis hermanos

Antonio, Esperanza, Margarita, Ramón
Por la comprensión y afable convivencia.

A Mercedes

Por su afecto y valiosa ayuda

A mis maestros y amigos, que han contribuido a mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su sincera gratitud - al M.V.Z. José Antonio Zozaya Rubio y al M.V.Z. Roberto Velazquez Sierra; por la ayuda oportuna, recomendaciones y facilidades otorgadas, ya que sin su valiosa colaboración, no hubiera sido posible realizar el presente trabajo.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	i
INTRODUCCION	2
MATERIAL Y METODOS	5
RESULTADOS	13
DISCUSION	33
CONCLUSIONES	35
LITERATURA CITADA	36
CUADROS	14
FIGURAS	17

RESUMEN

LOPEZ GOMEZ GUSTAVO. Contribución al Estudio de la Inspección de Miel de Abeja en México (bajo la dirección de José Antonio Zozaya Rubio).

El objetivo del presente trabajo, fué inspeccionar la miel de abeja comercial, expendida en diferentes tiendas de autoservicio, mediante análisis físico-químicos y comparando los resultados con la Norma Oficial Mexicana. Para ello se utilizaron cincuenta muestras de miel comercial de marca "Carlota" y cincuenta de marca "Veracruz", para determinar: humedad, sacarosa, glucosa, pH, cenizas, sólidos insolubles, dextrinas e hidroximetilfurfural, por lo que se describen los métodos utilizados y el material necesario, así como también la graficación de polígonos de frecuencia, señalando las medias y desviación estándar de los resultados obtenidos en cada prueba. Con esto se analizó y se determinó que la primera marca, obtuvo valores dentro del rango permitido por la Norma, no así en la segunda donde un 16% resultó con valores muy altos en la prueba de Hidroximetilfurfural y valores muy bajos en las pruebas de Cenizas, -- Dextrinas y Sólidos Insolubles, con respecto a los que marca la Norma, por lo cual se deja ver una clara adulteración del producto. El que este alimento llegue adulterado al consumidor, -- en parte es debido a la baja vigilancia por parte de las autoridades sanitarias.

Julio de 1985

INTRODUCCION

Durante los últimos años, la apicultura en el país, ha despertado gran interés en varios sectores de nuestra economía -- pues sus productos y servicios se les considera un medio eficaz para elevar el nivel de vida de la población rural y para ayudar a satisfacer la creciente demanda de alimentos. (3)

De acuerdo con los datos publicados en la estadística económico-social, de la Secretaría de Programación y Presupuesto de 1981, México explota 2 532 200 colmenas, con una producción de 70 557 toneladas de miel en promedio al año. Los recursos existentes en el país, permiten estimar que sería factible explotar económicamente 7 500 000 colmenas, que producirían ---- anualmente 380 000 toneladas de miel y 5 700 toneladas de cera. (13)

En el último siglo, se han desarrollado con tal eficacia, -- las técnicas de tratamiento higiénico y de conservación de los alimentos, por lo que el inspector ya no reconoce ó analiza en muchísimas circunstancias los productos frescos como la miel -- ya que muchos de los alimentos han sido refrigerados, congelados, desecados ó han sufrido en otras circunstancias tratamientos para alargar su conservación, por tales razones la situación de la inspección actual de los alimentos, tiene que ser estudiada a la luz de las modificaciones que dichos productos presenten, por la acción de los tratamientos higiénicos y de conservación, por lo que la inspección y análisis debe hacerse sobre los productos y las materias que se les incorporen durante el proceso de la industrialización y en el acto de la venta. (1) (8)

Por lo anterior se hace mención de las principales definiciones de la Norma Oficial Mexicana, en ésta establece lo que debe entenderse por miel de abeja en México:

- Se entiende por miel de abeja: La sustancia dulce producida por las abejas a partir del néctar de las flores ó exudaciones de otras partes vivas de plantas ó presentes en ellas que dichas abejas recogen, transforman y almacenan después en panales; de los cuales se extrae el producto, que es objeto de esta norma sin ninguna adición.
- El producto se clasifica en un solo tipo, con un solo grado de calidad, denominandose miel de abeja y pudiendose presentar en forma líquida, cristalizada ó en panal. (12)

Si tomamos en consideración, que las principales características físicas y el comportamiento químico de la miel de abeja son debidas a los azúcares que la forman, principalmente levulosa y glucosa, así mismo los constituyentes menores tales como: pigmentos, cenizas, ácidos, aminoácidos, proteínas, enzimas, etc., son responsables en gran parte de las diferencias que se establecen en la individualidad de las mieles, por --- ejemplo: pequeñísimas partes de materia colorante, establece la diferencia entre una miel clara y una oscura, en forma similar muy pequeñas cantidades de aminoácidos y compuestos nitrogenados de la miel aumentan su tendencia a obscurecerse durante el almacenamiento ó cuando se somete a la acción del -- calor, por lo que un mal manejo en el proceso de extracción, - almacenaje ó empaque nos da mieles de baja calidad, siendo indispensable determinar las alteraciones y adulteraciones por medio de análisis físico-químicos completos, que nos indicará

la calidad del producto y el estado de composición ó adulteración que tenga. (11) (2)

En México, los análisis de la miel de abeja, se han prestado durante mucho tiempo a fraude por parte de diferentes laboratorios, los cuales dicen realizarlos, sin que esto sea cierto, por lo que no se tiene un conocimiento real de las mieles. (15)

Siendo México, un país primordialmente exportador de miel y que ha ganado preferencia en el mercado exterior, por la gran calidad de sus mieles, desgraciadamente no se ha dado la importancia que amerita, siendo desconocido el control analítico y la inspección para la mayoría de las personas que tienen contacto con la inspección de alimentos de origen agropecuario.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo, fué determinar por medio de análisis fisico-químicos, los componentes de la miel comercial envasada, con las pruebas de: Humedad Glucosa, Sacarosa, pH, Cenizas, Sólidos Insolubles, Dextrinas, e Hidroximetilfurfural: y comprobando por medios estadísticos, los resultados de los análisis obtenidos con la Norma Oficial-Mexicana NOM-F-36-A-1981 "Miel de Abeja Especificaciones" de la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, para verificar la calidad en que se expende el producto al público.

MATERIAL Y METODOS

Para realizar el presente trabajo, se utilizarón 100 muestras de miel de abeja comercial envasada: 50 fuerón de la marca "Miel Carlota" y 50 "Miel Veracruz", en la presentación de 500 gr y 700 gr respectivamente; se comprarón cinco frascos - de cada marca, en los siguientes supermercados del Distrito - Federal:

- Comercial Mexicana "Pilares"
- Comercial Mexicana "Centro"
- Gigante "Coapa"
- Gigante "División del Norte"
- De Todo "Félix Cuevas"
- Sumesa "Tlalpan"
- Aurrera "Bulevar Aeropuerto"
- La Luna Nápoles "San Antonio"
- Cadena Comercial S.A. "Calz. del Desierto"
- El Sardinero "Canal de Miramontes"

Las muestras fueron tomadas mediante el método estadístico denominado Muestreo Aleatorio al Azar, además se utilizó el - equipo necesario para la realización de cada uno de los exá-- menes que se les aplicarán a las muestras. (4) (9)

Las muestras fueron trabajadas en el Laboratorio ICCABI , S.A. (Investigación y Control de Calidad Bioquímico), en la - Ciudad de México, D.F., donde se practicarón los siguientes - exámenes:

Pruebas:

Determinación de Huededad

Se efectua por medio de un refractómetro a 20°C, con una — gota pequeña de miel, se determina el índice de refracción de la muestra a temperatura constante, convirtiendose la lectura, obtenida en contenido de humedad, utilizando la tabla que se — indica a continuación:

TABLA PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD

Indice de Refracción (20°C)	Contenido de Humedad %	Indice de Refracción (20°C)	Contenido de Humedad %	Indice de Refracción (20°C)	Contenido de Humedad %
1,5044	13.0	1,4935	17.2	1,4830	21.4
1,5038	13.2	1,4930	17.4	1,4825	21.6
1,5033	13.4	1,4925	17.6	1,4820	21.8
1,5028	13.6	1,4920	17.8	1,4815	22.0
1,5023	13.8	1,4915	18.0	1,4810	22.2
1,5018	14.0	1,4910	18.2	1,4805	22.4
1,5012	14.2	1,4905	18.4	1,4800	22.6
1,5007	14.4	1,4900	18.6	1,4795	22.8
1,5002	14.6	1,4895	18.8	1,4790	23.0
1,4997	14.8	1,4890	19.0	1,4785	23.2
1,4992	15.0	1,4885	19.2	1,4780	23.4
1,4937	15.2	1,4880	19.4	1,4775	23.6
1,4982	15.4	1,4875	19.6	1,4770	23.8
1,4976	15.6	1,4870	19.8	1,4765	24.0
1,4971	15.8	1,4865	20.0	1,4760	24.2
1,4966	16.0	1,4860	20.2	1,4755	24.4
1,4961	16.2	1,4855	20.4	1,4750	24.6
1,4956	16.4	1,4850	20.6	1,4745	24.8
1,4951	16.6	1,4845	20.8	1,4740	25.0
1,4946	16.8	1,4840	21.0		
1,4940	17.0	1,4835	21.2		

Corrección de Temperatura	Indice de Refracción
Temperatura superior a 20°C	----- añadir 0.00023 por °C
Temperatura inferior a 20°C	----- añadir 0.00023 por °C

Determinación de glucosa y sacarosa

La enzima glucosa oxidasa a un pH determinado, actúa sobre la glucosa oxidandola con formación de ácido glucurónico y -- agua oxigenada; este ácido por la acción de la peroxidasa deja libre oxígeno activo, que reacciona con la O-toluidina formando un complejo colorido, que absorbe en la región visible a 530 nm, en el espectrofotómetro de luz visible.

