

Exame de Proficiência

2023.2

Espanhol

Ciências Biológicas

Instruções

1	Confira se os dados contidos na parte inferior desta capa estão corretos e, em seguida, assine no espaço reservado para isso. Se você assinar, rubricar, escrever mensagem, etc., em qualquer outro local deste Caderno, será excluído do Exame.
2	Este Caderno contém 5 questões discursivas referentes à Prova da Língua Estrangeira escolhida pelo candidato. Não destaque nenhuma folha.
3	As respostas às questões deverão ser redigidas apenas em PORTUGUÊS .
4	Se o Caderno estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
5	Será avaliado apenas o que estiver escrito no espaço reservado para cada resposta, razão por que os rascunhos não serão considerados.
6	Escreva de modo legível, pois dúvida gerada por grafia, sinal ou rasura implicará redução de pontos.
7	Não será permitido o uso de dicionário.
8	A Comperve recomenda o uso de caneta esferográfica de tinta preta confeccionada em material transparente. Em nenhuma hipótese, será avaliada resposta escrita com grafite.
9	Utilize para rascunhos, caso queira, o verso de cada página deste Caderno.
10	Você dispõe de, no máximo, três horas para responder às 5 questões que constituem a Prova.
11	Antes de retirar-se definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno.

Assinatura do Candidato: _____

As questões de 01 a 05, cujas respostas deverão ser redigidas EM PORTUGUÊS, referem-se ao texto abaixo.

Diversidad y distribución de mosquitos (Diptera: Culicidae) en la frontera México-Guatemala

Rafael Vázquez-Marroquín, Francisco R. Castañeda-Rivero, Rael J. Chan-Chable, Josué M. de la Cruz-Ramos, Carlos A. Espinoza-González y Aldo I. Ortega-Morales.

Introducción

Los mosquitos (Diptera: Culicidae) son un grupo importante de insectos debido a su capacidad de ser vectores de patógenos que afectan la salud humana y animal. La vigilancia entomológica que involucra especies de mosquitos cuya importancia médica es conocida, es esencial para los programas de salud pública (Silver, 2008). Actualmente se han descrito más de 3,500 especies de mosquitos en el mundo (Harbach, 2013); mientras que en México se han registrado más de 240 pertenecientes a 21 géneros (Hernández-Triana et al., 2021); en Chiapas se han reportado 139 especies agrupadas en 21 géneros (Hernández-Triana et al., 2021), de los cuales 8 son de importancia médica y veterinaria: Anopheles, Aedes, Haemagogus, Psorophora, Culex, Coquillettidia, Mansonia y Sabethes (Bond et al., 2014).

Recientemente se identificaron los patrones de alimentación de algunas especies de mosquitos en algunas regiones de Chiapas (Hernández-Triana et al., 2021), pero la distribución de la mayoría de las especies de mosquitos de importancia médica en el estado sigue siendo desconocida. En el 2019 se reportaron en el estado de Chiapas 2,241 casos de dengue y 410 casos de paludismo, mientras que en 2020 se observaron 324 casos de dengue y 227 casos de paludismo, siendo un estado endémico para estas enfermedades (SS, 2021).

La emergencia y reemergencia de algunas enfermedades transmitidas por mosquitos (ETM) en algunos países como México indican la necesidad de reforzar algunas medidas operativas como la vigilancia entomológica (entomo-vigilancia), la detección de arbovirus y estudios de distribución de especies vectoras, lo cual es importante para estimar el riesgo de incidencia de las enfermedades transmitidas por vectores (Ruiz-Arrondo et al., 2019).

Los estudios de distribución de especies de mosquitos permiten además predecir los riesgos de infección para algunas ETM como los virus del Zika y Chikungunya, causantes de enfermedades cuyos primeros casos en México se reportaron en el estado de Chiapas (Osório et al., 2014; Díaz-González et al., 2015; Guerbois et al., 2016) Zika virus (ZIKV). Adicionalmente, la intensa movilidad de personas provenientes de Centroamérica y otros países que se dirigen hacia otras entidades del país o en su paso hacia los Estados Unidos de Norteamérica aumenta el riesgo de infección para algunas ETM (Anguiano-Téllez, 2008). El objetivo de este estudio fue conocer la distribución, abundancia, riqueza y diversidad de mosquitos en comunidades asociadas a la frontera México-Guatemala y destacar su importancia en salud pública.

