

8  
2ij



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ESTUDIO DE LA NOSEMIASIS DE LAS  
ABEJAS EN LA ZONA APICOLA DEL  
ESTADO DE PUEBLA

## T E S I S

Que Para Obtener el Título de  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Presenta

AGUSTIN ALDAVE CORDOVA

Asesores:

M.V.Z. Jaime Ortega Polo

M.V.Z. Laura Guadalupe Espinosa Montaña

México, D. F.

1989

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.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN. . . . .	1
INTRODUCCION . . . . .	2
OBJETIVOS. . . . .	9
MATERIAL Y METODOS . . . . .	9
RESULTADOS Y SU DISCUSION. . . . .	14
CONCLUSIONES . . . . .	15
LITERATURA CITADA. . . . .	17
CUADRO . . . . .	20
FIGURAS. . . . .	21

## RESUMEN

ALDAVE CORDOVA AGUSTIN. Estudio de la nosemiasis de las abejas en la zona apícola del Estado de Puebla. (Bajo la dirección de: Jaime Ortega Polo y Laura Guadalupe Espinosa Montaño.

Con el presente trabajo se pretende estudiar la presencia -- del protozooario Nosema apis (Sandor) causante de la Nosemiasis en la zona apícola del Estado de Puebla.

Mediante la información recopilada nos revela que en 1985 se presentó esta enfermedad en la región de Atlixco y en Coronango en 1986. A pesar de que los datos fueron confirmados -- por el laboratorio de Patología Animal de Tehuacán, Puebla, muestreos realizados en 1987 en las regiones de Izúcar de Matamoros, San Martín Alchichica, Atlixco, Chipilo, Zavaleta, Coronango, Santo Toribio, La María y Tres Cruces, no se encontró el protozooario en los colmenares estudiados, sin embargo, no se debe descartar con base en estos antecedentes -- la presencia de esta enfermedad.

## I. INTRODUCCION

México ocupa el primer lugar en exportación de miel de abeja (18) y a su vez el cuarto lugar en producción a nivel mundial (19). Uno de los principales problemas que afectan a la apicultura, es la enfermedad producida en las abejas por el Nosema apis (Zander), la noseemiasis, la cual es producida por protozoarios que se alojan en el estómago y en el intestino de las abejas provocando problemas de tipo digestivo (5, 6, 11).

La enfermedad se adquiere por el consumo de agua y de alimento contaminado por esporas; estos parásitos se reproducen rápidamente en el intestino, ahí se encapsulan para ser expulsados en las heces. Esta parasitosis se presenta en forma epizootica, destruyendo colonias enteras y aún apiarios (13).

La noseemiasis disminuye la producción de miel debido a la alta mortalidad de las abejas, asimismo, las reinas disminuyen su capacidad reproductora, lo que obliga a reemplazarlas antes de tiempo; por otro lado, el costo de producción se eleva a consecuencia del uso de medicamentos (9, 12).

De todas las enfermedades que afectan a las abejas, la noseemiasis es la que causa mayores porcentajes de pérdidas en las cosechas de miel, además de que las abejas enfermas viven la mitad de tiempo que las normales (1,2,9).

La enfermedad fue descrita en el año de 1857 por Danhoff, al observar por primera vez las esporas, más tarde fue estudiada en la Isla de Wight al sur de Inglaterra; Zander en 1909 encontró los cuerpos ovoides localizados en ventriculos de abejas afectadas, además, demostró que las esporas eran la causa enzootica de la enfermedad; en 1919 White observa que las esporas del parásito son eliminadas al medio ambiente, en donde resisten condiciones ambientales adversas (3, 12, 14).

En 1919 White y Zander declaran esta enfermedad de pronóstico grave y de amplia distribución, ya que detectaron su presencia en Australia, Europa, Norte y Sudamérica, sin importar las variaciones geográficas. Cellier y Doull en 1961 muestran que el nivel de infestación varía de colmena a colmena y de apiario a apiario; este fundamento se relaciona con el grado de alimentación que exista y así en función de la zona y a la época del año (16).