Para determinar la cantidad de glucosa, se preparó una solución filtrada de 60 mg de glucosa oxidasa y 16 mg de peroxidasa en 200 ml de Buffer Tris, en una botella ambar, se agregó una solución de 180 mg de dehidrocloruro de O-Toluidina en 260 ml de agua, todo esto se mezcló y se guardó por una noche antes de ser usada.

Procedimiento:

Se pesó un gramo de miel, diluyéndose en 5 ml de agua destilada y aforar a 100 ml en un matraz volumétrico, en seguida se colocaron 2 ml de esta solución en 2 tubos de ensayo, en uno se agrega 2 ml del estándar de dextrosa de 175 microgramos a continuación agregar 5 ml de reactivo de glucosa-oxidasa a cada tubo a intervalos de 30 seg a 1 min. dejando reposar por una hora.

Agregar 0.1 ml de ácido clorhídrico a 4 Normal y determinar la absorbancia, con los dos tubos de muestra y uno estándar de dextrosa, haciendo uso de un espectrofotómetro de luz visible.

$$\% \text{ glucosa} = \frac{\text{absorbancia de muestra} \times \text{mg dextrosa pesada} \times \text{mg muestra pesada}}{\text{Absorbancia de Dextrosa}} \cdot 100$$

Hidrólisis

25 ml de la solución preparada anteriormente de un gramo de miel, se coloca en un matraz de 50 ml añadiéndose 5 ml de ácido clorhídrico 6 Normal y se pone en baño maría a 60°C por 17 min. se enfría la solución a temperatura ambiente y se neutraliza -- con hidróxido de sodio 5 Normal y ácido clorhídrico 0.8 Normal, usando fenolftaleina como indicador. La determinación se hace de la misma manera que para glucosa, usando dos tubos de mues-- tra y uno estándar y se calcula el porcentaje de glucosa de la muestra después de la hidrólisis.

$$\% \text{ sacarosa} = (\% \text{ glucosa después de hidrólisis} - \% \text{ glucosa antes de hidrólisis}) \cdot 1.9$$

(12)

Determinación de Acidez Total

En la miel de abeja entre sus constituyentes encontramos a - las lactonas, las cuales al ponerse en contacto con el agua se hidrolizan, formando un ácido por lo que se les considera como una reserva de acidez, que aunado a los 18 ácidos orgánicos presentes en la miel, hace que se prefiera la prueba de acidez total y no a la antigua prueba de ácido fórmico, en la cual únicamente se mide la cantidad de este último.

Procedimiento:

Se lleva a cabo en un pH neutro, por lo que se usa el ácido-clorhídrico a 0.05 Normal e Hidróxido de sodio 0.05 Normal y -- dos microburetas de 10 ml. A 10 gr de miel contenida en un vaso de 250 ml, se agregan 75 ml de agua destilada libre de bióxido

do de carbono, se disuelve y mezcla la solución con un agitador magnético, se colocan los electrodos de un potenciómetro y se antota el pH inicial posteriormente se realiza la titulación con hidróxido de sodio a una velocidad aproximada de 5 ml por minuto, detener la titulación cuando el pH sea de 8.5, inmediatamente se añaden 10 ml de hidróxido de sodio 0.05 Normal con una pipeta, se titula en retroceso con ácido clorhídrico 0.05 Normal, utilizando una bureta de 10 ml, hasta alcanzar un pH de 8.3, posteriormente se calculan los miliequivalentes por kilogramo de la siguiente manera:

acidez libre = (ml de NaOH 0.05Normal añadidos con la bureta
menos los ml del título de blanco*) X 50/gr de
muestra.

lactonas = (10 ml Hidróxido de sodio - ml de ácido clorhídrico
a 0.05 Normal añadidos con bureta) X 50/gr de --
muestra.

acidez total = acidez libre + lactonas.

* ml del título de blanco = 10 gr de miel con agua destilada -
(el blanco siempre es un patrón de comparación, trabajado con
agua libre de bióxido de carbono).

(12) (7)

Determinación de Cenizas

Es el contenido mineral en las mieles.

Procedimiento:

Se pesan de 5 a 10 gr de miel en un crisol de platino tarado, en seguida se pone bajo una lampara de rayos infrarrojos -

de 37 watts, hasta que la muestra este carbonizada y seca y no haya peligro de pérdidas por formación de espuma ó rebosamiento, finalmente se pone en una mufla a 600°C hasta peso -- constante.

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

(12)

Determinación de Sólidos Insolubles en Agua

Se determina la cantidad de sustancias que no se disuelven en agua, sirve para medir la calidad con que se obtiene la -- miel, marcandose un máximo de .3g/ 100 gr para miel de abeja.

Procedimiento:

Pesar 20 gr de miel con precisión al centígramo más próximo y disolverlo en una cantidad adecuada de agua destilada a 80°C y mezclar bién. A continuación mezclar a través de un crisol fino de vidrio sinterizado (tamaño de los poros 15 a 40 micras) previamente secado y tarado, también debe estar la vado a fondo con agua caliente a 80°C, hasta eliminar los azu cares. Dejar secar el crisol durante una hora a 135°C, se en fría y pesa con una aproximación de 0.1 mg.

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

(12)

Determinación de Dextrinas

La miel por naturaleza contiene cantidades pequeñas de ---

dextrinas. Al realizar la hidrólisis del almidón, nos da como resultado, un producto intermedio que son las dextrinas, éstas en mayor cantidad presentes en la miel indican adulteración con glucosa comercial.

Procedimiento:

Pesar 8 gr de miel en un matraz volumétrico de 100 ml, añadir 4 ml de agua de uno en uno y agitar en tal forma que la miel se disuelva, a continuación llenar hasta la marca con alcohol al 95%, agitando vigorosamente. Dejar que el precipitado sedimente completamente y decantar la solución sobrenadante a través de un filtro, lavar el precipitado con 10 ml de alcohol al 95%, pasandolo a través del mismo filtro. Disolver las dextrinas con pequeñas porciones de agua caliente numerosas veces, pasando el agua a través del filtro y recuperando el filtrado en un recipiente tarado conteniendo arena seca. Evaporar y secar al vacío hasta peso constante, por lo que esto nos dará el peso de las dextrinas y dividido entre el peso de la muestra original, dará el porcentaje de dextrinas .

$$\% \text{ dextrinas} = \frac{\text{peso de dextrinas}}{\text{peso de muestra}} \times 100$$

(12)

Determinación de Hidroximetilfurfural

Este método mide la cantidad de hidroximetilfurfural, producto final de la descomposición de los azúcares con proteínas en la llamada reacción de Maillard.

El contenido de hidroximetilfurfural (HMF), se puede ver --

alterado en su contenido promedio por muchas razones, pero -- cuando es por adulteración, el contenido se incrementará notablemente, generalmente a más de 250 ppm. aumentando según el grado de adulteración, con azúcar invertido.

Procedimiento:

Se prepara una solución de ácido barbitúrico; pesando 500 mg de ácido barbitúrico en un matraz volumétrico de 100 ml disolviéndolo en aproximadamente 70 ml de agua, se pone a baño maría y se deja enfriar, posteriormente se afora a volumen de 100 ml.

Preparación del reactivo con 10 gr de P-toluidina, disolviéndolo en un matraz volumétrico de 100 ml con 50 ml de iso-propanol, agregar 10 ml de ácido acético glacial y llenar el volumen restante con iso-propanol.

Se pesan dos gramos de miel en un matraz aforado de 10 ml y se llena a volumen, con agua destilada, a continuación en dos tubos de ensayo se ponen 2 ml de la solución de miel y se agregan 5 ml de reactivo de P-toluidina a un tubo y se agrega un mililitro de agua, este tubo se toma como blanco. Al otro tubo se le agrega 1 ml del reactivo de ácido barbitúrico, se agita de 1 a 2 min., transfiriéndolo rápidamente a celdas de 1 cm y leer la absorbancia de la muestra, en un espectrofotómetro de luz visible, comparándolo con el blanco* a 550 nm (nanómetros), cuando éste alcance su máximo valor. (1-4 min.).

