

Identificación morfológica y molecular de mosquitos

Mabel Rodríguez Espinosa¹; Lizbeth Alvarado Vargas²; Cynthia M. Torres Ramos³; Elizabeth J. Bonano Altruz³; Wilfred Rivera³; Zahir Carmona³; Nexilianne Borrero-Segarra⁴; Joanelis Medina⁴; Yadira Ortiz Castellano²; Ernesto Espada Nazario²; Amilcar Vélez Flores²; José L. Agosto-Rivera²; Jaime W. Abreu Ramos²

¹Ore: Escuela Juan J. Mauney Pimentel; ²Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras; ³Escuela Pedro Falú Orellano; ⁴Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico

Introducción

“Algunos mosquitos son nocivos y pueden propagar virus como el del Nilo Occidental, del dengue, y del Zika, y parásitos como los de la malaria. . . Los departamentos de los gobiernos locales y los profesionales del control de mosquitos rastrean las cantidades y los tipos de mosquitos que hay en una zona”(Centro para el control y la prevención de enfermedades CDC, 2020). Sin embargo, dichos organismos no pueden rastrear todas las zonas del país, por lo que, es importante que en comunidad se colabore con ellos. Es por esta razón que, estudiantes de la Escuela Secundaria de la Universidad de Puerto Rico (UHS) y de la Escuela Pedro Falú Orellano (EPFO), en conjunto con sus maestros de matemática y química, habían realizado dos investigaciones anteriormente en relación a la recolección de mosquitos en su escuela, en donde llevaron a cabo la recolección de los mismos en áreas aledañas a su escuela y posteriormente enviaron las muestras a la Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico, para que ellos identificaran cada mosquito por especie, sin que ellos tuvieran que presentarse a colocar trampas ni realizar las recolecciones en el área.

En ese mismo sentido, en esta investigación se identificaron las especies de mosquitos presentes en un espacio de la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, pero, en este caso dicha identificación se llevó a cabo de manera morfológica y también de manera molecular, con el propósito de contribuir aún más en la disminución de labores de la Unidad de Control de Vectores y también poder realizar investigaciones relacionadas con el clima y métodos de disminución de la cantidad de mosquitos, así como, prepararse para poder llevar a cabo la misma investigación en otras escuelas de Puerto Rico, como lo es la Escuela Juan J. Mauney Pimentel.

Objetivos

1. Identificar las especies y el sexo de los mosquitos presentes en los alrededores de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras (UPR-RP).
2. Validar la identificación de especies morfológica con técnicas moleculares.
3. Comparar las especies presentes en la UPR-RP con aquellas encontradas en la Escuela Pedro Falú Orellano de Río Grande y en la Escuela Secundaria de la Universidad de Puerto Rico.

Metodología

Charlas sobre identificación de mosquitos y uso de trampas BG y AGO en la Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico



Figura 1. Charla sobre identificación morfológica y colocación de trampas (BG y AGO).



Visita al insectario y los laboratorios de la Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico



