

# EL TRITÓN ALPINO

DEL BOSQUE AL RASO

ALBERTO GOSÁ



COLECCIÓN MONOGRAFÍAS DE ANFIBIOS DEL PAÍS VASCO Y NAVARRA

# **EL TRITÓN ALPINO**

**DEL BOSQUE AL RASO**

**ALBERTO GOSÁ**



**COLECCIÓN MONOGRAFÍAS DE ANFIBIOS DEL PAÍS VASCO Y NAVARRA**

**Edita:**



**aranzadi**  
zientzia elkarteak

SOCIEDAD DE CIENCIAS  
SCIENCE SOCIETY  
SOCIÉTÉ DE SCIENCES

Zorroagaina,11 • 20014 Donostia-San Sebastián

Tel.: 943 46 61 42 • Fax: 943 45 58 11

[www.aranzadi.eus](http://www.aranzadi.eus)

[www.aranzadi.eus/herpetologia](http://www.aranzadi.eus/herpetologia)

octubre 2019

© **Autor:** Alberto Gosá Oteiza, Sociedad de Ciencias Aranzadi

© **Fotografías:**

Ander Izagirre (págs. 6, 7, 8, 9, 23, 27), Carlos Cabido (pág. 6), Alberto Castrillo (págs. 11, 12, 14, 15, 29, 44, 45, 58, 60), Iñaki Sanz (págs. 14, 15, 44, 45, 46, 47, 48, 49), Aitor Valdeón (págs. 14, 25), David Álvarez (págs. 16, 18, 68), Francisco Javier Diego-Rasilla (págs. 20, 21), Xabier Iturrate (pág. 23), Luis Docampo (pág. 35), Alberto Gosá (págs. 12, 13, 14, 15, 17, 23, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64).

© **Fotografía de portada:** Eduardo Blanco Mendizabal

**Fotografía de contraportada:** Alberto Castrillo

© **Ilustraciones:**

Antonio Oteiza (pág. 3), Aitor Valdeón (pág. 19), Carlos Cabido (pág. 22)

**Diseño y maquetación:** Oihana Pagola ([www.didart.eu](http://www.didart.eu))

**Colección Monografías de Anfibios del País Vasco y Navarra, 3**

**ISSN** 2387-0850

**ISBN** 978-84-17713-20-1

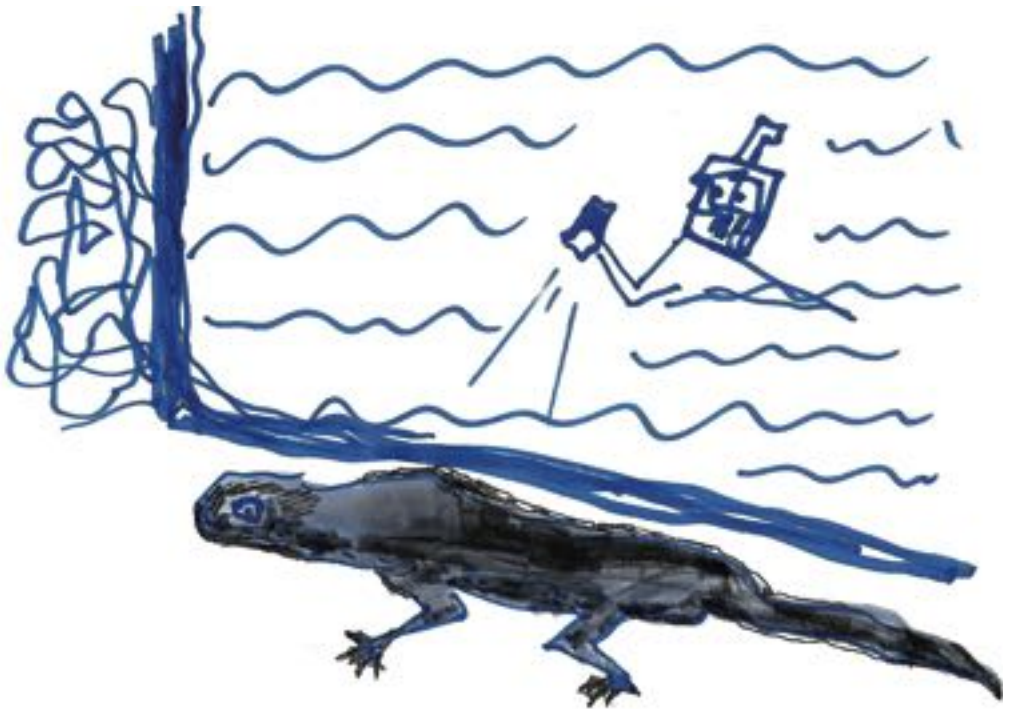
**D.L.** SS 01162-2019

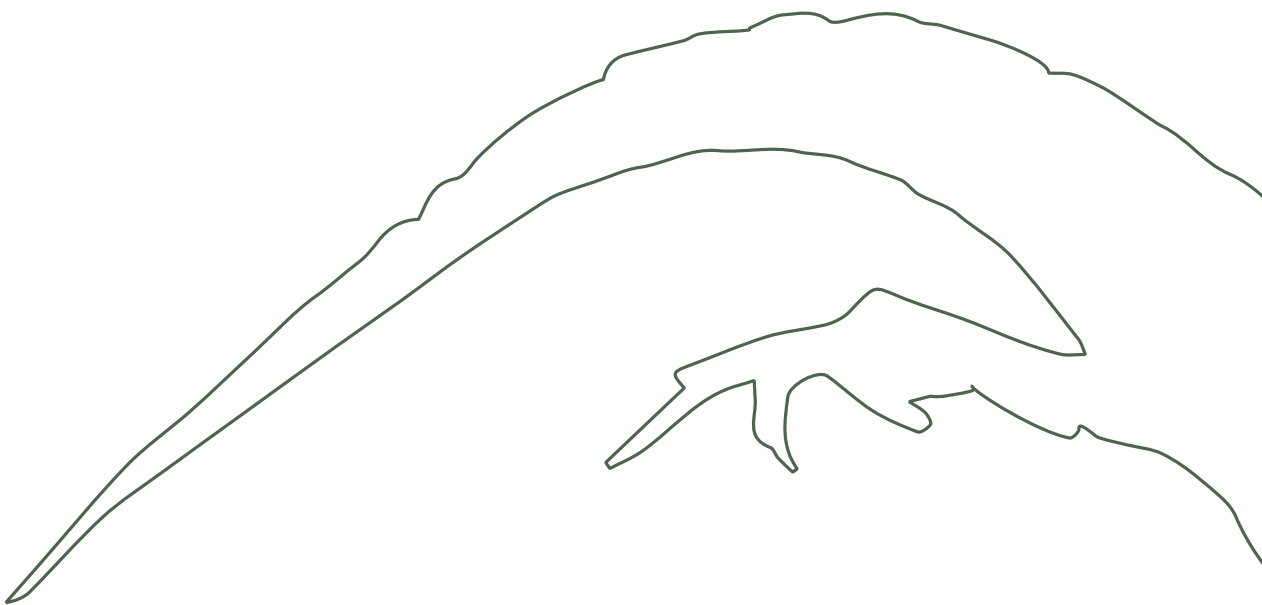
**Imprime:** Leitzaran Grafikak

Cítese como: Gosá, A. 2019. El tritón alpino: del bosque al raso. Colección Monografías de Anfibios del País Vasco y Navarra, 3. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia-San Sebastián.

*entra al agua  
engaño de la noche  
del agua sale*

Anónimo castellano (s. XIX)





# ÍNDICE

PRESENTACIÓN: COLORES BAJO EL AGUA DE PRIMAVERA	6
FORJADO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA	8
Con qué nombre científico nos quedamos	10
CÓMO ES EL TRITÓN	12
Cómo distinguirlo entre los salamánderos vasconavarros	14
QUIÉN ES, DÓNDE Y CÓMO VIVE	16
Distribución	18
Ciclo vital	22
Pedomorfismo	24
Hábitat	26
Historia natural	30
Quién se lo come	35
Abundancia	36
Filopatría, orientación o cómo llegar y dónde quedarse	39
Cómo se relaciona con sus vecinos	42
¿AMENAZAS EN CURSO O POR LLEGAR?	50
Un punto de partida: la condición endémica	50
La acuariofilia y los patógenos	52
Destrucción del hábitat	54
El ganado de montaña	55
Competencia y depredadores	57
UNA CIERTA SINGULARIDAD EN LA POBLACIÓN CANTÁBRICA ORIENTAL	59
ENTRANDO EN DETALLES	61
LA PROTECCIÓN LEGAL	65
¿SE PUEDE HACER ALGO POR EL TRITÓN ALPINO?	67
AGRADECIMIENTOS	69
BIBLIOGRAFÍA	70



# COLORES BAJO EL AGUA DE



Tritón y rana pirenaicos, especies que sustituyen al tritón alpino en el Pirineo.

No hace falta que las montañas sean elevadas y abruptas ni estén provistas de paisajes majestuosos para saber encontrarles atractivos que, para el común de los mortales, pueden pasarle desapercibidos. En las montañas del País Vasco y de Navarra, en ese espacio a caballo entre los Pirineos y la cordillera Cantábrica que, por ponerle un nombre socorrido bajo el criterio de la altitud, podríamos calificar como de baja o media montaña, existe un pequeño anfibio, de los de cuatro patas y cola en estado adulto, que nos acerca de nuevo a esa apreciación de la belleza que por un momento parecíamos haber perdido, por el simple hecho de que no nos encontrábamos en el monumento natural de las grandes montañas escarpadas. Transitábamos por colinas más suaves, sólo de vez en cuando rotas por acantilados o afloramientos rocosos, pero bajo el escenario de un paisaje transitorio entre el bosque frondoso y su devenir forzado por la necesidad humana de producir energía para sobrevivir, que lo ha transformado en esos extensos rasos que conocemos. Hablamos del tritón alpino, bella criatura que también sabe vivir acomodada en el paisaje abrupto de la cordillera Cantábrica, pero que, por lo que sabemos de los tiempos actuales, ha marcado sus distancias con sus parientes europeos, no queriéndose comprometer con el Pirineo. O eso es lo

# PRIMAVERA

Lago Enol, en la zona de Picos de Europa donde fue citado el tritón alpino por vez primera.



que nos dice la ausencia de fósiles de la especie en esta gran montaña, o de pequeñas poblaciones que hubieran podido permanecer aisladas en ella, nunca encontradas. Parece que el cupo de anfibios propios del Pirineo ya se encuentra cubierto con la presencia del tritón y la rana pirenaicos, y que la entrada de un tercer protagonista de los sistemas montañosos podría resultar más en discordia que en concordia, lo que no ha sido el caso para otros anfibios que todavía comparten el Pirineo con aquellas dos especies. Como también lo hacen con el tritón alpino fuera de éste.

El caso es que desde hace unos cuantos miles de años, del bosque al pasto y del pasto al bosque, pequeñas poblaciones de tritón alpino trasiegan la montaña vasconavarra, repartidas en sierras y sin aparente comunicación entre ellas. Por ello, tal vez algún día estos reductos terminen por manifestar condiciones propias, a las que habrá que poner un nombre, si es que antes los avatares climáticos y su intermediario principal en estos tiempos, el ser humano, no acaban con ellos. Por el momento disfrutamos de su presencia silenciosa, y hasta comprobamos su tozuda disposición a desplazarse año tras año compartiendo con otros tritones parecidos los mismos humedales, o a otros próximos, para cumplir con esa necesidad que asegura su supervivencia. Por el momento...

