

Sobreviviendo a la última gran glaciación

Por Esteban Aceves Fonseca
21 de septiembre de 2018

Hace 11,000 años los tarpanes (*Equus ferus ferus*), una subespecie de caballo, pastaban libremente por las praderas europeas mientras terminaba la última gran glaciación o glaciación de Würm, en Europa. Su historia junto con la de los demás caballos es misteriosa pues, a diferencia de otras especies de grandes mamíferos que se extinguieron durante el Pleistoceno debido al cambio climático, como los mamuts lanudos, los tarpanes junto con otras especies de caballos sobrevivieron hasta que desaparecieron en vida silvestre debido a la reducción de su hábitat y la domesticación; el último tarpán murió en cautiverio en Rusia en 1909.

¿Cómo fue posible que los tarpanes y otros caballos sobrevivieran al cambio climático, a diferencia de otros grandes mamíferos? Intuyendo que la explicación podría encontrarse en su capacidad de adaptación ante el cambio climático provocado por la última gran glaciación, investigadores del Centro de Ciencias de la Complejidad de la UNAM, de la Universidad Autónoma Metropolitana en México y del *Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research* de Alemania, analizaron el DNA extraído de fósiles de caballos así como registros de muestras de polen fósil de las plantas con las que los equinos compartieron hábitat a finales de la última glaciación en Europa Central.

Sus resultados indicaron que “en respuesta al aumento de los bosques provocados por el cambio climático, el color del pelaje de los caballos se volvió más oscuro”, como menciona en entrevista Arne Ludwig, autor sénior del [artículo](#) publicado el 30 de octubre pasado en la revista *Nature Ecology and Evolution*.

Los investigadores esperan que este estudio ayude a comprender las respuestas de especies actuales o ya extintas al cambio climático. Al respecto Edson Sandoval, especialista en biología evolutiva y primer autor, menciona que “Si los caballos sobrevivieron mediante adaptación a los bosques, futuros estudios podrían estudiar si otras especies sobrevivieron o se extinguieron por su capacidad o incapacidad de adaptarse al bosque”. Es decir que este estudio podría ayudar a “mostrar cómo las especies se adaptan a cambios climáticos rápidos, como los que estamos viviendo hoy en día”, comentó Arne Ludwig, experto en biodiversidad y conservación.



Unidad de Comunicación
y Diseño

T. (+52) 55 5622 6730 Ext. 2017 y 2018
E. comunicacion@c3.unam.mx
diseño@c3.unam.mx

Centro de Ciencias de la
Complejidad (C3)

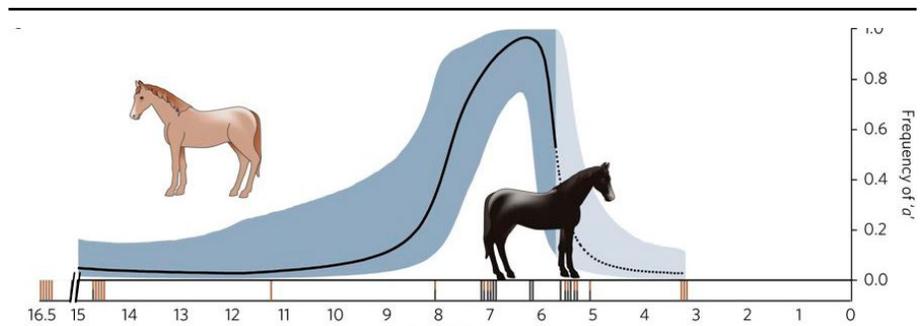
Circuito Centro Cultural s/n /frente
a Universum), Cd. Universitaria,
Coyoacán 04510, Ciudad de México

www.c3.unam.mx

@C3UNAM

Centro de Ciencias de la Complejidad C3

UNAM
La Universidad
de la Nación



COAT COLOUR ADAPTATION OF POST-GLACIAL HORSES TO INCREASING FOREST VEGETATION

Sandoval-Castellanos E, Saskia W, Gonzalez-Salazar C & A. Ludwig.