Figura 2. Unidad de Control de Vectores



Extracción de DNA, PCR y visualización de gel con ultravioleta

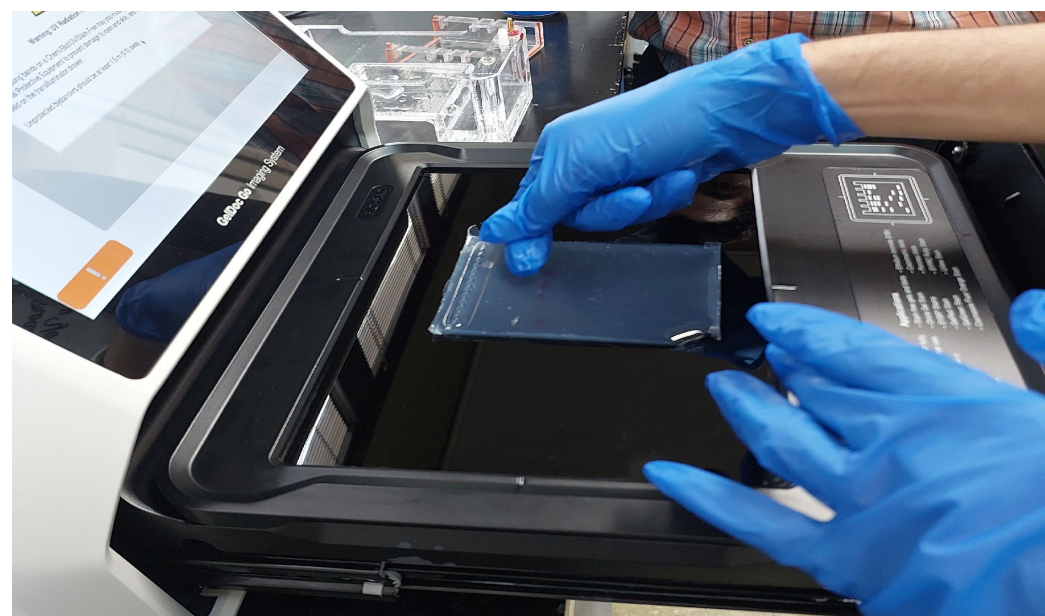
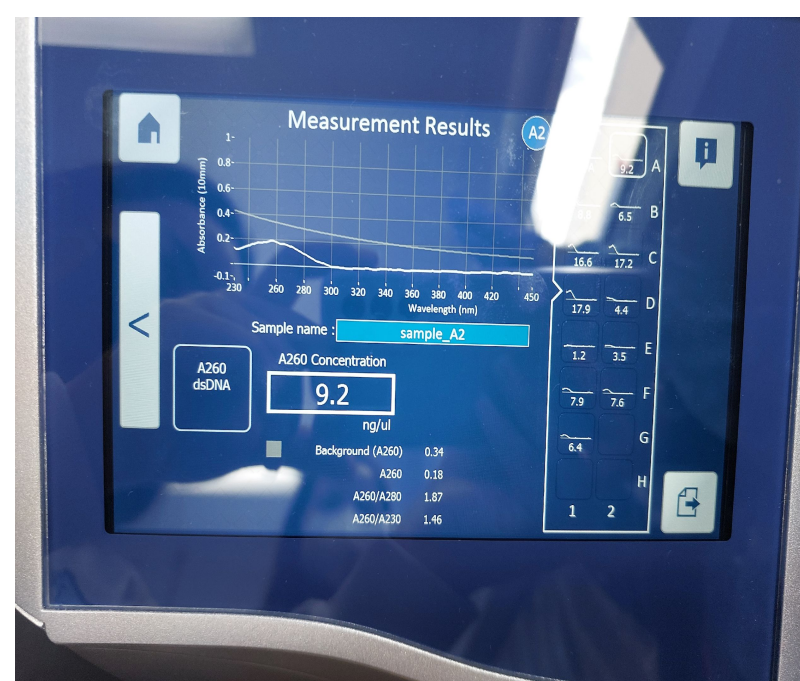
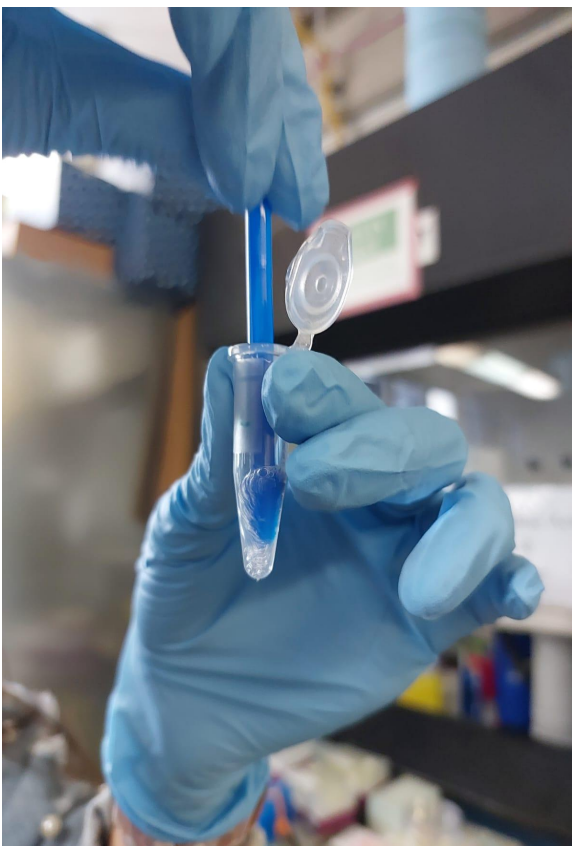


