

# Understanding genetic effects over range shifts on *Testudo graeca* populations

TESIS DOCTORAL  
CURSO 2021-22

**DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN  
MEDIO AMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD**



# Doctorando: Andrea Mira Jover

Directora o director (es): **Andrés Giménez Casalduero; Eva Graciá Martínez**

Tutor o tutora: **Francisco Botella Robles**

Departamento/Centro/Instituto: **Área de Ecología. Dep. de Biología Aplicada**



# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE TESIS

Conocer en profundidad los efectos genéticos y evolutivos de los procesos de expansión, contracción y desplazamiento e introgresión de las poblaciones de *Testudo graeca* en el Norte de África y el Sureste ibérico

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

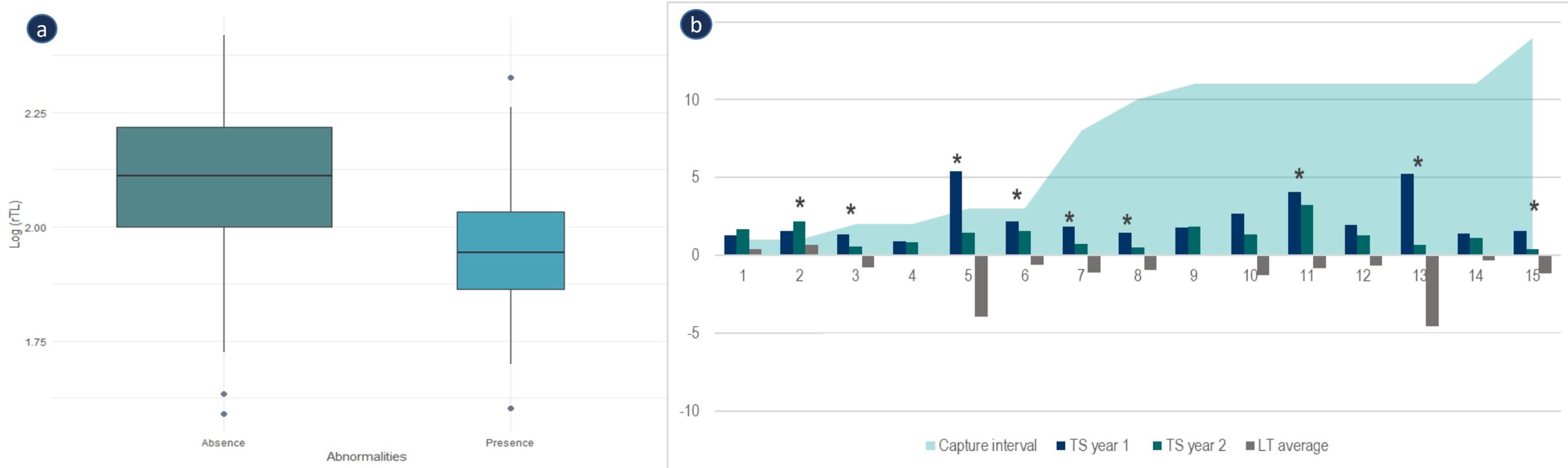
- I. Caracterizar **los procesos genéticos y de cambios de *fitness*** asociados al proceso de **expansión** poblacional de *T. graeca* en el sureste ibérico.
  - I. Caracterización de la **longitud telomérica** como **marcador biológico en ecología**
  - II. Variación de distintos parámetros asociados al ***fitness*** y a la viabilidad poblacional con el proceso de **expansión**
- II. Estudiar la filogeografía y los **cambios de distribución de los linajes norteafricanos** de *T. graeca*.
  - I. **Descripción de los linajes** a nivel geográfico
  - II. Descripción de las **zonas de contacto** entre las distintas subespecies presentes en el **norte de África**
- III. **Asociación** de la distribución **genética actual** con la **historia evolutiva** de la especie.

# METODOLOGÍA Y ESTADO ACTUAL

## Caracterización de la longitud telomérica como marcador biológico en ecología

*Cross-sectional and longitudinal assessment of telomere length and telomere dynamics on a long-lived tortoise.*

Mira-Jover et al., *in prep*



### Main conclusions:

1. Age-TL relationship follows the most observed pattern for our long lived species (Tobler et al., 2021)
2. TL shortening within time reinforce the TL-lifespan hypothesis described by other authors (Monaghan et al., 2018)
3. Abnormalities-TL negative relation supports the TL-fitness proxies relationship since abnormalities have been described as a individual quality marker for reptiles (Velo-Antón et al., 2011).
4. The no-relationship for TL and growth rate, sex or index body condition could be explained by different life strategies on individuals and species (Rollings et al., 2017, 2019). More samples and studies are needed.

