

Área de Influencia socioeconómica

Núcleo

Tampón

Transición

Área de Influencia socioeconómica



**SIERRA
NEVADA**
PARQUE NACIONAL
PARQUE NATURAL

CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO



una gran montaña, un pequeño continente

1. Actualización distribución en el Espacio Protegido de Sierra Nevada
2. Cambios distribución especies en altitud (1980-2005 y 2009-2010)
3. Análisis Amenazas y propuestas de actuaciones
4. Localización de puntos negros

Metodologías:

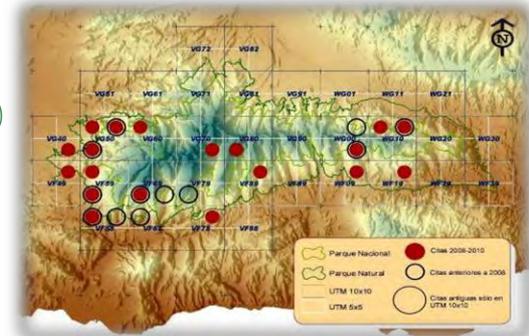
I.A. Métodos combinados (muestreo en lugares de puesta, observación directa y recorridos nocturnos con paradas de escucha).

I.B. Búsqueda e identificación de los puntos de agua donde se reproducen los anfibios. Los muestreos se basaron en la presencia de larvas (barrido con manga de red), puestas, metamórficos, adultos y juveniles.

I.C. Presencia: identificación de especies, número, sexo, situación en microhábitat, actividad, y estado de desarrollo (estadios Gosner). Tamaño y abundancia de larvas (siguiendo las categorías de I-10, II-50, I-100, 101-500, 501-1.000, 1.001-5.000, >5.000).

I.D. Muestreo nocturno: visita lugares con actividad por parte de los adultos, realizando escuchas, e inspecciones con linternas para detectarlos.

2.A. Cambios en la distribución de especies en altitud : se comparó la riqueza específica (número de especies) en los distintos rangos altitudinales entre los periodos considerados.



DENTRO DEL EPSN

- Sapo común (*Bufo spinosus*) (PN)
- Sapo corredor (*Bufo calamita*) (PN)
- Sapo partero bético (*Alytes dickhilleni*) (PN)
- Rana común (*Pelophylax perezi*) (PN)
- Sapillo pintojo (*Discoglossus jeanneae*)