No estamos sobrados de conocimiento del tritón alpino en el País Vasco y en Navarra, pero desde hace un tiempo hemos venido preocupándonos de su situación, tan poco conocida. Lo que viene a continuación es principalmente fruto del esfuerzo de seguimiento realizado sobre un grupo importante de poblaciones situadas en espacios de montaña que se encuentran protegidos bajo el paraguas de la normativa autonómica local y europea. Y para ofrecer una visión lo más completa posible de la especie en este territorio, nos hemos ayudado de lo que de ella se sabe en otras regiones ibéricas, por otra parte tan escasas de su presencia, como las de Castilla y León, Cantabria y Asturias. Aspectos de su biología, también poco conocidos en la población ibérica, pero compartidos con sus parientes próximos europeos, se han obtenido de lo publicado para éstos, que es bastante, porque en Europa esta especie no ha pasado desapercibida, ni mucho menos.



Ejemplar de  
*Ichthyosaura*  
*alpestris alpestris*  
de los Alpes de  
Kamnik (Eslovenia).



## FORJADO EN LA PENÍNSULA IBÉRICA

Los estudios genéticos han propuesto la existencia de una población ancestral de tritón, relicta desde finales del Mioceno (5,5-5,7 millones de años) en el sureste de Serbia (Balcanes), y que perdura en la actualidad como grupo diferenciado. Las condiciones climáticas y fisiográficas imperantes en esa época en Europa propiciaron eventos de especiación en algunos tritones. El ancestro del tritón alpino habría dado posteriormente origen a dos grupos divergentes en el Plioceno Medio (3,7 millones de años), que se repartieron por el oeste y el este de Europa, posiblemente como consecuencia de la emergencia de los Apeninos y su separación definitiva de los Alpes. El aislamiento posterior de poblaciones dentro de estos dos grandes grupos habría originado las nueve subespecies de tritón alpino que diferenciamos en la actualidad, si bien las poblaciones de la zona de los Balcanes resultan controvertidas. La asignación de subespecies resulta con frecuencia muy discutida entre los especialistas, mientras las lagunas de conocimiento se van rellenando con nuevos y más completos análisis genéticos, que probablemente amplíen o disminuyan el número de subespecies en el futuro. La población del oeste europeo se diferenció en dos grupos durante el Plioceno Medio, ocupando uno Italia y el otro Europa Central y la península Ibérica.

Durante el Pleistoceno las glaciaciones determinaron la biogeografía de numerosas especies de plantas y animales, fenómeno que



Hábitat de *Ichthyosaura alpestris alpestris* en los Alpes de Kamnik (Eslovenia).

está siendo cada vez más corroborado a medida que se analizan genéticamente las poblaciones. Las glaciaciones propiciaron el aislamiento de los núcleos poblacionales en numerosos refugios, fragmentando las poblaciones originales y desconectándolas entre sí. En el Pleistoceno Medio, hace 0,8-1 millón de años, se produjo el aislamiento de las poblaciones de tritón alpino en la península Ibérica, que quedaron recluidas en un refugio de la cordillera Cantábrica, y definitivamente separadas de otras que con ella habían conformado la población occidental europea. El Pirineo, de por medio. Una de estas poblaciones se aisló en el nordeste de la península Apenina y la otra ocupó un territorio mucho más extenso, en el centro de Europa y norte de Rumanía. Pero las tres quedaron definitivamente separadas, siguiendo cada una su camino evolutivo. A finales del Pleistoceno se produjo una expansión de la población refugiada en Europa Central, que no llegó a contactar con la población ibérica, quedando sus respectivas distribuciones tal y como las conocemos actualmente. Con las poblaciones orientales ocurrió otro tanto, y quedaron igualmente aisladas por las glaciaciones, formando cinco linajes evolutivos más o menos diferenciados. A todas ellas se las califica como subespecies de tritón alpino, y la población del norte ibérico, aislada de las restantes, es la que se ha designado como *Ichthyosaura alpestris cyreni*, con el nombre subespecífico de *cyreni* dedicado al herpetólogo sueco Carl August Otto Cyrén, especializado en lacértidos mediterráneos. Sin embargo, los últimos estudios vienen a sugerir que la subespecie ibérica podría separarse del resto de poblaciones europeas con la categoría de especie, porque su distancia genética podría ser suficiente para ello, si bien se necesita continuar la investigación para efectuar una propuesta resolutive en este sentido. Además, se da la circunstancia de que, dentro de la población ibérica, se detectan dos grupos genéticos o “clinas” en proceso de diferenciación, que corresponderían por un lado a las poblaciones de Navarra, Guipúzcoa y este de Álava, y, por otro, al resto de poblaciones entre Cantabria y Asturias. Es decir, que también a escala geográfica local parece que el aislamiento y fragmentación de las poblaciones ha seguido actuando.

# CON QUÉ NOMBRE CIENTÍFICO NOS QUEDAMOS



Desde cualquiera de los aspectos científicos es muy importante poner a los organismos un nombre fundamentado, que todo el mundo pueda utilizar sabiendo de qué especie o grupo de especies está hablando

El nombre subespecífico de *cyreni* para la población ibérica de tritón alpino data de 1932 y fue obra de Willy Georg Wolterstorff, un herpetólogo alemán especializado en salamándridos que trabajó durante algunos años con material biológico procedente de la península Ibérica. La denominación parece estar bien asentada a partir de los estudios disponibles, y es comúnmente aceptada por la comunidad científica. Sin embargo, el problema radica en la denominación del género, que en los últimos años ha mostrado importantes variaciones, afectando por tanto a toda la población mundial de la especie. Desde cualquiera de los aspectos científicos es muy importante poner a los organismos un nombre fundamentado, que todo el mundo pueda utilizar sabiendo de qué especie o grupo de especies está hablando. En el caso del tritón alpino, hasta hace quince años (2004) lo hemos nombrado dentro del género *Triturus*. Lo llamábamos *Triturus alpestris*. Poco después Mario García París, Pilar Herrero y Albert Montori se apercebieron de que este nombre no le correspondía, porque el parentesco que se establecía con otras especies bajo el mismo género resultaba engañoso, y encontraron que en la literatura científica había un nombre precedente apropiado. Pasaron, entonces, a denominarlo con el nombre genérico de *Mesotriton*, llamando a la especie *Mesotriton alpestris*. Pero el cambio no parece haber quedado ahí, y poco después (2009) Alain Dubois y Jean Raffaëlli propusieron otro nombre más antiguo, y que consecuentemente tenía prioridad según el Código de Nomenclatura Zoológica. Pero este nuevo nombre, que no es otro que el de *Ichthyosaura*, según parece incumple varios artículos de dicho Código, que rige oficialmente las reglas de denominación de todas las especies animales. La ‘Comisión permanente de taxonomía’ de la Asociación Herpetológica Española optó en 2014 por mantener el nombre genérico de *Mesotriton*, pero habiéndose generalizado entre los especialistas el uso de *Ichthyosaura alpestris* para designar a la especie en todo su ámbito de distribución, en la revisión de la lista patrón de los anfibios y reptiles españoles de 2016 se terminó por aceptar tal denominación. Cuando se generaliza un determinado uso no parece haber barreras para la admisión de términos, aunque no se encuentren técnicamente bien fundamentados. Ni más ni menos que lo que pasa todos los días en el lenguaje común. Diríamos que los científicos, aunque pudiera parecer lo contrario, se comportan como personas normales. Hasta aquí, son unos más del montón.



# CÓMO ES EL TRITÓN

El tritón alpino es un urodelo (anfibio provisto de cola en estado adulto) de pequeño tamaño, de unos 11 cm de longitud total, repartidos a partes aproximadamente iguales entre el cuerpo (medido desde el hocico a la cloaca) y la cola. Las hembras son algo mayores que los machos. Como en el resto de especies europeas de tritones, éstos presentan unos caracteres sexuales más llamativos y, con frecuencia, espectaculares, como es el caso del tritón alpino. Las diferencias son tan marcadas, que obligan a hacer una descripción separada por sexos. Ambos coinciden en la morfología de la cabeza, que es robusta; los ojos, prominentes, y el hocico redondeado. El dorso de los machos es de tonos grisáceos o azulados, especialmente durante el periodo de celo, momento en que sus rasgos alcanzan esplendor, con unas ligeras crestas dorsales y caudales, con dibujo de manchas negras, y un vientre de fuerte tonalidad roja, desprovisto de manchas. Una ancha banda blanquecina punteada de manchas negras recorre los costados del animal, desde el hocico hasta las patas traseras. Los dedos también presentan puntos negros muy llamativos. La cloaca, aproximadamente esférica, es muy voluminosa, frente a la de las hembras, apenas marcada y de contorno algo alargado.



Hembra de tritón alpino.

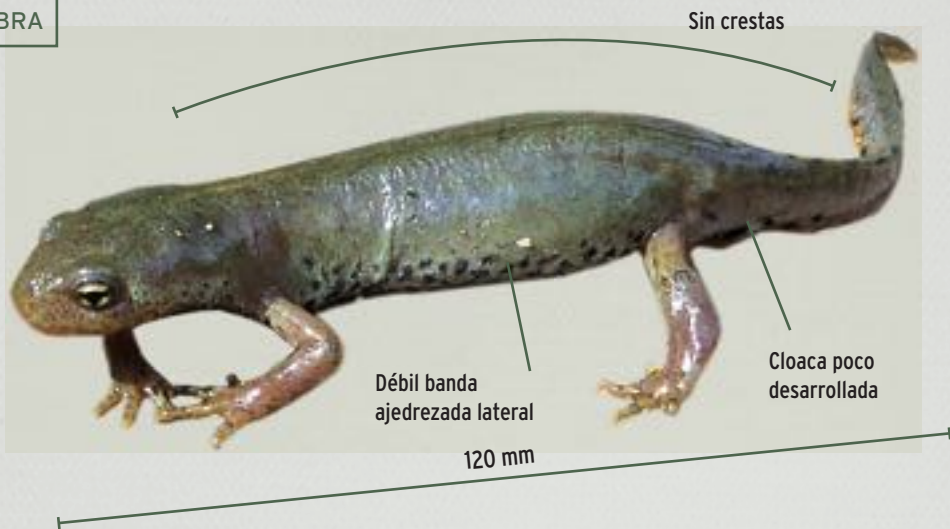


Macho de tritón alpino.

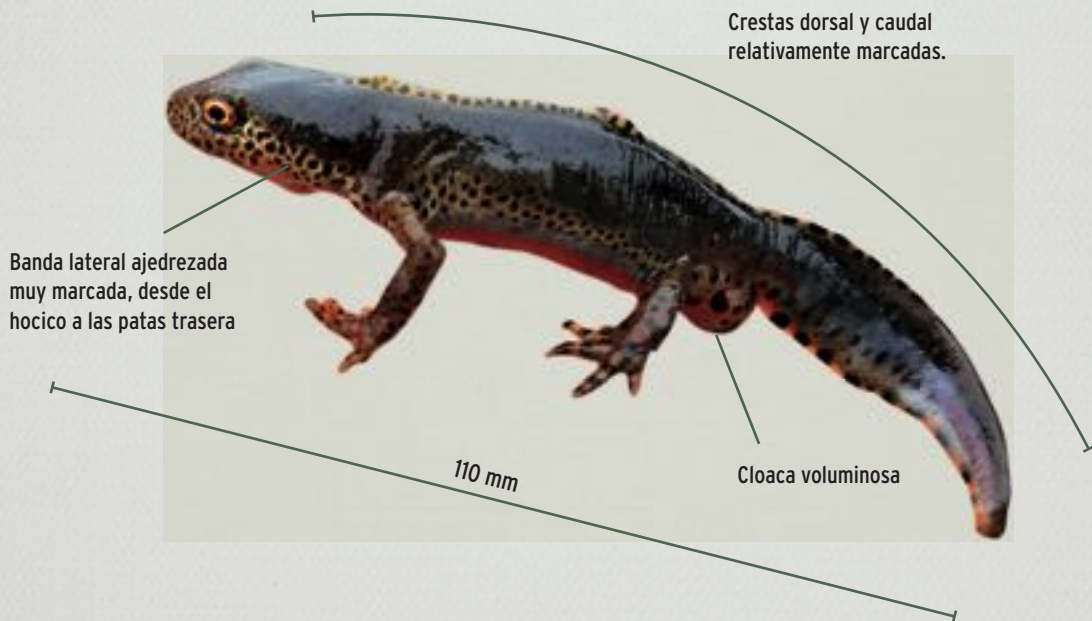
Están desprovistas de crestas y la banda costal es mucho más estrecha y menos cargada de manchas. El vientre, anaranjado, y el tono del cuerpo, pardo y a veces mostrando un fino reticulado más oscuro.

