

## COMPARACIÓN DE LA ACAROFAUNA (ACARI: TETRANYCHOIDEA, PHYTOSEIIDAE, STIGMAEIDAE) EN UNA HUERTA DE MANGO EN MÉXICO Y CUBA

Margarita Vargas-Sandoval<sup>1</sup>, Mayra Ramos-Lima<sup>2</sup>✉, Eli Emmanuel Molina-Bucio<sup>1</sup>, J. de Jesús Ayala-Ortega<sup>1</sup> y Teresita del Carmen Ávila-Val<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez”, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), Paseo Lázaro Cárdenas esq. Berlín, Uruapan, Michoacán, México

<sup>2</sup>Facultad de Medio Ambiente. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC). Carlos III y Luaces, Plaza de la Revolución 10600, La Habana, Cuba

✉Autor de correspondencia: mramos@instec.cu

---

**RESUMEN.** Se comparó la diversidad de especies de ácaros fitófagos presentes y su relación con los ácaros controles biológicos en agroecosistemas de mango de México y Cuba, con el objetivo de explicar por qué en México constituyen plagas y en Cuba no. Para esto, se realizaron muestreos en árboles de mango (*Mangifera indica* L.) durante los meses de noviembre de 2015 a enero 2016. Con los datos obtenidos, se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) y para comparar la similitud entre los ácaros fitófagos y depredadores registrados entre los sitios de muestreo, se calculó el índice de Ellenberg. Se encontró que no se identificaron especies comunes entre ambos agroecosistemas. La diversidad (H) fue más baja en la huerta de Michoacán, México (0.03) comparada con la de la Habana, Cuba (0.36). Los valores del índice de Ellenberg fueron bajos, tanto para los ácaros fitófagos como para los depredadores entre los dos sitios de muestreo. Se discuten los resultados sobre la base de la selección de los índices. La acarofauna es más diversa, así como la proporción de ácaros depredadores con respecto a los fitófagos en Cuba, lo que puede explicar por qué estos no constituyen en ese país.

**Palabras clave:** Índice de diversidad, ácaros, mango.

### Comparison among fauna mites (Acari: Tetranychidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae) on one mango orchard in Mexico and Cuba

**ABSTRACT.** A comparison among phytophagous mites species diversity and their relationship with predator mites was evaluated in mango agroecosystems in Mexico and Cuba, with the aim to explain why they are only valued as pest in Mexico. Samples were taken from mango trees (*Mangifera indica* L.) from November 2015 to January, 2016. The Shannon-Wiener (H) diversity index and Ellenberg index were also calculated. No common species were identified in both agroecosystems. Shannon-Wiener (H) diversity index was lower in Michoacán, Mexico (0.03) in relationship with La Habana (0.36). The values of Ellenberg index were also low for phytophagous and predator mites in both sites. The results are discussed considering the index selection. The acarofauna was more diverse, as well the proportion of predator mites respect the phytophagous ones in Cuba, which can explain why in this country, they are not a pest.

**Keywords:** Tetranychidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, mango, México, Cuba.

---

## INTRODUCCIÓN

El mango (*Mangifera indica* L.) pertenece a la familia Anacardiaceae, es una fruta de agradable sabor y textura, a esto se une su riqueza en ácido málico, palmítico, p-cumárico y mirístico, además posee un alto contenido de vitamina A y C. Constituye una fruta antioxidante, capaz de neutralizar los radicales libres y dotar al organismo de un poder defensivo contra la degradación de las células, ejerce una función anticancerígena muy efectiva y posee poder anti-inflamatorio. Por todo esto, posee una alta demanda y es una buena fuente de ingresos, tanto como fruta fresca o como materia

prima para la elaboración de compotas, néctares, jaleas, pastas y tajadas para la industria alimenticia, con destino a la exportación, en todas sus formas (ACTAF, 2011).

En el 2015, el Estado de Michoacán, México lideró las exportaciones de mango con una producción de más de 135 mil toneladas, a esto se une que este país es el primer exportador a nivel mundial (SAGARPA, 2016). En Cuba, los niveles de producción no son tan elevados, no obstante, se informan un poco más de 17,900 toneladas anuales, solo en el sector estatal (ONEI, 2015), lo que constituye cifra relativamente importante, dentro de los frutales que se cultivan.