La Apicultura es una fuente importante de ingresos a nivel familiar, y una fuente de alimentación para el hombre. Nuestro País cuenta con más de dos millones de colmenas, entre ellas el 75% son manejadas técnicamente y el 25% restante son rústicas, obteniendo ambas una producción aproximada de cuarenta y cuatro millones de litros de miel (15, 16).

Yucatán fue el primer lugar donde se detectó la Nosemiasis del Territorio Nacional y se localizó justamente en la época de frío y durante la aparición de los primeros

mortes (término utilizado para aquella época del año en que inician los huracanes y ciclones en la Costa del Golfo de México), entre los meses de agosto a diciembre (9).

En febrero y marzo de 1980, fueron tomadas abejas obreras recogidas de 117 colonias a lo largo de México de 89 de estas colonias fueron alojadas en equipo moderno y las 23 restantes de forma rústica; de 8840 abejas examinadas sólo 32 -- contenían esporas de Nosema. Este resultado sugiere que la incidencia de Nosema apis en México, probablemente no sea un problema serio para los apicultores mexicanos. (9).

Las pérdidas de miel estimadas por esta enfermedad varían entre un 14% a un 40%, de jalea real es de un 17% a un 330% y de cera de abeja de un 25%. (9).

#### CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA NOSEMIASIS

a) -- Etiología:

Nosema apis (Zander), es un microorganismo del Phylum Protozoa, Subphylum Plasmodroma, clase Sporozoa y del orden Microsporidia. (6).

Las esporas forman estadios de resistencia; su forma es oval y miden de 4 a 6 micras de largo y de 2 a 4 micras de ancho. (3).

Las esporas se desarrollan en planocitos móviles e invaden al tejido epitelial de la pared interna del estómago al que llegan por ingestas, como este tejido es un mem--

dio apropiado para su desarrollo, se abre el micropilo de la espora y el germen ameboideo es expulsado, el filamento polar sale acompañado al germen (4,5,8).

La evolución que sigue hasta llegar al estado adulto va de planote en presencia de protoplasma, se transforma en meronte y de merozoito pasa a esporonte, esporoblasto, espora joven y posteriormente en espora adulta (6,9).

b).- Epizootiología:

Esta parasitosis ataca a reinas, obreras y zánganos (12,15); la transmisión se efectúa de obreras a reinas, en núcleos de fecundación, cajas de transporte y en bancos de reinas, o bien por el uso de equipo contaminado, mal manejo, manipulación excesiva o abejas infestadas que equivocan el regreso del campo a su colmena (4,6,7).

La infestación puede producirse durante todo el año, alcanzando su más alto grado en climas templados, fríos, lluviosos y con pocos recursos mielíferos y en zonas tropicales, donde las lluvias son continuas, con lugares muy húmedos y sombreados (8, 15).

La Nosemiasis produce condiciones de desarrollo en la microflora del intestino, lo que contribuye a la penetración del microorganismo en la hemolinfa (20).

Los artrópodos juegan un papel importante, ya que las esporas del Nosema apis se conservan en el organismo del Pyrrhocoris apterus L. más de quince días; en la hormi-



ga Lasius niger L. tres días y son eliminados en excrementos de la mosca doméstica después de siete días y del saltamontes (Fam. Acrididade) después de dos días. Dentro del intestino de los vertebrados la espora se conserva entre dos y cinco días, el desenvolvimiento del filamento polar probablemente favorece a la producción de toxinas, las que junto con la presencia de bacterias y hongos aceleran la evolución de la Nosemiasis (20, 21).

c).- Patogenia:

El ciclo de vida del Nosema apis, es de aproximadamente siete días, luego de ser ingerida la espora, el germen se adhiere a las células epiteliales del estómago e intestino de las abejas, la infestación provoca cambios patológicos en las células epiteliales y desórdenes digestivos, con pobre absorción de nutrientes, los que la mayoría de las veces conducen a la muerte de las abejas enfermas (6,8).