Materiales y métodos

La frontera de Chiapas-Guatemala se ubica en la región sur de México, tiene una extensión de 654 km (Ramos-Rojas, 2016) y comprende 18 municipios. Las condiciones climáticas a través de la frontera son predominantemente cálida húmeda y cálida subhúmeda con lluvia en verano, con una temperatura media anual de 18.5 °C a 26.8 °C y una precipitación total anual de 827 a 2,309 mm con predominio de las lluvias de mayo a octubre (INEGI, 2017).

Se recolectaron mosquitos hembra y machos adultos en comunidades rurales y semiurbanas durante los meses de octubre a noviembre del 2018. Las recolectas fueron realizadas en 12 municipios fronterizos de Chiapas: Amatenango de la Frontera, Benemérito de

las Américas, Cacahuatán, Comitán, Frontera Comalapa, Frontera Hidalgo, La Trinitaria, Mazatán, Ocosingo, Palenque, Suchiate y Tuxtla Chico. En cada municipio se seleccionaron al azar 1-4 localidades de muestreo, siendo un total de 27 localidades y en cada localidad se seleccionaron al azar 20 viviendas, donde se realizaron las recolectas en el intradomicilio y en el peridomicilio. En cada vivienda se aspiraron mosquitos en sus sitios de reposo empleando insectZookas (BioQuip Núm. 2888A) durante 20 minutos por vivienda.

Los mosquitos adultos fueron sacrificados con vapor de trietilamina. Todos los especímenes fueron transportados al Laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna (UAAAN-UL) para su fijación, montaje e identificación.

Se calculó la abundancia total y relativa de cada especie recolectada. La jerarquización de las especies por sus abundancias y frecuencias de aparición se basó en la interpretación gráfica de la prueba de asociación de Olmstead-Tukey (Sokal y Rohlf, 1981). Además, se usaron diagramas de curvas de rango abundancia para visualizar y determinar la riqueza, estructura y composición de especies por municipio (Magurran, 2004). Para evaluar el esfuerzo de muestreo, se construyeron curvas de acumulación de especies con 1,000 aleatorizaciones sin reemplazo considerando todas las muestras y se evaluó con el estimador no paramétrico Chao1 en el programa EstimateS 9.1.0. (Colwell, 2013).

Para comparar la riqueza de especies entre municipios se construyeron curvas de interpolación/extrapolación con relación al número de individuos con intervalos de confianza de 95% obtenidos con 1,000 aleatorizaciones usando el programa en línea iNEXT (Hsieh et al., 2016). Se estandarizó la riqueza con base al número de individuos de la muestra menor. No se consideraron los municipios Cacahuatán, Comitán y Frontera Hidalgo por presentar una abundancia baja y con pocas especies. Adicionalmente, se obtuvieron las coberturas de las muestras de cada municipio (C_m = proporción del número de individuos totales en la comunidad que pertenecen a las especies representadas en la muestra).

Para la caracterización ecológica (diversidad alfa) de las comunidades de culícidos, se estimó, por municipio y entre las recolectas intra y peridomicilio, la riqueza de especies (S), la abundancia total (N), los índices de diversidad de Shannon-Wiener ($H' = \log \pi$), de equidad de Pielou ($J' = H/\log S$) y dominancia de Simpson ($\lambda = 2$) (Magurran, 2004). La diversidad beta —a nivel de especies para los municipios y el tipo de recolecta (intra y peridomicilio)— se midió con la disimilitud basada en el índice de similitud de Jaccard ($\beta_J = a / b + c - a$) (Magurran, 2004), y para la visualización de los resultados se utilizaron análisis de ordenación no paramétrica nMDS (Nonmetric Multidimensional Scaling) y se utilizó el programa PRIMER versión 7 (Clarke y Gorley, 2015).