Los huevos no alcanzan los 2 mm de diámetro, y las larvas pueden llegar a metamorfosear con tamaños superiores a los 40 mm. Están provistas de manchas punteadas irregularmente distribuidas por el dorso, los costados y la cola. Los bordes superior e inferior de las crestas caudales son muy oscuros, recorridos por una línea más o menos continua de manchas, y el extremo de la cola, siendo agudo, no es tan apuntado como en las larvas más parecidas, las del tritón palmeado.




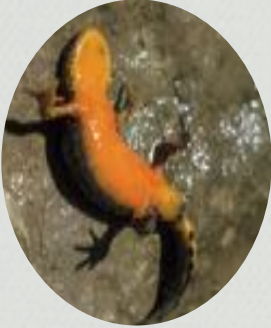
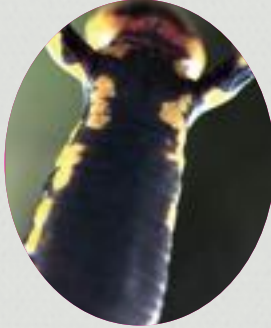

HEMBRA



MACHO



# CÓMO DISTINGUIRLO ENTRE LOS SALAMÁNDRIDOS VASCONAVARROS

	<i>Ichthyosaura alpestris</i>	<i>Salamandra salamandra</i>	<i>Calotriton asper</i>
			
<b>CABEZA</b>	Ancha, sin surco longitudinal sobre el hocico, que es redondeado	Robusta. Parotídeas muy desarrolladas	Aplanada y ancha
<b>CUERPO</b>	Sección cilíndrica, tamaño pequeño, con cresta poco desarrollada en los machos. Pardo o gris azulado	Robusto, tamaño grande. Poros glandulares. Bandas amarillas sobre fondo negro	Robusto y cubierto de verrugas. Tamaño medio. Pardo o grisáceo
<b>COLA</b>	Robusta y aplanada lateralmente, con débiles crestas en los machos	Robusta y cilíndrica	Aplanada lateralmente y musculosa, sin crestas
<b>VIENTRE</b>	 Anaranjado en las hembras y rojo en los machos, sin manchas	 Negro y amarillo, en proporción diversa	 Anaranjado, amarillento o rojizo, puede presentar pequeñas manchas del mismo tono que el dorso

<i>Lissotriton helveticus</i>	<i>Triturus marmoratus</i>
	
Tres surcos longitudinales	Casi tan ancha como larga, algo deprimida
Esbelto y liso, tamaño pequeño. Pardo o amarillento	Robusto, tamaño grande. Verdoso, con reticulado de grandes manchas negras y cresta muy desarrollada en los machos
Aplanada lateralmente, con crestas y filamento terminal en los machos	Aplanada lateralmente, con crestas muy desarrolladas en los machos
 <p data-bbox="55 1434 323 1494">Amarillento claro, a veces con pequeñas manchas pardas</p>	 <p data-bbox="387 1434 632 1494">Blanquecino o grisáceo con pequeñas manchas negras</p>





# QUIÉN ES, DÓNDE Y CÓMO VIVE



Una década después los estudios territoriales habían avanzado, multiplicándose las localidades conocidas, que se extendieron hasta el límite oriental que definitivamente parece alcanzar la especie, sin llegar al Pirineo



Ejemplar de tritón alpino.

El conocimiento de la existencia de una población ibérica de tritón alpino data de tiempos relativamente recientes, bien entrado el siglo XX. Hasta comienzos de la década de 1970 no se empieza a hablar de su distribución en la Península, cuando los escasos datos conocidos quedan resumidos en la primera guía herpetológica nacional publicada, la de Alfredo Salvador (1974). Por entonces su extensión se restringía al espacio comprendido entre los lagos de Covadonga y el territorio de Cantabria y del norte de Burgos limítrofe con Asturias. Una década después los estudios territoriales habían avanzado, multiplicándose las localidades conocidas, que se extendieron hasta el límite oriental que definitivamente parece alcanzar la especie, sin llegar al Pirineo. Su existencia en esta cadena montañosa estuvo en la mente de más de uno, lo que no dejaba de tener una lógica razonable, dados los orígenes europeos de la especie y su afinidad por las montañas. Pero como ha sucedido con otras especies de anfibios, parece que los endemismos del norte ibérico son querenciosos y fieles a unos determinados sistemas montañosos, y al menos en su presencia y dispersión actuales son reacios a compartirlos. Valgan como ejemplos la ausencia en la cordillera Cantábrica del tritón y la rana pirenaicos, y la ausencia en los Pirineos del tritón alpino, mientras no se demuestre lo contrario... porque sorpresas de este estilo suelen surgir de vez en cuando, por mucho que se hayan multiplicado los ojos observadores y los estudios de campo. De manera que la población más oriental conocida por el momento ocupa áreas del País Vasco y de Navarra, quedando fuera de su ámbito las montañas riojanas del Sistema Ibérico.

En 1979 Vega, Escala y Rodríguez Arbeloa encontraron los primeros tritones alpinos en Navarra, en la sierra de Urbasa, y en años posteriores hizo lo propio Antonio Bea para las tres provincias vascas. Alcalde, Gosá y Bergerandi completaron, a finales de la década de 1980, la distribución navarra de la especie, hasta los límites que actualmente conocemos, en el sector montañoso occidental de la provincia. Después vino un relativamente extenso periodo de silencio, en el que apenas se prestó atención a la especie, pero en el que no hubo



Sierra de Urbasa, lugar donde se descubrió el tritón alpino en Navarra.

que lamentar pérdidas, como posteriormente se está comprobando, probablemente porque su distribución mayoritaria es montañosa, y en las montañas el índice de incidencias catastróficas suele ser menor que en las áreas bajas y muy pobladas, y seguramente también porque muchas de las poblaciones vasconavarras del tritón alpino se encuentran en espacios protegidos, como los parques naturales y las modernas zonas especiales de conservación, de la Red Natura 2000. Sólo en estos últimos años, y caídas las administraciones responsables de la gestión natural bajo la influencia de la Unión Europea, se puede decir que, por vez primera, se presta atención oficial al tritón alpino, en forma de estudios periódicos de seguimiento mediante censos poblacionales adscritos al artículo 17 de la Directiva Hábitats sobre las especies amenazadas, que obliga a ello. Beneficios de considerar también a los tritones alpinos como “ciudadanos europeos”. Y que continúe, para que en próximos decenios podamos seguir estando atentos a la evolución de estas poblaciones, poniendo remedio a situaciones de riesgo, que nadie dude que no vayan a faltar.



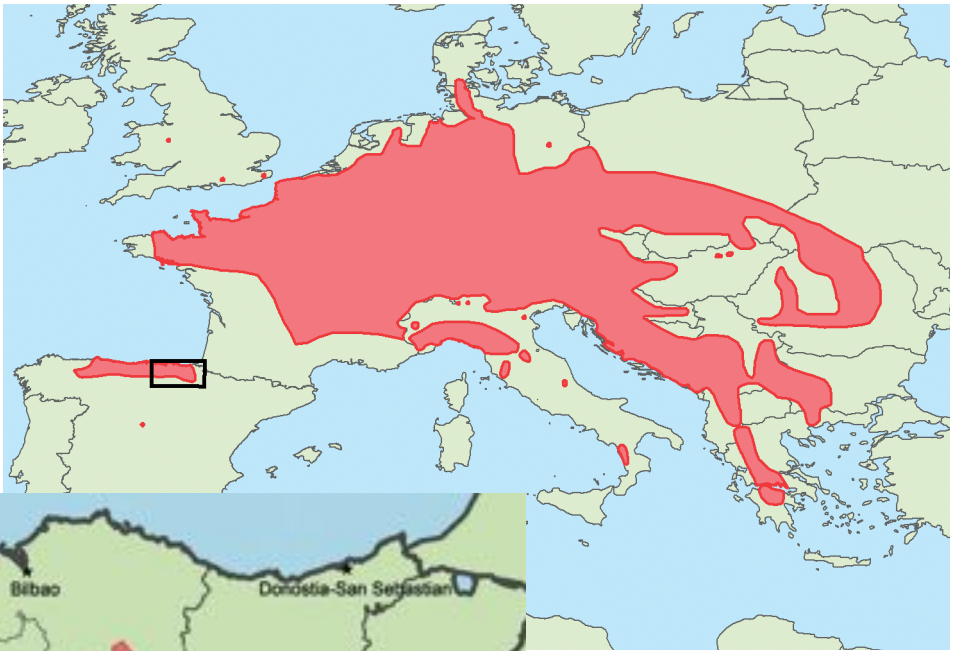
Por vez primera, se presta atención oficial al tritón alpino, en forma de estudios periódicos de seguimiento mediante censos poblacionales



## DISTRIBUCIÓN

La población ibérica del tritón alpino se considera endémica de la Península. Su singularidad es suficiente para diferenciarla del resto de poblaciones europeas, distribuidas en numerosas zonas del continente, e igualmente fragmentadas como lo está la población ibérica. Todas ellas constituyen subespecies distintas. El tritón alpino es una especie de distribución fundamentalmente centroeuropea, expandida entre la costa atlántica de Francia, Rumanía y los Cárpatos de Ucrania. Por el norte alcanza Dinamarca, y desciende hasta el sur de Italia y de Grecia, algunas de cuyas poblaciones están siendo taxonómicamente revisadas, lo que podría implicar su futura diferenciación como buenas especies. En la península Ibérica ocupa el arco septentrional que comunica la cordillera Cantábrica con las estribaciones pirenaicas occidentales. El extremo occidental de la población se encuentra en Muniellos (oeste de Asturias), y por el este llega hasta las sierras navarras de Lóquiz, Urbasa, Andía y Aralar, y el valle de Olo. Los últimos núcleos conocidos se encuentran en la localidad de Goldaratz, en el extremo oriental de la sierra de Aralar, y en las localidades de Olo, Senosiain, Goñi y Munárriz (valle de Olo). En Goldaratz persiste una pequeña población, a 925 m de altitud, pero más al este las montañas del norte de Navarra descienden en altitud, aunque siguen siendo abruptas. Constituirían el nexo de unión de las poblaciones de las sierras occidentales navarras con las que, hipotéticamente, podrían haber conectado con el macizo pirenaico, extremo éste que nunca ha sido demostrado, de manera que en la actualidad sabemos que la especie se encuentra ausente del mismo. El Pirineo sería la gran barrera natural que ha aislado la subespecie ibérica de las restantes poblaciones europeas. Las más cercanas entre éstas se encuentran localizadas a más de 600 km de distancia de la





