

## NOTA DE PRENSA

### La tupaya de montaña, un pequeño mamífero que rompe reglas ecológicas

- El equipo científico ha analizado cómo cambia el tamaño del cuerpo y la longitud de las extremidades de las tupayas de montaña, una especie endémica de la isla de Borneo, según la altitud en la que viven y a lo largo del tiempo.
- Los resultados no se ajustan al patrón descrito por las reglas de Bergmann y Allen, las cuales predicen que los individuos de una especie son más grandes y tienen apéndices más cortos en entornos más fríos.
- Este tipo de estudios ofrecen datos importantes para conocer cómo las especies de alta montaña, muy vulnerables al cambio climático, podrían adaptarse a nuevos escenarios.



*Tupaya de montaña (Tupaia montana). Foto: Daniel Hinckley*

**Sevilla, 21 junio de 2022.** Un equipo científico de la Estación Biológica de Doñana ha estudiado los cambios que se producen en la morfología de mamíferos de montaña en función de la altitud en la que viven. Los resultados han puesto en duda la validez de algunas reglas ecológicas del

siglo XIX, como la regla de Bergmann y Allen, que predicen que los individuos de una especie son más grandes y tienen apéndices más cortos en entornos más fríos. Este tipo de estudios proporcionan información importante para conocer cómo las especies se adaptan a los cambios impuestos por diferentes factores ambientales y, por tanto, cómo la fauna de alta montaña, muy vulnerable al cambio climático, podría reaccionar ante escenarios futuros.

La investigación se realizó con más de 200 individuos de tupayas de montaña, unos pequeños mamíferos endémicos de la isla de Borneo, en el sudeste asiático, que habitan en bosques montanos. La altura donde se capturaron estos ejemplares varió desde algo más de 800 metros sobre el nivel del mar hasta más de 3300, con el objetivo de estudiar las diferencias que existían entre sus características morfológicas. “El tamaño del cuerpo y del cráneo de las tupayas disminuyó con la altura, pero luego aumentó a partir de los 2000 metros”, explica Arlo Hinckley, primer autor del estudio. “Esto mostraría que la variación morfológica de las tupayas está siguiendo un patrón distinto al predicho por la regla de Bergmann.” Esta teoría, formulada en 1847, establece que los individuos de una especie endotérmica (de sangre caliente) son más grandes cuanto menor es la temperatura media del lugar donde viven. Se trataría de una forma de optimizar la energía que invierten en calentar el cuerpo.

Los resultados de este estudio también cuestionaron, en parte, la regla de Allen, postulada en 1877, que predice que las poblaciones de especies endotérmicas que viven en lugares más cálidos tienen extremidades más largas, un mecanismo para aumentar la disipación del calor. Los resultados indicaron que la longitud de la cola se reducía con la elevación, algo que coincidía con lo postulado por Allen. Sin embargo, la del pie aumentaba y la de la oreja no cambiaba. “Estos datos, junto con cambios en determinadas características relacionados presumiblemente con la dieta, sugieren que quizás la temperatura suponga una presión selectiva menos importante en la variación de la morfología de mamíferos en estas latitudes que otros factores, como podrían ser la dieta, la presión por depredación y la competencia con individuos de la misma especie o de otra”, explica Hinckley.

Otro resultado destacable, tras comparar los datos de estos individuos con los de especímenes históricos, es que el tamaño del cráneo no parece haber cambiado en el último siglo, a pesar del incremento de la temperatura y otros cambios potenciales en el hábitat de esta especie. Sin embargo, los cráneos sí que parecen haber adquirido una mayor anchura zigomática (relacionada con la mordida), lo que puede tratarse, según el equipo, de una adaptación a una nueva dieta, asociada a un cambio en la disponibilidad de recursos alimenticios.

## La importancia de realizar estudios de campo

Aunque no es la primera vez que se cuestionan las reglas de Bergmann y Allen, sí que es uno de los primeros estudios que ponen a prueba su validez a lo largo de un gradiente de elevación en el trópico y la primera investigación que estima los cambios en la morfología de mamíferos de montaña del sudeste asiático. Muchos de los estudios que evalúan este tipo de hipótesis y reglas, suelen desarrollarse mayoritariamente en hábitats templados del norte o se realizan, simplemente, recopilando datos de otros estudios de campo como este. Este tipo de estudios son necesarios ya que podrían aportar nuevos resultados o puntos de vista al abordar otro tipo de hábitats menos estudiados, como los tropicales.

“Es importante contar con financiación para estas investigaciones que, aunque describen algo más concreto dentro del campo científico, no son menos relevantes.”, concluye el investigador Arlo Hinckley. “Será necesario seguir estimando los cambios morfológicos de estas poblaciones de mamíferos de alta montaña, para así entender mejor el efecto del cambio climático en estas especies tan vulnerables”.

El estudio ha sido posible gracias a la colaboración de diversas instituciones de Malasia y a la financiación, patrimonio y ayuda de diversos museos de historia natural, como las Colecciones Científicas de la Estación Biológica de Doñana, el Museo de Historia Natural de Londres, el Museo de Anatomía Comparada de Harvard, el Museo Nacional de Historia Natural del Instituto Smithsonian y el Museo de Historia Natural de Chicago.

---

#### Referencia:

Arlo Hinckley, Ines Sanchez-Donoso, Mar Comas, Miguel Camacho-Sanchez, Melissa T. R. Hawkins, Noor Haliza Hasan and Jennifer A. Leonard. *Challenging ecogeographical rules: phenotypic variation in the Mountain Tree shrew (Tupaia moantana) along tropical elevational gradients*. PLOS ONE. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268213>



Una de las trampas que utilizó el equipo científico para capturar tupayas de montaña. Foto: Daniel Hinckley



**Contacto:**

Comunicación EBD

[outreach@ebd.csic.es](mailto:outreach@ebd.csic.es)