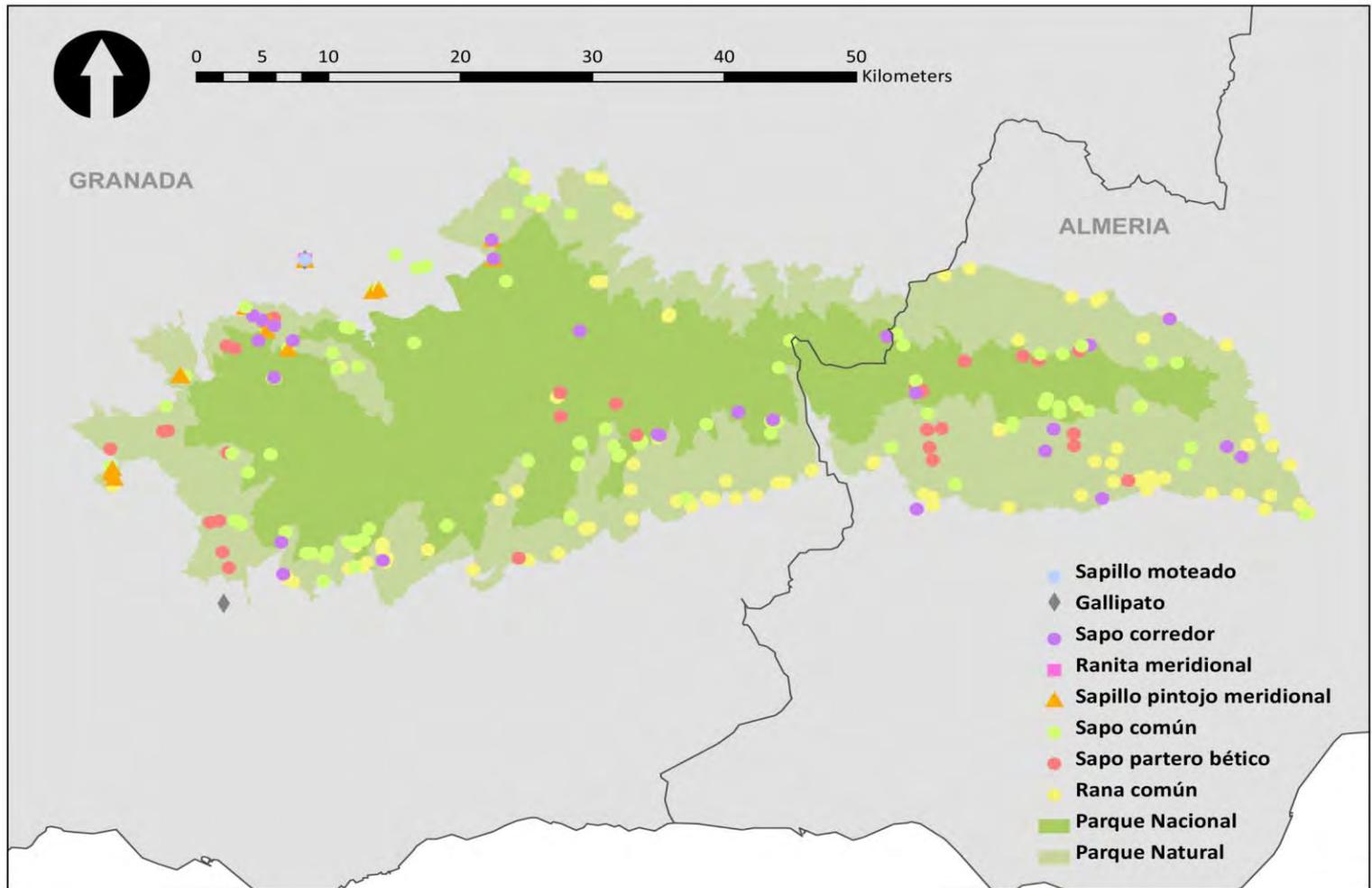
EXTINTAS

- Salamandra bética (*Salamandra salamandra longirostris*)

FUERA DEL EPSN

- Sapillo moteado (*Pelodytes ibericus*)
- Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*)
- Ranita meridional (*Hyla meridionalis*)
- Gallipato (*Pleurodeles waltl*)





Destacar la importancia de la realización de un seguimiento a largo plazo de las comunidades de anfibios, para conocer con precisión su distribución y abundancia dentro de Sierra Nevada. Esto en el caso de los anfibios es evidente (Bosch, 2000) porque aún realizando un importante esfuerzo de muestreo, incluso extendido en años, no se garantiza la detección de todas las especies presentes.



Indicadores relacionados con la Fenología, Tendencias poblacionales y Cambios en la abundancia:

**Cambios en la Fenología*

**Descenso del éxito reproductor por disminución de la precipitación*

**Cambios en el desarrollo en especies de aguas permanentes*

**Desplazamiento de anfibios en altura*

**Variabilidad fenotípica y genotípica*

**Supervivencia invernal en arroyos*



Indicadores relacionados con las enfermedades emergentes

**Expansión de la quitridiomicosis*



Indicadores relacionados con las gestión para la conservación

**Seguimiento de charcas de interés*



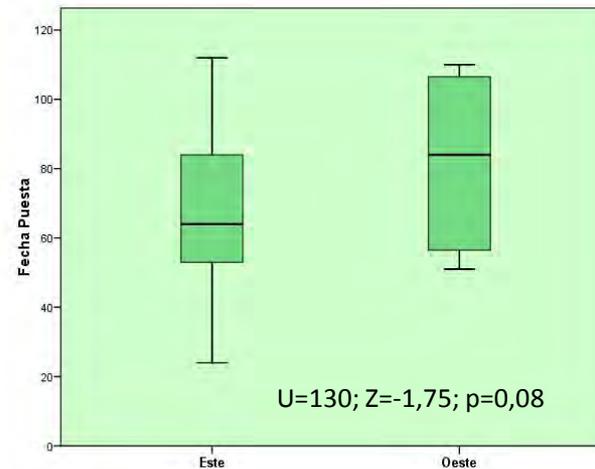
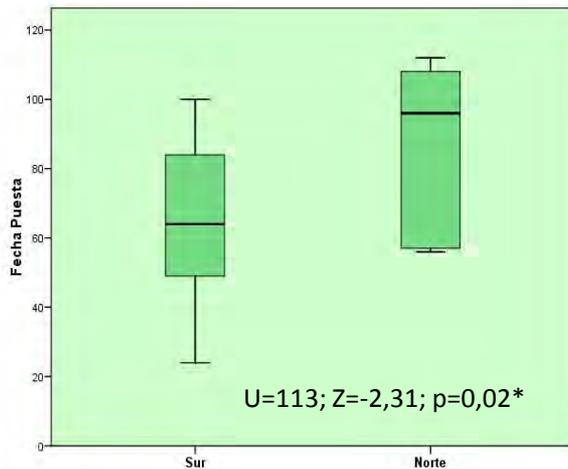
Cambios en la Fenología por la altitud (y temperatura)