Por otra parte, la diversidad es una propiedad de los seres vivos y ha sido una preocupación de las Ciencias Biológicas cómo medirla. Es indudable que sin una cuantificación de la diversidad biológica no es posible movilizar una ciencia seria y rigurosa de la Biodiversidad. Además, a menudo se necesitan diferentes aproximaciones metodológicas (medidas) para resolver problemas de distinta índole, por ejemplo, para establecer si una especie tiene probabilidades de convertirse o no en una plaga agrícola (Herrera *et al.*, 2005).

Una de las causas de los principales problemas fitosanitarios, en el cultivo del mango en México son los ácaros, se informa que estos artrópodos son los causantes del síntoma llamado “escoba de bruja”, así como se indica que las especies de Tetranychidae pueden producir decoloración foliar y caída de las hojas (Espinosa *et al.*, 2006; Badii *et al.*, 2010). En Cuba esto no es así, los ácaros como tal no constituyen un problema fitosanitario.

La diversidad de especies de ácaros presentes y su relación con la presencia de ácaros controles biológicos en agroecosistemas de mango de México y Cuba pudiera ser un elemento de base importante para explicar estas diferencias. Teniendo en cuenta estos aspectos, se propone como objetivo del presente trabajo comparar la diversidad de la acarofauna presente en una huerta de mango de cada país.

## MATERIALES Y MÉTODO

Los muestreos se realizaron en árboles de mango (*Mangifera indica* L.) durante los meses de noviembre de 2015 a enero 2016. Se tomaron 12 hojas alrededor de la copa, a razón de tres por cada punto cardinal y tres de la zona interior y media del árbol, para un total de 15 hojas por árbol.

En México: se seleccionó una huerta (“La Antorcha”) de cinco años de edad después del injerto, de la variedad “Hayden”, en la localidad Lombardia, municipio Gabriel Zamora, Michoacán.

En Cuba: se muestreó un campo en la Habana del Este, La Habana, de la variedad “Super Hayden”, de ocho años de edad, después del injerto.

Las hojas se revisaron al microscopio estereoscópico por haz y envés y los ácaros colectados se colocaron en una gota de medio de Hoyer, sobre un portaobjeto liso y cubierta por un cubreobjeto. Posteriormente, se colocaron sobre una plancha a 45 °C por 24 horas, para su decoloración. Éste procesamiento de decoloración y la identificación taxonómica de todos los ácaros, se realizó en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Agrobiología “Presidente Juárez” (UMSNH), mediante las claves de Chant y McMurtry (2007), Krantz *et al.* (2009) y NAPPO, 2014.

Luego de identificadas las especies se calculó el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H)  $H = -\sum p_i \ln(p_i)$ , donde  $p_i = n_i/N$ ,  $n_i$  es el número de individuos de la especie  $i$ -ésima y  $N$  es la abundancia total de las especies. Para comparar la similitud entre los sitios de muestreo (países), sobre la base de los taxones de ácaros identificados, se calculó el índice de Ellenberg (ISe), mediante la expresión:  $ISe = [Mc/2 (Ma + Mb + Mc/2)]100$ , donde ISe = índice de semejanza de Ellenberg,  $Mc$  = suma del porcentaje de biomasa de las especies comunes a ambas localidades,  $Ma$  = suma de la biomasa de las especies exclusivas de la huerta de Michoacán, México y  $Mb$  = suma de la biomasa de las especies exclusivas de la huerta de La Habana, Cuba.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como se puede observar en el cuadro 1, las especies registradas difieren entre las localidades muestreadas, no se registraron especies comunes. En éste aspecto influyó el hecho que todos los especímenes de *Oligonychus* colectados en Cuba fueron hembras, lo que no permitió la identificación hasta especie. Igualmente, sucedió con las especies del género *Euseius* de México, ya que se colectaron solo machos y aunque es muy probable que sea *E. hibiscis*, se decidió esperar por muestreos posteriores para la confirmación del diagnóstico de este fitoseido, ya que con la presencia solo de machos no es posible confirmar la especie.

