

Frecuencia e infestación de *Nosema* en colonias comerciales de *Apis mellifera* en Macuspana y Comalcalco Tabasco, México

Manuel de Jesús Hernández Pérez^{1*}, Yessenia Sánchez Melo^{1*}, Jesús Froylán Martínez Puc², Juan Florencio Gómez Leyva³, Emeterio Payró de la Cruz¹

¹Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca. ²Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chiná, Campeche. ³Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Tlajomulco. epayro@itzonaolmeca.edu.mx

Resumen: *Nosema* spp. se considera una de las causas del Síndrome del Colapso de las Colonias (CCD) que afecta a las abejas (*Apis mellifera*). El objetivo fue determinar la frecuencia e infestación de *Nosema* en abejas (*Apis mellifera*) en dos municipios del estado de Tabasco, México. Se muestrearon 21 colonias de abejas (*Apis mellifera*) en Macuspana y 30 en Comalcalco. Se encontró una frecuencia de *Nosema* del 96.67 y 90.4% (P=0.354 N.S) en Macuspana y Comalcalco, con una infestación de 116447 y 240948 (t=-2.91; P=0.006) esporas por abeja respectivamente. **Palabras clave:** *Nosema*, infestación, apicultura, colapso de las colonias.

Abstract: *Nosema* spp. is considered one of the causes of Colony Collapse disorder (CCD) that affects bees (*Apis mellifera*). The objective was to determine the frequency and infestation of *Nosema* in bees (*Apis mellifera*). In two municipalities in the state of Tabasco, Mexico, 21 bee colonies (*Apis mellifera*) were sampled in Macuspana and 30 in Comalcalco. A frequency of 96.67 and 90.4% (P=0.354 N.S) was found in Macuspana and Comalcalco, with an infestation of 116447 and

30.1°C y precipitación promedio de 3,186mm; cuenta con la reserva de la biosfera Pantanos de Centla (INEGI, 2017; INAFED, 2018), así como una pequeña zona de montañas y selvas considerada área natural protegida (Parque Estatal Agua Blanca). El municipio de Comalcalco pertenece a la subregión Chontalpa, (18° 09' latitud norte y 92° 32' longitud oeste), tiene clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano, temperatura media anual entre 24°C a 28°C y precipitación media anual entre 1500 y 3000 mm. Las especies más cultivadas son: cacao, coco, pimienta, naranja, limón, papaya y mango (INEGI, 2017; INAFED, 2018).

Durante noviembre-diciembre 2017, se muestrearon 7 apiarios (21 colonias) en Macuspana [Ejido Pedro C. Colorado (1), Paredón (2), Zopo Norte (3), Javier Mina 1 (4), Palomas (5), Ignacio Zaragoza (6), Javier Mina (7)] y 10 apiarios (30 colonias) en Comalcalco [Arena 2a sección (8), Arena 6a sección (9), Centro Tular 2a sección José María Pino Suárez (10), Chicozapote (11), Norte la sección Cocohital (12), Francisco I Madero la sección (13), Guayo la sección (14), Lázaro Cárdenas 2a sección (15), Norte la sección (16), Occidente 3a sección (17)]. De cada cámara de cría, se tomó una muestra de abejas adultas en un frasco conteniendo etanol al 96% y conservadas en refrigeración hasta su uso. Mediante la metodología de Cantwell (1970), se maceraron 20 abdómenes de abejas en 10 ml de agua destilada

Tabla 1. Análisis de la frecuencia e infestación de *Nosema* entre los municipios Comalcalco y Macuspana Tabasco

Municipio	Colonias Muestreadas	Recuento (Esporas /Abeja)			Coeficiente de Variación (%)	
		Promedio*	Mínimo	Máximo		
Comalcalco	30	96.67	240948a	12500	625000	77.23
Macuspana	21	90.47	116447b	12500	375000	94.13
	51	94.12	191667			

