

## Salud humana



### Los mosquitos transmisores del virus del Zika ¿Cómo puede ayudar la técnica de los insectos estériles?

#### Resumen

El continente americano, y en particular la región de América Latina y el Caribe, se enfrentan a una grave amenaza de salud causada por los mosquitos *Aedes*, cuya picadura transmite enfermedades, lo que provoca la propagación del zika, el chikungunya y el dengue. Distintos países de África y Asia también han notificado casos de zika.

El OIEA ha recibido solicitudes urgentes de Estados Miembros afectados que desean aprovechar la técnica de los insectos estériles (TIE) para controlar la amenaza de los mosquitos.

La TIE es un tipo de control biológico de plagas que se sirve de la radiación para esterilizar a los insectos macho. Esta técnica nuclear contrastada se ha utilizado durante decenios para controlar grandes plagas de insectos que afectan a la agricultura, como la mosca de la fruta, las moscas del gusano barrenador, las polillas y la mosca tsetsé. La TIE también podría ser eficaz para combatir los mosquitos *Aedes*.

#### Introducción

El virus del Zika es un miembro del género *Flavivirus*, perteneciente a la familia *Flaviviridae*, y debe su nombre al bosque Zika, situado en Uganda, donde el virus fue aislado por vez primera en 1947. Desde los años cincuenta, su área de incidencia estaba localizada principalmente en una estrecha franja ecuatorial que iba desde África hasta Asia. Sin embargo, a partir de 2007 y hasta 2016, el virus se propagó hacia el este y cruzó el océano Pacífico hasta llegar al continente americano, lo que produjo la epidemia del virus del Zika de 2015 y 2016. A principios de 2016, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el zika como emergencia de salud pública de importancia internacional y, en agosto de 2016, 70 países habían notificado casos confirmados.

La técnica de los insectos estériles se ha utilizado eficazmente contra muchas plagas de insectos.

Se está adaptando este método respetuoso con el medio ambiente para reducir las poblaciones de mosquitos transmisores de enfermedades.

Los últimos avances permiten albergar esperanzas sobre la eficacia de la cría en masa y la irradiación para la suelta de mosquitos macho estériles.



Los mosquitos *Aedes* pueden transmitir los virus que causan el dengue, el chikungunya y el zika. (Fotografía: D. Calma/OIEA)

Actualmente, existe consenso entre la comunidad científica en cuanto a que las infecciones por el virus del Zika durante el embarazo pueden provocar microcefalia en los recién nacidos y otras malformaciones en el sistema nervioso central. Los últimos informes también sugieren que existe una relación entre la infección por el virus del Zika y el síndrome de Guillain-Barré, una enfermedad rara del sistema nervioso.

Después del brote del zika en el Brasil y, en sentido más amplio, en la región de América Latina y el Caribe, países de todo el mundo han solicitado la asistencia urgente



## Los mosquitos transmisores del virus del Zika: ¿Cómo puede ayudar la técnica de los insectos estériles?



Varios participantes reciben capacitación en los laboratorios del OIEA de Seibersdorf para detectar el virus del Zika. (Fotografía: O.Yusuf/OIEA)

del OIEA para desarrollar y validar la TIE a fin de reducir las poblaciones de mosquitos portadores de enfermedades.

En respuesta a esas peticiones, el OIEA, en cooperación con la OMS y con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), ha puesto en marcha una serie de actividades para prestar asistencia a los países afectados en sus esfuerzos por reducir la población de mosquitos transmisores del virus del Zika.

Bajo determinadas condiciones, la TIE puede complementar los métodos convencionales de control de los mosquitos basados en insecticidas, especialmente habida cuenta de que la resistencia de las plagas a los insecticidas va en aumento y de que el uso de insecticidas es causa de preocupación desde el punto de vista medioambiental.

