

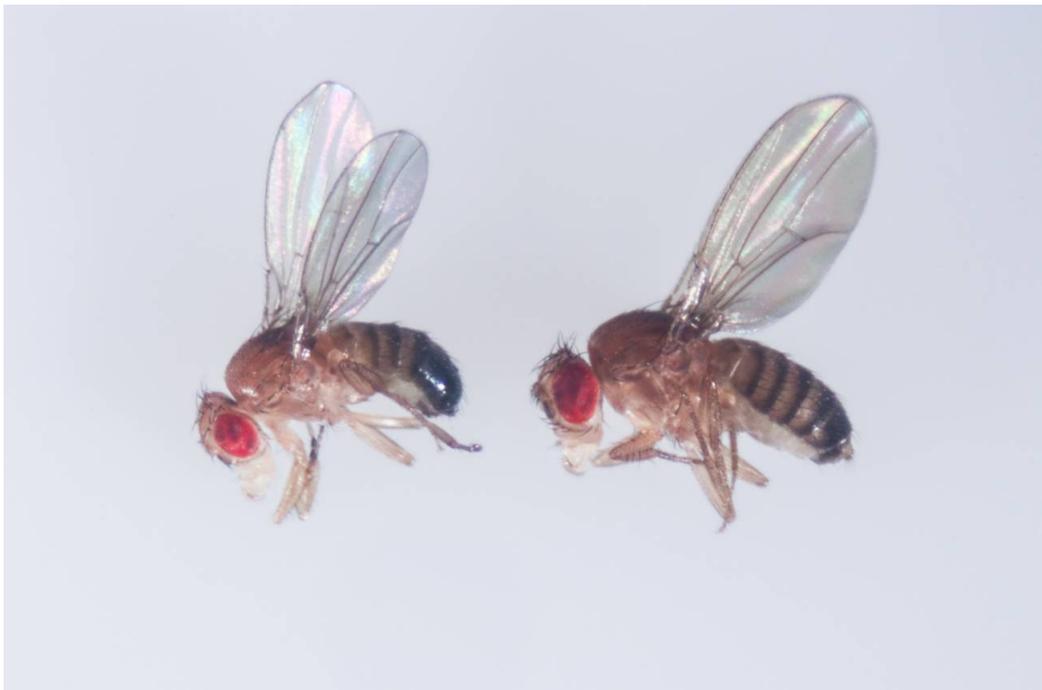
RECREAN ADAPTACIONES DE LA MARIPOSA MONARCA

Crean con CRISPR 'supermoscas' mutantes que hacen vomitar a cualquiera que las coma

Un laboratorio de EE UU ha creado con edición genética moscas con una triple mutación, la misma que permite a la mariposa monarca comer algodóncillo tóxico y secuestrar su veneno. El depredador que se alimente de ellas, devolverá.

SINC

2/10/2019 19:00 CEST



Moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*) / Adobestock

Un equipo de la Universidad de California en Berkeley (EE UU) ha convertido a las moscas de la fruta (*Drosophila melanogaster*), una presa apetecible para ranas y pájaros, en presas potencialmente **venenosas** que pueden provocar el vómito a cualquiera que las coma.

Es más, en cantidades suficientemente grandes, podrían provocar incluso el vómito humano de forma parecida a lo que lo hace el **jarabe de ipecacuana** – utilizado para inducir náuseas–, según los científicos.

El equipo de investigadores diseñó genéticamente estas moscas utilizando la técnica de edición genética CRISPR-Cas9 para que pudieran comer **algodoncillo tóxico** (*Asclepias curassavica*) sin morir. Esta es una estrategia que utiliza la **mariposa monarca** (*Danaus plexippus*) para evitar a sus depredadores.

El equipo de investigadores diseñó genéticamente estas moscas utilizando la edición genética CRISPR-Cas9

Los científicos han logrado así recrear por primera vez en un organismo multicelular un conjunto de mutaciones evolutivas que conducen a una adaptación totalmente nueva, en este caso, una nueva dieta y una nueva forma de disuadir a los depredadores en moscas. El estudio se publica en la revista *Nature*.