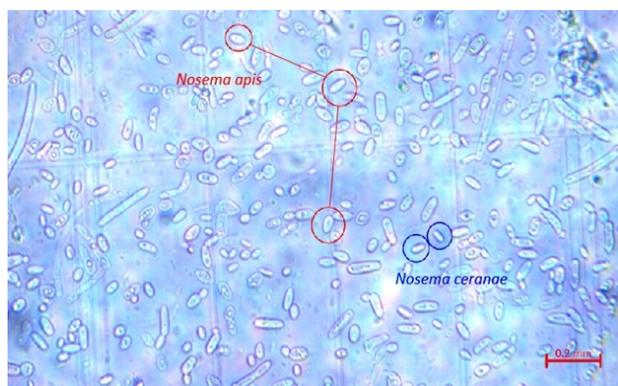
rango múltiple (Bonferroni 95%), identificó 3 grupos homogéneos. El amplio coeficiente de variación en los niveles de infestación entre los apiarios, es difícil de explicar, ya que las patologías se ven afectadas por diversos factores, tales como las estaciones del año (Hinojosa y Gonzáles, 2004); sin embargo, el efecto del manejo de las colonias por parte del apicultor es uno de los factores más importantes. Martínez-Puc et al., (2011) reportaron una frecuencia de infestación de *Nosema* del 76.47% en colonias manejadas (27 muestras) y 53.06% en enjambres silvestres (49 muestras) localizados en Mérida Yucatán y sus alrededores, concluyendo de acuerdo con Fries (1997) y Ritter (2001), que la manipulación de las colonias por parte del apicultor, influye en el estrés de las abejas,

En conclusión, los valores encontrados en ambos municipios corresponden a un nivel de infestación muy ligera. No obstante, se encontraron diferencias entre las comunidades, lo cual sugiere realizar estudios epidemiológicos puntuales. Se requiere complementar a las técnicas convencionales de microscopía con las técnicas moleculares ya que permiten identificar la o las especies de *Nosema* encontradas y ver si hay sinergia o competencia entre ellas y si alguna afecta más o menos a las abejas de la región; por ello, deberán considerarse en programas de capacitación de recursos humanos y políticas para el monitoreo de la dinámica poblacional y control apropiado de patógenos, ante el riesgo latente de incrementar la infestación de las colonias en México.

Tabla 2.- Análisis de la frecuencia e infestación de *Nosema* en comunidades de los municipios Comalcalco y Macuspana Tabasco

Municipio	Comunidad	Recuento (Esporas /Abeja)			Coeficiente de Variación (%)
		Promedio*	Mínimo	Máximo	
Macuspana	Ejido Pedro C. Colorado	54166.7 ^{bc}	25000	75000	48.0384
	Paredón	91666.7 ^{abc}	25000	175000	83.3196
	Zopo Norte	241667 ^{abc}	125000	300000	41.8081
	Javier Mina 1	204167 ^{abc}	75000	375000	75.5653
	Palomas	18750 ^c	12500	25000	47.1405
	Ignacio Zaragoza	18750 ^c	12500	25000	47.1405
	Javier Mina 2	120833 ^{abc}	37500	200000	67.3077
	Arena 6a Sección	225000 ^{abc}	137500	287500	34.6944
	Arena 2a Sección	141667 ^{abc}	112500	175000	22.2054
	Lázaro Cárdenas 2a Sección	258333 ^{abc}	37500	375000	74.0707
Comalcalco	Guayo 1a Sección	250000 ^{abc}	150000	400000	52.915
	Francisco I Madero 1a Sección	483333 ^a	400000	587500	19.7525
	Centro Tular 2a Sección	50000 ^{bc}	12500	125000	129.904
	José María Pino Suarez	475000 ^{ab}	437500	512500	7.89474
	Chicozapote	254167 ^{abc}	37500	625000	126.951
	Norte 1a Sección Cocohital	158333 ^{abc}	75000	312500	84.4159
	Norte 1a Sección	50000 ^{bc}	50000	50000	0
	Total	191667	12500	625000	88.9277

Figura 1. Microfotografía en fresco de Esporas de *Nosema ceranae* y *Nosema apis*.



