



Actividad sobre el ciclo de vida del mosquito

DESCRIPCIÓN GENERAL

Esta actividad es una investigación de los estudiantes sobre *el ciclo de vida del mosquito* que puede ser usada en conjunto con el “Click & Learn” [Stopping Mosquito-Borne Disease](#) (Combatiendo las enfermedades transmitidas por mosquitos).

Estudiar los ciclos de vida de los vectores de enfermedades nos puede ayudar a diseñar estrategias para limitar o detener su propagación. En esta actividad, los estudiantes criarán mosquitos en cámaras de incubación que les permiten realizar observaciones sin el riesgo de liberar los insectos en el aula. Aunque el ciclo de vida del mosquito tarda aproximadamente dos semanas en completarse, las observaciones requieren solamente de unos minutos por día.

CONCEPTOS CLAVE

- Algunos vectores son insectos chupadores de sangre que pueden adquirir microorganismos causantes de enfermedades a través de la ingesta de sangre de un hospedero (humano o animal). Estos vectores pueden luego transmitir dichos microorganismos a un nuevo hospedero a través de una nueva ingesta de sangre.
- Los ciclos de vida de los insectos que transmiten enfermedades incluyen las etapas de huevo, larva, pupa y adulto. Muchos de estos insectos presentan una metamorfosis completa.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DEL ESTUDIANTE

- Comprender el ciclo de vida del mosquito, incluidas las etapas principales de su desarrollo.
- Desarrollar y usar protocolos para una investigación científica, que incluyen la realización de observaciones detalladas y el análisis de datos experimentales.
- Demostrar cómo pueden utilizarse los datos científicos para diseñar políticas públicas significativas y ejecutables para prevenir enfermedades.

CONEXIONES CURRICULARES (ESTADOS UNIDOS)

Estándares	Conexión curricular
NGSS (2013)	HS-LS2-8
AP Bio (2015)	3.C.3, SP4, SP5
IB Bio (2016)	6.3
AP Env Sci (2013)	III.B.3
Common Core (2010)	ELA.RST.6-12.7, WHST.6-12.1, MP2
Vision and Change (2009)	CC2, DP1

TÉRMINOS CLAVE

enfermedad, insecto, ciclo de vida, mosquito, vector, enfermedad viral

TIEMPO REQUERIDO

- Se necesita un periodo de clase de 50 minutos para preparar la actividad.
- La observación de los mosquitos requiere de 11 a 14 días, según las condiciones. (Por ejemplo, temperaturas bajas en el aula harán más lento el proceso de eclosión.) Aunque deben realizarse observaciones diarias durante este periodo, estas tomarán únicamente de 5 a 10 minutos cada día.

PÚBLICO SUGERIDO

- Cursos de Biología de bachillerato

CONOCIMIENTO PREVIO

Los estudiantes deberán:

- conocer algunos de los factores que contribuyen a la propagación de enfermedades
- estar familiarizados con las etapas del ciclo de vida de los insectos

ANTECEDENTES

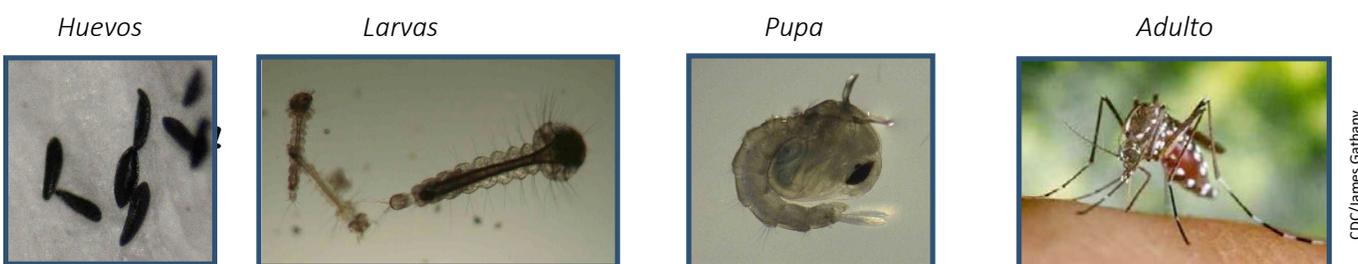
Los mosquitos como vectores de enfermedades

