

Consecuencias crípticas del cambio global: efectos sobre el estado de salud y la ecología sensorial del género *Iberolacerta*

CARLOS CABIDO¹, MAIDER IGLESIAS-CARRASCO^{1,2}

¹Departamento de Herpetología, Sociedad de Ciencias Aranzadi. Alto de Zorroaga 11, 20014 Donostia-San Sebastián, Guipúzcoa, Spain.

²Departamento de Ecología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid, Spain.

Aunque las lagartijas, debido a su termofilia y regulación activa de la temperatura, parecen relativamente invulnerables al calentamiento global, se han documentado extinciones en los cinco continentes como consecuencia de éste y se ha predicho la extinción de casi el 40% de sus poblaciones. A pesar de ser animales heliotermos, la actividad en condiciones demasiado cálidas puede elevar su temperatura corporal a máximos críticos que les obliguen a enfriarse en refugios. Una excesiva permanencia en éstos puede reducir el tiempo dedicado a la alimentación, búsqueda de pareja, defensa del territorio, etc., hasta el punto de afectar a su fitness.

Muchas consecuencias de un aumento de la temperatura a menudo resultan poco evidentes hasta que son estudiadas. Uno de los aspectos apenas considerados es el efecto que éste puede tener sobre la ecología sensorial de las especies; concretamente, sobre la comunicación sexual. De entre los distintos tipos de señales sexuales, las químicas (feromonas), que usan la mayor parte de las especies de lagartijas, son las que más evidentemente dependen de la temperatura. Las señales de una determinada especie o población estarán adaptadas a unas condiciones concretas de temperatura y humedad, maximizando su efectividad de transmisión. Un cambio de esas condiciones, motivado por el calentamiento global, hará que las señales pierdan efectividad, con consecuencias en los mecanismos de selección sexual.

Las especies montañas del género *Iberolacerta* presentan distribuciones discontinuas, con poblaciones aisladas en montañas a distinta altura. Este escenario resulta propicio para examinar las adaptaciones (o su ausencia) y los efectos de las distintas condiciones ambientales de cada población. Así, nos planteamos estudiar si el efecto de la temperatura sobre la eficacia de las señales era diferente entre especies y poblaciones situadas a distinta altitud, dentro del rango de cada especie. Para ello expusimos secreciones femorales de machos procedentes de distintas poblaciones de *I. cyreni*, *I. monticola*, *I. bonnali*, *I. aranica*, *I. aurelioi* y *Podarcis muralis* a distintas condiciones de temperatura y usamos el número de extrusiones linguales de otros machos coespecíficos como medida de su eficacia. Simultáneamente examinamos su respuesta inmune, condición corporal y grado de parasitación para determinar si existía una relación con la altitud de la población. Los resultados mostraron diferencias en la efectividad de las señales según el tratamiento sólo en algunas especies y/o poblaciones, así como en el estado de salud poblacional. Esto sugiere diferencias entre especies en la vulnerabilidad ante un aumento de las temperaturas.

Cryptic consequences of global change: effects on health status and sensory ecology of the genus *Iberolacerta*

Although lizards, due to its thermophilia and active temperature control, seem to be relatively invulnerable to global warming, extinctions have been documented in five continents as a result of it, and it has been predicted the extinction of nearly 40% of their populations. Despite being heliotherm animals, remaining active in too warm conditions can raise their body temperature to critical highs forcing them to cool in shelters. An excessive use of refuges may reduce lizard's time for feeding, mate searching, territorial defense, etc., and finally affect their fitness.

Many effects of temperature rising are often not evident until they are examined. One aspect scarcely considered is the effect that increased temperatures may have on the sensory ecology of species; specifically on sexual communication. Among different types of sexual signals, chemical ones (pheromones), which are used by most of the species of lizards, are those most clearly temperature dependent. The signals of a given species or population are adapted to specific conditions of temperature and humidity, maximizing their transmission effectiveness. A change of these conditions, due to global warming, will cause the signals lose effectiveness, with consequences on the mechanisms of sexual selection.

Species of the genus *Iberolacerta* have discontinuous distributions, with isolated populations in mountains with different heights. This is an appropriate system to examine the adaptations (or lack thereof) and the effects of different environmental conditions of each population. Thus, our goal is to study whether the effect of temperature on the effectiveness of the signals differed between species and populations located at different altitudes within the range of each species. To do this we exposed femoral secretions of male *I. cyreni*, *I. monticola*, *I. bonnali*, *I. aranica*, *I. aurelioi* and *Podarcis muralis* from different populations to different temperature treatments. Then we used tongue-flick rate of other conspecific males as effectiveness measure of chemical signals. We also examined their immune response, body condition and degree of parasitism to determine whether there was a relationship with the altitude of the population. The results showed differences in the

effectiveness of the signals according to the treatment only in some species and/or populations, as well as in the population health status. This suggests there are differences among species in vulnerability to increased temperatures.

Chemical signaling, global warming, sexual selection, immune response, lizards.