Discusión

El presente trabajo constituye el primer estudio longitudinal realizado en la frontera Chiapas-Guatemala para caracterizar la fauna de culícidos que ingresan a alimentarse en viviendas de comunidades indígenas rurales, semi urbanas y urbanas. Se identificaron un total de 40 especies, de las cuales *M. dyari* representa ser un nuevo registro para Chiapas, elevando el número de especies a 140. En general, se observa una alta riqueza en especies de culicinos los cuales contrastan con la baja abundancia y número de especies de anofelinos capturados en este estudio, esto se debe a que los patrones de alimentación de los anofelinos son nocturnos (Cruz et al., 2004), mientras nuestras recolectas fueron en horario diurno y muchas de las especies de culicinos capturadas son diurnas.

De las 6 especies frecuentes, 4 son de importancia médica: *A. pseudopunctipennis* Theobald y *A. albimanus* Wiedemann son los principales vectores de *Plasmosium* sp. responsable de ocasionar la malaria en México (Villarreal-Treviño et al., 2020), *A. aegypti*, *A. albopictus*, *A. angustivittatus* Dyar y Knab, *A. scapularis* (Rondani), *A. taeniorhynchus* (Wiedemann) y *C. quinquefasciatus* tienen importancia por ser vectores de arbovirus como dengue, fiebre amarilla, chikungunya, zika, mayaro, encefalitis equina venezolana, encefalitis equina del oeste y fiebre del valle del Rift (Linthicum et al., 2016; Mitchell, 1995; Wang et al., 2012).

Los análisis en la composición de las especies evidenciaron una alta presencia de ejemplares pocos abundantes o frecuentes (raras) distribuidas en los diferentes municipios de estudio, esto puede deberse a la dinámica de variables climáticas, como la altitud en la que fueron recolectadas (*A. guerrero* y *A. podographicus* colectados solamente a 1,200 m snm) y el horario de muestreo. La riqueza de especies resultó ser diferente entre los municipios, concordando con las riquezas de la Trinitaria y Suchiate, en donde se visitaron más sitios y se registraron más especies. Sin embargo, en Mazatán, solo se visitó una localidad ubicada cerca de la costa, en donde fue uno de los 3 sitios con mayor número de especies. Algunos municipios con igual número de especies reportan valores muy diferentes en su diversidad (H') y equidad (J'), llegando a observar que el municipio más rico no fue el más diverso, a diferencias de los municipios con una riqueza ligeramente baja como Frontera Hidalgo ($S = 5$) que obtuvo una diversidad alta ($H' = 1.50$). Este patrón de disminución de ambos índices se observó de igual forma con el ambiente del intradomicilio. Los índices H' y J' dependen no solo de la riqueza de especies, sino que son influenciados por la abundancia de los individuos que componen la muestra y sus valores se reducen cuando existe presencia de una o más especies dominantes. La evaluación de la dominancia con el índice λ mostró ser muy redundante respecto al índice J' de forma inversa ($R = -0.80$, $p < 0.001$).

Son necesarios estudios adicionales que permitan abundar en el conocimiento de la distribución y abundancia de especies de mosquitos de importancia médica en comunidades tropicales de México, donde algunas ETM son endémicas, esta información es esencial para mejorar los programas de vigilancia entomológica en la frontera sur de México.

Disponibile en: <https://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/4063/4523>. Accesado en: 04 nov.2023. [Texto adaptado]

Pregunta 1

Conteste según las informaciones del texto:

- A) Respecto a la composición de las especies de mosquitos, el estudio comprobó que en diferentes municipios hubo una alta distribución de especies raras. ¿A qué se debe esta conclusión?
- B) ¿Por qué hallaron más individuos de la especie de culicinos que de la de anofelinos?

Espaço para Resposta

A)

B)

Pregunta 2

Para los autores, las enfermedades transmitidas por mosquitos en México, por ejemplo, indican la necesidad de que algunas medidas sean adoptadas por el área sanitaria. ¿Cuáles son dichas medidas?

Espaço para Resposta

Pregunta 3

Complete las tablas según las informaciones del texto:

A) Cuantitativo de especies de mosquitos:

Mundo	
México	
Chiapas	

B) Casos de enfermedades en Chiapas:

2019	
2020	

Pregunta 4

Con relación a la recoleta de individuos para el estudio, describa cómo se dio este proceso.

Espaço para Resposta