*El blanco, es un patrón de comparación, trabajando con agua libre de bióxido de carbono.

RESULTADOS

Los resultados de las muestras analizadas de miel fueron:

- Miel "Carlota" el 100% de los valores de los diferentes --- análisis aplicados, se encontrarón dentro del rango de los valores establecidos por la Norma Oficial Mexicana y las --- gráficas de polígono de frecuencia correspondientes son; -- (No. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16).
- Miel "Veracruz" el 16% de las muestras presentarón valores- alterados en las pruebas de Hidroximetilfurfural, Cenizas, Dextrinas y Sólidos Insolubles; observandose en el cuadro - (No. 1) y las gráficas de polígono de frecuencia correspon- dientes son; (No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).
- En el cuadro (No. 2), se señalan las medias y desviación estándar de los resultados obtenidos de todas las pruebas - de ambas marcas.

CUADRO I

COMPARACION DE LOS VALORES DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA,
CONTRA LOS RESULTADOS DE LAS MUESTRAS ALTERADAS DE LA --
MARCA " MIEL VERACRUZ " .

Determinaciones

Acidez total % Milieq/Kg	A
Humedad % (g/100g)	B
Glucosa % (g/100g)	C
Sacarosa % (g/100g)	D
Cenizas % (g/100g)	E
Sólidos Insolubles % (g/100g)	F
Dextrinas % (g/100g)	G
Hidroximetilfurfural mg/Kg	H

Valores de
la Norma
Oficial
Mexicana

Muestras Alteradas

	1	2	3	4	5	6	7	8
A 40 máx.	39.3	37.0	38.4	39.7	40.0	38.9	39.3	39.7
B 20 máx.	18.4	18.9	18.8	19.3	18.7	18.6	18.2	18.8
C 38 máx.	32.0	38.5	38.5	32.5	38.7	24.6	38.7	33.7
D 8 máx.	2.8	4.5	4.9	3.7	6.5	3.6	4.7	7.3
E .6 máx.	.01	.03	.09	.07	.06	.07	.09	.10
F .3 máx.	.02	.06	.03	.02	.02	.01	.02	.05
G 8 máx.	2.24	3.27	2.53	2.57	2.29	2.07	2.33	2.29
H 150 máx.	522.8	317.4	463.9	487.3	517.3	530.3	506.9	311.7

CUADRO 2

MEDIAS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS DETERMINACIONES
PARA LAS MARCAS MIEL "VERACRUZ" Y MIEL "CARLOTA".

	VERACRUZ		CARLOTA	
	\bar{x}	SX	\bar{x}	SX
HUMEDAD	18.1	1.79	17.4	.30
GLUCOSA	33.9	4.37	32.4	2.81
SACAROSA	4.0	1.66	3.5	1.26
ACIDEZ TOTAL	32.7	5.48	30.2	5.23
CENIZAS	.169	.113	.239	.20
SOLIDOS INSOLUBLES	.20	.06	.223	.077
DEXTRINAS	5.8	1.38	6.7	.184
HMF*	117.1	127.6	38.5	20.7

*HIDROXIMETILFURFURAL

Las medidas que se obtubieron como: las medias y desviación estándar, fueron calculadas, según las siguientes fórmulas:

Media Aritmética

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{N} = \frac{\sum_{j=1}^n 1}{N} \frac{\sum X}{N}$$

Donde: \bar{X} = Media Aritmética

N = Número de Determinaciones

Σ = Sumatoria

Desviación Estándar

$$SX = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{N}}$$

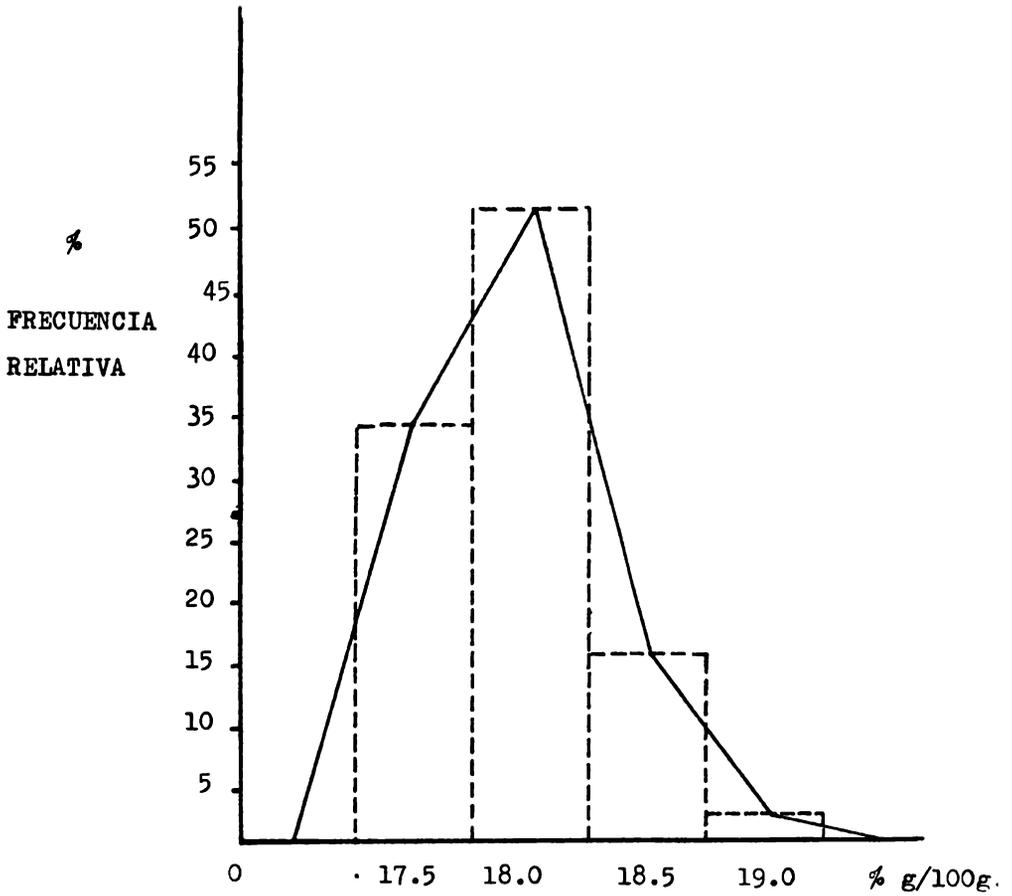
Donde: SX = Desviación Estándar

N = Número de Determinaciones

Σ = Sumatoria

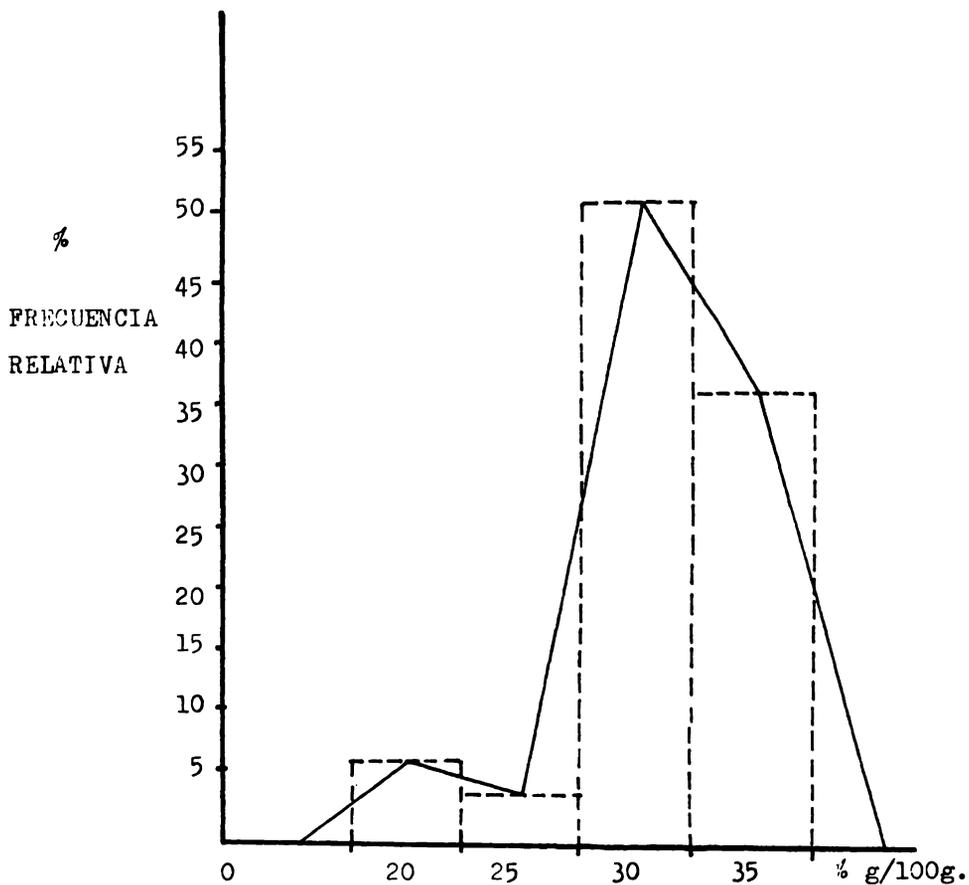
Gráfica I

Polígono de Frecuencia de la Humedad
en la "Miel Veracruz"