Debido a la significación como plagas, se examinó de forma particular la presencia de ácaros de la familia Eriophyidae, no obstante no se registraron en los muestreos, ni en ninguna de las localidades, especies de ácaros de este grupo taxonómico, que han sido comúnmente registradas en el cultivo del mango (Espinoso *et al.*, 2006; Badii *et al.*, 2010).

Cuadro 1. Especies identificadas en México y Cuba e índices de Shanon-Wiener (H) por localidad y de Ellenberg (IS<sub>e</sub>) para los ácaros fitófagos y depredadores.

Familia	Michoacán (México)	La Habana (Cuba)	IS <sub>e</sub> (%)
Fitófagos			
Tetranychidae	<i>Oligonychus mangiferus</i> (Rahman y Sapra )	<i>Oligonychus</i> sp. <i>Tetranychus urticae</i> Koch <i>Brevipalpus phoenicis</i> Geijkes	8.0
Depredadores			
Phytoseiidae	<i>Euseius</i> sp.	<i>Euseius hibiscis</i> Chant	10.1
Stigmaeidae	<i>Eustigmaeus</i> sp.	<i>Agistemus</i> sp.	
Diversidad H	0.03	0.36	

Es importante señalar que en las muestras de México se colectaron muchos ácaros de la especie *O. mangiferus*, mientras que en las muestras de La Habana, aunque se hallaron varias especies, se observaron comparativamente pocos ejemplares de cada una de ellas. Vale también destacar que, aunque se registraron solo dos taxones de ácaros depredadores en ambas localidades, la abundancia relativa de los estos agentes de control biológico en Cuba fue muy superior comparada con la registrada en Michoacán.

Estos aspectos se evidencian en los valores observados para el índice de Diversidad (H) en cada localidad (Cuadro 1), sobre todo si se tiene en cuenta que la diversidad en una comunidad está definida como el conjunto de especies, donde cada una se encuentra representada por cierta cantidad de individuos, es decir, cada especie tiene un valor de abundancia que la caracteriza (Magurran, 1988). En este caso, se refleja en la mayor riqueza y abundancia de especies en La Habana, de forma general.

Los valores del índice de Ellenberg obtenidos son bajos también, lo que evidencia la no similaridad entre las localidades. Este índice es recomendado sobre otros que miden la similitud, ya que tiene en cuenta las cantidades de individuos por especies que cada sitio posee (Badii *et al.*, 2008) y que fue un elemento que se quiso considerar en este estudio, dadas las observaciones realizadas en la revisión de las muestras.

Todos estos elementos pueden explicar por qué los ácaros en el cultivo del mango en Cuba no constituyen un problema fitosanitario: la acarofauna es más diversa y la proporción de ácaros depredadores con respecto a los fitófagos, es también mayor.

Independientemente de las condiciones climáticas y edáficas, que varían entre ambos países, las características del “agroecosistema mango” deben ser muy similares, por lo que la comparación puede considerarse válida, no obstante, algunos elementos no considerados en este estudio, tales

como las atenciones culturales (mínimas en Cuba) y la variedad de mango como tal, pudieron influir en los resultados obtenidos, elementos que deben confirmarse en estudios posteriores, con muestreos adicionales.

Los índices utilizados son de forma general, de los que más se manejan para hacer aproximaciones ecológicas de la composición de especies de interés fitosanitario, en cultivos de importancia, aunque autores como Hill (1973) ha señalado que el análisis de índices ecológicos basados en la riqueza de especies y sus abundancias (como son el de Shanon-Wiener y el de Ellenberg) solo dan una “fotografía o instantánea ecológica” de lo que está sucediendo en ese momento en un ecosistema y por tanto su fiabilidad no es total.

Para la selección de los índices a aplicar en este estudio, se tuvo en cuenta que no solo consideraran la riqueza de las especies, sino también, la cantidad de individuos presentes de cada una de ellas, que es, lo que desde el punto de vista fitosanitario puede convertir a un simple integrante de la acarofauna, en una plaga agrícola o en un agente de control biológico de interés.

En este sentido, Herrera *et al.* (2005) indicaron que al momento de emplear uno o varios índices para medir la biodiversidad de una zona de estudio, es necesario analizar cuál es el índice que se ajusta mejor a los datos obtenidos, con el objetivo de lograr una estimación más acertada. Los índices se consideran teniendo en cuenta el número y la abundancia de las especies, además de cuáles índices se acomodan mejor al tamaño de muestra trabajado.