Figura 3. Trabajo en el laboratorio.

Identificación de mosquitos morfológicamente

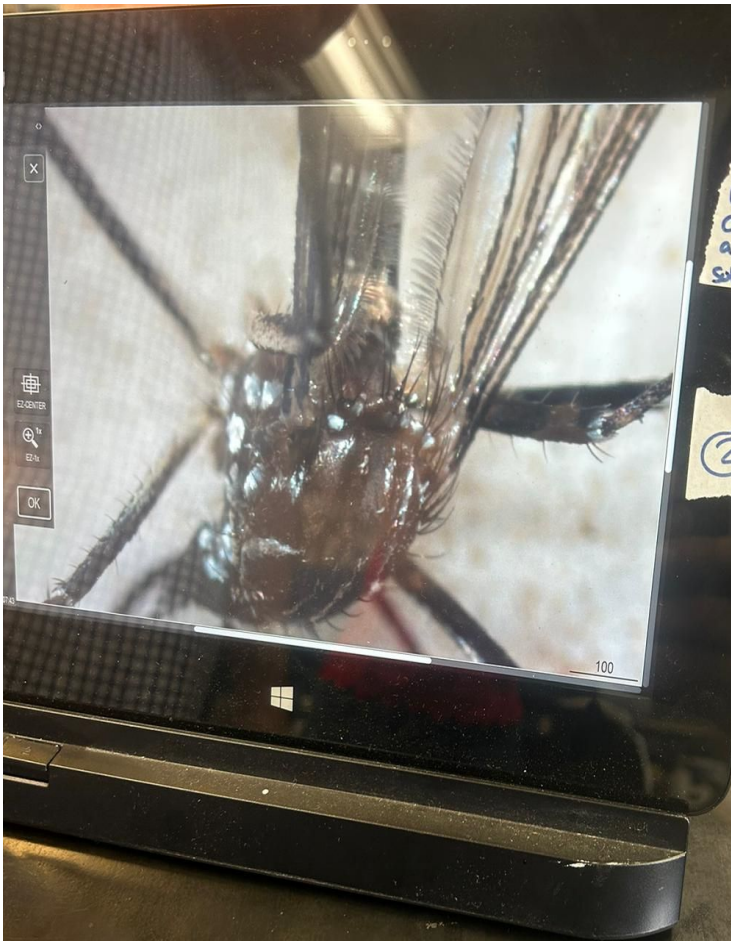


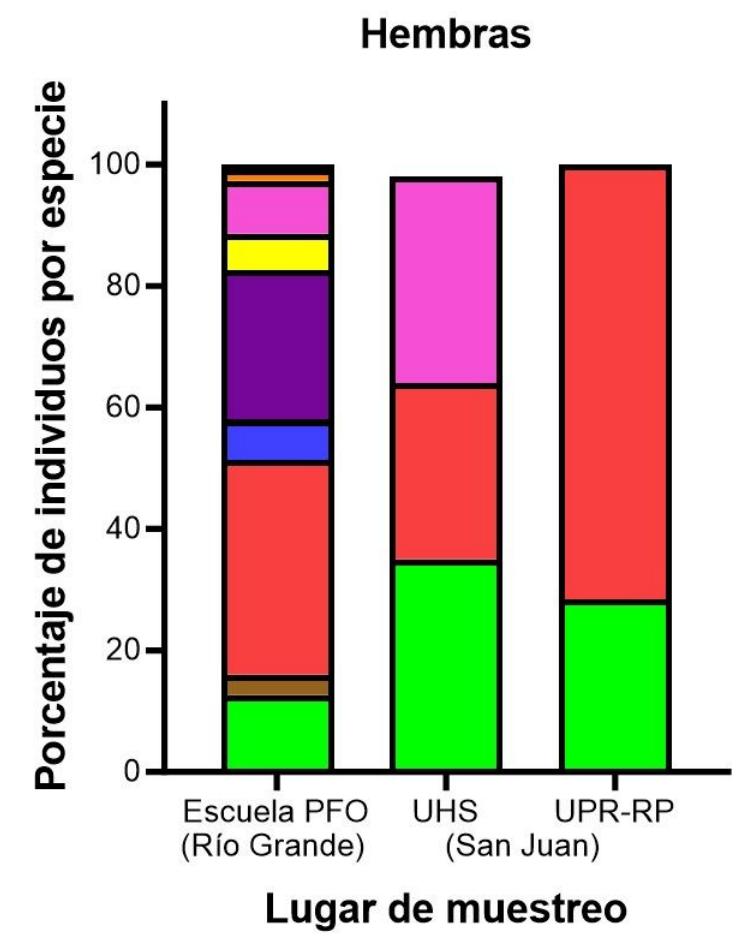
Figura 4. Identificación a través del microscopio.

adicionales (Tabla 1). Se identificó la presencia de distintas especies de mosquitos, las cuales se muestran en la Figura 5, donde se realiza una comparación entre los distintos lugares de recolección y se puede observar que el lugar en donde se