# METODOLOGÍA Y ESTADO ACTUAL

Relación de distintos parámetros asociados al *fitness* y a la viabilidad poblacional con el proceso de **expansión**

*Tortoises going faster than their own genes. A particular case of fitness depression.*

Mira-Jover et al., 2021. XVI Congreso Luso-Espanhol de Herpetologia

## Relación de la distancia al origen genético con:

- Heterocigosidad
- Incremento de la presencia de anomalías
- Detrimiento de la longitud telomérica

## Preparando...

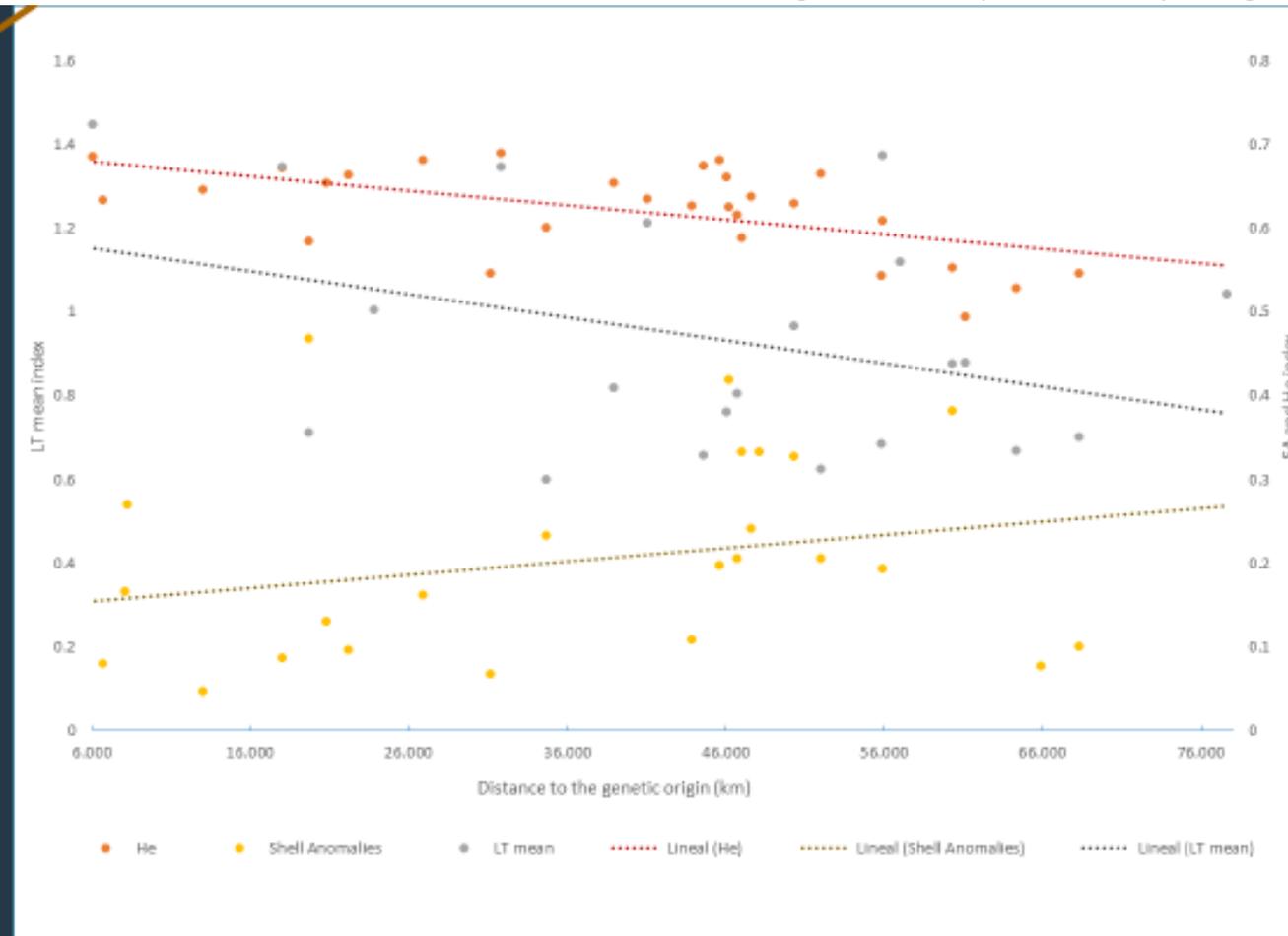
- Tamaño individual
- Tamaño de los huevos
- Identificación y variación de regiones genómicas asociadas al fitness