Hipótesis: Los anfibios que se reproducen en aguas permanentes adelantaran su fenología por aumento de la temperatura

Metodología: Seguimiento de puntos de agua a diferentes altitudes y orientaciones, registro llegada de los machos (sapo común), registro de número de machos y hembras (sapo común) y primeras puestas (todas las especies), registro de los primeros cantos.

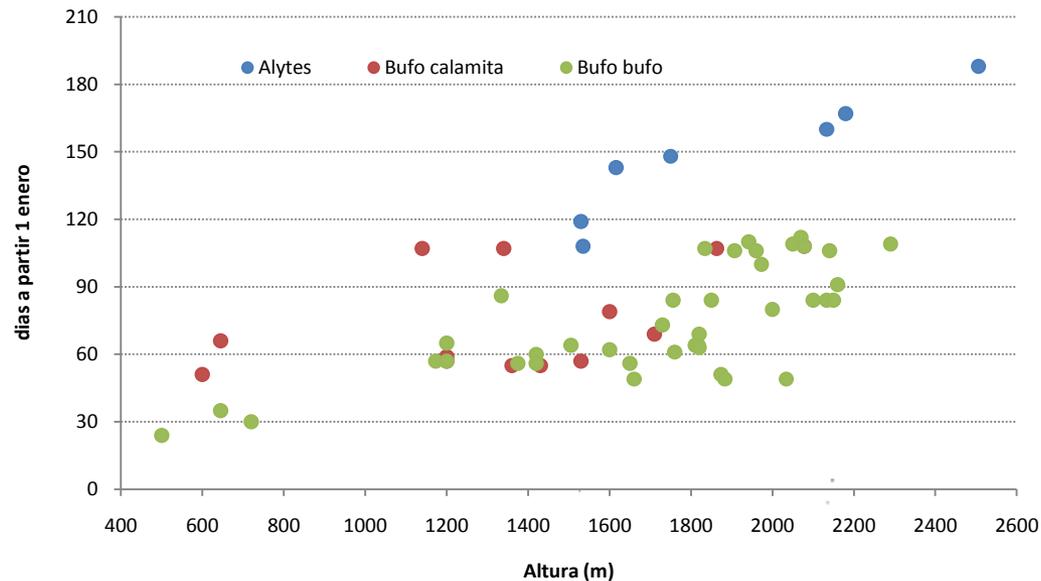
Resultados:

I. Marcado retardo fenológico conforme se asciende en altura, (para medios permanentes está relacionado significativamente con la altura). Además, en el caso del sapo común, la reproducción (fecha de puesta) comienza antes en la vertiente sur con respecto a la norte y en parte oriental con respecto a la occidental.



Cambios en la Fenología por la altitud (y temperatura)

- Pequeños cambios en la temperatura es lo que hace que acudan las especies de aguas permanentes a las charcas, por lo que son estos anfibios, los ideales para el seguimiento a largo plazo de éste indicador.
- Segregación temporal en la fecha de puesta de 3 especies. Sapo común es la más temprana en SN y el sapo partero bético la mas tardía. Este desacople fenológico se podría ver afectado con el cambio climático (reduciendo la posible competencia interespecifica).



Fecha de puesta para tres especies de anfibios en relación con la altura

Descenso del éxito reproductor por disminución de la precipitación en charcas temporales