La localización de las esporas, se han detectado en el intestino, túbulos de Malpighi, ovarios, tejido adiposo, glándulas hipofaríngeas, glándulas rectales, músculos torácicos e incluso en la hemolinfa. Las glándulas hipofaríngeas sufren cambios estructurales, lo que provoca el retardo en el desarrollo de las crías, ya que la función de dichas glándulas es nutrir a la cría (20).

En reinas infestadas, sus ovarios quedan afectados al grado que se ve reducida su ovoposición y al menos el 15% aproximadamente de los huevos producidos son infértiles (20).

d).- Sintomatología:

En primer término se observa retraso en el desarrollo de la colmena, las abejas vuelan tramos cortos o bien no lo hacen, con frecuente "abaniqueo" de las alas manifestándose desarticulación de las mismas, las traseras están desenganchadas de las delanteras y además presentan movimientos convulsivos (1).

El abdomen está dilatado, brillante, con grasa superficial y con falta de vellosidades en su parte ventral, pierden el reflejo de ataque, arrastran los miembros de locomoción al caminar y muestran ciertos temblores, el excremento es diarréico, va de color café a amarillento (2,3).

El intestino se observa inflamado, de color gris opaco, se torna suave y acuoso, se rompe con facilidad y su fluido es turbio (1).

En el exterior se observa una fuerte población de abejas moribundas y muertas en el suelo o en el frente de la piquera (20).

e).- Profilaxis:

Deberán mantenerse colonias fuertes de población, evitar lugares sombreados y con mucha humedad, proteger los apiarios de vientos dominantes y elegir lugares con buen drenaje (8).

Por el agua el medio de contagio, los bebederos se desinfectan con permanganato de potasio, clorazena o con

azul de metileno, y eliminar los charcos de agua inutilizándolos con diáfano o creolina (8, 9). El equipo se lavará con lejía de sosa a razón de 20 litros de agua por un kilogramo de sosa cristalizada y se flamea para destruir las esporas del Nosema apis (Zander) adheridos a éste (8).

f).- Tratamiento:

El bicloexilamonium o fumagilina, el cual es una sustancia que se produce de la fermentación del hongo Aspergylus fumigatus, que actúa sobre la forma vegetativa del Nosema (10). La mencionada fumagilina inhibe la replicación del DNA del microorganismo, sin afectar el DNA de réplica de las células huésped, en dosis de 25 miligramos por 8 litros de jarabe de azúcar. El uso de fumagilina mezclada con sulfato de sodio, también produce buenos resultados (8, 10).

Otra droga es el Nosemak, compuesto a base de mercurio, que químicamente es una sal sódica del ácido etilmercurio salicílico (10).

g).- Control:

Un método de control que daría buenos resultados es a base de fumigación por medio de ácido acético al 80%; el cual destruye las esporas del Nosema, sin causar daños a la miel o al polen, este tipo de fumigación asegura el control de la Nosemiasis y ayuda a combatir la polilla (Galería moniella). Otro sistema es por medio de fumigación a base

Cuando han transcurrido diez minutos, o una vez se- cas las abejas, con la ayuda de una tijera recta, se les sepa ra el abdomen a las 25 o 30 abejas; los abdómenes son macera- dos en una caja de Petri, con la punta roma de un tubo de en- saye o bien en un mortero; durante el macerado se va agregan- do 1 ml de agua destilada, por cada abdomen (6).

Del líquido suspensor el macerado de los abdómenes, se toma una porción con un gotero, colocando una gota sobre - un portaobjetos, como si se fuera a preparar un frotis, se -- coloca un cubreobjetos, evitando lo más posible que se formen burbujas de aire (6).