### ¿En qué consiste exactamente la técnica de los insectos estériles?

La TIE se utiliza desde hace más de 50 años para reducir o erradicar la población de algunas de las principales plagas de insectos. Esta técnica emplea radiación ionizante para esterilizar insectos producidos en masa en instalaciones de cría especiales. Posteriormente, estos insectos esterilizados se sueltan en las zonas afectadas, donde se aparean con insectos silvestres sin producir descendencia, lo cual provoca una disminución gradual del número de insectos, de modo que se reducen tanto la propagación de enfermedades transmitidas por insectos como los daños causados.

El OIEA, en colaboración con la FAO, lidera la investigación mundial en materia de desarrollo y aplicación de TIE. Este método científico de control de los mosquitos se desarrolla en el Laboratorio FAO/OIEA de Lucha contra Plagas de Insectos (IPCL), situado en Seibersdorf (Austria). Actualmente, el IPCL presta apoyo a proyectos de cooperación técnica del OIEA con un componente de TIE en más de 70 países.

En el caso de los mosquitos, solamente pueden soltarse insectos macho, ya que las enfermedades se transmiten a través de la picadura de las hembras, de modo que su suelta en masa no contribuiría a controlar la propagación de las enfermedades sino todo lo contrario. Para poder soltar únicamente insectos macho estériles, es necesario separarlos de las hembras. En algunas plagas de insectos, este proceso ya está bien establecido. En el caso de los mosquitos, en la actualidad se están realizando investigaciones para crear un sistema eficiente que permita separar los mosquitos macho de los mosquitos hembra antes de la irradiación y la posterior suelta.

Al tiempo que se siguen efectuando investigaciones y ensayos de campo para estudiar la eficacia de la técnica en las especies de mosquitos que transmiten los virus del Zika, el chikungunya y el dengue, varios países están analizando qué supondría incorporar la TIE a los programas integrados de control de mosquitos.

### Apoyo del OIEA a los Estados Miembros

A fin de combatir los mosquitos transmisores de enfermedades, el OIEA ha llevado a cabo las siguientes actuaciones para apoyar a los países afectados:

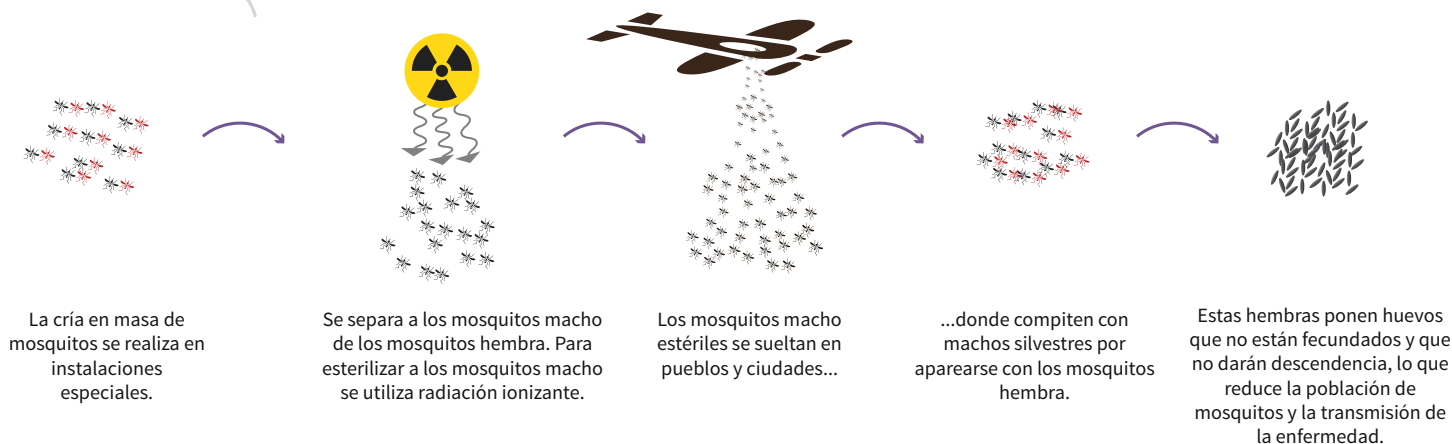
En febrero de 2016, un grupo de expertos internacionales del Brasil, China, Colombia, los Estados Unidos de América, Guatemala, México, Suecia, Tailandia y Trinidad y Tabago examinaron todos los datos científicos disponibles así como tecnologías recientemente desarrolladas para el control de la población del mosquito *Aedes aegypti*. En esa reunión, celebrada en el Brasil, se formularon recomendaciones técnicas, entre ellas que se considere la TIE como componente de los enfoques de gestión integrada de vectores.

