

Impacto a corto y largo plazo de la temperatura sobre las detecciones de culebras en el campo: evidencias en *Hemorrhois hippocrepis*.



Francisco J. Zamora-Camacho¹, Gregorio Moreno-Rueda², Juan M. Pleguezuelos¹

¹ Departamento de Biología Animal, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, E-18071, Granada (Spain).

² Estación Experimental de Zonas Áridas (CSIC), La Cañada de San Urbano, Ctra. Sacramento s/n, E-04120, Almería, Spain.



Fig. 1: Área de muestreo

INTRODUCCIÓN

Las actividades humanas causan importantes cambios en nuestro planeta, incluyendo un incremento generalizado en las temperaturas medias. La biología de los ectotermos depende de la temperatura ambiental, y por tanto muchas especies están mostrando alteraciones en su fenología, morfología, distribución y dinámicas poblacionales. No obstante, un incremento en la temperatura ambiental podría aumentar el tiempo disponible para la alimentación, el crecimiento, el éxito reproductor y la supervivencia. De hecho, se demostró anteriormente que el número de culebras bastardas (*Malpolon monspessulanus*) aumentaba con la temperatura media. En este trabajo, se extiende la investigación anterior, examinando, y comparando con aquélla, el efecto de la temperatura en el tamaño poblacional de otra culebra mediterránea: la culebra de herradura (*Hemorrhois hippocrepis*).

MATERIALES Y MÉTODOS

Los datos usados, tomados entre 1980 y 2008, se restringieron a un rango altitudinal de 0-1000 msn, es decir, donde principalmente vive esta especie principalmente. El esfuerzo de muestreo fue aproximadamente constante. Sólo se registraron los animales avistados vivos y activos, o recientemente atropellados. La altitud media (msn) de los registros también se tuvo en cuenta.

Para cada año, los datos de la temperatura (°C) en el área de estudio fueron tomados en estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología, abarcando toda el área de muestreo.

Con estos datos, correlacionamos anualmente las temperaturas medias con el número de culebras detectadas; también se ejecutaron correlaciones con las variables meteorológicas del año anterior. Las variables usadas fueron aproximadas a una distribución normal. Para comprobar los posibles efectos independientes de cada variable meteorológica sobre la abundancia de serpientes detectada, se usó una regresión múltiple, estimando las correlaciones parciales.

RESULTADOS

*Número de culebras de herradura: constante con el avance de los años ($r=-0,074$; $p=0,70$; $n=29$ años).

*Regresión múltiple ($R^2=0.43$, $F_{3, 22}=5.61$, $P=0.005$):

-Temperatura del año en curso: efecto significativo ($\beta=0.44$, $t_{22}=2.77$, $P=0.01$).

-Temperatura del año previo: efecto significativo ($\beta=0.38$, $t_{22}=2.34$, $P=0.03$).

-Temperatura de dos años previos: efecto significativo ($\beta=0.34$, $t_{22}=2.09$, $P<0.05$).

Evolución temporal del rango de actividad de *Hemorrhois hippocrepis*

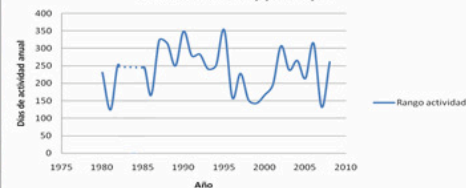


Fig. 3: No hubo correlación entre la extensión del periodo de actividad y la temperatura media ($r=0,02$; $p=0,96$; $n=12$ años)

Fig. 2: correlaciones parciales obtenidas por regresión múltiple

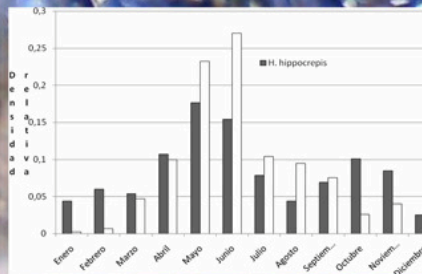
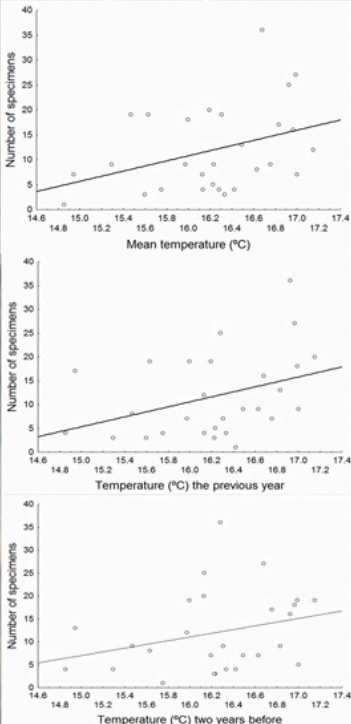


Fig. 4: Ciclo de actividad anual unimodal en *M. monspessulanus*, y bimodal en *H. hippocrepis*

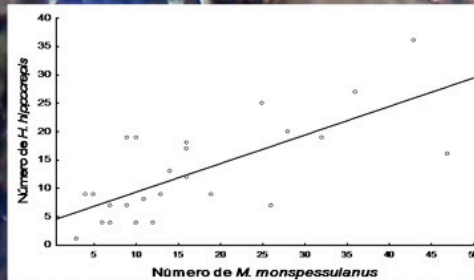


Fig. 5: Fuerte correlación positiva entre el número de registros de *H. hippocrepis* y *M. monspessulanus* ($r=0,72$; $p<0,001$; $n=26$ años)

CONCLUSIONES

A mayor temperatura, incrementan la supervivencia y/o el éxito reproductor de ambas especies. Conforme aumenta la temperatura, podría disminuir la tasa de mortalidad de los ofidios por un menor torpor, que disminuye el riesgo de depredación, y mejora la capacidad de alimentación, cosa que optimiza la capacidad inmune y la cantidad de recursos para sobrevivir al invierno. La tasa reproductora también aumenta con la temperatura, así como el crecimiento de los juveniles.

En el presente estudio, y en el caso de *M. monspessulanus*, la densidad de culebras no aumentó a lo largo de los años, lo que sugiere que otros factores desconocidos, probablemente antrópicos, enmascaran los beneficios del aumento de la temperatura. En conclusión, este estudio sugiere que el incremento térmico favorece un incremento en los tamaños poblacionales de las culebras mediterráneas, pero estos incrementos no se detectan necesariamente en el transcurso del tiempo.