

Una mirada a la técnica del insecto estéril para control de plagas

La necesidad

El incremento de la demanda por parte de consumidores de frutas y hortalizas libres de insecticidas, así como el creciente número de especies plagas resistentes a los mismos, han llevado a la necesidad de implementar otras medidas más específicas y amigables con el ambiente de combate de plagas, como el *control biológico* o el *control genético*. Dentro de este último, se encuentra la *técnica del insecto estéril* (TIE).

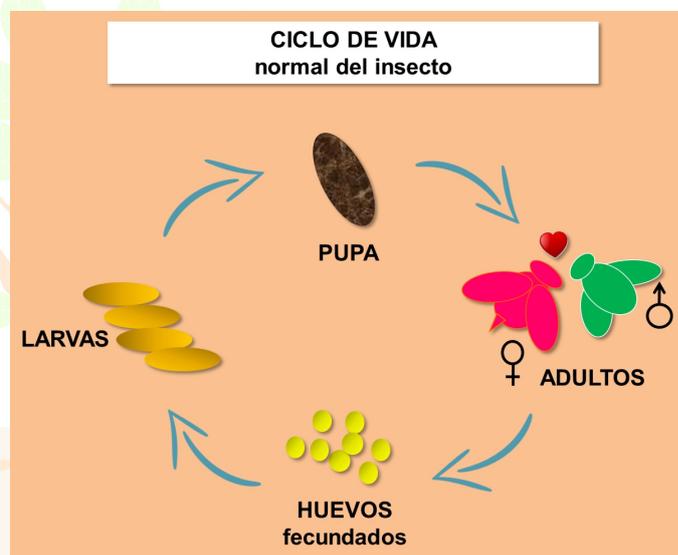
¿Qué es la TIE?

Es una *técnica de control genético de insectos*, concebida a mediados del siglo pasado en Estados Unidos por el entomólogo Knippling, con el objeto de controlar el gusano barrenador del ganado¹. En vistas del éxito, se evaluó su posible aplicación para el control de otros insectos, resultando beneficiosa en varios casos². La técnica se basa en criar, esterilizar y liberar insectos machos, sexualmente competitivos con los individuos silvestres, de manera que las hembras silvestres que se apareen con un macho estéril no producirán descendencia. Liberando un número suficiente de insectos estériles en un área de extensión significativa, durante un período de tiempo lo suficientemente prolongado como para cubrir varias generaciones, el éxito reproductivo de la población silvestre se irá reduciendo en forma progresiva y finalmente llegará a cero. De esta forma se podrá conseguir la eliminación de la plaga en dicha región. Existen casos donde la TIE no se puede aplicar a insectos de ambos sexos conjuntamente, porque la liberación de hembras aún estériles por radiación causa importante daño. Esto sucede con los mosquitos donde la hembra conserva la capacidad de picar y transmitir enfermedades, y también, aunque ocasionando otro tipo de daño, en moscas de la fruta, donde la hembra estéril, al insertar el ovipositor³ en el fruto, produce un orificio por donde pueden ingresar esporas de hongos y bacterias, disminuyendo su calidad. Esto llevó a buscar métodos que permitan separar los insectos por sexo, en forma efectiva a gran escala.



Autor **María Verónica Yusef**

Ingeniera Agrónoma (UBA)
 Magister en Control de Plagas y su Impacto Ambiental (UNSAM)
 Responsable del Laboratorio de Control de Plagas de Importancia Agronómica (Div. Aplicaciones Agronómicas – CAE- CNEA)
 Docente Instituto Dan Beninson (CNEA – UNSAM)