Ese mismo mes, autoridades y científicos de 16 países de América Latina y el Caribe participaron en una



## Técnica de los insectos estériles (TIE)

Un método de control biológico



reunión regional en el Brasil para analizar el brote de zika en la región, prestar asesoramiento técnico especializado sobre gestión integrada de vectores y señalar posibles pruebas piloto para la aplicación de la TIE.

En marzo de 2016, el OIEA puso en marcha un proyecto regional de cuatro años de duración por valor de 2,3 millones de euros para ayudar a países de América Latina y el Caribe a aplicar la TIE como parte de las medidas integradas de control de vectores. En agosto de 2016 se llevó a cabo un taller de estrategias para definir un enfoque y una hoja de ruta para pruebas piloto en el que participaron expertos del OIEA, el Brasil, los Estados Unidos de América y México.

El OIEA ha facilitado y apoyado la transferencia de un irradiador de rayos gamma al Brasil para ayudar al país en su lucha contra el virus del Zika. Gracias a este equipo, el Brasil podrá acelerar la producción de mosquitos macho estériles para soltarlos en las zonas del país más afectadas por los brotes del virus del Zika.

Del 5 al 9 de septiembre de 2016, tuvo lugar en Kuala Lumpur (Malasia) un taller regional para Asia Sudoriental sobre enfoques basados en la TIE para el control de poblaciones de mosquitos vectores de enfermedades, con especial referencia a los vectores del dengue, el chikungunya y el zika.

En mayo de 2016 se puso en marcha un nuevo proyecto de cooperación técnica del OIEA para combatir el virus del Zika en respuesta a la declaración de estado de emergencia realizada por las Islas

Marshall. Ese mismo mes, en colaboración con la OMS, se llevó a cabo una misión de expertos para identificar especies locales de mosquitos y su posible implicación en el brote del virus del Zika que se estaba produciendo en Majuro, el atolón más poblado del país. Además, se capacitó a científicos de las Islas Marshall en la TIE. En respuesta a la emergencia de salud declarada por las Islas Marshall en diciembre de 2015, el OIEA aprobó un proyecto titulado "Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la detección precoz y rápida de infecciones por el virus del Zika en las Islas Marshall", en cuyo marco el OIEA facilitó equipo de reacción en cadena de la polimerasa con transcripción inversa (RT-PCR) para la detección del virus del Zika y organizó dos visitas científicas en junio para impartir capacitación sobre detección de ese virus y sobre diagnóstico diferencial. En octubre, una misión de expertos capacitó a personal del Ministerio de Salud de las Islas Marshall en el uso del equipo de la RT-PCR.

La tercera reunión de coordinación de las investigaciones relativas al estudio de métodos genéticos, moleculares, mecánicos y comportamentales para la separación por sexos en mosquitos tuvo lugar en Tapachula (México) del 10 al 14 de octubre de 2016.

Del 7 al 11 de noviembre de 2016 se celebró en Juazeiro (Brasil) un curso de capacitación para la región de América Latina y el Caribe sobre cría en masa y actividades relacionadas con la TIE para el control de los mosquitos *Aedes*, los principales vectores del dengue, el chikungunya y el zika.