Los mosquitos son importantes vectores para muchas enfermedades, incluidas la malaria, la fiebre amarilla, el dengue, la fiebre del Nilo occidental y la encefalitis de San Luis. Algunas especies del género *Culex* son los principales vectores del virus del Nilo occidental en los Estados Unidos. En el este de Estados Unidos, *Culex pipiens* es la principal especie vector, mientras que en el sudeste es *Culex quinquefasciatus* y en el oeste medio y oeste, es *Culex tarsalis*. El mosquito tigre (*Aedes albopictus*) se introdujo a los Estados Unidos desde Asia y se distribuyó a lo largo de grandes porciones del país, incluida el área de Washington, DC. En algunas partes del mundo en las que existe el dengue, esta especie de mosquito puede actuar como un vector para este virus.

El ciclo de vida del mosquito

Los mosquitos tienen un ciclo de vida complejo, con múltiples etapas. El mosquito *Aedes albopictus* pone sus huevos cerca del agua y el mosquito *Culex* lo hace en forma de balsas flotantes. Los huevos eclosionan y emergen larvas acuáticas de aproximadamente 1 mm de longitud. Las larvas crecen durante varios días, pasando por varias mudas, hasta que alcanzan un tamaño aproximado de 5 mm. Las larvas en estadio final se transforman en pupas, que a su vez se metamorfosean en adultos a los pocos días. Las larvas y pupas acuáticas respiran aire en la superficie del agua, mientras que los adultos tienen alas y abandonan permanentemente el ambiente acuático.

Los mosquitos adultos son sexualmente dimorfos y los machos son más pequeños. La diferencia más marcada es la morfología de las antenas. Los machos tienen antenas plumosas, mientras que las antenas de las hembras tienen una apariencia ramificada.



Ciclo de vida de *Aedes albopictus*

Macho de *Aedes albopictus* con antenas plumosas



Hembra de *Aedes albopictus* con antenas menos plumosas



MATERIALES

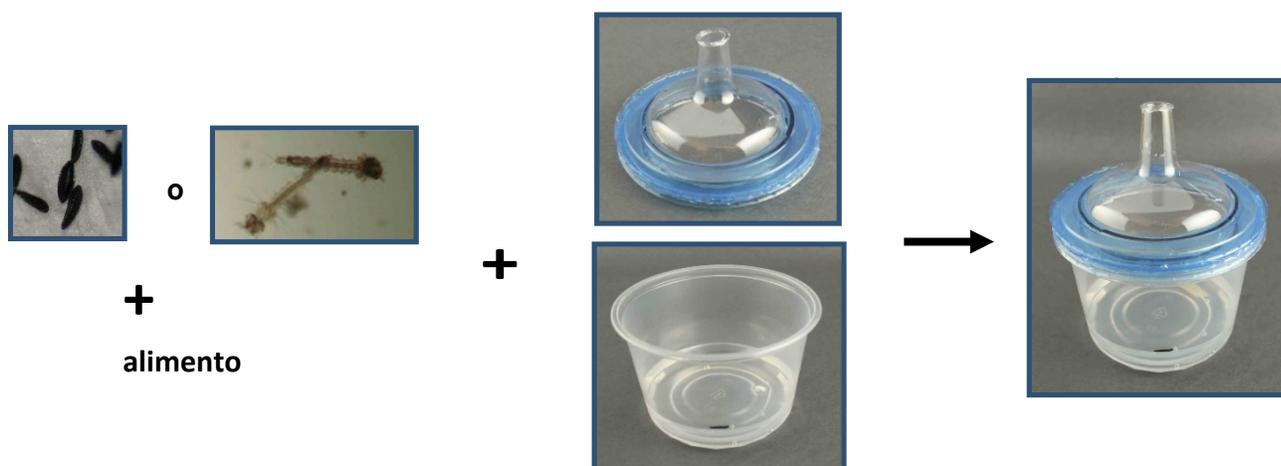
- **Cámara plástica de incubación:** la compañía bioquip.com distribuye una cámara llamada “*mini mosquito breeder*” (imagen a la derecha) o la puede fabricar usted mismo (vea las instrucciones al final de este documento). Ya sea que la compre o que la fabrique, asegúrese de que cierre perfectamente y que tenga malla fina para que entre el aire sin que escapen los mosquitos. La cámara consiste de tres piezas. El contenedor inferior contiene agua para que los huevos se desarrollen en larvas y pupas. El contenedor superior tiene un centro de malla para permitir la entrada de aire y para contener a los mosquitos adultos después de que emerjan. La pieza tipo “embudo” conecta los dos contenedores.
- **Huevos o larvas de mosquito:** recolectados u obtenidos de un proveedor.
- Carolina.com vende huevos de la especie *Culex*. Los huevos llegan húmedos y deben ponerse inmediatamente en el agua. Algunos huevos pueden haber eclosionado durante el envío. Otra alternativa es recolectar larvas de estanques u otras áreas donde se crían los mosquitos.
- **Alimento para mosquito:** se puede obtener de un proveedor como Carolina.com
- **Cubo de azúcar:** alimento para mosquitos adultos
- Lupa



