

# UN AVANCE DECISIVO: LA FAO Y EL OIEA DESCIFRAN EL CÓDIGO DEL GENOMA DE LA MOSCA TSETSE



Hembra preñada de la especie de tsetse *Glossina morsitans*.

(Fotografía: Geoffrey M. Attardo, científico investigador, Facultad de Salud Pública de Yale, Universidad de Yale (EE.UU.))

Con el avance decisivo que ha supuesto la secuenciación del genoma de la especie de la mosca tsetse *Glossina morsitans* en abril de 2014, se ha alcanzado otro hito en la empresa de resolver un problema que tiene ramificaciones espantosas para África.

Las moscas tsetse, unas moscas grandes que pican, que pueblan la mayor parte de la franja central del continente africano entre los desiertos del Sahara y de Kalahari, son vectores de unos parásitos unicelulares llamados tripanosomas. Esos parásitos causan la tripanosomosis, o enfermedad del sueño, en los seres humanos. Konstantinos Bourtzis, biólogo molecular de la División Mixta FAO/OIEA de Técnicas Nucleares en la Alimentación y la Agricultura, explicó las graves consecuencias que puede tener en la salud humana la picadura de la mosca tsetse, para la que no existe vacuna y cuyo tratamiento médico tiene un costo elevadísimo. Mencionó que en la actualidad aproximadamente 70 millones de personas corren peligro de padecer la enfermedad del sueño y que se calcula que hay más de 50 000 personas infectadas. La enfermedad del sueño ataca el sistema nervioso central, modifica el "reloj" biológico y provoca cambios de personalidad: confusión, balbuceos, convulsiones y dificultades para caminar y hablar.

El ganado puede ser atacado por la nagana, una enfermedad devastadora que se transmite cuando las moscas tsetse pican a las reses para alimentarse de su sangre. La nagana es la

causa fundamental de un síndrome crónico debilitante que disminuye la fertilidad, el aumento de peso y la producción de carne y de leche y que hace que los animales estén demasiado débiles para arar o llevar cargas, lo cual afecta a su vez a la producción de cultivos. Causa al año la muerte de unos tres millones de animales y más de 50 millones de reses corren peligro de infectarse. Las moscas tsetse son una pesadilla para los agricultores africanos y también pueden obstaculizar la seguridad alimentaria y el progreso socioeconómico en el África subsahariana.

Hallar una solución a los estragos que causan las moscas tsetse en el ganado ha sido un desafío para las actividades científicas conjugadas del OIEA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), lo mismo que para la Organización Mundial de la Salud (OMS), que se ha consagrado a combatir la enfermedad del sueño en los seres humanos.

Las investigaciones conjuntas llevadas a cabo en los últimos decenios con objeto de bloquear la propagación de la grave infección causada por las moscas tsetse dieron lugar a la implantación por la FAO y el OIEA de la técnica de los insectos estériles (TIE), que es inocua para el medio ambiente y consiste en un método de base biológica de gestión de las principales plagas de insectos de importancia en los ámbitos de la agricultura, la medicina y la veterinaria. La TIE, una forma de control de los nacimientos de insectos, consiste en criar en

masa moscas macho, a las que se esteriliza aplicándolas bajas dosis de radiación, y soltarlas en las zonas infestadas, donde se aparean con hembras silvestres. Estas no tienen crías, gracias a lo cual la técnica puede contener las poblaciones de moscas silvestres y llegar a erradicarlas si se aplica sistemáticamente en toda una zona.

Los conocimientos recién adquiridos del genoma de la mosca tsetsé proporcionan abundantes informaciones para mejorar todo el paquete de la TIE y pueden ayudar a desentrañar las interacciones entre la mosca tsetsé, sus simbioses y los tripanosomas. La descodificación del genoma fue dada a conocer en un comunicado de prensa emitido por el OIEA el 24 de abril de 2014 titulado *Tsetse Fly Genome Breakthrough Brings Hope for African Farmers*.

El logro de desentrañar el código genético de la mosca tsetsé es furo de una colaboración internacional en la que ha participado el Laboratorio FAO/OIEA de Lucha contra Plagas de Insectos con apoyo de más de 140 científicos de todo el mundo. Este enorme avance científico permitirá conocer mejor el potencial biológico y genético de las moscas tsetsé, comprendidas su nutrición, reproducción, inmunidad y capacidad vectorial, explicó Bourtzis.

Bourtzis explicó además que este descubrimiento permitirá a los científicos mejorar la TIE integrándola con métodos nuevos y complementarios en un enfoque zonal para controlar las consecuencias devastadoras que tienen las moscas tsetsé en los animales y los seres humanos, y que la obtención de soluciones no tiene por finalidad eliminar una especie de moscas tsetsé, sino erradicar las poblaciones locales de moscas tsetsé.

Las moscas tsetsé fueron erradicadas en 1997 de la isla de Zanzíbar (Tanzanía) aplicando la TIE. Con el mismo método, Etiopía y el Senegal están consiguiendo importantes progresos en zonas infestadas. La FAO y el OIEA están ayudando a 14 países a controlar las poblaciones de tsetsé mediante la aplicación de enfoques de gestión integrada zonal de plagas.

---

Aabha Dixit, Oficina de Información al Público y Comunicación del OIEA

## RECUADRO DE DATOS – LAS MOSCAS TSETSE

Como se sabe, las moscas tsetsé han establecido complejas asociaciones de simbiosis con tres diferentes bacterias simbióticas. Todas las especies de moscas tsetsé estudiadas hasta la fecha albergan obligatoriamente un simbiote del género *Wigglesworthia*, que mantiene una asociación simbiótica duradera con esas moscas a las que suministra importantes nutrientes, como vitaminas, que no pueden extraer de la sangre humana y animal.

Las moscas tsetsé también han establecido una asociación simbiótica con otra bacteria, la denominada *Sodalis*. De experimentos recientes se desprende que los dos simbioses presentes en el intestino medio de la mosca tsetsé (*Sodalis* y *Wigglesworthia*) pueden influir en el desarrollo del tripanosoma y por ende ser utilizados para impedir la implantación y la transmisión de esos parásitos.

El tercer simbiote de la mosca tsetsé es la alfa-proteobacteria *Wolbachia*, que es uno de los simbioses

más extendidos en el planeta pues infecta a más del 40% de las especies de insectos. Se sabe que la *Wolbachia* manipula las propiedades de reproducción de sus anfitriones y que causa las más de las veces una incompatibilidad citoplasmática, un tipo de esterilidad del macho. Recientemente, se ha demostrado que en los mosquitos este simbiote impide el establecimiento y la transmisión de importantes patógenos humanos que causan enfermedades como dengue, chikungunya y paludismo.

Se está investigando si la *Wolbachia* también puede impedir el establecimiento y la transmisión de tripanosomas africanos en las moscas tsetsé, bloqueando de ese modo la propagación de la enfermedad del sueño y la nagana. Un dato muy interesante es que el desciframiento del genoma de la *Glossina morsitans* también puso de manifiesto la presencia de centenares de genes de *Wolbachia* en el genoma de la mosca tsetsé. Aún no se conoce la función que pueden desempeñar esos genes, si es que tienen alguna