

# Morphological variation of *Testudo graeca* through genetic and environmental gradients in the Western Mediterranean

Tesis presentada por Semaha Mohamed Jaouhar

Faculty of Sciences, Abdelmalek Essaadi University, Tétouan, Morocco. C.e.: mj.semaha@etu.uae.ac.ma

Dirigida por:

- Soumia Fahd, Faculty of Sciences, Abdelmalek Essaadi University, Tétouan, Morocco.
- Eva Graciá, Universidad Miguel Hernández, Elche, Spain.
- Andrés Giménez, Universidad Miguel Hernández, Elche, Spain.
- Roberto C. Rodríguez-Caro, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Spain.

**Fecha de defensa de tesis:** 23 de noviembre de 2024.

**Key words:** biogeography, climate niche models, evolution, morphological analyses, sexual dimorphism, wildlife trade.

Esta tesis analiza los factores ambientales, ecológicos, filogenéticos y antropogénicos que influyen en la morfología, la variación del tamaño corporal y el dimorfismo sexual en la tortuga mora (*Testudo graeca*). El primer estudio analiza la morfometría del caparazón en una zona de transición climática en el centro de Marruecos, evaluando la variación de tamaño y forma en las subespecies de *T. graeca*. Los machos mostraron mayor variación entre linajes y zonas climáticas, lo que sugiere presiones de selección y plasticidad fenotípica influenciadas por factores reproductivos y ambientales. El segundo estudio evalúa los patrones de tamaño en *T. g. whitei* en su distribución natural en el norte de África y su expansión al sureste de España. Contrario a las tendencias a nivel de especie, el tamaño corporal disminuyó con la latitud. Las tortugas en el sureste de España fueron las más pequeñas registradas, lo que plantea preocupaciones de conservación sobre la viabilidad demográfica de poblaciones pequeñas. El tercer estudio compara el crecimiento y tamaño corporal en *T. g. whitei* y *T. g. marokkensis*. *T. g. marokkensis* siguió la regla de Bergmann con crecimiento más lento y mayor tamaño asintótico, mientras que *T. g. whitei* se desvió de este patrón, destacando la influencia de la divergencia de nichos y las condiciones ambientales. El cuarto estudio investiga las suel-

tas de tortugas cautivas en el sureste de España, revelando diferencias morfológicas significativas. Apuntando que el análisis morfológico es una herramienta útil para la detección de ejemplares liberados de cautividad, pero se subraya la necesidad de integrarlo con métodos genéticos. Finalmente, el quinto estudio sintetizó estrategias de conservación para las tortugas mediterráneas, abordando la pérdida de hábitat, el comercio ilegal y el cambio climático. Esta tesis proporciona información clave sobre la ecología y evolución de *T. graeca*, contribuyendo al desarrollo de estrategias de conservación efectivas.