PROCEDIMIENTO

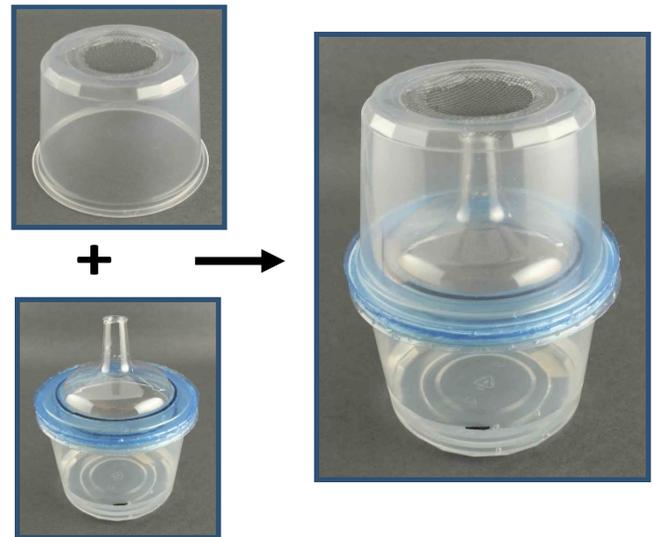
Ensamblaje e instalación de la cámara de incubación

1. Coloque su cámara donde pueda permanecer sin perturbaciones hasta por dos semanas. Evite las temperaturas extremas.
2. El día antes de comenzar la actividad (Día 0), llene el contenedor inferior con agua hasta una altura de ½ a 1 pulgada (1.27 – 2.54 cm). Permita que el agua repose toda la noche para que el cloro se disipe.
3. Si pudo conseguir huevos, utilice una lupa para contarlos y para registrar la cantidad.
4. Coloque los huevos o las larvas en el agua del contenedor inferior. Agregue una pizca de alimento para mosquito. Agite el agua suavemente para remojar el alimento. Ajuste la pieza tipo embudo con el extremo angosto apuntando hacia arriba.