Posteriormente se observa al microscopio a 400 díam<sup>et</sup>ros de aumento (seco fuerte), y así se observarán las espo- ras del Nosema, distinguiéndose con facilidad, por ser unos - corpúsculos brillantes y refringentes (6).

Una vez localizadas las esporas, el conteo se reali- za con la ayuda del Hemocitómetro y por medio de una cámara - de Neubauer con Retículo de Thomas, el cual antes de ser usa- do, se debe lavar con agua jabonosa y enjuagarlo con agua co- rriente, sumergirlo en alcohol etílico y finalmente secarlo - con un lienzo de franela (6).

Con la ayuda de una pipeta Pasteur, se toma la sus- pensión problema, se coloca bajo el cubreobjetos del hemoci- tómetro, hasta que se llena por capilaridad (6).

Para hacer correcta la observación de las esporas, - debe de evitarse como se dijo anteriormente la formación de - burbujas de aire, lo que evitará los errores en el conteo de esporas.

<u>Intensidad de la infección</u>	<u>No. de esporas (millones/abeja)</u>
Nula	0.00
Muy ligera	0.01 - 1.00
Ligera	1.01 - 5.00
Moderada	5.01 - 10.00
Semisevera	10.01 - 20.00
Severa	20.01 - a más.

Localización	No. total de Colmenas	No. de Colmenas positivas	No. de Colmenas negativas
Izúcar de Matamoros	22	0	22
San Martín Alchichica	22	0	22
Atlixco (Miel Oro)	25	0	25
Chípilo (Miel Oro)	20	0	20
Zavaleta (Florimiel)	20	0	20
(Planta)	17	0	17
Zavaleta (Florimiel)			
(Granja)	22	0	22
Zavaleta (Florimiel)			
(Puente)	18	0	18
Coronango	20	0	20
Santo Toribio	16	0	16
La María	20	0	20
Tres Cruces	6	0	6
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	<b>0</b>	<b>208</b>

No. de Apiarios	No. de Apiarios Positivos	No. de Apiarios Negativos	Porcentaje de infestación
11	0	11	0%

## VI).- CONCLUSIONES:

Los resultados que se obtuvieron en la investigación realizada, para integrar este documento son parciales, ya que es necesario que más adelante otras personas amplíen las informaciones acerca de la enfermedad de la Nosemiasis de las abejas. Asimismo, en cuanto a la incidencia de la enfermedad en el Estado de Puebla, queda abierta la posibilidad de que posteriormente se realicen trabajos complementarios de análisis en otras épocas del año, lo que nos daría una visión más precisa del problema, ya que este trabajo únicamente se efectuó durante cinco meses del año.

Las 208 colmenas que integran los 11 apiarios muestreados arrojaron resultados negativos, lo que para los productores de las zonas citadas del Estado, resulta alentador.

Deben de realizarse muestreos periódicos de los apiarios, a efecto de llevar a cabo un control eficiente del problema, o bien de otro tipo de enfermedades que pudiesen detectarse y de esta manera asegurar el estado de salud de las colmenas, con la finalidad de propiciar una mayor producción de miel de abeja.

Ante los apicultores se les informó sobre las causas de la Nosemiasis, la epizootiología, la patogenia, la sintomatología principal, así como los medios disponibles a la fecha para su prevención y también los medicamentos actuales para su tratamiento y su control. Se menciona esto, debido a que los apicultores conocían en gran parte el problema