encontró mayor cantidad de especies fue en Río Grande, el pueblo donde se ubica la escuela EPFO, y los otros dos lugares que se encuentran más cercanos, se muestran similares en cuanto a la cantidad de especies observadas.

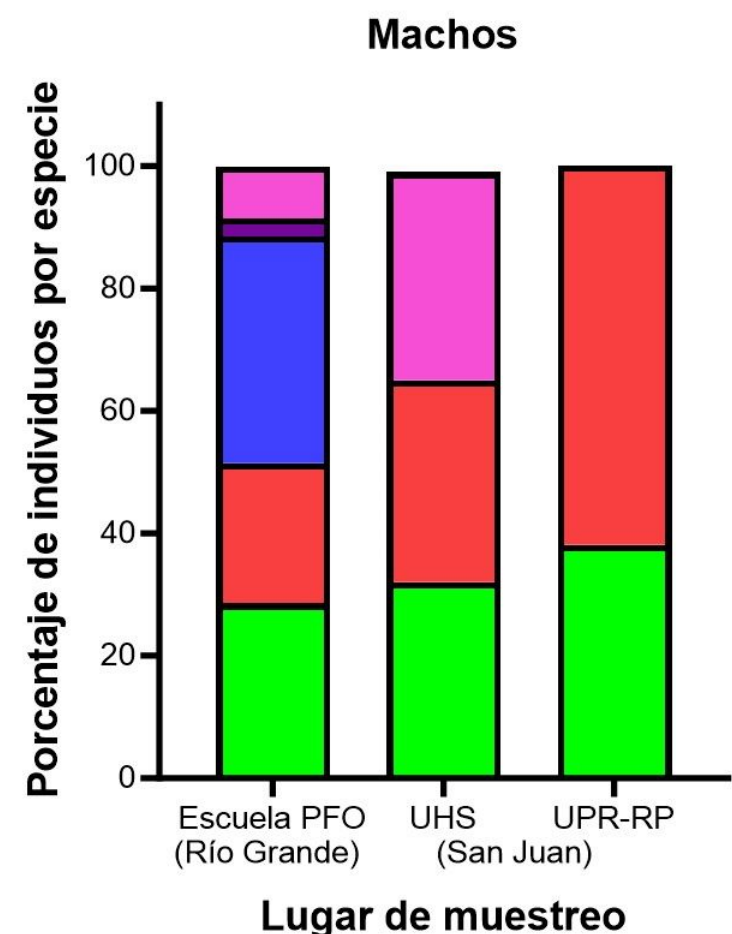
Tabla 1. Cantidad de mosquitos recolectados por especie en la Escuela Pedro Falú Orellano, la Escuela Secundaria de la Universidad de Puerto Rico y en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