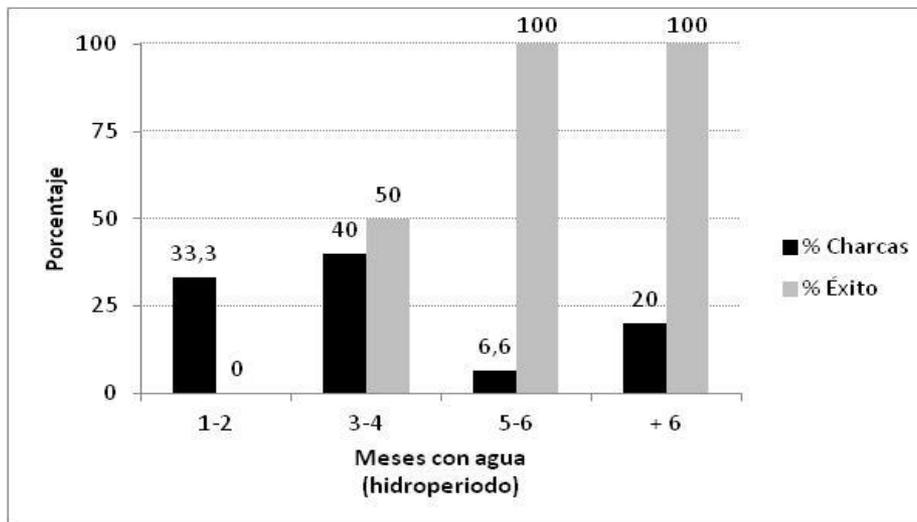
Hipótesis: Conforme ↓ las precipitaciones los anfibios tendrán un menor éxito reproductor. Las larvas aceleran su desarrollo y los metamórficos serán más pequeños.

Especie a seguir: *Sapo corredor*

Metodología:

- Seguimiento de 15 charcas en 3 gradientes altitudinales.
- Registro del hidroperiodo
- Registro de éxito reproductor y medida y peso de metamórficos

Resultados:



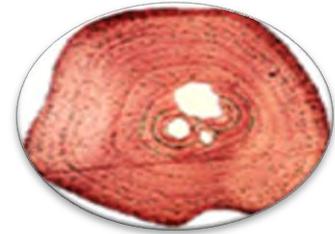
Hidroperiodo de las charcas estudiadas y porcentaje de éxito en la metamorfosis



Las charcas temporales se encuentran en su mayoría en mal estado, su hidroperiodo es muy corto (fracaso reproductor muy alto). Esto se agravaría en un contexto de aumento de la temperatura, en el que la evaporación sería aún mayor (hidroperiodo aún más corto).

Variabilidad fenotípica y genotípica

- **Hipótesis:** conforme se asciende en altura, desciende el tamaño de los adultos de sapo corredor y desciende la variabilidad genética por el mayor grado de aislamiento.
- **Metodología:** estudiamos la **variabilidad fenotípica** y la **estructura de edad del sapo corredor** a lo largo de un gradiente altitudinal. Seleccionamos 6 lugares de reproducción y se capturaron los adultos (datos biométricos, sexo, actividad y muestras óseas mediante amputación de la falange III para su posterior análisis mediante esqueletocronología (técnica que permite determinar la edad de los individuos)).

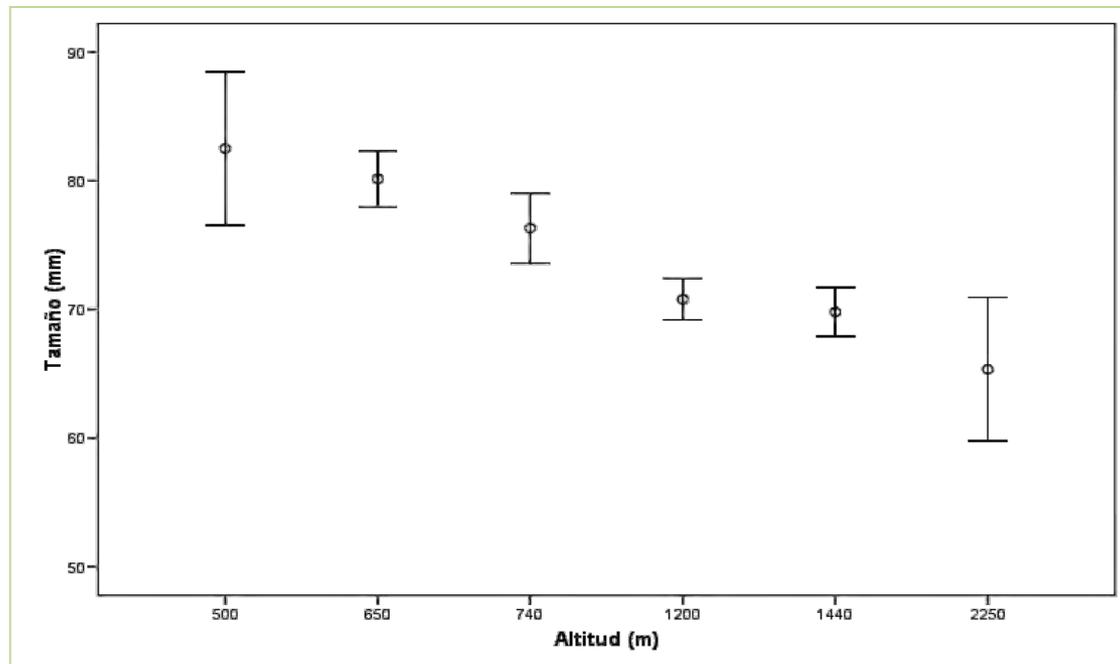


Variabilidad genética en tres especies de anfibios a lo largo de un gradiente altitudinal.