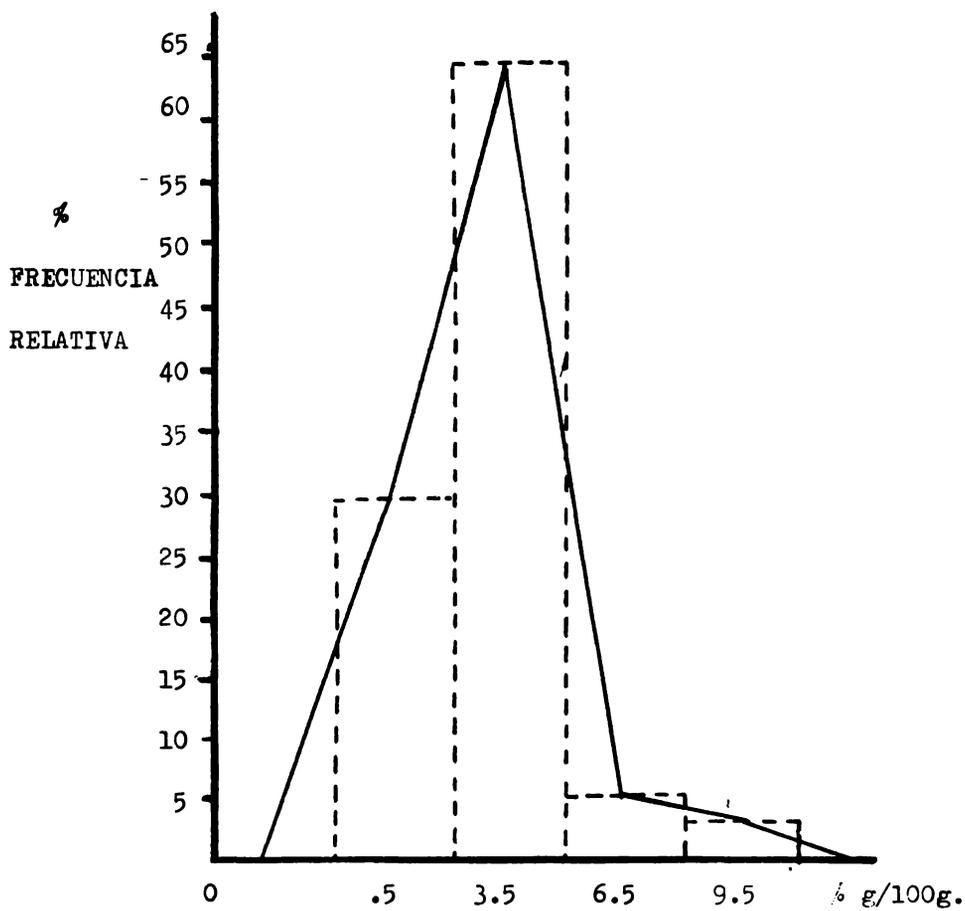
Gráfica II

Polígono de Frecuencia de la Glucosa
en la "Miel Veracruz"



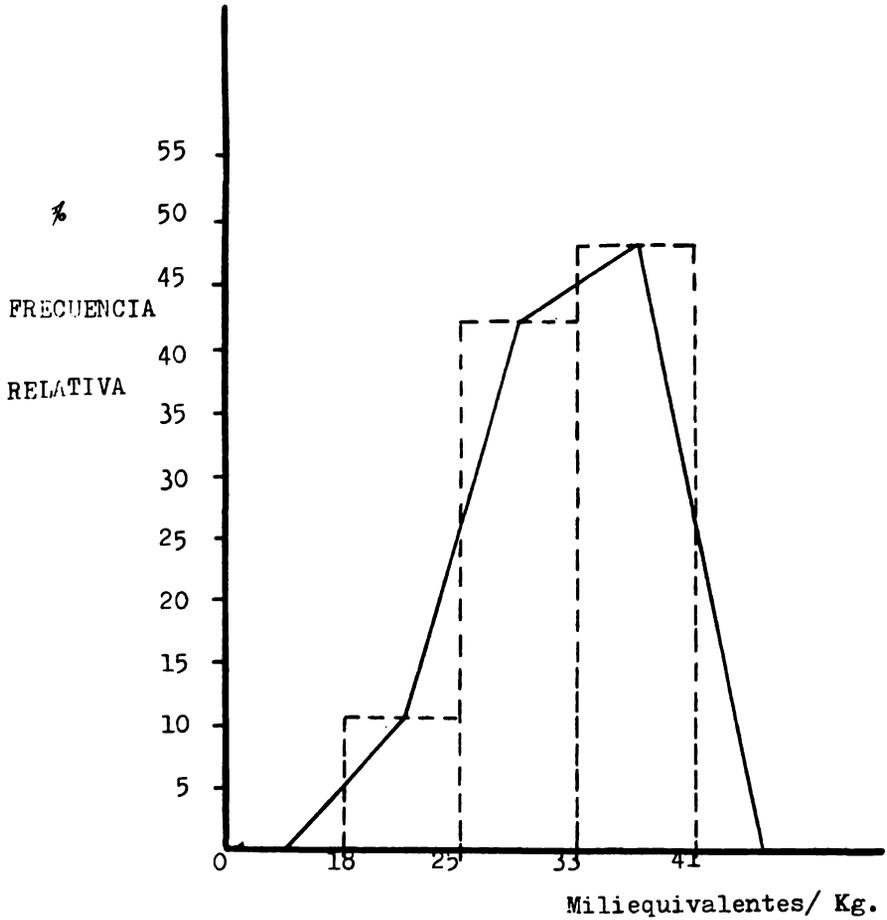
Gráfica III

Polígono de Frecuencia de la Sacarosa
en la "Miel Veracruz"



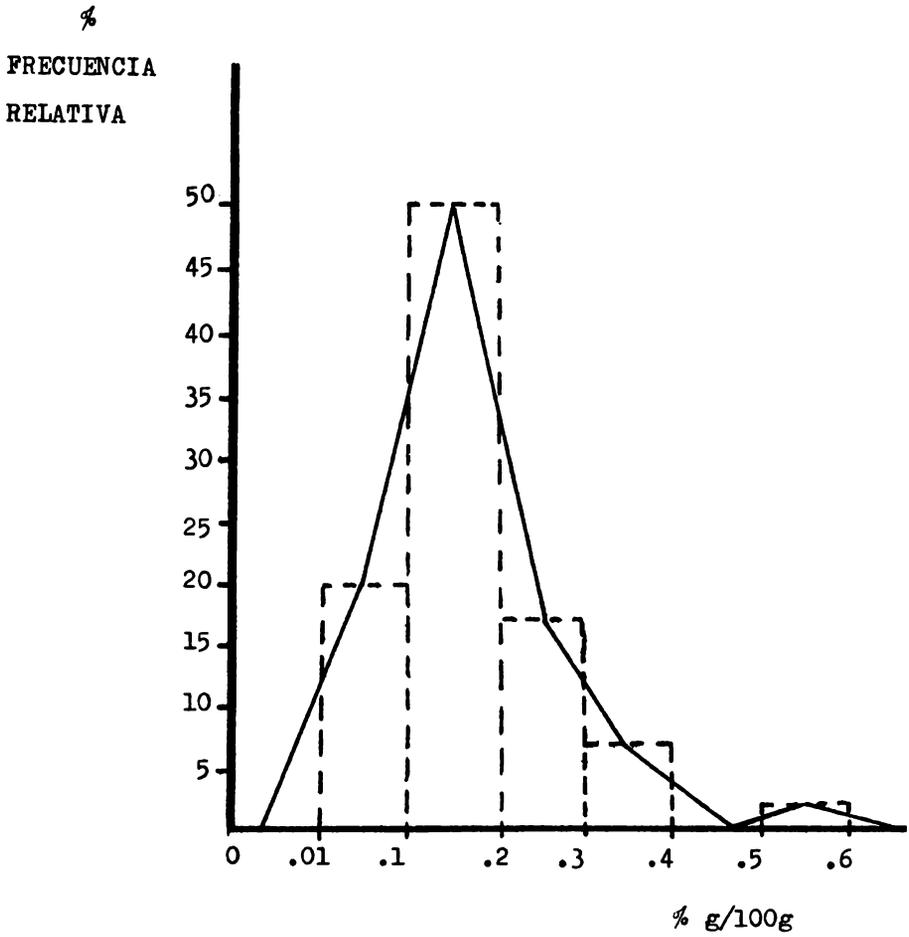
Gráfica IV

Polígono de Frecuencia de Acidez Total de la "Miel Veracruz"