## CONCLUSIONS

Expected heterozygosity decreases with distance to the hypothetical genetic origin

TL decreases with distance to the hypothetical genetic origin

Shell anomalies increases with distance to the hypothetical genetic origin

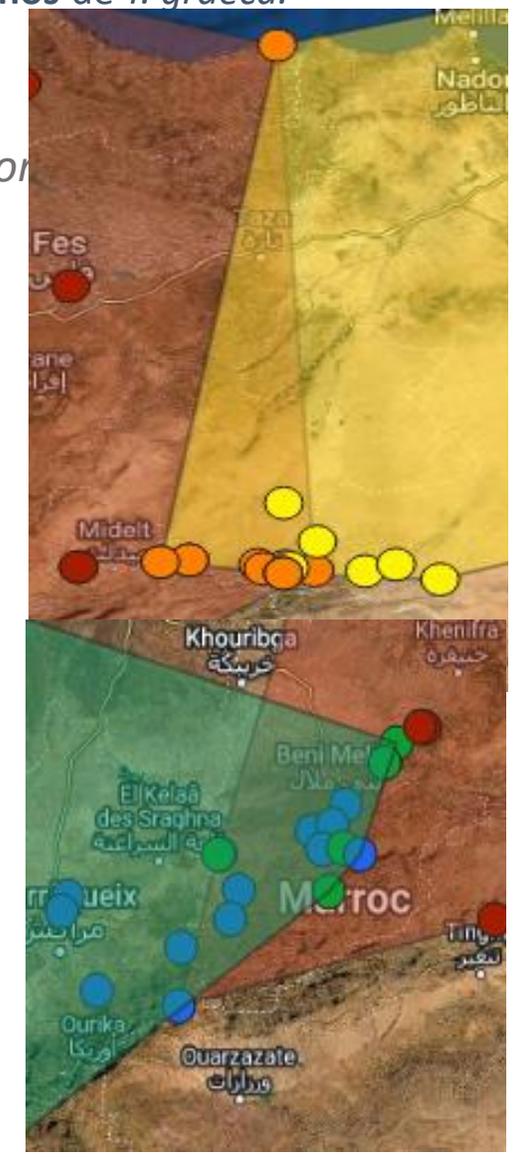
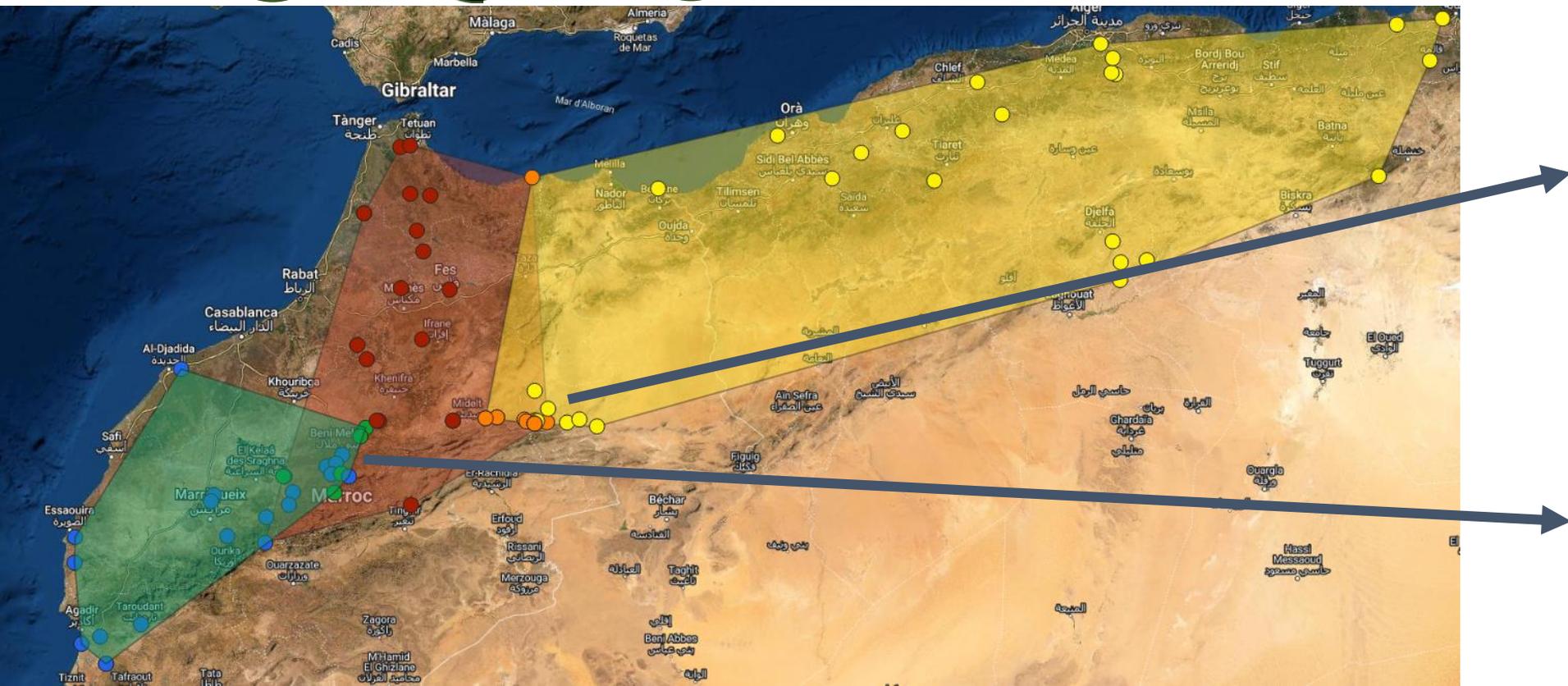