- ***Sapo partero bético**, muestra de tejido de la punta de la cola de las larvas (3 mm) (EBD-Dra Eva Albert).
- ***Sapo común**, muestras de huevos, o larvas completas, nunca más de cinco. (MNCN-Dr. Iñigo Martínez-Solano).
- ***Sapo corredor** tejido de la primera falange (aprox. 2 mm) (Universidad de Lleida - Dr Delfi Sanuy).



Resultados: conforme se asciende en altura descende el tamaño del sapo corredor. En el sapo corredor el crecimiento durante el primer año de vida determina el tamaño adulto y por lo tanto la variación del tamaño de las poblaciones a lo largo de un gradiente altitudinal.



Cambios en el desarrollo en especies de aguas permanentes por T^a del agua

Hipótesis: *Conforme aumente la temperatura, lo hará también la del agua y el desarrollo de las larvas será más rápido.*

Especie a seguir: *Sapo partero bético y sapo común*

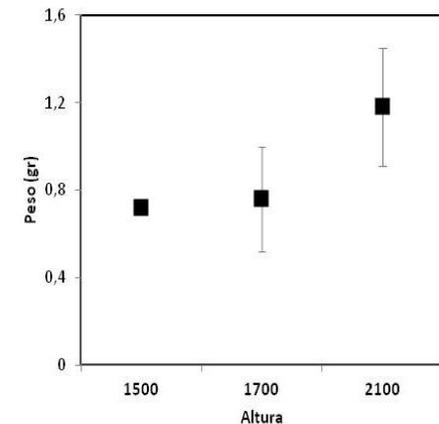
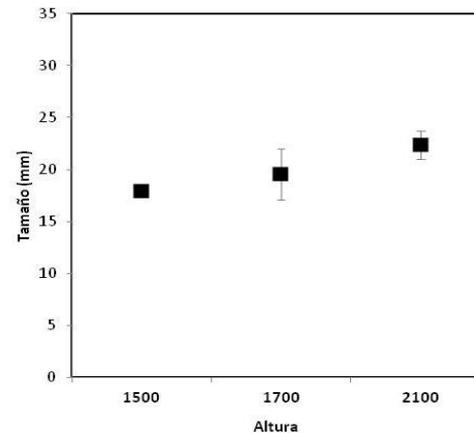
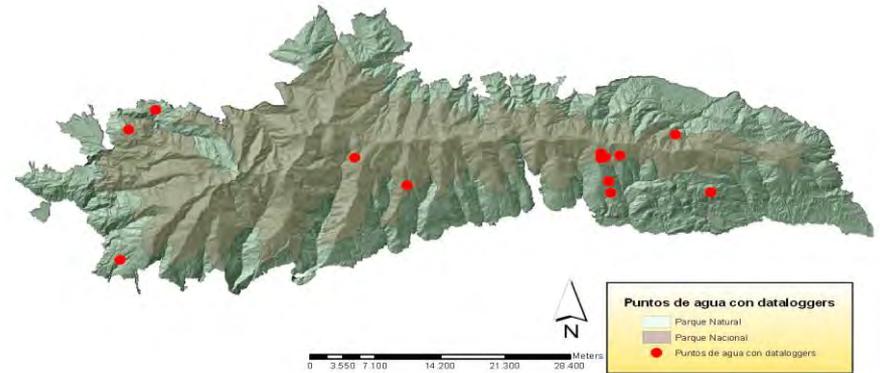
Metodología:

- *Registro de la temperatura de agua con datalogger*
- *Marcaje de larvas con elastómeros*
- *Medida y peso de metamórficos*

Resultados:

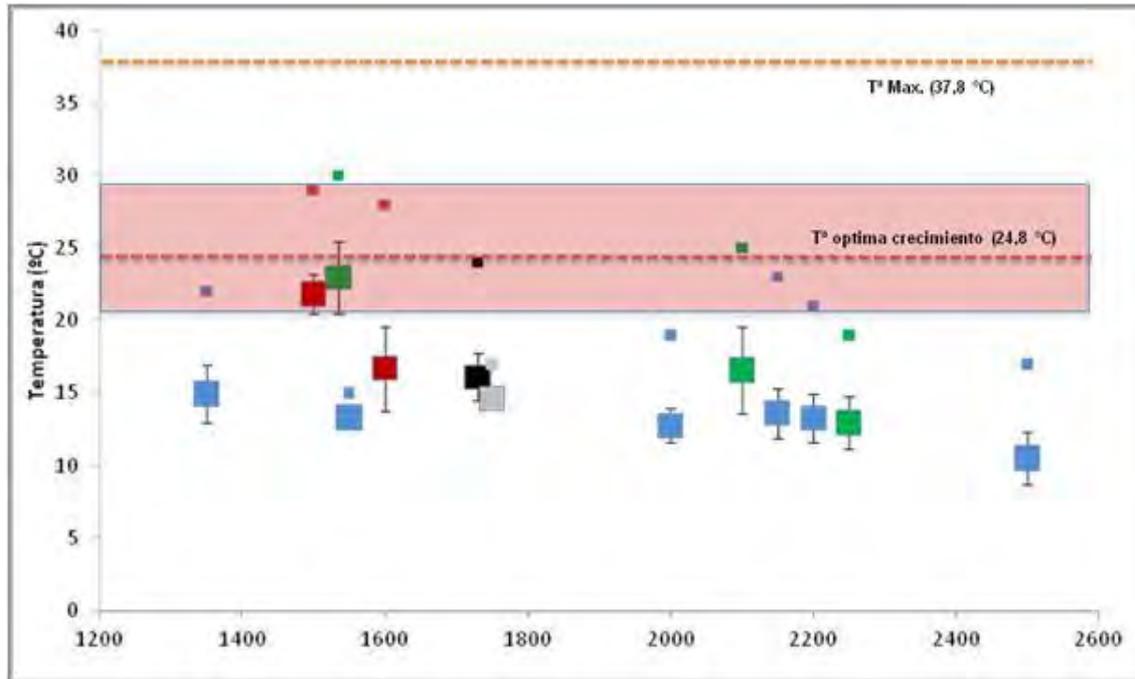
*En medios permanentes, conforme se asciende en altura, se alarga el periodo larvario y aumenta el tamaño de los metamórficos

*Las poblaciones que se reproducen en media montaña en medios artificiales son las más sensibles al calentamiento global.



Tamaño y peso medio de los metamórficos de sapo partero bético.

Resultados (continuación):



Tipo de masa de agua

- Arroyo
- Charca
- Abrevadero
- Balsa
- Fuente

Temperatura media del agua en diferentes lugares de reproducción de sapo partero bético en Sierra Nevada. Aparece marcada la temperatura óptima de crecimiento (24,8 °C), el rango óptimo (20,2-29,2 °C) y la temperatura máxima que soportan las larvas (37,8 °C).



Desplazamiento de anfibios en altura

Hipótesis: Conforme aumente la temperatura los anfibios podrán colonizar charcas situadas a mayor altitud.

Lugares a seguir: Masas de agua situada por encima del límite altitudinal de los anfibios en Sierra Nevada (2550 m)

Metodología:

- Visita anual a comienzo del verano de las masas de agua situadas a esta altura*
- Registro del número de especies y de reproducción*



Supervivencia invernal en arroyos

Hipótesis: las predicciones apuntan a un aumento de fenómenos extremos en arroyos de alta montaña como crecidas y riadas, lo que podría afectar a la supervivencia de las larvas en dichos ecosistemas.

Lugares a seguir: Arroyos de alta montaña con presencia de Sapo partero bético.

Metodología:

- *Se marcaron el 40-50% de las larvas de 5 arroyos de montaña con elastómeros visibles mediante la técnica de captura-recaptura, para poder determinar la densidad antes y después del invierno, y estimar así la tasa de supervivencia invernal (que es el periodo mas critico).*
- *Para determinar si hay desplazamientos entre pozas, se marcaron con distintos colores.*