## Los mosquitos transmisores del virus del Zika: ¿Cómo puede ayudar la técnica de los insectos estériles?

### Detección del zika mediante tecnología de base nuclear

El OIEA ha organizado un par de cursos de capacitación en sus laboratorios de Seibersdorf sobre el uso de la RT-PCR, una técnica de diagnóstico molecular que puede detectar el virus del Zika en tres horas y que permite procesar las muestras e interpretar los resultados rápidamente.

En un curso de capacitación celebrado en abril de 2016 y organizado en coordinación con la OMS y con la Organización Panamericana de la Salud, profesionales que colaboran con los laboratorios nacionales correspondientes recibieron capacitación práctica en esta tecnología especializada de base nuclear.

El OIEA también ha proporcionado equipo para la RT-PCR en tiempo real a diez países de América Central y el Caribe (Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, Jamaica, Nicaragua y Panamá) y del Pacífico (Islas Marshall). Asimismo, se pusieron en marcha dos proyectos regionales a fin de fomentar la capacitación para detectar el zika.

En ausencia de vacunas y de medicamentos eficaces, inocuos y asequibles para tratar a las personas afectadas por el dengue, el chikungunya y el zika, muchos Estados Miembros consideran que el control de los vectores es el enfoque más prometedor para manejar el problema y están desarrollando y validando la TIE como parte de sus programas nacionales integrados de reducción de la población de mosquitos.

### Las actividades del OIEA previstas para los Estados Miembros incluyen:

- La Segunda Reunión para Coordinar las Investigaciones sobre la Manipulación, el Transporte, la Suelta y los Métodos de Captura de Mosquitos Macho, que tendrá lugar en Valencia (España) del 24 al 28 de abril de 2017.
- Se ofrecerá apoyo técnico para planificar y llevar a cabo varios proyectos piloto de la TIE en el Brasil, Cuba y México encaminados a reducir las poblaciones de mosquitos transmisores de enfermedades en zonas urbanas de Estados Miembros que disponen de la capacidad técnica adecuada y de los datos de referencia necesarios.
- Los fondos aportados por los Estados Unidos de América en apoyo del proyecto para acelerar la expansión de la TIE a fin de controlar las poblaciones de mosquitos transmisores del virus del Zika contribuirán a ampliar notablemente las actividades de investigación en el IPCL relativas al desarrollo y la validación de un paquete de TIE para mosquitos transmisores de enfermedades, con especial atención al zika. Con estos fondos, que ascienden en total a 3,96 millones de dólares de los Estados Unidos, se podrá contratar a personal investigador especializado adicional, ampliar el espacio de laboratorio para la cría de mosquitos y adquirir el equipo de laboratorio que se necesita con urgencia.
- El Japón, Francia y los Estados Unidos de América también han contribuido a proyectos de CT para ayudar a América Latina y el Caribe a combatir el zika. El Japón ha aportado 242 000 euros, Francia, 30 000 euros y los Estados Unidos de América, 1,3 millones de euros.
- Las actividades de investigación y desarrollo sobre mosquitos que se están llevando a cabo en el IPCL seguirán centrándose en el desarrollo de cepas de sexado genético, la optimización de los procesos de cría en masa, el desarrollo y la validación de pruebas para el control de calidad de productos, la manipulación y la suelta de insectos estériles y la optimización de trampas para mosquitos macho.

Las Notas Informativas del OIEA son elaboradas por la Oficina de Información al Público y Comunicación

Editora: Aabha Dixit • Diseño y maquetación: Ritu Kenn

Para más información sobre el OIEA y su labor, sírvase visitar [www.iaea.org](http://www.iaea.org) o síganos en



o lea la publicación emblemática del OIEA, el Boletín del OIEA en [www.iaea.org/bulletin](http://www.iaea.org/bulletin)

OIEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Viena (Austria)

Correo electrónico: [info@iaea.org](mailto:info@iaea.org) • Teléfono: +43 (1) 2600-0 • Fax: +43 (1) 2600-7