# METODOLOGÍA Y ESTADO ACTUAL

Analizar las causas y consecuencias genéticas y evolutivas de los cambios de distribución de los linajes norteafricanos de *T. graeca*.

*Biogeographic and genetic description of North African Testudo graeca populations*

*Meeting at the edge: description of contact zones and potential hybridization of Testudo graeca North Africa*



## ¿Qué hemos hecho?

### Trabajo de campo

Primavera 2021:

- Sureste ibérico + Doñana

Primavera 2022:

- Sureste ibérico + Doñana + 2x Marruecos

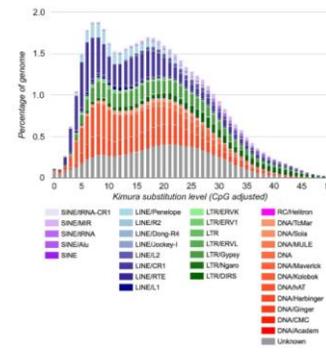


### Trabajo de laboratorio

Análisis de mtDNA y diversos marcadores STR de más de 300 muestras procedentes del norte de África

Análisis de mtDNA y diversos marcadores STR de muestras procedentes del P.N. de Doñana (zona de contacto)

Secuenciación del genoma completo



### Análisis y tratamiento de datos

Procesado de los resultados de las secuencias de mtDNA.

Procesado de los resultados de marcadores STR (en curso)

Estancia en el CIBIO-Inbio (Portugal) para el aprendizaje y manejo de técnicas NGS (1 mes)

Análisis de genética poblacional de muestras ya tratadas con anterioridad (*Graciá et al., 2013*)



# Colaboraciones

## Trabajo de campo



## Análisis y tratamiento de datos

Catarina Pinho

*CIBIO Research Center in  
Biodiversity and Genetic  
Resources*



Yann Bourgeois

*University of  
Portsmouth*



Tarea	Primer año	Segundo año	Tercer año*	
Trabajo de campo	X	X	100%	
Trabajo de laboratorio y análisis bioinformáticos	X	X	Parcialmente	X
Contraste de las hipótesis planteadas, reformulación en caso de ser necesario		X	Iniciada	X
Desarrollo de manuscritos científicos	X	X	Iniciada	X
Redacción de tesis doctoral		X	Iniciada	X
Difusión científica y divulgación de los resultados	X	X	Iniciada	X
Estancias y cursos formativos	X	X	Asistencia a congresos y estancia en el extranjero	X

\*Fue solicitada y concedida en julio de 2021 el cambio de dedicación de tiempo completo a tiempo parcial. Dada la situación actual, no existe fecha prevista de lectura de la tesis

## Acciones a corto plazo

Finalización de la redacción de los manuscritos relacionados con la longitud telomérica y la pérdida de fitness en el sureste ibérico.

Finalización de los análisis de los marcadores *STR* para las muestras norafricanas. Procesado de los resultados.

Realización de los análisis mediante *SNPs* (externalizado) y trabajos bioinformáticos

## Acciones a largo plazo

Redacción de manuscritos relacionados con los análisis genéticos del norte de África

Interpretación de los resultados de los análisis de *SNPs* en las zonas de contacto de los linajes en el norte de África

Redacción de la tesis doctoral.