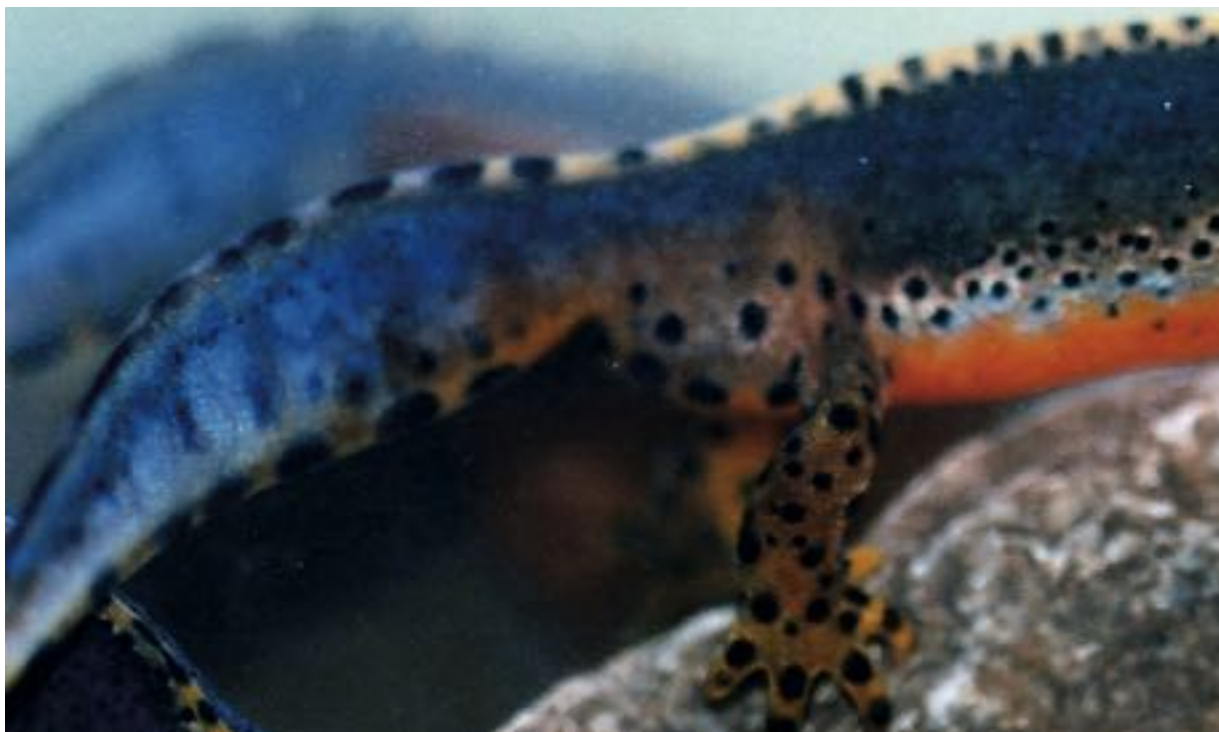
Distribución mundial (arriba) y vasconavarra del tritón alpino.

población navarra, en Haute-Loire y Hérault (Francia), formando parte de la subespecie nominal, *Ichthyosaura alpestris alpestris*. En el País Vasco se ha observado, de manera muy desigual, en sus tres territorios. La información al respecto ha resultado muchas veces controvertida y de una fiabilidad limitada. Se ha citado a partir de datos poco contrastados, y en ocasiones ha sido referenciado de algún territorio que no ha sido incluido dentro de su área de distribución por otros autores que lo han investigado en la misma época. En Guipúzcoa ha mantenido una población testimonial hasta comienzos del presente siglo, pero hace muchos años que ha dejado de avistarse. La población formaba parte de la asentada en la parte navarra de la sierra de Aralar, y todavía puede mantener algunos individuos, cuya localización queda pendiente. Vizcaya y Álava presentan las poblaciones más importantes, en especial ésta última, siempre con efectivos muy debilitados. La población navarra, aun cuando se restringe a un territorio menor que el vasco, estaría compuesta por un mayor número de efectivos. La vocación montañera del tritón es un hecho comprobado



Los últimos núcleos conocidos se encuentran en la localidad de Goldaratz, en el extremo oriental de la sierra de Aralar, y en las localidades de OIlo, Senosiain, Goñi y Munárriz (valle de OIlo)





en todas sus poblaciones, incluidas las ibéricas. Las sierras, en especial a altitudes comprendidas entre los 800 y 1200 metros, son el ambiente natural del tritón alpino. Y este rango de altitudes es común a buena parte de las montañas vascas, que apenas superan esta última cota, y del arco occidental navarro. Por el contrario, el Pirineo en Navarra remonta hasta los 2400 m, altitud que puede resultar excesiva para la población ibérica del tritón alpino, no colonizada, aunque otras poblaciones europeas sí lo hacen, e incluso la superan, llegando hasta los 2500 m en los Alpes suizos y franceses. Son bastante numerosas las sierras y zonas montañosas vizcaínas y alavesas ocupadas por el tritón, desde las de Valderejo, Árcamo, Sálvada, Ordunte, Armañón, Gorbeia y Urkiola hasta los Montes Altos de Vitoria y Entzia-Montes de Iturrieta, en el extremo sureste del País Vasco. También en zonas de topografía más suave y altitudes bajas para la especie, comprendidas entre 400 y 700 m, como las de Amurrio-Urkabustaiz y Orduña. Entre las observaciones más controvertidas destacan las que se han hecho en zonas cercanas a la costa, en la región limítrofe entre Cantabria y Vizcaya, también en bajas altitudes. En la costa cántabra fue visto en diversas localidades, pero las citas en la vizcaína son menos fiables y han dejado de producirse en los últimos años. La alta tasa demográfica del entorno de Bilbao produce serias sospechas de que, si no todas, muchas de estas observaciones sean fruto de introducciones, como la que se produjo en Lekeitio a finales de la década de 1970, y donde nunca más ha vuelto a ser observada la especie. Sin embargo, la posible autoctonía de las poblaciones de la Zona Minera, localizada en la región noroccidental vizcaína, renace periódicamente porque se producen nuevos avistamientos que fundamentan las sospechas de la persistencia de núcleos originales, como el referido en 2019 por Luis Docampo para la zona de El Cuadro (Alto Galdames), en torno a los 700 m de altitud. Pero hablando de



introducciones la más espectacular y de mayor éxito en la península Ibérica no es otra que la realizada en el Macizo de Peñalara (sierra de Guadarrama, Madrid), donde fue descubierto en 1984, si bien la especie ya había sido mencionada allí varias décadas antes, aunque no se conserva material de esa época en colección. A partir de entonces se ha producido un avance de la especie desde la charca del Pico, donde supuestamente se llevó a cabo la introducción, procedente del lago Ercina y los Pozos de Lloroza (Picos de Europa, Asturias), hacia otras charcas cercanas del Macizo. Un verdadero problema para la comunidad de anfibios de la zona, por la competencia ecológica que ejerce sobre éstos y por actuar como reservorio de patógenos letales para los anfibios, como el hongo quitridio y los emergentes ranavirus. Por si fuera poco, muy recientemente se ha localizado una población reproductora de tritón alpino, compuesta por individuos de tres de las subespecies descritas, incluida la ibérica, en charcas del Prepirineo catalán (entorno del Parc del Castell de Montesquiu, Barcelona), a 820 m de altitud. Los ejemplares proceden claramente del comercio de especies (acuariofilia). Como en el caso de Peñalara, los ambientes de montaña del Sistema Central y de los Pirineos resultan atractivos para la especie, a los que se adapta sin dificultad, interfiriendo con las especies locales de tritones, con las que puede entrar en competencia. Como en tantas otras ocasiones con especies de anfibios, el problema de su erradicación está servido.



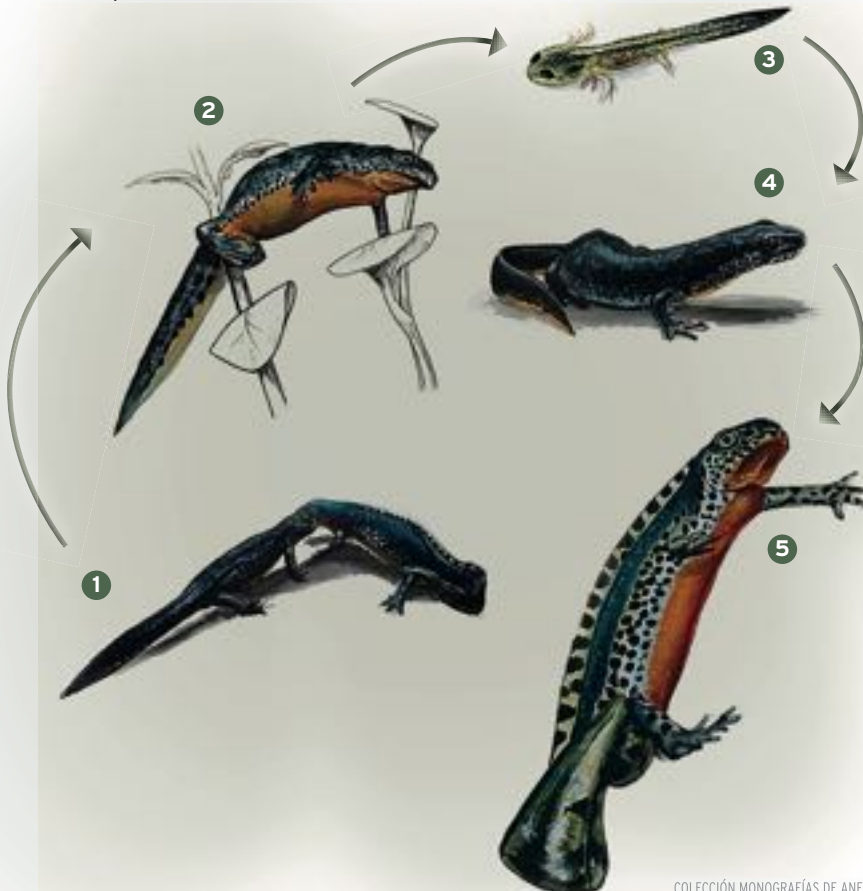
Hablando de introducciones la más espectacular y de mayor éxito en la península Ibérica no es otra que la realizada en el Macizo de Peñalara (sierra de Guadarrama, Madrid), donde fue descubierto en 1984



## CICLO VITAL

Como tantas especies de anfibios el tritón alpino pasa una parte importante de su vida en tierra, aunque algunas poblaciones prolongan su estancia en el agua tras la reproducción e incluso algunos individuos pueden pasar la mayor parte del año en el agua, hibernando en las propias charcas.

El periodo más estimulante, compartido con otras especies de tritones europeos con las que coincide en los mismos humedales para dar respuesta al imperativo biológico de la reproducción, comienza con la entrada en las masas de agua para iniciar un ciclo que puede mantenerlo en ellas durante meses. El cortejo de los tritones es uno de los más prolongados y complejos conocidos entre los anfibios. Ha sido ampliamente investigado en las poblaciones centroeuropeas, y los especialistas han llegado a describir hasta cuatro pautas diferentes de comportamiento, compartidas con otras especies de urodelos, definidas por movimientos y posturas que tienen como último fin la aceptación del macho por la hembra y el depósito de masas gelatinosas de espermatozoides, llamadas espermatóforos, indispensables para que ésta ponga huevos que han sido fertilizados en su interior.



El ritual se inicia con la **aproximación del macho a la hembra (1)**, haciéndose notar para atraer su atención en posiciones diversas junto a ella, curvando y ondulando la cola con movimientos suaves (fase de orientación). La hembra puede mostrarse interesada por el macho, en cuyo caso éste se alinea frente a ella e inicia movimientos ondulatorios de la cola plegada junto a uno de sus costados (fase de exhibición). Los movimientos pueden prolongarse, hasta que el macho llega a tocar el hocico de la hembra con su cuerpo arqueado o su cola, y levantando las extremidades más próximas a ésta. Posteriormente el macho se arrastra por el fondo de la charca y es seguido por la hembra (fase de seguimiento), que en un momento dado tocará con su hocico la cola del macho, indicándole su disponibilidad a recoger el espermatóforo. Una vez depuesto por el macho (cuarta fase del cortejo), y tras una serie de movimientos de éste, la hembra sitúa su cloaca sobre el espermatóforo, lo recoge con sus labios cloacales y lo introduce ayudada por sus miembros posteriores.