240948 (t=-2.91; P=0.006) spores per bee, respectively. **Key words:** *Nosema*, infestation, beekeeper, colony collapse.

Área 6: Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Introducción: La Nosemosis es una de las enfermedades más importantes y prevalentes de las abejas adultas (*A. mellifera*) y la más dispersa en el mundo (Fries, 1997), por lo que se considera una causa del CCD causando gran mortalidad de las colonias en varios países con su consecuente impacto detrimental tanto ecológico como económico. Los usuarios son los productores Apícolas, Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Coordinación General de Desarrollo Rural, Comité Estatal de Sanidad Animal; Sistema Producto Apícola.

Objetivos. El objetivo fue determinar la frecuencia e infestación de *Nosema* en colonias de *A. mellifera*, localizadas en dos municipios del estado de Tabasco, México.

Materiales y Métodos. Tabasco posee una extensión territorial de 2'446,100 hectáreas y se encuentra dividido en cinco subregiones fisiogeográficas (Chontalpa, Centro, Sierra, Pantanos y Ríos). El municipio de Macuspana pertenece a la subregión Pantanos (17° 45' 00" latitud norte y 92° 35' 00" longitud oeste); tiene clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano; temperatura media anual entre 23.6°C a

estéril, de cada muestra. Una alícuota del homogenizado se depositó en un hemocitómetro para la cuantificación de esporas al microscopio (Figura 1). La frecuencia se obtuvo mediante la aplicación de la fórmula: Frecuencia = Número de colonias positivas/Número de colonias muestreadas X 100. Para la determinación del índice de infestación de *Nosema*, únicamente se cuantificaron las colonias positivas, aplicando los parámetros propuestos por Jaycox (1960). Se realizó la prueba "t" de Student para determinar las diferencias estadísticas en los índices de infestación entre municipios, y pruebas de rango múltiple Bonferroni 95% de confianza, cuando fue necesario, empleando el programa Statgraphics Centurión XVI.I.

Resultados y Discusión: Se encontró una frecuencia del 96.67% y 90.4% (P=0.354 N.S) en Macuspana y Comalcalco, con infestación de 116447 y 240948 (t= -2.91; P=0.006) esporas por abeja respectivamente. Aunque existen diferencias estadísticas significativas, de acuerdo con Jaycox (1960), corresponde para ambos municipios un nivel de infestación muy ligera. Como puede observarse en la Tabla 1, ambos municipios, mostraron altos coeficientes de variación, reflejando una importante heterogeneidad entre los apiarios. Al analizar de manera puntual los apiarios ubicados en las comunidades de cada municipio, se encontró que existen diferencias estadísticas significativas (P=0.0015) entre las medias (esporas por abeja). Como puede observarse en la Tabla 2, la prueba de

así como en la diseminación de enfermedades por el uso de equipos e insumos contaminados. Medina-Flores et al., (2014) colectaron muestras de abejas en 25 apiarios comerciales distribuidos en 15 municipios pertenecientes a tres zonas ecológicas del estado de Zacatecas; las colectas se realizaron a mediados de otoño del 2010 (n=151 colonias) y a mediados de la primavera del 2011 (n=148 colonias), encontrando el 4.7% de la población analizada en primavera, positivas a *Nosema* spp., mientras que la mayoría de los casos positivos se detectó en la zona semiseca semicálida (86%), evidenciando el efecto de la estación del año.

Impacto socioeconómico: La parasitosis por Varroa destructor en *A. mellifera*, favorece la proliferación de otros microorganismos como *Nosema*, el cual se considera una causa del CCD. En algunos estados de México se ha reportado la disminución del número de colonias en los últimos años, atribuible principalmente a causas climáticas; sin embargo, diversos investigadores como Medina-Flores et al., (2014) han propuesto que la pérdida de colonias en la región norte se debe principalmente a la incidencia de enfermedades tales como nosemosis, loque americana y loque europea.