



Madrid, martes, 11 de julio de 2023

Secuenciado el genoma de la mariposa Xerces Blue, un icono de la extinción causada por los humanos

- El estudio, liderado por el Instituto de Biología Evolutiva (IBE-CSIC-UPF) y el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona, recupera por primera vez el genoma de un insecto extinto
- Los patrones genéticos encontrados podrían servir para identificar otros insectos en peligro de extinción



Ilustración de la mariposa Xerces Blue posada en una rama de la planta de la que se alimentaba: 'Acmispon glaber'. / Martí Franch

La mariposa Xerces Blue (*Glaucopsyche xerces*) era originaria de las dunas costeras de San Francisco, en Estados Unidos. Con el crecimiento de la ciudad se destruyó gran parte

de su hábitat y su población quedó relegada al Parque Nacional del Golden Gate. Sus alas eran de un color azul iridiscente intenso, con unas manchas blancas características en la parte ventral. Los últimos especímenes de su especie fueron hallados en 1941 por el entomólogo W. Harry Lange. Se considera la primera especie de insecto extinguida en tiempos históricos. Su desaparición la ha convertido en un icono mundial de la extinción inducida por los humanos, hasta el punto de dar nombre a una famosa asociación conservacionista norteamericana: la Xerces Society.

Ahora, un equipo liderado por investigadores del Instituto de Biología Evolutiva (IBE-CSIC-UPF) y el Museo de Ciencias Naturales de Barcelona ha logrado secuenciar el genoma de cuatro de estas mariposas. También el de siete ejemplares de Silvery Blue (*Glaucopsyche lygdamus*) de entre 80 y 100 años de antigüedad, procedentes del Smithsonian Institution de Washington. Los resultados aparecen publicados en la revista *eLife*.

Un estudio previo de 2022 recuperó el ADN mitocondrial de un espécimen de mariposa Xerces Blue y lo comparó con el de la Silvery Blue, su pariente vivo más cercano, lo que confirmó que efectivamente eran especies distintas y no solo poblaciones diferentes. Los investigadores han podido inferir que ambas especies se separaron hace entre uno y dos millones de años y que constituían dos linajes evolutivos distintos.

La comparación del genoma de ambas especies desvela que el ADN de la mariposa Xerces Blue contenía una alta incidencia de endogamia, una señal de disminución de la población que podría utilizarse para identificar otras especies de insectos amenazadas por la actividad humana y cuyos patrones de extinción, al contrario de lo que ocurre con los vertebrados, no se conocen bien hoy en día. Además, también podría allanar el camino hacia la desextinción (el conjunto de técnicas que permiten volver a engendrar a un ejemplar o incluso revivir una especie extinta completa ya desaparecida) de esta popular mariposa, un proyecto que despierta el interés de la comunidad científica desde hace años.

El genoma de Xerces Blue desvela la historia de su extinción

Los resultados de la investigación indican que la mariposa Xerces Blue experimentó un gran declive demográfico durante decenas de miles de años, probablemente causado por cambios en los factores climáticos que no afectaron a la Silvery Blue. La destrucción de su hábitat por parte de los humanos, sin embargo, sería el desencadenante de su extinción final.

El estudio así lo concluye tras detectar en su genoma los rasgos propios de una población reducida, entre los cuales se incluyen una diversidad genética escasa, largos fragmentos cromosómicos sin variación genética y una elevada frecuencia de alelos deletéreos, que perjudicaban la viabilidad de los individuos y la convertían en lo que hoy denominaríamos una especie vulnerable.

La Xerces Blue es un icono de la extinción de insectos en todo el mundo. Ahora su genoma podría ayudar a prevenir la extinción de otros insectos en peligro, cuyos fuertes declives demográficos no resultan evidentes.

“Detectar especies de mamíferos en peligro de extinción es más fácil, porque en muchos casos es posible contar los individuos”, explica **Roger Vila**, investigador del IBE (CSIC-UPF) y colíder de esta investigación.

“Hay muchos insectos en peligro de extinción, sin embargo, cuya situación pasa desapercibida porque es extremadamente difícil censar sus poblaciones, que en general nos parecen muy abundantes. Sin embargo, pueden ser muy sensibles a las variaciones del clima y la acción humana, por ejemplo, a los pesticidas. Por este motivo, creemos que los rasgos genómicos que señalan la reducción de la población de la mariposa Xerces Blue podrían servir de alerta en la actualidad y ayudar a detectar insectos vulnerables en futuros estudios”, destaca **Vila**.

Conocer el genoma completo, primer paso hacia la desextinción

La desaparición de insectos, especialmente los polinizadores, es un problema ecológico muy grave a nivel mundial. Por ello, la desextinción de especies como la mariposa Xerces Blue mediante técnicas de ingeniería genética basadas en el CRISPR es de gran interés para la comunidad científica.

“La mariposa Xerces Blue es una excelente candidata a la desextinción porque se trata de un insecto que desapareció hace relativamente poco, por lo que se reduce el impacto ecológico de su reaparición, y no implica riesgo de plagas o sobrecrecimiento por el tiempo limitado de aparición de los adultos (entre marzo y abril) y por su especialización ecológica. Por eso esperamos que disponer de su genoma completo pueda ayudar a su desextinción en iniciativas futuras”, señala el otro líder del estudio, **Carles Lalueza-Fox**, investigador del IBE (CSIC-UPF) y director del Museo de Ciencias Naturales de Barcelona.

La mariposa Xerces Blue es un icono de la extinción de insectos en todo el mundo. Según los investigadores, la secuenciación de su genoma podría ayudar a prevenir la extinción de otros insectos en peligro, cuyos fuertes declives demográficos no resultan evidentes.

Toni de-Dios, Claudia Fontserè, Pere Renom, Josefin Stiller, Laia Llovera, Marcela Uliano-Silva, Alejandro SánchezGracia, Charlotte Wright, Esther Lizano, Berta Caballero, Arcadi Navarro, Sergi Civit, RobertK. Robbins, Mark Blaxter, Tomàs Marquès-Bonet, Roger Vila, Carles Lalueza-Fox. **Whole-genomes from the extinct Xerces Blue butterfly can help identify declining insect species.** *eLife*.

IBE-CSIC-UPF Comunicación

comunicacion@csic.es