Gráfica V

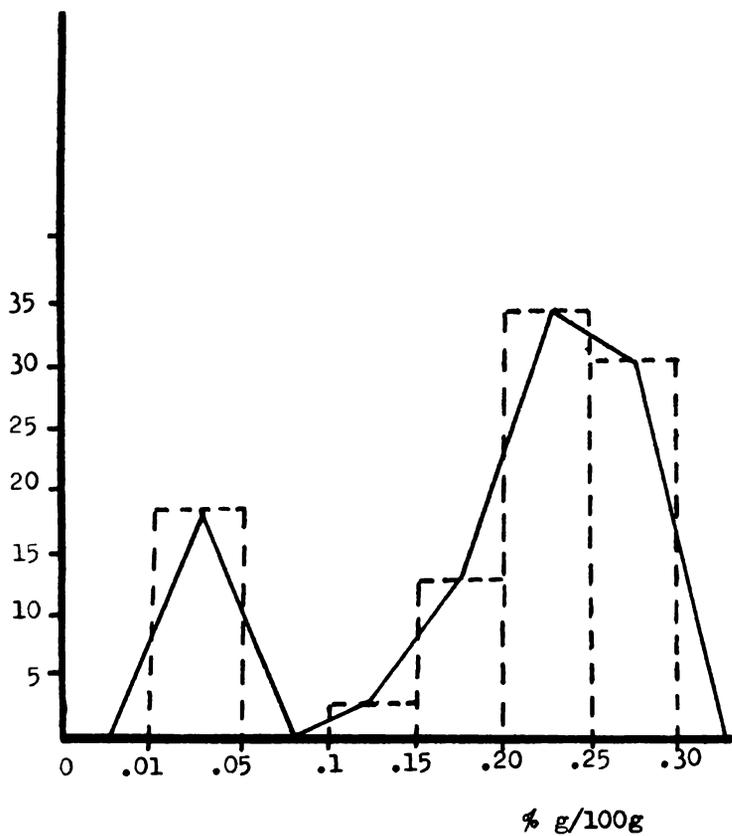
Polígono de Frecuencia de las Cenizas de "Miel Veracruz"



Gráfica VI

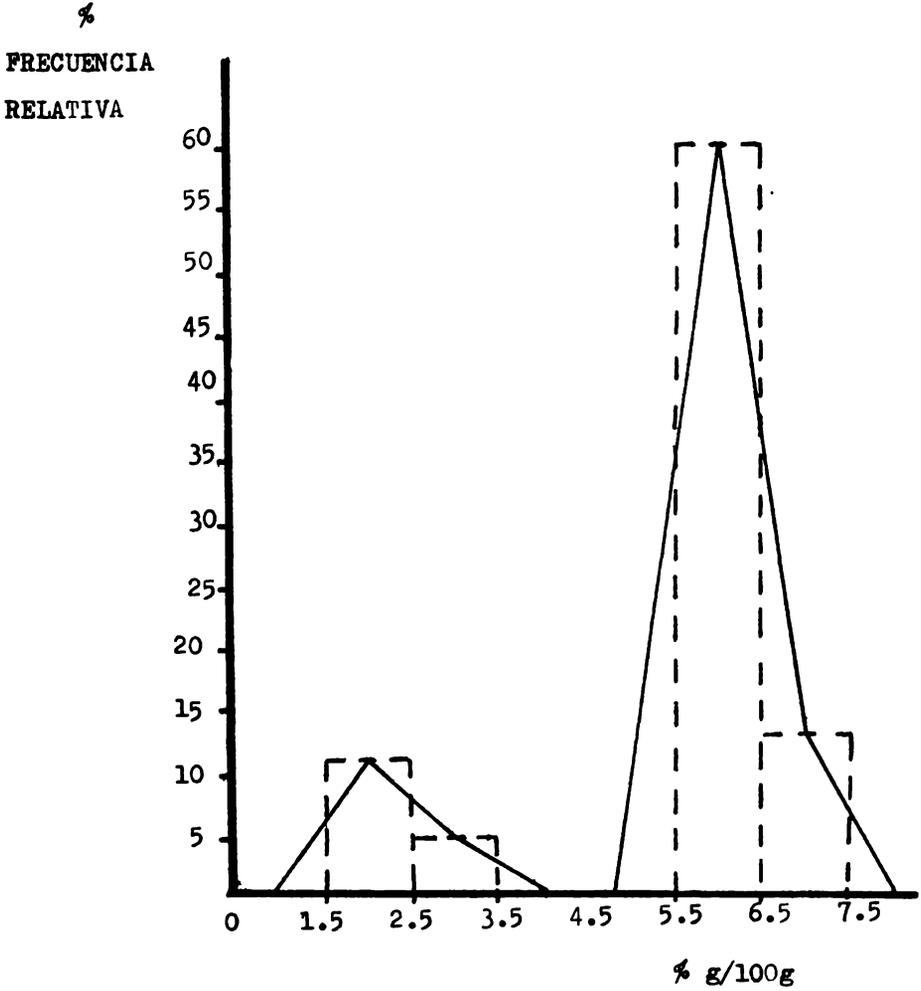
Polígono de Frecuencia de Sólidos
Insolubles de "Miel Veracruz"

%
FRECUENCIA
RELATIVA



Gráfica VII

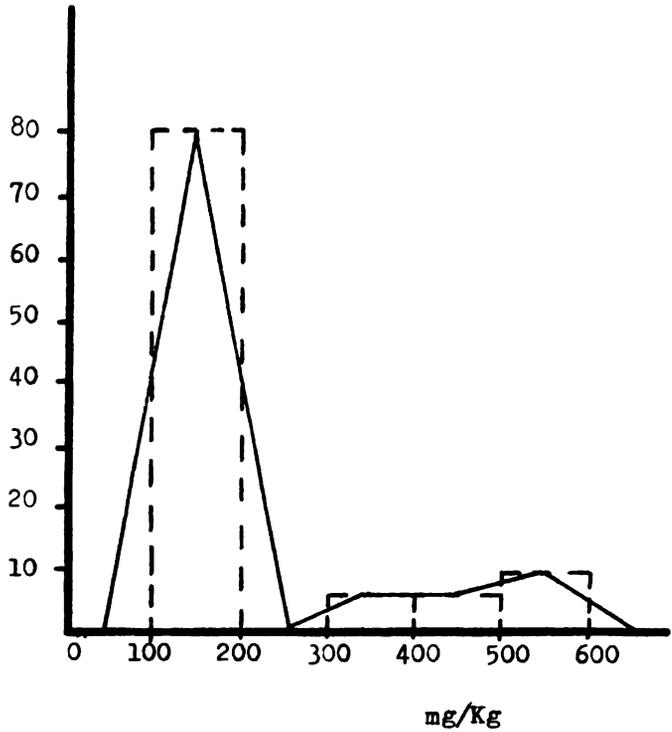
Polígono de Frecuencias de Dextrinas de la "Miel Veracruz"



Gráfica VIII

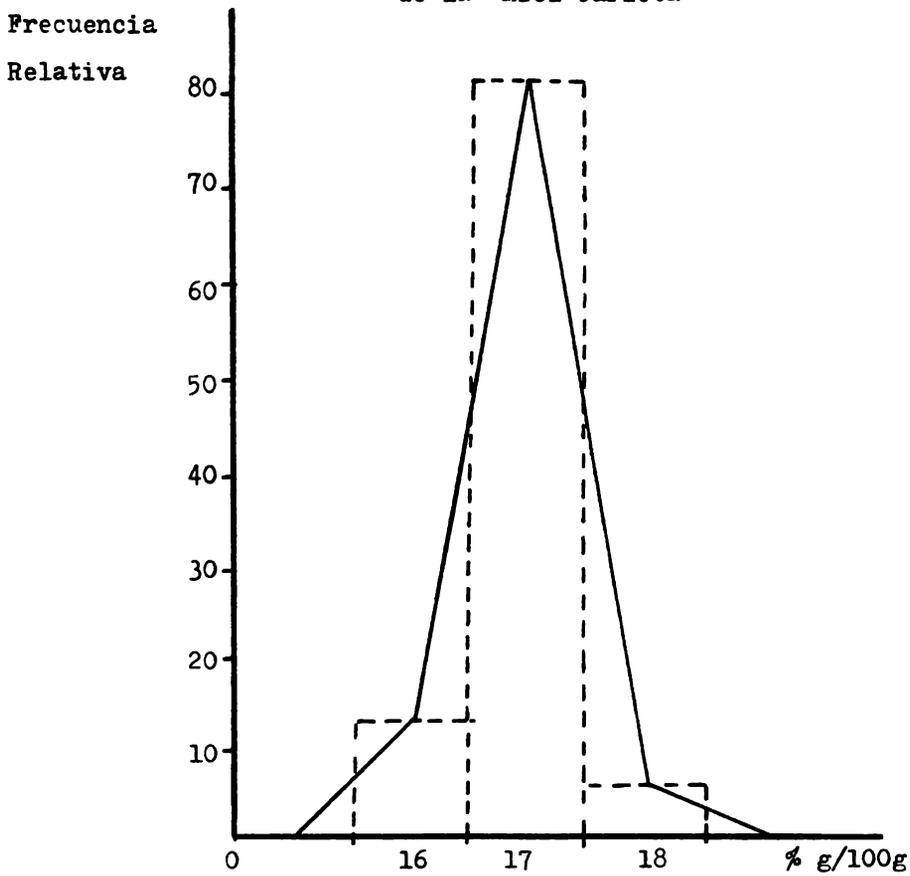
Polígono de Frecuencia de Hidroxi
metilfurfural en la "Miel Veracruz"