## VII).- LITERATURA CITADA:

- 1.- André, N.: Apicultural Abstracts: Digestive Diseases in Honeybee. Edited by University of California., Art. 638, 153 Vol., 33 No. 4., Berkley, California, 1982.
- 2.- André, N.: Apicultural Abstracts: Digestive Diseases in Honeybee. Edited by University of California., Art. 638, 15 Vol., 35 Vol., No. 2., Berkley, California, 1984.
- 3.- Aran, S.: Apicultura Práctica. Biblioteca Pecuaria., Madrid., 1979.
- 4.- Arce, M.: Apicultura., 1a. Edición, Arbol Editorial., México, D.F., 1982.
- 5.- Bayley, L.: Patología de las Abejas. Editorial Acribia., Zaragoza, España., 1984.
- 6.- Comejo, L.G. y Rossi, C.: Enfermedades de las Abejas, su Profilaxis y Prevención., 2a. Edición, Editorial Hemisferio Sur S.R.L., Buenos Aires, Argentina, 1975.
- 7.- Fábrega, A.R.: Explotación Racional del Colmenar., 2a. Edición, Editorial Síntesis., Barcelona, España, 1974.
- 8.- Fritzsh, W.: Higiene y Profilaxis en Apicultura., Editorial Acribia, Zaragoza, España, 1975.
- 9.- Furgala, B. and Boch, R.: The Effect of Fumidil B, no Smack and Humatin on Nosema apis, Jour, of Apicult, Res., Edited by Freeman and Co., San Francisco, California, 1970.



- 10.- García, M.O.: Enfermedades de las Abejas, Servicio de Extensión Agrícola del Estado de Nuevo León., No. 24, Editado por FPH/24/SEANL., México, 1974.
- 11.- Howe, R.J.: Practical Beekeeping., Surrey., Saiga Publishing, England, 1980.
- 12.- López, M.M.A.: Tratado sobre las Abejas. Editorial Albatros., Buenos Aires, Argentina, 1980.
- 13.- Mace, H.: Manual Completo de Apicultura., Editado por C.E.C.S.A., México, 1983.
- 14.- Mc Gregor, S.E.: The Apiculture in States United., 2a. Edición, Editorial Limusa, México, 1974.
- 15.- Menéndez, G.G.: Cómo producir más en Apicultura., Editado por Distribuidora de Libros Yucatecos, Mérida, Yuc., México, 1977.
- 16.- Morse, R.A.: The Complete guide to Beekeeping., 2a. Edition, Edited by Felman Books, London, England, 1978.
- 17.- Pozo, E. del.: Apicultura Lucrativa., Editorial Albatros., Buenos Aires, Argentina, 1980.
- 18.- Root, A.I.: Empezando correctamente con Abejas., 8a. Edición, Editado por Somecoex, S.A., México, 1986.
- 19.- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos.: La Abeja Africana y su control., 1a. Edición, Orientaciones Técnicas No. 2, Editado por S.A.R.H., México, 1986.

- 20.- Steche, W.: Aspectos Biológicos de la Nosemiasis., Editorial Apimondia, Bucarest, Rumanfa, 1977.
- 21.- Zieraw, L.: Apicultura., Editado por Continental., México, 1981.

## CUADRO No. 1.

LUGARES DE LOCALIZACION, DISTANCIAS APROXIMADAS, NUMERO DE APIARIOS Y CAJONES, EN DONDE SE REALIZO LA INVESTIGACION.

NUMERO DE APIARIOS	LOCALIZACION O NOMBRES	DIST.APROX.DE LA CIUDAD DE PUEBLA. KMS.	NUMERO DE CAJONES
1	Izúcar de Matamoros	50	22
2	San Martín Alchichica	52	22
3	Atlixco (Miel Oro)	27	25
4	Chipilo (Miel Oro)	10	20
5	Zavaleta (Florimiel)- (Planta)	3	17
6	Zavaleta (Florimiel)- (Granja)	3.5	22
7	Zavaleta (Florimiel)- (Puente)	4	18
8	Coronango	5	20
9	Santo Toribio	10	16
10	La María	3	20
11	Tres Cruces	4	6
11	( T O T A L E S )		<u>208</u>

Tiempo del estudio: La investigación se realizó en un período de cinco meses los cuales fueron: agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Tiempo de supervisión: Periódica (dos veces por semana).