Registre sus resultados

- Los estudiantes mantienen un registro de observaciones diarias, las cuales deberían incluir la temperatura diaria de la habitación y el número de larvas, pupas y adultos. Los huevos eclosionan en larvas en 1 a 2 días. Las larvas comienzan a formar pupas en 4 a 7 días.
- Debido a que es difícil ver las larvas durante los primeros 2 días, los estudiantes deben utilizar la lupa. Dé una pequeña pizca de alimento en el día 3.
- Antes de que aparezcan las primeras pupas, fije el contenedor superior. Asegúrese de que las piezas queden bien ajustadas. A partir de este momento, no retire el contenedor superior, para evitar que los mosquitos adultos escapen.
- Coloque el cubo de azúcar sobre la malla. Los mosquitos adultos se alimentarán del cubo de azúcar.
- Los adultos emergerán 1 a 2 días después de formarse las pupas. Determine el sexo de los adultos con la lupa para observar sus antenas.
- Después de que todos los adultos hayan emergido, coloque la cámara completa en el congelador durante una noche. La congelación anestesiará a los adultos, que después morirán. **No libere a los mosquitos, ya sea que los haya comprado o recolectado.**



Analice sus resultados

Los estudiantes deben completar la tabla de su hoja de trabajo con la información obtenida de sus observaciones diarias. Los registros o las tablas de observación también pueden incluirse como parte de la hoja de trabajo.

Conclusiones e implicaciones

Los estudiantes describirán cómo una comunidad puede determinar si tiene un problema de mosquitos y cómo se podría retardar o prevenir la propagación de las enfermedades transmitidas por estos. Las respuestas variarán, pero deberán incluir factores como:

- Los mosquitos no pueden reproducirse satisfactoriamente sin agua estancada. Los días que tarda un mosquito en desarrollarse de huevo a adulto es el tiempo durante el cual necesitan el agua estancada. Uno de los controles más efectivos contra los mosquitos es privarlos del hábitat acuático.
- La temperatura afecta la velocidad de desarrollo del mosquito. Los estudiantes pueden comparar la tasa de emergencia que observaron con lo que ocurre en un lugar tropical —como Nicaragua, en donde los adultos emergen en 12 días. Esto les puede ayudar a comprender cómo la temperatura influye en la prevalencia de mosquitos en diferentes localidades.
- La emergencia de los machos antes que las hembras podría ser un mecanismo para reducir el rechazo de las hembras al apareamiento y así favorecer una tasa de reproducción máxima.
- Los estudiantes pueden calcular la tasa de desarrollo exitoso de los mosquitos bajo condiciones favorables y determinar la tasa de pérdidas durante las etapas de larva y pupa, vigilando los números cuidadosamente para estimar cuántos mosquitos pueden en teoría emerger a partir de una sola hembra apareada (asumiendo que se conoce el número de huevos por hembra). Las comunidades pueden utilizar estos cálculos para estimar el tamaño de la población de mosquitos con la que podrían estar lidiando.

AUTORA (VERSIÓN ORIGINAL EN INGLÉS)

Keri Shingleton, Ph.D., Holland Hall School, Tulsa, Oklahoma

Edición de Aleeza Oshry, HHMI

Construya su propia cámara de incubación

1. Elija un contenedor plástico de 4-5 pulgadas (10.16-12.7 cm) de diámetro, 3-4 pulgadas (7.62-10.16 cm) de profundidad y con una tapa que pueda cerrar de forma segura. Los contenedores ligeros de Ziploc® (imagen) funcionan bien. Se necesitan dos contenedores por cada cámara. También se necesita una copa desechable de champaña, una lámina de malla para mosquitero y silicón o algún otro pegamento flexible.
2. Haga un agujero de 1-1.5 pulgadas (2.54-3.81 cm) de diámetro en el fondo de un contenedor. Corte una porción de malla lo suficientemente grande para cubrir el agujero y adhiérala en su sitio. Asegúrese de que no queden espacios por donde puedan escapar los mosquitos.
3. Corte la base de la copa de champaña para hacer un embudo; para esto, se recomienda usar una sierra. El embudo debe ser al menos 1 pulgada (2.54 cm) más corto que la altura del contenedor.
4. Haga un agujero en ambas tapas. El diámetro del agujero debe ser un poco menor que el del borde de la copa de champaña.
5. Adhiera ambas tapas de forma que los lados que se ajustan a los contenedores queden hacia afuera. Ajuste y adhiera el embudo al agujero central.