**Los huevos son depositados uno a uno (2)**, adheridos mayoritariamente a hojas de la vegetación acuática plegadas con las patas traseras. Esta conducta protege los huevos de los depredadores, de la radiación ultravioleta y de las infecciones producidas por algas, pero cuando la charca está desprovista de plantas, los huevos se depositan directamente sobre el sustrato. Cada hembra se desprende de hasta más de 300 huevos a lo largo de varias semanas, en un proceso que puede implicar a la población entre finales de febrero y junio, dependiendo de cada lugar. Trascurridas unas dos semanas se produce la eclosión de los embriones, que abandonan la cápsula gelatinosa y **se transforman en larvas (3)** con capacidad para desplazarse y alimentarse por sí mismas. En la sierra de Andía (Navarra) se han medido larvas de 47 mm de longitud, pero pueden crecer más antes de **metamorfosarse (4)**, proceso que culmina unos tres meses de desarrollo larvario, y en esta sierra abarca principalmente los meses de julio y agosto. Los



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)





tritones metamorfosean con tamaños menores a los mencionados para las larvas, y su aspecto es parecido al que tendrá el **animal adulto (5)** al cabo de unos pocos años de crecimiento en el medio terrestre. Pero si el metamórfico es un macho, todavía tendrá pendiente por desarrollar ese aspecto tan conspicuo repleto de llamativos adornos a base de manchas negras contrastadas y tonos azulados, cuya plenitud sólo conseguirá cuando obtenga la madurez sexual.

## PEDOMORFISMO

Entre los urodelos es bien conocido el fenómeno del pedomorfismo, por el que un individuo adulto retiene características juveniles, en este caso, larvarias. El planteamiento para explicarlo ha seguido un doble derrotero. Por un lado, las investigaciones que hacen referencia a un origen medioambiental, por el que el tritón afrontaría en mejores condiciones la supervivencia en un medio que puede resultarle hostil, como el que se encontraría al abandonar el agua si las condiciones externas al humedal son de extrema aridez, o las imperantes en un medio de montaña, a gran altitud y sometido a un clima agresivo para sus condiciones biológicas. Este segundo ejemplo es el que ha podido conducir a muchas especies de tritones europeas a desarrollar poblaciones pedomórficas, algunas de ellas bajo la forma de neotenia, en la que se ralentiza el crecimiento usual que termina transformando un individuo joven en uno adulto. Pero las investigaciones no acaban ahí, y muchos estudios proponen bases genéticas para el fenómeno. Que la mayor presencia de pedomórficos de tritón alpino aparezca en sistemas montañosos del sur, en Italia y los Balcanes, apoyaría la propuesta genética. Además se ha comprobado que, incluso cuando el medio terrestre que rodea la masa acuática donde vive el tritón presenta condiciones favorables a su subsistencia, y por tanto la metamorfosis se entendería como un proceso predecible, también existen poblaciones pedomórficas, que se resisten a abandonar el agua. Y, para rizar el rizo, existen pedomórficos en charcas temporales, que pueden desecarse según avanza la estación, lo que podría interpretarse como un suicidio. Pero es que, en tales casos, la larva pedomórfica puede metamorfosear, aunque sea con pequeño tamaño, e incluso reproducirse siendo muy joven. Independientemente de la causa o causas que originan el fenómeno, parece claro que estamos ante un ejemplo más de la capacidad adaptativa de un organismo para superar situaciones adversas, mostrando además “suspiciencia” ante un impredecible destino.

La manifestación externa de este proceso en un urodelo radica en que el individuo sexualmente maduro (considerado, por tanto, adulto) presenta rasgos juveniles tan



Larva de tritón alpino con gran desarrollo de branquias.

notorios como el mantenimiento de las branquias externas, que le permiten desarrollar todo su ciclo vital en el agua, reproduciéndose en ella, por haber desarrollado gónadas. Además, su tamaño y otros rasgos morfológicos son los de un adulto.

Una de las especies de tritones en que este fenómeno es más notable es el tritón alpino, principalmente en algunas de sus subespecies continentales, como las que pueblan los territorios meridionales mencionados. En la subespecie ibérica sólo se conoce con certeza el caso de una población en la que la mayoría de los individuos eran neoténicos, y una vez más se trata de una población de montaña localizada a más de 2000 m de altitud, en el Parque Natural de Fuentes Carrionas (Palencia). En montañas del País Vasco y Navarra nos hemos podido quedar a medio camino. De vez en cuando se observa alguna larva con tamaño notable, rasgos sexuales externos que inducen a aventurar su sexo y branquias muy desarrolladas, por lo que nos sentimos tentados a decir que estamos ante un ejemplar pedomórfico, que con seguridad pasará el invierno en la charca (no sabemos si habrá pasado más de uno con ese aspecto) y que tal vez prolongue su estado durante algunos años, convirtiéndose definitivamente en un individuo neoténico. O también podemos equivocarnos, por no haber prestado la atención debida a su cloaca, dando por pedomórfico un ejemplar cuyos rasgos externos de este órgano no son lo suficientemente determinantes para catalogarlo como tal, de manera que lo que contemplamos es una larva invernante de gran tamaño, que en la próxima primavera seguirá su ciclo natural y metamorfoseará. Deberíamos estar ahí para contemplarlo.



Se ha comprobado que, incluso cuando el medio terrestre que rodea la masa acuática donde vive el tritón presenta condiciones favorables a su subsistencia, también existen poblaciones pedomórficas, que se resisten a abandonar el agua

# HÁBITAT

Conocemos bastante bien el hábitat del tritón alpino en el País Vasco y Navarra, lo que equivale a decir que podemos acompañar de cifras nuestro discurso, porque durante años se ha venido realizando censos de las poblaciones en los humedales que utiliza para su reproducción. De esta manera, sabemos el tipo de masas de agua que prefiere, y como toda masa de agua se halla inmersa en un hábitat terrestre, al que el tritón se desplazará cuando acabe su estación reproductora, conocemos también el hábitat externo que frecuenta durante unos cuantos meses del año. Es lo que hacen casi todos los anfibios, que llevan esa doble vida.

El tritón alpino es un habitante de las sierras, aunque no exclusivo de ellas, porque llega a mantener poblaciones incluso en marismas costeras como las de Parayas o Astillero, en Cantabria. Las poblaciones costeras de Vizcaya son más controvertidas, y aun pudiendo tener un origen natural en estos momentos ha dejado de verse ejemplares, que bien pudieran haber sido introducidos desde otros lugares, como se hizo en los primeros decenios del siglo pasado en la sierra de Guadarrama (Madrid).

El hábitat de la especie es manifiestamente montano, y las sierras cantábricas están dominadas por el hayedo y el robledal pedunculado en franjas altitudinales que, sumadas, abarcan aproximadamente desde los 400 a los 950 m sobre el nivel del mar. Pero por encima de este umbral forestal, los rasos herbáceos y los brezales producidos

por la deforestación secular, y aún más arriba los pastizales naturales a los que no alcanzan los bosques, también han sido colonizados sin dificultad por una especie conformada en una pelea continua con las glaciaciones. Pero los estudios experimentales demuestran que el tritón alpino se mueve en plenitud en la hojarasca del bosque, siendo los pastos menos favorables a su desplazamiento. Decididamente, es una especie forestal, que en el País Vasco y Navarra encontraremos hasta la cota de los 1200 m, y en la cordillera Cantábrica (León) nada menos que hasta la de los 2200 m. Donde sí podemos decir que el tritón no se encuentra a gusto es entre las grandes extensiones de cultivos, que monopolizan espacios anteriormente ocupados por bosques, y hoy en día no son más que masas homogéneas de cereal. Ahí el tritón encuentra una barrera a su dispersión, que impide o debilita sus migraciones a los lugares de reproducción, que suelen desaparecer al



Los estudios experimentales demuestran que el tritón alpino se mueve en plenitud en la hojarasca del bosque, siendo los pastos menos favorables a su desplazamiento



Hábitats donde se reproduce el tritón alpino. De izquierda a derecha y de arriba abajo, estanque Portillo en Sierra de Árcamo (Álava); abrevadero en Ata (Sierra de Aralar, Navarra); arroyo Usula en la Sierra de Aralar (Navarra); charca natural en Altube (Álava); lago glaciar de La Ercina y rodada forestal en Montes Altos de Vitoria (Álava).



Donde sí podemos decir que el tritón no se encuentra a gusto es entre las grandes extensiones de cultivos, que monopolizan espacios anteriormente ocupados por bosques, y hoy en día no son más que masas homogéneas de cereal

mismo tiempo que se transforma el bosque en cultivo. Algún estudio realizado en poblaciones francesas llega a poner incluso números, cuando dice que las mayores abundancias se encuentran relacionadas con el número de masas de agua existentes en un área adyacente de 50 hectáreas y sin cultivar.

Las masas de agua son utilizadas por el tritón en sus más variadas formas, no importa que éstas sean de origen natural o producto de los intereses humanos. Es más, la secular gestión humana del agua en las sierras ha hecho que la historia de una parte muy importante de sus humedales haya sido dictada en algún momento por la gestión ganadera, agrícola o forestal, de manera que muchos biotopos acuáticos con aspecto maduro que albergan comunidades desarrolladas de flora acuática han sido originados en momentos en que no se atendía a la conservación de la naturaleza, y sí mucho a su explotación. Pero los anfibios de las sierras, y entre ellos el tritón alpino, estaban ahí y muy dispuestos a utilizar esos ambientes, que durante los últimos siglos les ha permitido subsistir hasta el día de hoy. Por eso, y por unas cualidades de especie “generalista”, por las que el tritón



alpino coloniza masas acuáticas que nosotros juzgaríamos como de mala calidad, por la ausencia de vegetación y la excesiva turbidez producida por el pastoreo del ganado, nos vamos a encontrar con tritones que acuden a reproducirse a los más variados encharcamientos, incluidas las rodadas de los caminos forestales —como observamos con frecuencia en Orozko (Vizcaya) o el Parque Natural de Gorbeia, Urkabustaiz y los Montes Altos de Vitoria (Álava)—; también a los depósitos artificiales de agua, construidos en piedra o en hormigón, ya sean abrevaderos, fuentes o estanques, como podremos comprobar en las sierras Sálvada, Andía o Aralar. El uso de medios tan inestables o efímeros como las rodadas en caminos probablemente denota escasez de masas de agua más cualificadas, pero es muy común. A la inestabilidad del medio en estos casos, por desaparición del agua, y a la más que probable escasez de individuos con los que reproducirse, los tritones responden desplazándose de unas a otras rodadas a lo largo de la estación reproductora. Pero las charcas, naturales o ganaderas —y hasta los lagos glaciares de la cordillera Cantábrica o los arroyos remansados que circulan en los rasos de cualquier sierra donde esté presente— son los ambientes acuáticos preferidos del tritón. Esto lo hemos podido comprobar en el País Vasco y Navarra, donde se investigaron las poblaciones de 365 humedales de todo tipo con presencia constatada y con ambientes propicios para la especie, concluyendo que su tasa de presencia era del 35 %. La más alta de todas se encontró en los humedales navarros, donde el tritón ocupaba el 64 % de los lugares visitados, y de los 124 que lo acogían el 43 % correspondía a charcas naturalizadas y balsas ganaderas. La existencia de charcas en estas sierras supone un seguro de vida para el tritón alpino. Lo que hace falta es gestionarlas de una forma que resulte compatible para la vida silvestre y el uso ganadero.