✂
FRECUENCIA
RELATIVA



Gráfica IX

Polígono de Frecuencia de Humedad
de la "Miel Carlota"

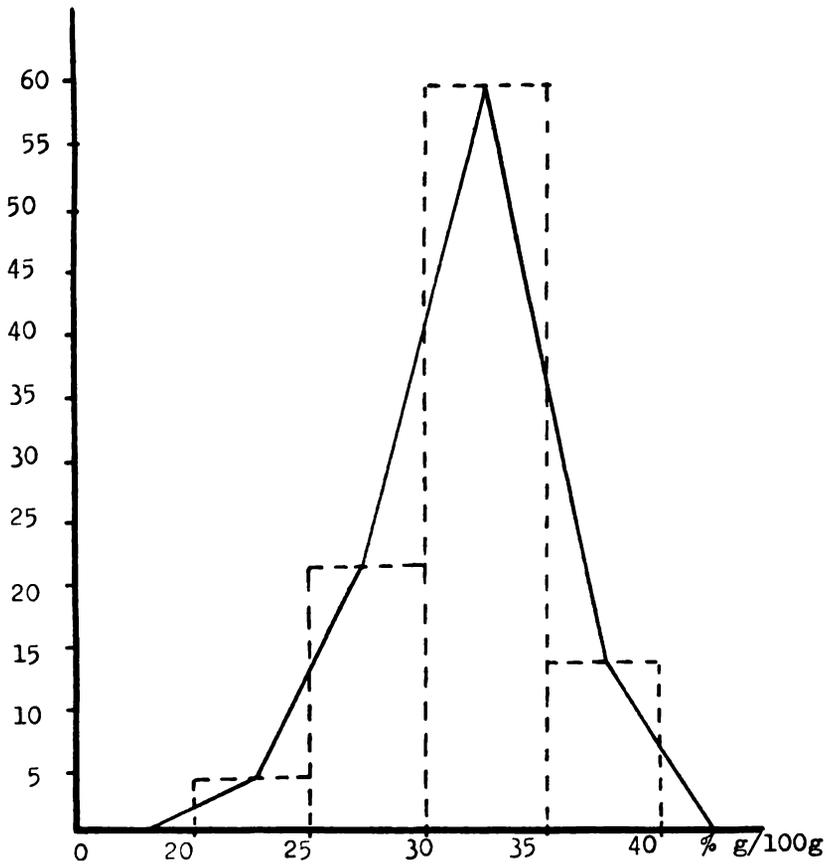


Gráfica X

Polígono de Frecuencia de Glucosa
de la "Miel Carlota"

7

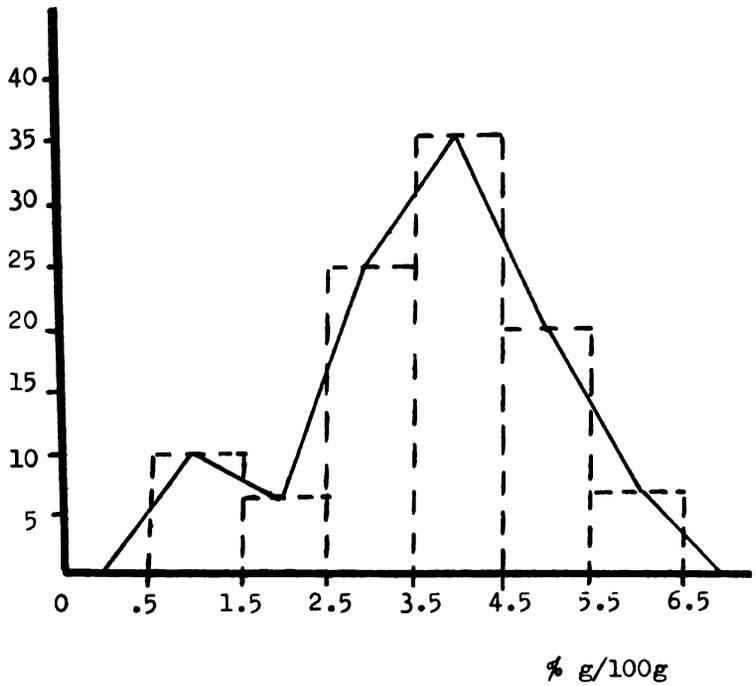
FRECUENCIA
RELATIVA



Gráfica XI

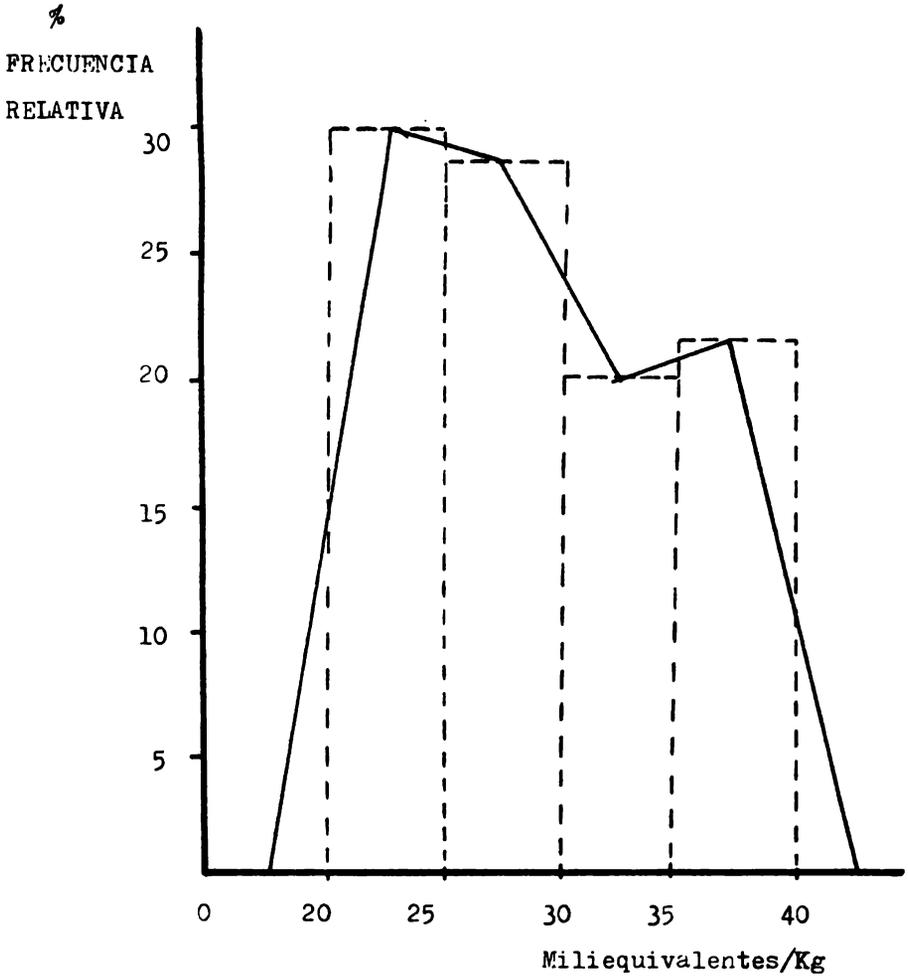
Polígono de Frecuencias de Sacarosa de "Miel Carlota"