Nature Ecology & Evolution (2017) Oct 30; 1(12): 1816: doi: <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0358-5>

<https://www.nature.com/articles/s41559-017-0358-5>

La glaciación de Würm, que inició hace 110,000 años y terminó hace 10,000 años, trajo consigo serios cambios al clima mundial. Regiones que antes fueron praderas ricas en pastizales se convirtieron, en el lapso de unos miles de años, en densos bosques de pinos.

Para estudiar la respuesta de los caballos a tan radical cambio en su hábitat los científicos realizaron un modelado de nicho ecológico, técnica que permite la reconstrucción de hábitats al relacionar datos como registros fósiles de plantas y animales, de clima como régimen de lluvias o temperatura, y que genera una representación teórica de cómo era el hábitat.

Los científicos analizaron fósiles de distintos periodos desde el Pleistoceno Tardío (hace 11,700 años) hasta el Sub Atlántico (hace 5,000 años). Para cada periodo analizado se generó un modelo de nicho ecológico, lo que permitió identificar que durante el periodo Pre Boreal (hace aproximadamente 11,700 - 10,500 años) los caballos estaban más asociados con plantas características de pastizales y conforme fue pasando el tiempo, los caballos se asociaron más con pinos, es decir que para el final del periodo Atlántico (hace aproximadamente 7,000 años) los caballos lograron sobrevivir en un ambiente boscoso y más denso.

Constantino González, coautor del artículo y experto en ecología, explicó en entrevista: "La correlación nos dice qué tan presente están los caballos en los diferentes tipos de vegetación. Vimos un cambio de tendencia de los caballos de asociarse a zonas abiertas (pastizal) a asociarse con zonas cerradas (bosque) conforme pasaron los años. Esto quiere decir que, en tiempos más antiguos, los caballos estaban más presentes en áreas abiertas y menos en áreas cerradas y conforme va cambiando el paisaje la presencia aumenta en zonas cerradas."

Para explicar esta transición los investigadores sugirieron que los caballos se adaptaron a los bosques mediante el cambio de color en su pelaje a uno más oscuro, basados en estudios previos de los que se sabe que los caballos silvestres de la edad de hielo eran bayos (café claro) mientras que los domésticos cambiaron a múltiples colores.

Con el fin de corroborar su hipótesis, los investigadores extrajeron DNA de fósiles de los caballos y localizaron el gen agutí, responsable del color del pelaje. Este gen se encuentra en dos versiones: la que da un color claro de pelo y la que da color oscuro.

Cuando los investigadores observaron la edad de los fósiles de caballos que presentaban la versión del gen que da color oscuro, encontraron que estos fósiles correspondían con la edad en que su hábitat ya no era pastizal, sino boscoso. Adicionalmente, se estimó el coeficiente de selección, medida que compara el éxito reproductivo, en este caso de caballos oscuros y claros, y que permitió establecer que los caballos oscuros se reproducían más que los de color claro, por lo que el color oscuro se seleccionó sobre el claro.

Para confirmar esta observación, se usó una técnica estadística llamada Monte Carlo por cadenas de Markov, la cual simula el comportamiento de las poblaciones y que corroboró que el gen agutí del color oscuro no fue seleccionado al azar.

La importancia del cambio de color, comentaron los autores, se debe a que al ser más oscuros lograban camuflarse y burlar a sus depredadores, como los lobos y tigres dientes de sable. Además, Arne Ludwig, experto en evolución de caballos, afirmó que "este es el primer estudio de evolución de caballos que se realiza tomando en cuenta el color de pelaje, un carácter muy importante en los procesos de adaptación".

A pesar de que estas evidencias sugieren que la adaptación de los caballos a los bosques fue consecuencia del cambio de color de su pelaje, en una reciente [carta al editor](#) de la misma revista, otro grupo de investigadores de la Universidad de Rostock, la Universidad de Kiel y el *Centre for Baltic and Scandinavian Archaeology* discuten que el estudio original carece de una muestra representativa de huesos fósiles de caballos para probar la adaptación por el cambio de color del pelaje y, en cambio, proponen que los caballos sobrevivieron debido a que agricultores de la época transformaron los bosques a hábitats más abiertos y parecidos a los que originalmente habitaban los caballos.