## HISTORIA NATURAL

La fidelidad del tritón alpino a la montaña le ha convertido en uno de los urodelos que más asciende en la península Ibérica. Incluso, cuando más desciende en altitud, hasta alcanzar la costa, es porque llega desde sierras cantábricas escarpadas que parecen zambullirse en el mar, como ocurre en Asturias y Cantabria. En el País Vasco, teniendo éstas un perfil muy suavizado y con altitudes notablemente menores, las dificultades de acceder a la costa se incrementan hasta el punto de hacerlo testimonial, en aquellos casos de los que pudiera certificarse su procedencia natural. Sus peculiaridades biológicas y ecológicas van a estar directamente relacionadas con esta circunstancia, y de una de las más notorias, como el pedomorfismo, ya hemos dejado constancia. Los rasgos de la historia natural que definen su ciclo de actividad, su capacidad para colonizar ambientes y de interactuar con los restantes organismos que coinciden con él en el hábitat, dibujan el perfil de una especie que comparte un nicho ecológico solapado, en

muchos aspectos, con el de otros urodelos de morfología, hábitos y tamaño parecidos. Estos urodelos no son otros que la salamandra común y los tritones palmeado y jaspeado, en el ámbito vasconavarro, a los que se añade el tritón ibérico en el occidente de la cordillera Cantábrica. Y la coincidencia más intensa en los humedales se produce, como era de esperar, durante la estación reproductora de todas estas especies. No es infrecuente observarlas todas ellas en números relativamente elevados de humedales en las sierras, pero con abundancias muy dispares. En 2016-2017 el 100 % de las charcas muestreadas con presencia de tritón alpino en las sierras de Valderejo y Árcamo (Álava) contenía también otras dos (o tres) especies de urodelos; en las de Urbasa y Andía (Navarra) el 53 %, y en la de Sálvada (Álava) el 33 %.

La entrada de la primavera marca el inicio de la actividad anual del tritón alpino, después de unos meses de hibernación en los que los animales cesan



Humedales con altas densidades de tritón alpino. Charca en Izarra (Álava).



Charca de Samisakana en Sierra de Andía (Navarra).

toda actividad y permanecen refugiados en los humedales o alejados de éstos, bajo piedras o enterrados en madrigueras producidas por otras especies, a expensas de las reservas energéticas generadas durante el periodo activo. No siempre la hibernación se producirá en tierra y alejada de los humedales donde poco tiempo después de iniciar la actividad acudirán a reproducirse, porque ésta algunas veces tendrá lugar en el interior de los propios humedales, bajo el sedimento o en las fisuras de las orillas, como hemos podido comprobar en ocasiones. A mediados de febrero de 1988, en un encharcamiento producido por un manantial junto a una charca de la sierra de Andía, pudimos contabilizar 391 tritones hibernantes, en íntimo contacto unos con otros, en el interior de grietas en la roca caliza de sus orillas, ocupando un espacio muy reducido. La observación de individuos adultos en pleno mes de octubre, en los momentos previos al comienzo de la hibernación, en el interior de ciertas charcas de la vecina sierra de Urbasa, puede ser indicio de que algunos individuos de la población no pasan por la fase terrestre y extienden su ciclo en el medio acuático, siendo capaces de hibernar en las charcas. Una explicación optativa a este comportamiento sería que esos individuos, habiendo cumplido su fase terrestre posterior a la reproducción, acuden tempranamente a las charcas para hibernar en ellas. Pero noviembre parece un mes más adecuado para iniciar este proceso, con la climatología imperante en estas sierras navarras que apenas sobrepasan los 1100 m de altitud, aunque tanto estas observaciones como las de larvas de gran tamaño y mostrando ciertos caracteres del adulto — ¿tal vez neoténicas?— que han sido vistos en ellas constituirían indicios de una cierta dureza climática en estos sistemas montañosos, que conducirá a una pequeña parte de la población a manifestar adaptaciones morfológicas y de comportamiento estacional que les permitirá subsistir bajo tales condiciones.

Los tritones que han hibernado en tierra comienzan a acudir a las charcas



Charca de Zubarieta en Sierra de Aralar (Navarra).



Estanque de Kobata en Sierra Sálvada (Álava)





Huevos de trítón alpino adheridos a una planta acuática.

en marzo y abril, con adelantos o retrasos dependiendo de las particularidades climatológicas de cada año. Como ocurre con alguna otra especie de anfibio, es posible que en ciertas sierras de Álava —especialmente en las más occidentales, como Sálvada— el acceso a las charcas sea más temprano que en zonas más orientales, aunque también ha sido visto en estas circunstancias en montañas más centrales de la misma, como Entzia.

Parece ser que los primeros en acudir a las charcas son los machos, porque en los primeros meses de reproducción la proporción de sexos se encuentra claramente decantada hacia ellos. Durante mayo y junio los tritones se reproducen, pudiéndose observar todavía en julio. En las sierras de Urbasa y Andía se observa con relativa frecuencia incluso en agosto, los machos mostrando todavía los caracteres morfológicos de celo y hembras que no han terminado de depositar la totalidad de sus huevos. Posiblemente, algunas de esas poblaciones sean las que pasan todo su ciclo anual en el agua. En estas sierras comienzan a detectarse larvas a finales de mayo, que se desarrollan hasta agosto o más, momento en que empiezan a producirse las emergencias de los metamorfoseados, si bien una parte de la población larvaria, probablemente procedente de las puestas más tardías, puede permanecer en esa fase durante todo el invierno, para metamorfosear al año siguiente. Las larvas pueden alcanzar gran tamaño en el momento previo a la metamorfosis, superando los 6 cm de longitud. Los juveniles emergidos pasarán sus primeros días refugiados en torno a las orillas del humedal, para internarse poco a poco en el medio terrestre circundante e iniciar su vida aérea. En conjunto, la fenología (ciclo de actividad) de la población vasconavarra se comporta de manera bastante homogénea, dada la similitud del ecosistema en ambos territorios, situados en la transición de los dos grandes sistemas montañosos del norte ibérico.

La estancia de los tritones en el agua se extiende durante muchos meses. Los machos tienen oportunidad de cortejar a hembras diversas a lo largo de todo este tiempo; las hembras lo requieren, porque depositan los huevos uno a uno adheridos a la vegetación o, cuando ésta falta, directamente sobre la hojarasca del lecho. La hembra fija el huevo a una hoja, doblándola para que éste quede protegido de depredadores. En experimentos de laboratorio se ha comprobado que más del 90% de los huevos eran envueltos en hojas, y quedaban protegidos de depredadores tales como las ninfas de libélulas, pero no de los escarabajos buceadores, *Dytiscus marginalis*, que los consumen. Con esta conducta las hembras protegen además a los huevos de la radiación



Adulto de tritón alpino depredando sobre una larva de salamandra común.

ultravioleta, muy intensa en la montaña y que resulta letal en las fases más tempranas del desarrollo. Sólo las larvas se encuentran a salvo de esta radiación cuando la concentración de carbono orgánico es alta en la superficie de la lámina de agua, porque queda reabsorbido por ésta.

El esfuerzo reproductor en el tritón alpino es grande —la delgadez de las hembras es notoria cuando están finalizando la puesta—, pero en primavera la disponibilidad de presas en las charcas es alta. Su consumo les permite concluir satisfactoriamente la estación reproductora. La dieta en la población ibérica apenas es conocida, pero en subespecies centroeuropeas se sabe que es muy variada, y está compuesta por larvas de insectos, pequeños crustáceos, larvas y huevos de otros anfibios, e incluso de su propia especie. La voracidad de los tritones es manifiesta, y la coincidencia en las charcas con larvas de otros urodelos y su método de succión cuando se encuentran en el agua les permite capturar presas de gran tamaño, como pudo comprobarse en una charca de la sierra de Urbasa, donde se observó un tritón alpino consumiendo una larva de salamandra común cuyo tamaño alcanzaba el 42 % del tritón. Sobre la dieta de las larvas en la Península se tienen datos incipientes para la población de Asturias, donde los tritones consumen preferentemente crustáceos de pequeño tamaño, y a medida que avanza su desarrollo amplían su espectro para depredar sobre larvas y adultos de



La voracidad de los tritones es manifiesta, y la coincidencia en las charcas con larvas de otros urodelos y su método de succión cuando se encuentran en el agua les permite capturar presas de gran tamaño



algunas familias de insectos. La división de la vida del tritón adulto en dos fases tan diferenciadas, como la acuática y la terrestre, le ha conducido a desarrollar un patrón específico de captura de las presas. Si en el agua las consumía mediante succión, en tierra utilizará su lengua, proyectándola para adherirlas a ella e inmediatamente introducir las en la boca.



Una estimación sencilla, a partir de los más de 300 huevos que puede depositar cada año una hembra, nos dice que a lo largo de su vida puede producir en torno a 1500 huevos

Como otros tantos parámetros de la historia natural del tritón alpino, su demografía es también desconocida en la población ibérica, pero en otras poblaciones europeas los machos alcanzan la madurez sexual al tercer año de vida, y las hembras uno o dos años después, como frecuentemente ocurre en muchas especies de anfibios. Su longevidad puede fluctuar entre los 10 y 20 años, dependiendo de si las poblaciones se encuentran en baja altitud o en alta montaña. El tritón dispondrá de un periodo de madurez sexual comprendido entre tres y seis años para contribuir a las próximas generaciones, si las cosas no se tuercen y la dureza climática de la montaña se lo permite. Una estimación sencilla, a partir de los más de 300 huevos que puede depositar cada año una hembra, nos dice que a lo largo de su vida puede producir en torno a 1500 huevos. ¿Cuántos de ellos terminarán convirtiéndose en tritones que alcancen la madurez sexual y puedan contribuir a las siguientes generaciones? No hay datos al respecto, pero muy probablemente les pase como al resto de anfibios, y el número no alcance más que a unos pocos individuos contados. Suficiente, porque ahí tenemos a la especie, aunque la veamos repartida en pequeños grupos.



Escarabajo buceador, depredador del tritón alpino.



Cangrejo señal (*Pascifastacus leniusculus*), otro depredador del tritón.



Huellas de ataque de un depredador en la cola de un tritón alpino.



Tritón alpino en pauta defensiva de *unken reflex*.

## QUIÉN SE LO COME

En el País Vasco y Navarra las sierras cuentan con una disponibilidad relativamente alta de humedales apropiados para sustentar las poblaciones del tritón alpino y la sucesión de bosques y pastizales de montaña parece adecuada, en términos generales, para asegurar la conexión de las poblaciones locales y facilitar los desplazamientos de los animales. Los depredadores, ese factor natural omnipresente y necesario para la regulación de los flujos en los ecosistemas, cumplen su papel consumiendo tritones alpinos. Las serpientes ligadas a los medios acuáticos, como las culebras viperina y de collar mediterránea, serían sus principales depredadores, y se conoce algún caso de captura por víbora de Seoane. La introducción de salmónidos en lagos de la cordillera Cantábrica se ha interpretado como un factor importante en la distribución local del tritón. Los salmónidos depredan sobre sus huevos y adultos. Los huevos y larvas del tritón alpino forman parte de la dieta de insectos acuáticos (escarabajos buceadores, ninfas de libélula), pero también son consumidos por otras especies de urodelos y por adultos de su propia especie. El canibalismo es un fenómeno bien conocido en los urodelos europeos. Ante toda esta avalancha de depredadores, los tritones, como otras especies de anfibios, que incluyen sapos y ranas, han desarrollado un mecanismo de defensa que no les obliga a huir. Ante un depredador, el tritón alpino adulto de una población sometida a una fuerte presión depredadora podrá poner en práctica

una pauta para ahuyentarlo, basada en la expresión de colores intensos en el vientre, que actúan como señales indicativas de que su poseedor contiene sustancias venenosas o desagradables al paladar. Es el llamado *unken reflex*, un reflejo por el que el tritón arquea su cuerpo, eleva su cola y muestra el intenso colorido rojizo de su vientre al depredador, quedando éste avisado. Durante minutos el tritón podrá permanecer en esa posición, hasta convencer al depredador de que no es pieza apropiada. Pero últimamente los tritones han encontrado un nuevo depredador, de origen alóctono, en charcas y torrentes donde éste ha sido introducido: hablamos del cangrejo señal, crustáceo procedente de Norteamérica que ha sido liberado de manera irresponsable, ignorando las interferencias ecológicas que pudiera ocasionar, en muchas zonas del norte ibérico, para único disfrute del colectivo de pescadores, cuyas nasas se encontraban vacías tras el descalabro del cangrejo autóctono en la Península. Posibles ataques del cangrejo señal al tritón alpino han empezado a ser registrados en el Parque Natural de Valderejo. Pero, no sólo los adultos, ¿han desarrollado las larvas sistemas defensivos ante la presencia de depredadores? La respuesta es también afirmativa. Las larvas detectan las sustancias químicas emitidas por el depredador en el agua, y aun cuando no tengan experiencia previa de éste, producirán rápidamente cambios morfológicos para hacerle frente, tales como acortar la cola y hacerla menos musculosa. Desarrollarse más rápidamente y llegar antes a la metamorfosis disminuirá la probabilidad de encontrarse con un depredador, aunque esto conlleve empezar su vida aérea con un tamaño menor que el que hubiera alcanzado en ausencia de aquél. Lo importante es sobrevivir. Después vendrá el reto de iniciar la vida en tierra con una vitalidad disminuida. Cada cosa a su tiempo.