En el sentido ecológico más estricto la diversidad, un concepto derivado de la Teoría de la Información, es una medida de la heterogeneidad del ecosistema, es decir, de la cantidad y proporción de los diferentes elementos que contiene. Además del significado que en sí misma tiene la diversidad, es también un parámetro muy útil en el estudio, descripción y comparación de las comunidades ecológicas, debido a que la diversidad en una comunidad es una expresión del reparto de recursos y energía, por lo que su estudio es una de las aproximaciones más útiles en el análisis comparado de las comunidades (Halffter y Ezcurra, 1991), aspectos con los cuales coinciden los autores de este trabajo y que fueron valorados para la selección de este parámetro.

El presente trabajo constituye la primera aproximación taxonómica que compara la acarofauna de México y Cuba en el cultivo del mango, elemento que confiere innegable novedad al mismo. No obstante, se propone la ejecución de estudios posteriores, enriquecidos por muestreos adicionales y la inclusión de otras localidades en ambos países, lo que posibilitarán además de la descripción más completa de la acarofauna, el diseño de acciones específicas para el programa de manejo de plagas del cultivo del mango.

## **CONCLUSIÓN**

La acarofauna fue más diversa y la proporción de ácaros depredadores con respecto a los fitófagos fue también mayor en Cuba, sobre la base de los índices de diversidad y de similitud aplicados, elementos que pudieran explicar por qué los ácaros en el cultivo del mango en este país no constituyen un problema fitosanitario, como en México.

## **Agradecimientos**

A la Coordinación de la Investigación Científica de la UMSNH, por el Proyecto del programa 2014-2015.

## Literatura citada

- ACTAF, 2011. *Instructivo Técnico para el cultivo del mango*. Ministerio de la Agricultura, Cuba. Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical. Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. 35 p.
- Badii, M. H., Landeros, J. y E. Cerna. 2010. Regulación poblacional de ácaros plaga de impacto agrícola. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 5(1): 270–302.
- Badii, M. H., Landeros, J. y E. Cerna. 2008. Patrones de asociación de especies y sustentabilidad. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 3(1): 632–660.
- Chant, D. and J. A. McMurtry. 2007. *Illustrated keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata)*. Indira Publishing House. 220 p.
- Espinosa, A. J., Arias S. J. F., Miranda S. M. A., Rico P. H. R., Javier M. J., López A. A., Vargas G. E. y O. R. Teniente. 2006. *Guía práctica para la producción de mango en Michoacán*. INIFAP. CIRPAC. Campo Experimental Valle de Apatzingán. Guía Técnica Núm. 1. Apatzingán, Michoacán, México, 37 p.
- Halffter, G. y E. Ezcurra. 1991. ¿Qué es la Biodiversidad? Pp. 3–24. In: G. Halffter (Comp.). *La Diversidad Biológica de Iberoamérica*. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. México D. F. 389 p.
- Herrera, J, Cadena, P. y A. Sanclemente. 2005. Diversidad de la artropofauna en monocultivo y policultivo de maíz (*Zea mays*) y habichuela (*Phaseolus vulgaris*) *Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle*, 6(1): 23–31.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*, 54(2): 427–432.
- Krantz, G. W. 2009. *A Manual of Acarology*. Texas Tech. University Press. 3rd Ed. 807 p.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey. 179 p.
- ONEI, 2015. Oficina Nacional de Estadística e Información de Cuba. Disponible en: <http://www.onei.cu/publicaciones/05agropecuario/ppalesindsectoragrop/mensualprincipalesindicadoresagropecuario/Agricultura%20no%20ca%C3%B1era.pdf>. (Fecha de consulta: 22-II-2016).
- SAGARPA, 2016. Michoacán es líder en la producción de mango. Diario Provincia. 1 de diciembre de 2015. Disponible en: [http://www.provincia.com.mx/web/Michoac%C3%A1n\\_es\\_lider\\_en\\_la\\_producci%C3%B3n\\_de\\_mango\\_-33201](http://www.provincia.com.mx/web/Michoac%C3%A1n_es_lider_en_la_producci%C3%B3n_de_mango_-33201). (Fecha de consulta: 22-II-2016).