Especie	<i>Aedes aegypti</i>		<i>Aedes tortilis</i>		<i>Culex quinquefasciatus</i>		<i>Mansonia titillans</i>		<i>Culex nigripalpus</i>		<i>Culex sp.</i>		<i>Anopheles albimanus</i>		<i>Aedes mediovittatus</i>		<i>Uranotaenia socialis</i>	
Macho: M	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Hembra: H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H
Total EPFO	10	19	0	5	8	53	13	10	1	37	0	9	3	13	0	3	0	1
Total UHS	154	169	0	0	155	140	0	0	0	0	0	0	160	165	0	0	0	0
Total UPR	50	21	0	0	81	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A



B



Prueba estadística:
El valor p asociado a la prueba chi-square, es inferior a 0.05, por lo tanto, hay relación entre las regiones y las especies recolectadas, es decir que, el cambio en la región, implica el cambio en las cantidades de especies muestreadas, tanto para hembras, como para machos. La variable lugar es significativa para explicar la variabilidad en la cantidad de especies muestreadas.

Figura 5. Gráfica de contingencia de porcentaje de individuos recolectados por especie según el lugar de muestreo.

Conclusiones

- En la Escuela Pedro Falú de Río Grande hubo mayor diversidad de especies de mosquitos que en la UHS y la UPR en Río Piedras.
- Interesantemente, la proporción de hembras *Aedes aegypti* es menor en la Escuela Pedro Falú, sugiriendo posible competencia entre especies de mosquitos.
- Se logró extraer el DNA de los mosquitos de las especies *Aedes aegypti*, *Culex Quinquefasciatus*, *Aedes Mediovittatus* y *Toxorynchites* para posteriormente identificarlas por secuenciación.

Trabajo futuro

La presencia de mosquitos hembra en la UPR-RP, puede causar que las personas sean picadas y contagiadas de alguna enfermedad, es por eso que, se debe concientizar a la comunidad escolar, por lo que, se llevarán investigaciones similares a la realizada, en instituciones de educación secundaria en el país. Además, se debe estudiar más a profundidad la relación de las variables climatológicas con la recolección de mosquitos a través del análisis de pruebas estadísticas y métodos de visualización de datos.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a la Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico, por su disposición y colaboración, a la National Science Foundation (NSF) por su apoyo financiero a través de las siguientes subvenciones: BIORETS (#2147012), Arecibo C3 (#2321760) y Nanopore DNA Sequencing (#2215753), por otro lado, a la Escuela Secundaria de la Universidad de Puerto Rico a través de su director Miguel Hernández y quien fue director en el periodo de verano 2023 Agustín Corchado, por su apoyo financiero y finalmente al Dr. José Soto Sonera, por las gestiones realizadas.

Referencias

1. Centers for Disease Control and Prevention. (2020, marzo). Mosquitos. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/index.html>
2. Unidad de Control de Vectores de Puerto Rico. (2023). Monitoreo y vigilancia. Recuperado de <https://prvectorcontrol.org/monitoreo-vigilancia/#:~:text=Los%20mosquitos%20Culex%20y%20Aedes,basado%20en%20sus%20caracter%C3%ADsticas%20f%C3%ADsticas.>