## ABUNDANCIA

El modo tradicional de conocer la abundancia de los anfibios es el de realizar seguimientos reiterados en el tiempo en los mismos lugares donde concentran sus poblaciones reproductoras, mediante censos que las cuantifican. Esto permite comparar su evolución e introduce al investigador en el mundo de las hipótesis: si una población entra en declive, ¿cuáles pueden ser las causas que lo están produciendo?, y ¿desde cuándo se están produciendo? Si la población parece encontrarse estable, el planteamiento es seguir haciendo censos bajo un ritmo temporal establecido que permita detectar la posible aparición de factores desfavorables que puedan arrastrar a un declive de la población, para tomar a tiempo las medidas necesarias para su conservación. Este método de seguimiento es el que se ha puesto en práctica en los dos últimos decenios en el País Vasco y Navarra para analizar el estado de las poblaciones del tritón alpino.



Recuento de resultados en un censo de tritones.



El modo tradicional de conocer la abundancia de los anfibios es el de realizar seguimientos reiterados en el tiempo en los mismos lugares donde concentran sus poblaciones reproductoras

Las Diputaciones Forales de Álava y Vizcaya, y los Gobiernos del País Vasco y Navarra, como responsables de la gestión natural, acogieron dichos seguimientos, que fueron realizados por el Departamento de Herpetología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

La densidad poblacional encontrada en estos territorios es, en su conjunto, baja pero no diferente o menor que la que se ha postulado para el conjunto de la población ibérica. La especie muestra, por tanto, un patrón de distribución homogéneo, caracterizado por formar pequeños núcleos dispersos. En el País Vasco y Navarra fue censada en 126 humedales diferentes, entre 2004 y 2017, y sólo en el 19 % de ellos la densidad alcanzó o superó los 10 individuos/ 20 minutos de muestreo. Los lugares formaban parte tanto de espacios protegidos (parques naturales y zonas especiales de conservación) como las sierras de Valderejo, Gorbeia, Ordunte, Sálvada, Árcamo, Montes de Vitoria, Lóquiz, Aralar, Urbasa o Andía, como de áreas no integradas en figuras de protección, como Orozko, Orduña o ciertas zonas de Urkabustaiz. Las mayores abundancias superaron excepcionalmente los 200 individuos/ 20 minutos de muestreo en una charca de la sierra de Andía, pero en las de Urbasa, Aralar y Sálvada o zona de Izarra (Urkabustaiz), próxima a Gorbeia, las densidades mayores estuvieron comprendidas entre 40 y 65 individuos. De algunos seguimientos realizados en Álava se ha sugerido que la especie se encuentra en regresión en esa provincia, desaparecida de la Llanada Alavesa y con la población fragmentada en dos sectores, uno ocupando la zona noroccidental y otro la centrorienta, que podrían haber quedado desconectados. La situación en Vizcaya sería claramente más problemática, porque sólo el 31 % de los lugares censados cuenta con densidades poblacionales que superan los 5 individuos/ 20 minutos de muestreo. En los dos últimos decenios se aprecia en Navarra un cierto descenso en las abundancias, pero la frecuente detección de larvas en los humedales





Charca de Errenaga, en la zona guipuzcoana de Aralar, creada para la reproducción del tritón alpino, que requiere mejoras estructurales.



Ejemplares de tritones obtenidos en un censo en la Sierra de Urbasa.

de las sierras de Urbasa y Andía denota el éxito reproductor de la especie. Las densidades poblacionales en esta fase acuática de desarrollo fluctuaron entre años con valores medios comprendidos entre las 3 y 31 larvas / 20 minutos de muestreo. En el País Vasco el número de humedales con presencia de larvas fue menor. Pero donde llevamos 20 años sin observar larvas ni adultos es en Guipúzcoa, que hasta entonces contaba con una exígua población en su correspondiente zona de la sierra de Aralar.

La población ibérica más abundante e importante se encuentra en el Parque Nacional de los Picos de Europa, donde ocupa lagunas de mediano a gran tamaño en altas densidades, y balsas de ganado. En Cantabria la abundancia sería parecida o ligeramente superior a las del País Vasco y Navarra. Se han censado las poblaciones del Parque Natural Saja-Besaya, donde el tritón alpino ocupa con frecuencia charcas de reducidas dimensiones, en densidades de hasta 16 individuos / m<sup>2</sup>, o de más de 80 individuos / 20 minutos de muestreo. Frente a lo encontrado en el País Vasco, en Cantabria es frecuente en zonas costeras, como las Marismas de Santoña, Victoria y Joyel, o las Marismas Blancas y Negras de Astillero, pero en densidades muy bajas.

# FILOPATRÍA, ORIENTACIÓN O CÓMO LLEGAR Y DÓNDE QUEDARSE

El sedentarismo parece ser una conducta ampliamente extendida en el tritón alpino, producida por una arraigada fidelidad al lugar donde desarrollaron su ciclo larvario los individuos: lo que llamamos filopatría. Cuando una población se hace sedentaria en una charca, a la que acude repetidamente a reproducirse —entiéndase que es una parte de la población, y no toda ella quien lo hace, porque de lo contrario tendría vedado el descubrimiento de nuevos horizontes—, es que la charca le ofrece condiciones favorables para desarrollar su vida. Pero si las condiciones ambientales cambian a lo largo del tiempo, el tritón está capacitado para colonizar otros humedales en sus cercanías, donde probará suerte. Tenemos ya una incipiente idea de que los hábitats lineales —por ejemplo, los setos o los bordes de caminos— no facilitan los movimientos dispersivos del tritón, de acceso o abandono de las charcas. Necesita extensiones de hábitat favorable, pero en estos momentos en algunos lugares puede que éste esté siendo sustituido por monocultivos indeseables, y que las vías de dispersión que le queden sean precisamente ésas lineales a las que no es proclive.

Lo que también sabemos es que, al igual que otros anfibios, el tritón sigue una conducta colonizadora llamada metapoblacional, por la que tan pronto disfruta de unos humedales durante años como los abandona para hacerse sedentario en otros. Por eso le viene bien contar con elevados números de charcas en las inmediaciones, entre las que seleccionará las que presenten condiciones más favorables. Pero sobre la conducta filopátrica hay más, porque se conocen muchas poblaciones en las que la proporción de individuos migrantes es muy alta. Migran tanto los individuos jóvenes como los adultos. E incluso se conocen individuos nómadas o transeúntes entre charcas. La estructura del paisaje tendrá mucho que ver sobre el grado de aislamiento observado entre poblaciones vecinas. Las distancias de migración vendrán limitadas por esa estructura. El paisaje agrícola, que acapara cada vez más espacio allá donde vayamos, no es totalmente impermeable a las migraciones del tritón alpino, pero su dispersión en este ambiente va a estar limitada incluso en distancias a pequeña escala, como 2000



Cultivo de cereal, ejemplo de un hábitat incompatible con la dispersión del tritón alpino.





Conjunto de humedales en la sierra de Andía, en distancias que facilitan el intercambio de poblaciones de tritón alpino.

metros. Esto es lo que nos dicen algunos estudios hechos en Alemania. Y otros en Suiza consideran a los paisajes urbanizados como barreras a la dispersión, frente a los forestados, que actúan como corredores de comunicación entre poblaciones. Una vez más nos encontramos con la importancia de los bosques para la supervivencia de esta especie, y con la cautela siempre debida, podríamos extrapolar estos datos a la población ibérica, que no debería comportarse de manera muy diferente. En términos generales, podríamos concluir entonces que el hábitat en el paisaje vasconavarro actual no le resulta desfavorable.

¿Cómo y por qué los tritones alpinos, si superan la prueba del filtro del paisaje, visitan o permanecen en los mismos humedales durante tiempo? Si están a distancias cortas de la charca —no mayores de 100 metros— probablemente es porque son capaces de reconocer gradientes de olores y de humedad, proporcionados por la particular composición de algas y vegetación acuática de cada charca. Es decir, que a fin de cuentas el sedentarismo puede mantenerse gracias a mecanismos de orientación. Las marcas de olor específicas que les ofrece el paisaje podrán ser memorizadas por el tritón, en el trascurso de sus migraciones —también hablamos de migraciones en el tritón, cuando acude a sus lugares de reproducción o cuando los abandona para internarse en el bosque, aunque sus desplazamientos sean incomparablemente menores a los de otros animales que recorren distancias inmensas—. Posiblemente la memorización se

produzca a partir de la primera estancia del animal en la charca, cuando acude a ella por vez primera a reproducirse. Aunque también se ha propuesto que el reconocimiento de los olores empiece a producirse en los estadios larvarios. Pero, por el contrario, los tritones también pueden iniciar sus migraciones para reproducirse en las charcas de las que proceden desde unas distancias largas (varios kilómetros), si a lo largo de la estación veraniega se han alejado suficientemente, en cuyo caso están incapacitados para detectar los olores de la charca, por las turbulencias que produce el viento a nivel del suelo del bosque. Entonces, ¿serán capaces de reconocer el camino de vuelta cuando sientan la llamada de la estación reproductora siguiente? A base de experimentos en campo se empieza a desentrañar este aspecto crucial de la conducta de orientación de los tritones. Y parece que, para que los animales acierten en el camino correcto de vuelta a los humedales, tienen que conjugarse dos fenómenos: la coincidencia de estímulos celestes (cielos despejados u oscuridad) y del campo magnético ambiental. Si sólo disponen de uno, se equivocan. Los estímulos magnéticos y celestes obtenidos inmediatamente después del ocaso les bastan para orientarse correctamente en dirección a sus charcas. Para ello deben conocer previamente los gradientes magnéticos en torno a su charca, para poder compararlos con los de los lugares situados a larga distancia en que se encuentren.

Tan importante puede ser la fidelidad a los lugares de reproducción, que las diferencias genéticas entre poblaciones pueden ser en parte debidas a esta conducta, por la que las poblaciones se acantonan en grupos próximos de humedales. Dependiendo de la duración de este aislamiento, las diferencias genéticas podrán asentarse o no.

Un aspecto particularmente apasionante, esbozado líneas arriba, es el del mecanismo por el que las migraciones llegan a tener éxito, o lo que es lo mismo, por el que los tritones alpinos llegan un año tras otro a los humedales conocidos, a veces superando distancias de 1000 metros desde los lugares de refugio invernal. Los experimentos de campo tienen mucho que decir en todo este conocimiento acumulado. El tritón alpino ha sido intensamente investigado, y lo sigue siendo, en pruebas experimentales realizadas en ambientes naturales, utilizando sus poblaciones. Desentrañar los mecanismos de orientación, en ésta y otras especies de tritones que coexisten con el alpino, es el objetivo prioritario para investigar uno de los aspectos cruciales de la historia natural de estos animales, con implicación directa en la conservación



Para que los animales acierten en el camino correcto de vuelta a los humedales, tienen que conjugarse dos fenómenos: la coincidencia de estímulos celestes (cielos despejados u oscuridad) y del campo magnético ambiental



de los hábitats naturales, de cuya salud dependerá su obligado desplazamiento. Para conseguir un estado de salud adecuado en el hábitat muchas veces habrá que plantearse la eliminación de barreras que puedan impedir el acceso a los humedales. A eso también lo llamamos gestión.