Moscas con triple mutación genética

El equipo logró esta hazaña al hacer tres ediciones CRISPR en un solo gen, es decir, modificaciones idénticas a las mutaciones genéticas que permiten a las mariposas monarcas consumir algodoncillos y secuestrar su veneno.

En las mariposas, estas mutaciones les permiten comer plantas venenosas, un hecho clave para su supervivencia. Las moscas con la **triple mutación genética** demostraron ser 1.000 veces menos sensibles a la toxina del algodoncillo que la mosca de la fruta silvestre.

El objetivo del trabajo era establecer qué cambios genéticos en el genoma de las mariposas monarcas eran necesarios para permitirles comer algodoncillo sin intoxicarse. Lo que sorprendió a los investigadores es que, con tan solo tres sustituciones de un solo nucleótido en un gen, la mosca de la fruta tenía la misma **resistencia a las toxinas** que las mariposas.

"Todo lo que hicimos fue cambiar tres zonas e hicimos estas 'supermoscas'. Pero para mí lo más sorprendente es que pudimos probar hipótesis evolutivas de una manera que nunca había sido posible fuera de las líneas

celulares. Habría sido difícil de descubrir sin tener la capacidad de crear mutaciones con CRISPR", dice [Noah Whiteman](#), investigador principal del estudio en la Universidad de California.

Las mutaciones tienen un coste en términos de recuperación del sistema nervioso y probablemente otros desconocidos

Sin embargo, hacer a las moscas resistentes a la toxina del algodóncillo tiene un precio para las mutantes, ya que no se recuperan tan rápido de molestias tales como sacudidas.

"Esto demuestra que las mutaciones tienen un coste en términos de recuperación del sistema nervioso y probablemente otros que desconocemos. Pero el beneficio de poder escapar de un depredador es tan alto, que entre morir o las toxinas, ganan las toxinas", añade el científico.



Mariposa monarca adulta / Ellen Woods. Copyright Anurag Agrawal, Cornell University.

Batalla evolutiva entre plantas e insectos

Whiteman estaba interesado en comprender la batalla evolutiva entre plantas y parásitos. Le intrigaban las adaptaciones evolutivas que permitieron a las mariposas monarca vencer a las toxinas. También quería saber si otros insectos que son inmunes –aunque menos que la monarca– usan trucos similares para desactivar el veneno.

"Desde que las plantas y los animales invadieron la Tierra por primera vez hace 400 millones de años, se cree que esta **carrera armamentística evolutiva** ha dado lugar a gran parte de la diversidad de plantas y animales que conocemos, porque muchos son insectos y de estos la mayoría son herbívoros: comen plantas", explica.

Gracias a su triple mutación, la mariposa monarca
resiste a la toxina mejor que cualquier insecto

Los algodoncillos y otras plantas, incluida la **dedalera** (*Digitalis purpurea*), fuente de **digitoxina y digoxina**, contienen toxinas llamadas glucósidos cardíacos, que pueden matar a un elefante. El efecto de la dedalera en el corazón es la razón por la que el extracto de la planta se ha utilizado durante siglos en afecciones coronarias. Tanto la digoxina y la digitoxina se usan hoy en día para tratar la insuficiencia cardíaca.

La acidez de estas plantas por sí sola es suficiente para disuadir a la mayoría de los animales, pero una pequeña minoría de insectos, incluidas la mariposa monarca y la **mariposa reina** (*Danaus gilippus*), han aprendido a utilizar el algodoncillo para repeler a los depredadores.

La monarca es un linaje tropical que invadió América del Norte después de la última edad de hielo, en parte gracias a las tres mutaciones que le permitieron comer una planta venenosa que otros animales no podían, lo que le da una ventaja de supervivencia y una defensa natural contra los depredadores.

"Las monarcas resisten a la toxina mejor que cualquier insecto y tienen un

tamaño de población mayor que cualquiera de ellos. Están por todo el mundo", concluye.

Referencia bibliográfica:

"CRISPRed fruit flies mimic monarch butterfly -- and could make you puke" *Nature* <http://dx.doi.org/10.1038/s41586-019-1610-8>

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

ALGODONCILLO | GEN | MARIPOSA MONARCA | MOSCA DE LA FRUTA |
MUTACIÓN | TOXINA |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)