Larvas
marcadas
rojo



Larvas
marcadas
amarillo



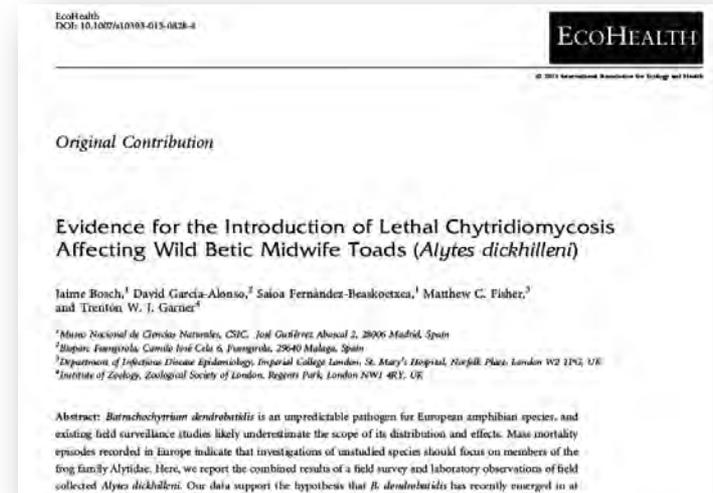
Expansión de la quitridiomicosis y otras enfermedades en anfibios

Hipótesis: El cambio climático y en especial el manejo de puntos de agua están favoreciendo la expansión de enfermedades como la quitridiomicosis. Los lugares más manejados y/o visitados corren más riesgo.

Especie a seguir: Sapo partero bético, por su especial sensibilidad a esta enfermedad.

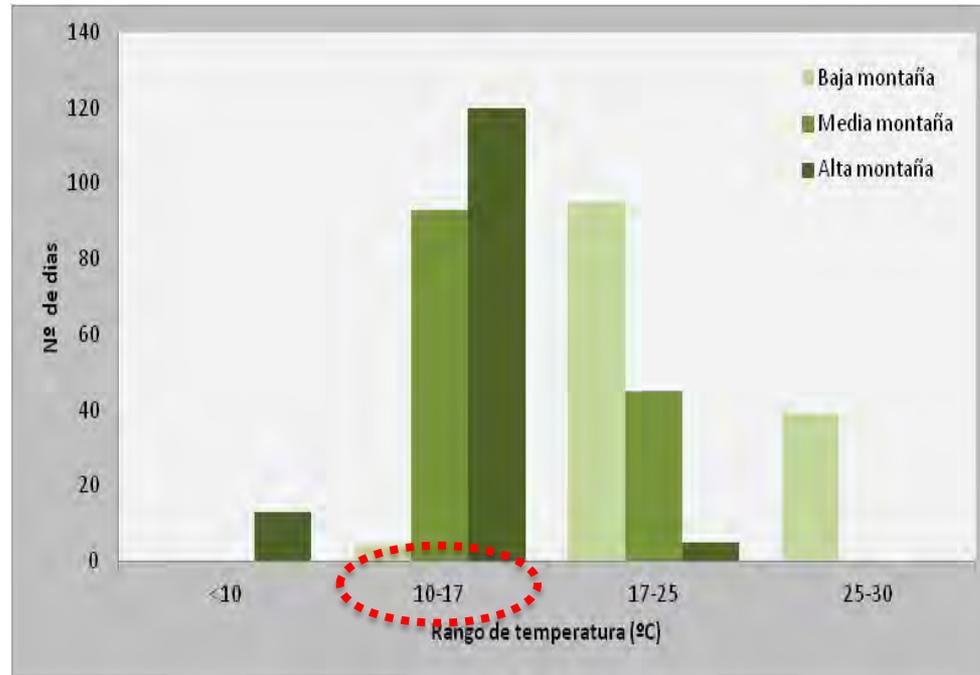
Metodología:

Registro del éxito en la metamorfosis a finales de agosto, en 18 lugares con presencia del sapo partero bético y con distinto manejo.



Expansión de la quitridiomicosis y otras enfermedades en anfibios

Resultado: *La quitridiomicosis parece estar ausente por ahora en Sierra Nevada. Las poblaciones de media y baja montaña son las que más riesgo corren (el hongo es especialmente virulento entre los 10-17°C, a partir de los 25°C este empieza a morir). Para evitar su expansión, un aumento de la temperatura podría ser beneficioso.*



* Protocolo de detección temprana de la enfermedad para los AMA del EPSN (charlas, fichas y equipos de desinfección).