‰
Frecuencia
Relativa



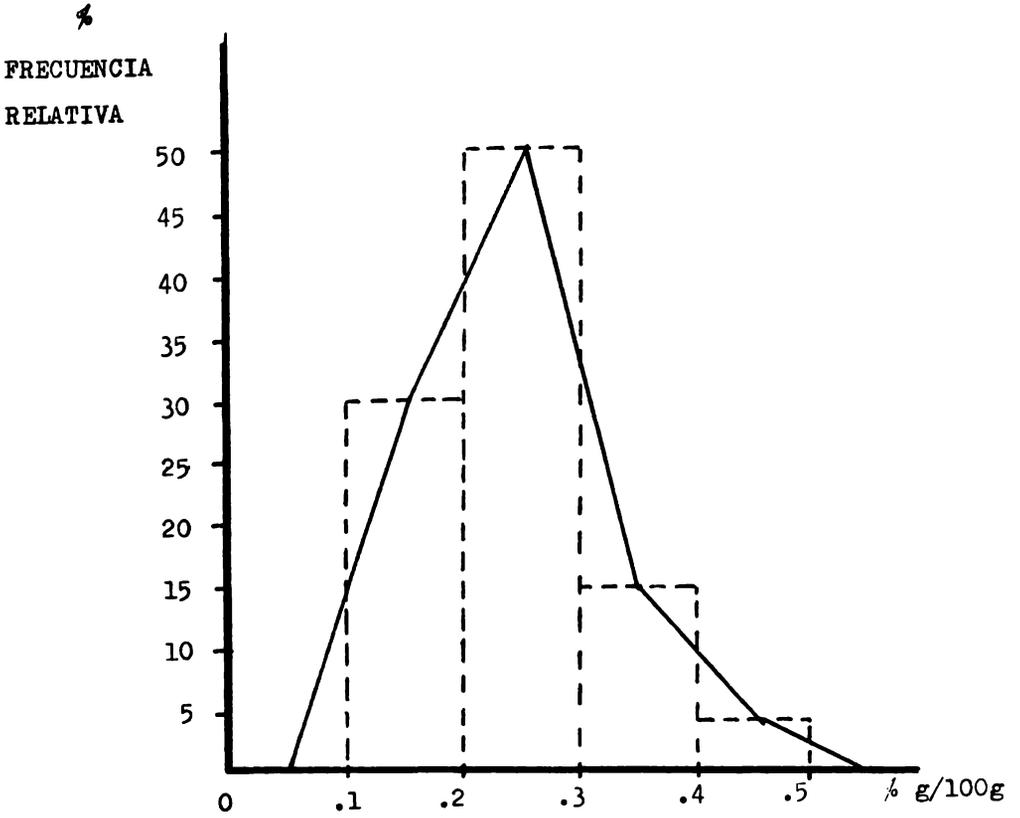
Gráfica XII

Polígono de Frecuencia de Acidez Total de "Miel Carlota"



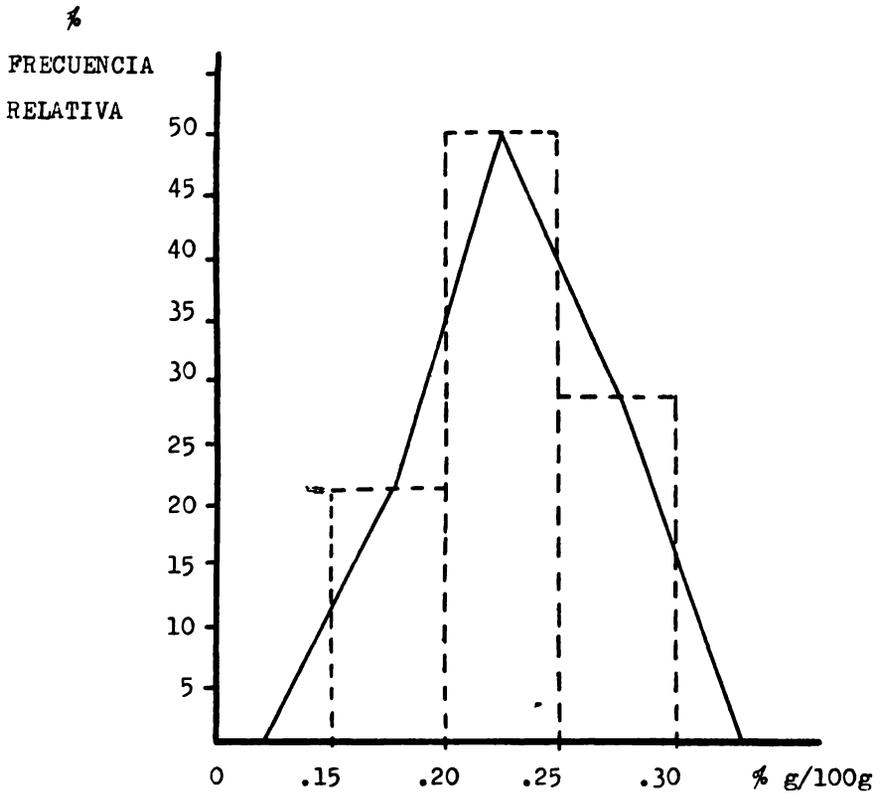
Gráfica XIII

Polígono de Frecuencia de Cenizas
de "Miel Carlota"



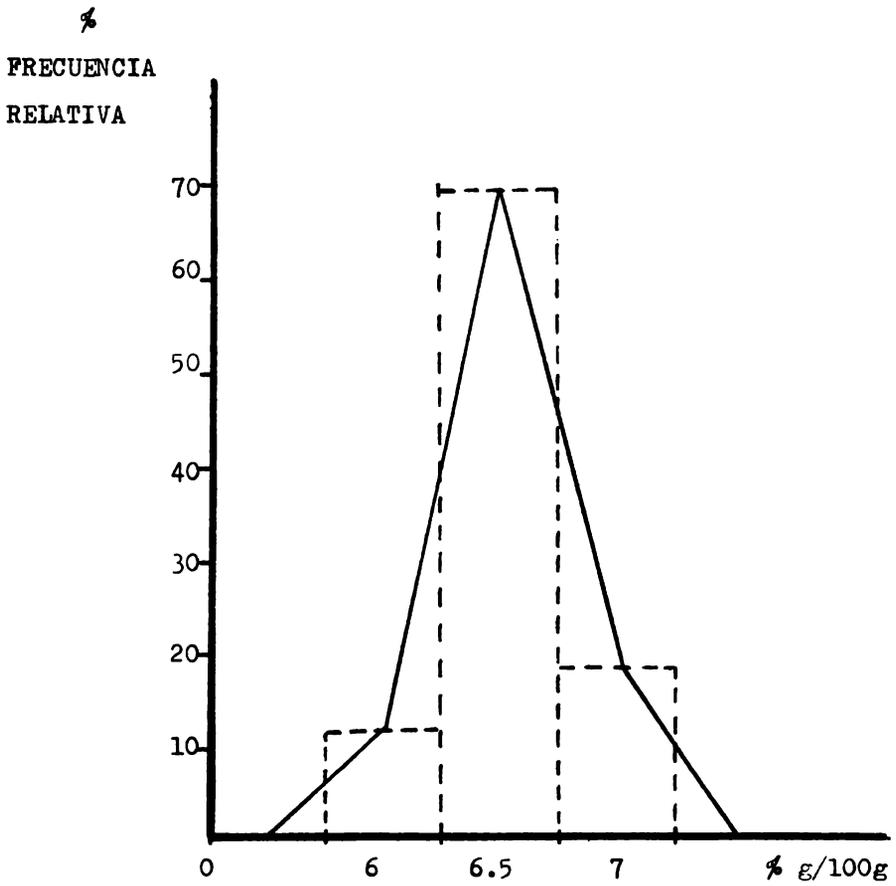
Gráfica XIV

Polígono de Frecuencia de Sólidos Insolubles de "Miel Carlota"



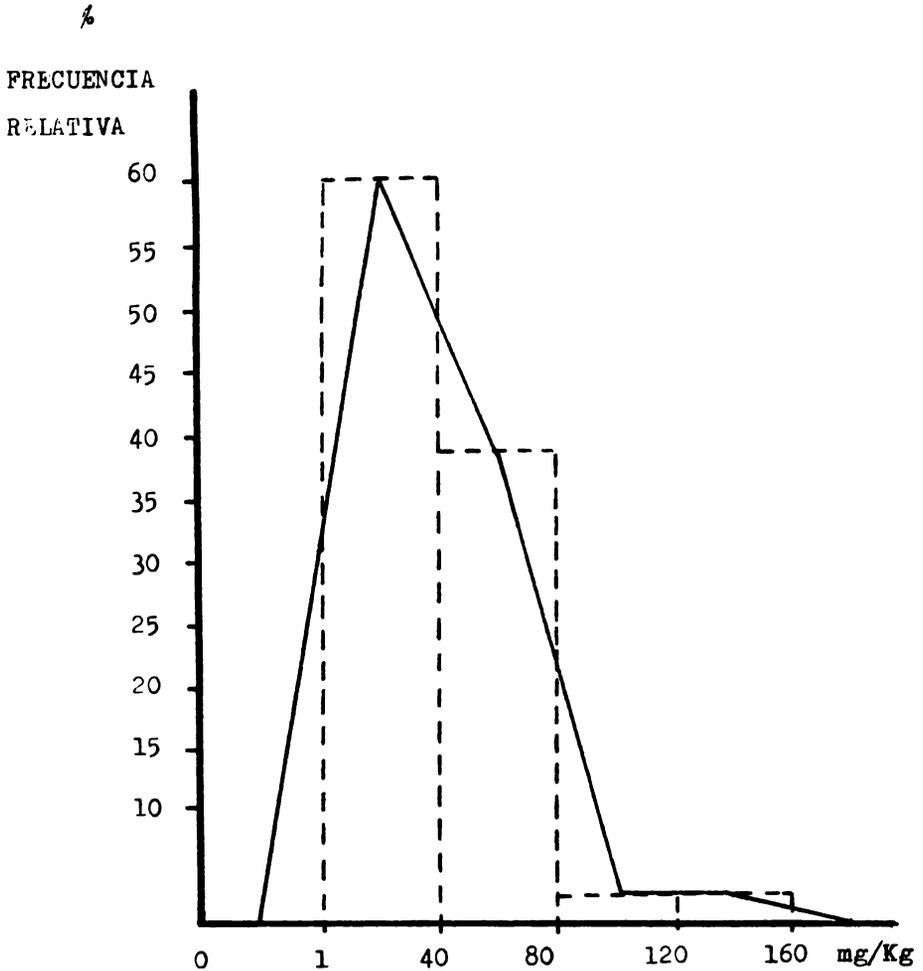
Gráfica XV

Polígono de Frecuencia de Dextrinas
de "Miel Carlota"