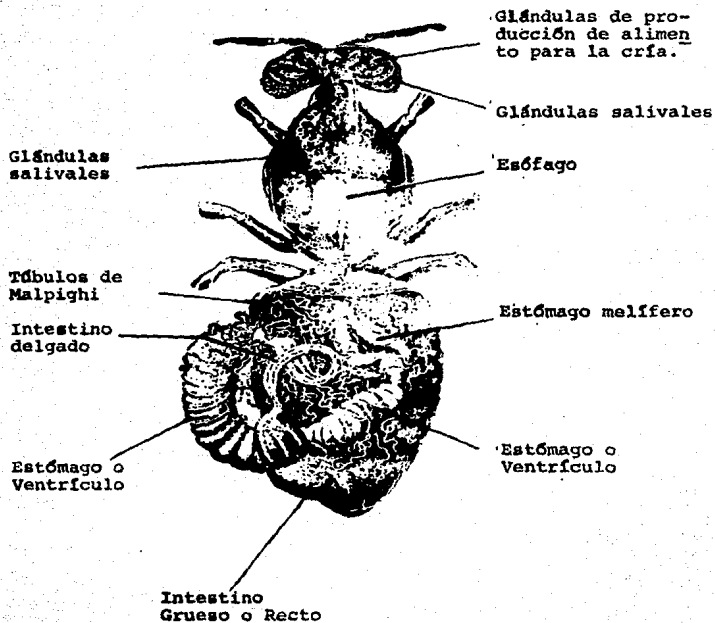


FIGURA 1.- Conducto alimenticio o tubo digestivo de la abeja adulta.

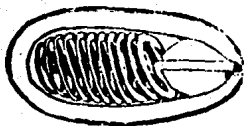


FIGURA 2.- Anatomía interna de un esporo de Nosema apis: diagrama basado en fotografías con microscopio electrónico de secciones finas, mostrando el filamento polar enrollado sobre los núcleos gemelos del esporoplasma.

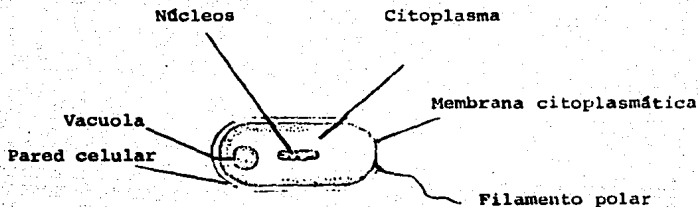


FIGURA 3.- Diagrama de un esporo de Nosema apis (Zander).

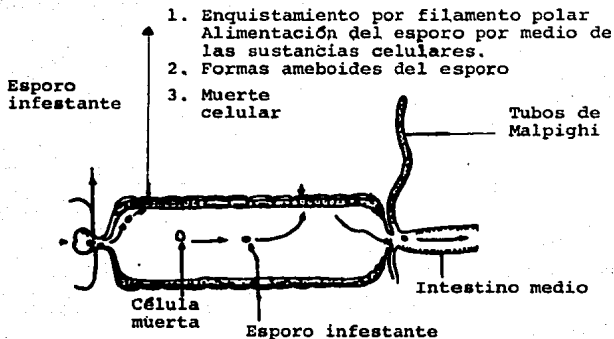


FIGURA 4.- Esquema del aparato digestivo de la abeja y la forma en que se realiza la infección del Nosema apis (Zander).

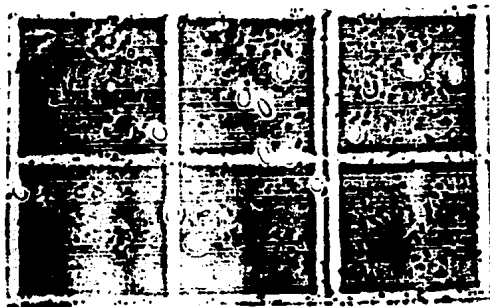


FIGURA 5.- Observación de esporas de Nosema apis (Zander), por medio del Hemocitómetro.