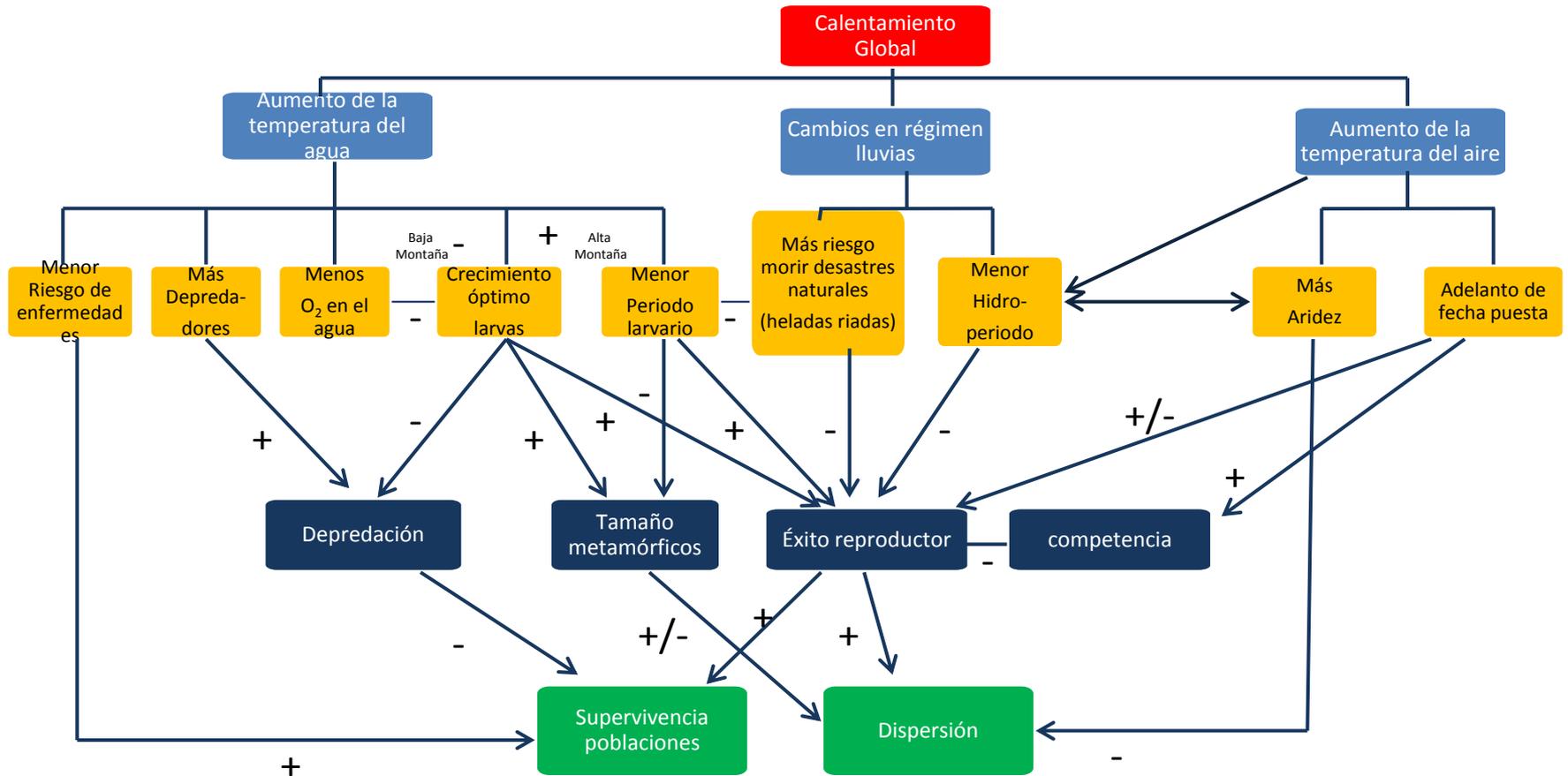
Seguimiento de charcas de interés

Hipótesis: *En los próximos años habrá un empobrecimiento en el número de especies de anfibios.*

Lugares a seguir: *Seguimiento de las charcas con mayor riqueza específica y/o con especies de distribución puntual, algunas de ellas fuera del espacio natural protegido*

Metodología: Registro del número de especies y del éxito reproductor anual.





A nivel general, mientras que las poblaciones de alta montaña podrían verse beneficiadas por un aumento de la temperatura, las de baja y media montaña corren serio riesgo de desaparecer, especialmente las que utilizan medios temporales.

Observatorio
Cambio Global
Sierra Nevada



SIERRA
NEVADA
PARQUE NACIONAL
PARQUE NATURAL

MUCHAS GRACIAS!



Unión Europea
Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



UGR

Universidad
de Granada