Gráfica XVI

Polígono de Frecuencia de Hidroxi
metilfurfural de "Miel Carlota"



DISCUSION

La miel de abeja, es como todo producto alimenticio, es factible de ser alterado, por personas que buscan en esta práctica ilícita una mayor utilidad; En México existen dos tipos --- básicos de adulteración que son:

- 1.- Adulteración con glucosa comercial.
- 2.- Adulteración con azúcar invertido con ácido acético.

(14)

En el cuadro No. 1, se observa la diferencia que hay entre --- los valores de la Norma Oficial Mexicana, contra los resultados que salieron del rango permitido por esta, de donde se puede apreciar que en las determinaciones de hidroximetilfurfural el valor más bajo fué de 311.7, por lo que se puede considerar que las mieles se encontraban adulteradas con azúcar invertido. Esta adulteración se logra añadiendo sacarosa (azúcar de caña) que se invierte con la adición de ácido acético, lo que provoca la hidrólisis de la sacarosa convirtiendola en dos azúcares simples (glucosa y levulosa), por lo que al añadir el azúcar invertido a la miel, utilizandose el método de hidroximetilfurfural podremos detectar la adulteración, pues aunque el hidroximetilfurfural se encuentra en toda miel, por ser el producto final de la descomposición de los azúcares, este, este puede verse alterado su contenido promedio de 50 ppm, por muchas razones, como es; el calentar la miel al momento de su extracción, almacenarla en lugares cálidos, pasteurización y adulteración, pero en éstas tres primeras nunca rebasa las 250 ppm, por lo que este límite se puede tomar como referencia de adulteración. (15)

Es importante mencionar que si es utilizado el método glucosa-oxidasa, para detectar la adulteración con azúcar invertido, - no ayudará mucho, pues siempre vamos a tener glucosa, levulosa y sacarosa en un promedio porcentual similar a la miel natural.

(15)

En cuanto a la determinación de cenizas, los valores comparados presentaron una disminución considerable con respecto a los que marca la Norma, lo cual nos indica que la miel fué -- adulterada y aunado a los resultados de la prueba de hidroximetilfurfural, podemos confirmar que el adulterante presente fué el azúcar invertido, ya que las mieles que provienen de -- determinada fuente floral y región geográfica, presentan un -- porcentaje muy semejante de cenizas y aminoácidos, por lo que un cambio brusco en el valor porcentual, es indicativo de --- adulteración, ahora cuando al agregar a la miel: sacarosa (- azúcar de caña refinada), ésta contiene una cantidad despre-- ciable de cenizas al igual que el ácido acético, por lo que - los valores de cenizas tienden a bajar dependiendo del grado de adulteración. (10) (11) (2)

Los resultados obtenidos en los sólidos insolubles de esta -- investigación, difieren de los del estudio realizado en 1974 donde se utilizó la Norma Regional Europea y se encontró que las mieles Mexicanas, presentaron gran contenido de sólidos - insolubles, en discrepancia con el presente trabajo, en el -- cual se obtubieron valores muy bajos, lo que hace pensar que esta disminución es producida por la adición de una sustancia con bajo contenido de sólidos insolubles. (5) (14)

En lo referente a dextrinas, los valores bajos indican al --- igual que en la determinación anterior, que la sustancia --- adulterante, tenia ausencia de dextrinas, por lo que su va--- lor disminuyo y así se puede excluir la adulteración con glu-- cosa comercial, pues al agregar esta última a la miel, sus -- valores tienden a aumentar considerablemente, puesto que al - hidrolizar el almidón para la obtención de la glucosa comer-- cial, se producen también innumerables dextrinas. (14)

CONCLUSIONES

- En lo correspondiente a los cuadros de resultados, se hace notar que en la marca miel "Carlota", se encontró que sus valores están dentro de los límites de la Norma Oficial Mexicana, no así en la marca miel "Veracruz", en la cual se determinó que en 16% de sus muestras presentaron adulteraciones que demeritan el valor nutritivo y actúan en perjuicio de la economía del consumidor.
- Por los resultados obtenidos en las determinaciones de hidroximetilfurfural, cenizas, sólidos insolubles, dextrinas; se puede determinar que el adulterante presente en el 16% de las muestras alteradas fue la presencia de azúcar invertido con ácido acético.
- En las pruebas de glucosa, sacarosa y dextrinas (recordando que éstas miden la cantidad de adulterante por glucosa comercial), no presentaron cambio alguno con este producto, además se puede excluir el uso de glucosa comercial ya que actualmente su costo excede al de la miel de abeja.
- Se puede observar que una sola prueba, no es suficiente para determinar que el producto fue alterado ó adulterado, ya que se debe apoyar con el resto de las pruebas, para poder medir el tipo de adulterante y el grado en que se encuentre, por lo que es indispensable realizar un análisis completo.
- Apesar de que la miel de abeja se encuentra normalizada, no es suficiente pues el control por parte de las autoridades sanitarias es inadecuada, por la insuficiente vigilancia que se efectúa sobre el producto.
- En cuanto a la presentación del producto, se encontró que en ambas marcas se presentaron sellos de garantía fácilmente violables, con respecto a número de lote, ninguna miel lo presenta, por lo que dificulta con esto el control de calidad por parte del productor, envasador ó almacenador ya que si el producto se adultera en alguna parte del canal de comercialización, no se podrá saber en donde fue alterado.

LITERATURA CITADA

- 1.- Agenjo, C.C.: Enciclopedia de la inspección veterinaria y - análisis de los alimentos, Editorial Acribia, Zaragoza España, 1969.
- 2.- Amaya, S.R.: Control analítico de la miel y cera, Tesis de Licenciatura. Fac. de Química. Universidad de Yucatán Mérida, 1964.
- 3.- Carballido, G.M.: Guía de planeación y control de las actividades apícolas, Fondo de Cultura Económica, México 1979.
- 4.- Cochran, W.G.: Técnicas de muestre, Editorial Continental - S.A., México, 1976.
- 5.- Colegio de Posgraduados.: Estudio para clasificar las mieles mexicanas de abeja y su relación con la norma regional europea, Escuela Nacionar de Agricultura. Chapingo, México 1974.
- 6.- Hart, F.L.: Análisis modernos de los alimentos, Editorial - Acribia, Zaragoza España, 1971.
- 7.- Mc. Gregor, S.E.: La apicultura en los Estados Unidos, Editorial Limusa, México, 1979.
- 8.- Michael, J.: Manejo de los alimentos, ecología del almace-- namiento, Editorial Impresora Galvez S.A., México, 1975.
- 9.- Murray, R.S.: Estadística, Mc Graw Hill de México S.A. de - C.V., México, 1970.
- 10.- Root, A.I.: ABC y XYZ de la apicultura, Editorial Continen- tal, México, 1975.
- 11.- Saldaña, C.A.: Miel de abeja propiedades físicas y comporta miento químico, Tesis de Licenciatura. Escuela Superior de Agronomía, Universidad de Coahuila, Coahuila, 1961.

- 12.- S.P.F.I.: Norma Oficial Mexicana NOM-F-36-A-1981 "miel de abeja especificaciones", Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial, México, 1981.
- 13.- SFP.: Estadística económica y social por entidad federativa, Secretaría de Programación y Presupuesto, México, 1984.
- 14.- Uriza, S.J.: Importancia de la normalización de la calidad de la miel de abeja en México, Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México, 1971.
- 15.- Velázquez, S.R.: Control de calidad de la miel de abeja , - Memorias de la Segunda Reunión Anual de la Dirección General de Avicultura y Especies Menores SARH. México, D.F. -- 1976, pág. 217, Depto. de Divulgación Técnica SARH, México (1976).