Radiación ionizante

La radiación gamma se ha utilizado en el campo de la entomología, principalmente para estudios de biología, comportamiento y combate autocida en insectos considerados plagas, como en la TIE, donde individuos combaten a su propia especie. Esta técnica se basa en la irradiación de insectos mediante *rayos gamma* o *rayos X*, causando daño en los cromosomas del esperma e induciendo esterilidad. Cuando los huevos de las hembras silvestres son fecundados con esperma de machos irradiados, no hay fecundación válida, la división celular se imposibilita, no se genera embrión y por lo tanto tampoco nace la larva. Para la aplicación de la TIE, la determinación del momento óptimo de irradiación respecto del estado de desarrollo del insecto y la dosis aplicada, representan factores importantes a tener en cuenta para evitar efectos colaterales no deseables en el insecto. La radiación debe



adverso sobre el vigor sexual de los machos; el costo de aplicación de la técnica debe ser factible; se debe conocer previamente la densidad, dinámica, hábitos e incremento poblacional de la especie a controlar; los insectos estériles deberán ser distribuidos adecuadamente para poder competir por la cópula; se debe contar con métodos para separar los insectos por sexos; la radiación no debe causar efectos adversos en los machos, en cuanto a su longevidad. Es esencial analizar previamente los métodos de control alternativos en cuanto a costo, efectividad y efectos ecológicos, y es muy importante que el área sometida al tratamiento esté aislada, para prevenir la inmigración de insectos silvestres de otras áreas.

esterilizar al individuo, pero debe también garantizar que no tenga efecto adverso sobre la longevidad, el comportamiento de búsqueda de alimento y de pareja, y su capacidad de apareamiento. El momento óptimo de irradiación del insecto será entonces aquel que produzca el mínimo efecto sobre otros órganos, permitiendo obtener individuos capaces de ser competitivos y de aparearse, con el mayor grado de esterilidad posible. Posteriormente, los insectos irradiados son liberados en una proporción varias veces mayor a la población de la plaga que se desea erradicar en una determinada zona. Para tal efecto, los insectos son criados e irradiados con cobalto 60 en *biofábricas*. El objetivo es que estos machos estériles compitan con los machos silvestres por las hembras y logren aparearse, disminuyendo así su población.

En Argentina

En nuestro país, la TIE ha tenido éxito para el control de la *mosca del Mediterráneo*⁵ y la *polilla de la manzana*⁶. En 1994 se creó el Procem (Programa Nacional de Control y Erradicación de Mosca de los Frutos) para control de la mosca del Mediterráneo. Como consecuencia de la ejecución de este programa se logró la erradicación y el establecimiento de áreas de producción frutihortícola libres, en el centro y sur de la provincia de Mendoza y en toda la región patagónica, con esperados beneficios económicos para los productores. De allí que, para evitar que se introduzca nuevamente la plaga en la zona, autoridades locales por orden del Senasa, imponen barreras sanitarias que prohíben a los pasajeros terrestres o aéreos, ingresar fruta fresca a esas provincias.

Sus ventajas

Comparativamente respecto de otros métodos de control de plagas, la TIE tiene las ventajas de que es amigable con el ambiente, es específica para una especie determinada, no transfiere agentes tóxicos en las zonas donde son liberados y no tiene efecto sobre organismos benéficos. Por otra parte, puede ser integrada con métodos de control biológico.

Requerimientos

Existe una serie de requerimientos importantes que deben tenerse en cuenta para la implementación de la TIE, como ser: la esterilidad se debe inducir con el mínimo efecto

REFERENCIAS

- 1 *Cochliomya homnivorax* (Coquerel).
- 2 En la actualidad la TIE se emplea en el control de la mosca tse tse (*Glossina* spp.) en Tanzania, la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*) en California y Texas, la mosca caribeña (*Anastrepha suspensa*) en Florida, la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*) y la mosca de las ciruelas (*Anastrepha obliqua*) del norte de México.
- 3 Es el órgano con forma de tubo por medio del cual las hembras depositan los huevos.
- 4 Es la parte de la zoología que estudia los insectos.
- 5 *Ceratitis capitata*.
- 6 *Cydia pomonella*.

ABREVIATURAS

- CAE: Centro Atómico Ezeiza
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 UBA: Universidad Nacional de Buenos Aires
 UNSAM: Universidad Nacional de San Martín

Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
 Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
 Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfo.
 Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/ieds
 Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2020/3º ISBN: 978-987-1323-12-8