



## Mosquitos genéticamente modificados

[Canta un grillo]

[Suena un platillo]

[Suena un xilófono]

[Música]

**[NARRADORA:]** Brasil, finales de 2014.

[llora un bebé] Los doctores notaron una tendencia perturbadora. Estaba aumentando el número de bebés nacidos con cabezas anormalmente pequeñas, una condición conocida como microcefalia.

[llora un bebé] El aumento en la microcefalia se vinculó a un virus llamado Zika que es transmitido por mosquitos.

**[CELINA MARIA TURCHI MARTELLI:]** Yo nunca soñé, como epidemióloga de enfermedades infecciosas, que vería una transmisión congénita por un virus que causara tanto daño y que se transmitiera por mosquitos.

[zumba un mosquito]

**[NARRADORA:]** En las Américas, las picaduras de mosquitos se asocian a muchos brotes virales. En los meses previos a la propagación del Zika en Brasil, el chikungunya, un virus tropical que provoca terribles dolores articulares, invadió el hemisferio occidental infectando a casi un millón de personas. Y el virus del Nilo occidental enfermó a más de 2,000 víctimas en los Estados Unidos, con síntomas que iban desde la fiebre hasta la parálisis.

[música] Para detener estos brotes, los científicos se han dedicado a combatir los mosquitos que portan estas enfermedades. Y una de las armas que utilizan es la ingeniería genética.

[música]

**[NARRADORA:]** En Sudamérica, el virus de Zika es transmitido por un mosquito llamado *Aedes aegypti*. Otras enfermedades, incluyendo el dengue, el chikungunya y la fiebre amarilla también son transmitidas por este persistente insecto.

**[TOM FRIEDEN:]** El *Aedes aegypti* es la cucaracha de los mosquitos. Vive en interiores y exteriores. Pica de día y de noche. Desarrolla resistencia a los insecticidas fácilmente. Los huevos pueden sobrevivir de un invierno a otro. Para controlarlo, tenemos que matar a los mosquitos adultos, y a las larvas, tanto adentro como afuera.

**[NARRADORA:]** Las autoridades de salud han usado aerosoles y mallas para proteger a las personas de las enfermedades transmitidas por mosquitos. Sin embargo, desde 2002, los científicos de una compañía de biotecnología llamada Oxitec han investigado un ataque más directo: una línea de mosquitos *Aedes aegypti* genéticamente modificados llamada OX513A.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** La meta del procedimiento aquí en Oxitec es usar nuestro mosquito, el OX513A, para reducir la población del mosquito *Aedes aegypti* en el ambiente.

**[NARRADORA:]** Al liberarse, estos mosquitos se reproducen con los mosquitos silvestres y provocan la muerte de su descendencia. A pesar de que existen preocupaciones por esta tecnología, las autoridades han permitido liberaciones limitadas para estudiar su eficacia y seguridad. ¿Cómo se produjeron estos mosquitos genéticamente modificados? El proceso implicó el diseño de mosquitos con dos genes nuevos.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** Lo primero que haces es crear o sintetizar el ADN que quieres insertar. Así que, en nuestro caso escogimos dos genes para insertar, el gen letal y el marcador fluorescente.

**[NARRADORA:]** Los genes se insertaron en los genomas de huevos de mosquito. El gen letal hace que los mosquitos dependan del antibiótico tetraciclina, el cual se les provee en el laboratorio, pero no está disponible en su entorno natural. El gen marcador fluorescente produce una proteína que brilla de color rojo al exponerse a la luz de cierta longitud de onda. Esto les indica a los científicos cuáles mosquitos tienen el gen letal. Después de que los primeros mosquitos genéticamente modificados alcanzaron la adultez, los científicos los reprodujeron en el laboratorio. Estos mosquitos transmitieron la modificación genética a las nuevas generaciones dando origen a una colonia de mosquitos genéticamente modificados, todos dependientes de la tetraciclina.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** Esta es nuestra sala de hembras. Puedes pasar. En estas grandes jaulas, tenemos nuestra colonia productora de huevos. En total, hay unas 12,000 hembras por jaula y están aquí para producir huevos. Nuestra modificación genética se realizó en 2002. Este cambio se insertó en el genoma de cada uno de los mosquitos hembras que están aquí, en esta habitación. Ellas ponen sus huevos en estos papeles, todos los pequeños puntos negros son los huevos que han puesto.

**[NARRADORA:]** Cuando los científicos planean liberar mosquitos genéticamente modificados, obtienen los huevos de esta colonia. Colocan los huevos en agua, donde eclosionan las larvas que después se convierten en pupas. En esta etapa, los técnicos separan a los machos de las hembras según su tamaño.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** Estas son las hembras separadas y ese es el contenedor de los machos.

**[NARRADORA:]** Las pupas machos son bastante más pequeñas que las hembras. Alimentarlos con tetraciclina, el antídoto para el gen letal, mantiene a los mosquitos vivos hasta que se hacen adultos.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** Así que les damos el antídoto en el laboratorio para que no mueran y después liberamos a los machos en el campo.

**[NARRADORA:]** Los machos no pican, así que no transmitirán enfermedades. Pero viven lo suficiente para aparearse con mosquitos hembra.

**[SOFIA BASTOS PINTO:]** Entonces la vida se vuelve emocionante para ellos. Pueden hacer lo que hacen mejor, que es encontrar hembras, copular con ellas y así nuestros machos transmitirán el gen letal a sus crías. Y en la naturaleza, las crías no tienen contacto con el antídoto, así que mueren.

*[música]*

**[GUILHERME TRIVELLATO:]** Bueno, en esta camioneta podemos llevar hasta 800,000 mosquitos machos. Mientras conducimos por el área, cada vez que la aplicación suena abrimos uno de estos contenedores y los mosquitos escapan volando y hacen su trabajo.

**[NARRADORA:]** Ya liberados, los machos genéticamente modificados se aparean con hembras salvajes y pasan su modificación genética a toda su descendencia. El macho porta dos copias de la modificación genética, por lo

*Mosquitos genéticamente modificados*

---

que toda la descendencia hereda una copia del gen letal. La descendencia no se alimentará de tetraciclina, el antídoto para el gen, así que morirá antes de llegar a la madurez. Los científicos monitorean cuán bien funciona la técnica capturando larvas y determinando qué porcentaje tiene la delatadora fluorescencia roja. Los estudios han mostrado que, con la distribución repetida, la población silvestre de mosquitos en un poblado o vecindario puede reducirse hasta en un 95%. Si la técnica llega a confirmarse como efectiva y segura para los humanos y para la vida silvestre, podría aplicarse a otras especies de mosquitos y ayudar a detener la propagación de muchas enfermedades peligrosas.

*[llora un bebé]*

*[música]*