## CÓMO SE RELACIONA CON SUS VECINOS

En el País Vasco y Navarra el tritón alpino puede coincidir con hasta nueve especies de anfibios en las charcas y arroyos de montaña. A excepción de con la rana verde ibérica, especie muy ligada al agua, en mayor o menor medida podrá compartir su hábitat terrestre con los restantes anfibios, especialmente con los habituales de los rasos de las sierras y los bosques colindantes, como la salamandra común, el tritón



El tritón alpino solapa buena parte de su estancia en las charcas con la de los tritones palmeado y jaspeado. La teoría ecológica predice una intensa competencia entre sus larvas, mayor cuanto menor sea la complejidad estructural de la masa de agua que las acoge y cuanto más simplificado sea el ecosistema

palmeado o la rana bermeja. En zonas más bajas, además de con éstos, podrá coincidir con el tritón jaspeado, el sapo partero común, el sapo común, la ranita de san Antón y la rana ágil, pero como el patrón común de los movimientos de los anfibios es la dispersión, el medio terrestre los acoge generosamente, simplificando al máximo la posible competencia que pudieran establecer en condiciones más precarias. El espacio a explorar es extenso, aunque esté determinado por la capacidad de desplazamiento de cada uno; los ritmos de actividad no son exactamente coincidentes y cada especie sabe encontrar los lugares más apropiados para satisfacer su biología, ya sean como refugios o espacios donde despliegan sus dotes como depredadores de la macrofauna del suelo. A estos lugares los llamamos 'microhábitats'. Pero otra cosa debe ser el hábitat acuático, donde las dimensiones se reducen extraordinariamente, y la concentración de individuos, especialmente larvas, se multiplica durante varios meses. Allí la organización del espacio y del tiempo debe prevalecer, para que cada especie alcance la cuota que le permite producir una nueva generación, que es la base de la supervivencia de la población. Cuanto más diverso el ecosistema acuático, mayor probabilidad de acoger un número mayor de especies.

El tritón alpino solapa buena parte de su estancia en las charcas con la de los tritones palmeado y jaspeado. Su desarrollo larvario también es parcialmente coincidente, aunque lo suele prolongar algo más, alcanzando a la fase final del verano. Con unos rasgos ecológicos parecidos a los de estas especies, la teoría ecológica predice una intensa competencia entre sus larvas, mayor cuanto menor sea la complejidad estructural de la masa de agua que las acoge y cuanto más simplificado sea el ecosistema. Su ciclo de actividad es parecido, como también lo es su dieta, pero la variabilidad en la morfología de las orillas, en la profundidad de la cubeta y la composición y grado de cobertura de las comunidades vegetales, suavizarán la competencia entre las larvas de las diferentes especies de tritones. Las de tritón alpino encuentran refugio en las zonas profundas de la masa de agua, provistas de praderas de vegetación sumergida. Pero la competencia no termina con estas especies, porque la fase larvaria de este tritón también coincide, en mayor o menor medida, con la de las especies de sapos y ranas. Cuanta menos cobertura de vegetación y de hojarasca en el sustrato, y menor profundidad tenga la masa de agua, menor probabilidad de encontrarnos con una comunidad diversa de anfibios, y mayor de contemplar especies altamente especializadas en los medios más efímeros y simplificados, entre las que no estará el tritón alpino.

Por mucha que sea la complejidad de las relaciones competitivas establecidas entre los habitantes de estos humedales, cada uno de ellos producirá anualmente números variables de nuevos individuos que se incorporan desde una etapa juvenil terrestre al conjunto de la población. No importa que algunos humedales no contribuyan a esta causa en ciertos años, por decisiva que sea. El éxito en unos y el fracaso en otros está asumido y forma parte de la historia evolutiva del tritón alpino. En los humedales del País Vasco y Navarra no solemos encontrarnos con grandes cantidades de juveniles metamórficos abandonándolos definitivamente para iniciar su ciclo terrestre, como sí observamos con los jóvenes de la especie más común en estos territorios, el tritón palmeado. Pero ello no impide que, pasados dos o tres decenios, cuando volvemos a estudiar los mismos humedales, nos encontremos con unas poblaciones aparentemente saludables de tritón alpino, aunque no parezcan estar compuestas por grandes números de individuos. Tal vez contribuya a ello que no nos hemos esforzado lo suficiente en visitar los humedales, o que no lo hemos hecho en los momentos más intensos de la emergencia de los juveniles, pero su aparente escasez parece ir de la mano de la poca abundancia de las poblaciones. Posiblemente, la mortalidad en estas fases tempranas de su ciclo terrestre no debe ser lo suficientemente alta como para producir descensos irreversibles en la población adulta.

La competencia con las larvas de las especies de anfibios evolutivamente más alejadas se debilita por la mayor disparidad de requerimientos ecológicos que presentan con respecto a las del tritón alpino. La rana bermeja prefiere los humedales efímeros

# ESPECIES CON QUIENES COMPARTE HÁBITAT



Tritón palmeado



Rana verde ibérica



Ranita de san Antón



Tritón jaspeado



Rana bermeja



Sapo común ibérico



Salamandra común



Sapo partero común



Rana ágil

y poco voluminosos, la salamandra común y el sapo común, las aguas corrientes de los arroyos, y la rana ágil produce su cohorte unos meses antes. Con el sapo partero común coincide sólo unos meses, dado el distendido ciclo reproductor de éste, y con la ranita de san Antón, cuyo desarrollo larvario y periodo de emergencia son más coincidentes, no todos los años compartirá los mismos humedales, dada la poca fidelidad que muestra esta especie a los lugares de reproducción, lo que ocasionalmente evitará su presencia en ellos. Por otra parte, el tritón alpino puede ejercer una competencia favorable con muchas especies de anfibios con las que cohabita en los humedales, puesto que depreda sobre sus huevos y larvas.

Aunque las relaciones competitivas del tritón alpino con estas especies están lejos de ser conocidas en profundidad, y las diferencias morfológicas con los anuros son evidentes, en el siguiente esquema orientativo se ensaya un resumen, especie por especie, de los rasgos más significativos que pueden estar detrás de dichas relaciones.



RELACIONES DE PAREJA	COINCIDENCIAS	DIFERENCIAS
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Salamandra común</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas, al menos en fase adulta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mismos hábitos forestales</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Selecciona charcas maduras y profundas para reproducirse</li> <li>Pasa más tiempo en el agua reproduciéndose</li> </ul> <p><b>Salamandra:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Más extendida y abundante, pasa la mayor parte de su vida en el bosque</li> <li>Mayor presencia en los arroyos para reproducirse</li> </ul>

RELACIONES DE PAREJA	COINCIDENCIAS	DIFERENCIAS
<p><b>Tritón alpino</b> &lt;&lt; <b>Tritón palmeado</b></p>  <p>Competidores potenciales en fase acuática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotan conjuntamente los lugares de reproducción</li> <li>• Cortejo nupcial complejo y con algunas pautas compartidas</li> </ul>	<p><b>Tritón alpino:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona charcas maduras y profundas para reproducirse</li> <li>• Los metamorfoseados emergen más tarde</li> <li>• Densidades poblacionales menores</li> </ul> <p><b>Tritón palmeado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menos selectivo en cuanto al hábitat de reproducción</li> </ul>
<p><b>Tritón alpino</b> &lt;&lt; <b>Tritón jaspeado</b></p>  <p>Competidores potenciales en fase acuática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explotan conjuntamente los lugares de reproducción</li> <li>• Seleccionan charcas maduras y profundas para reproducirse</li> <li>• Cortejo nupcial complejo y con algunas pautas compartidas</li> </ul>	<p><b>Tritón alpino:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reproduce también en arroyos</li> <li>• Los metamorfoseados emergen más tarde</li> </ul> <p><b>Tritón jaspeado:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidades poblacionales menores</li> </ul>
<p><b>Tritón alpino</b> &lt;&lt; <b>Sapo partero común</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden utilizar las mismas charcas para reproducirse</li> <li>• Coinciden en las pozas de los arroyos de montaña</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El periodo de reproducción es más reducido</li> <li>• Las distancias de migración son mayores</li> </ul> <p><b>Sapo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodo de reproducción muy dilatado</li> <li>• Permanece más cerca de las charcas</li> </ul>



RELACIONES DE PAREJA	COINCIDENCIAS	DIFERENCIAS
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Sapo común ibérico</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden coincidir en charcas profundas y vegetadas para reproducirse</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona charcas maduras para reproducirse</li> <li>• Emergencia de los metamorfoseados a finales de verano</li> </ul> <p><b>Sapo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona principalmente cursos de agua corriente para reproducirse</li> <li>• Periodo de emergencia variable en los metamorfoseados</li> </ul>
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Ranita de san Antón</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas, al menos en fase adulta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden coincidir en el periodo de desarrollo larvario y en una parte del de emergencia de los metamorfoseados</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ligado a ambientes forestales</li> <li>• Alta fidelidad a las charcas de reproducción</li> </ul> <p><b>Ranita:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza un hábitat muy diverso</li> <li>• Raramente se reproduce en las mismas charcas, en años consecutivos</li> </ul>
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Rana ágil</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hábitos forestales compartidos</li> <li>• En baja altitud se reproducen en las mismas charcas</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reproduce más tarde</li> <li>• Remonta más en altitud (hayedos, pastizales montanos)</li> </ul> <p><b>Rana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reproduce antes</li> <li>• Raramente alcanza el piso altitudinal del hayedo</li> </ul>

RELACIONES DE PAREJA	COINCIDENCIAS	DIFERENCIAS
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Rana bermeja</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caracterizan el ambiente forestal montano (hayedo)</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona charcas maduras</li> <li>• Periodo reproductor más tardío, primaveral</li> <li>• Los metamórficos emergen a finales del verano</li> </ul> <p><b>Rana:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selecciona charcos estacionales</li> <li>• Periodo reproductor muy temprano, invernal</li> <li>• Los metamórficos emergen en primavera</li> </ul>
<p><b>Tritón alpino</b> &gt;&gt; <b>Rana verde ibérica</b></p>  <p>No existe competencia entre ellas, al menos en fase adulta</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se reproducen en charcas maduras y vegetadas</li> <li>• La emergencia de los metamorfoseados coincide parcialmente</li> <li>• Capturan presas en el agua</li> </ul>	<p><b>Tritón:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase terrestre extendida</li> <li>• Selecciona charcas para su reproducción</li> </ul> <p><b>Rana verde ibérica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fase acuática permanente durante todo su ciclo vital</li> <li>• Utiliza tanto charcas profundas como cursos de agua corriente</li> </ul>



# ¿AMENAZAS EN CURSO O POR LLEGAR?

## UN PUNTO DE PARTIDA: LA CONDICIÓN ENDÉMICA

Desde muchas perspectivas un concepto que genéricamente podríamos denominar de ambivalencia gravita en torno al tritón alpino. Ambivalencia, porque siendo una especie de distribución relativamente amplia en el continente europeo se ha fragmentado por antiguos y recurrentes avatares bioclimáticos en poblaciones separadas. La población ibérica ya hemos visto que está totalmente desconectada de la más próxima. Ambivalencia, también, porque siendo una especie de ámbito eminentemente montañoso de altura, en la Península ha sabido adaptarse a unas condiciones, si bien montanas, de altitud marcadamente inferior a la de los macizos europeos, e incluso capaz de hacer sus incursiones en la costa atlántica. Y ambivalente desde el punto de vista de las adaptaciones a ese medio hostil que le proporciona la montaña, al que ha sabido responder cautelosamente con formas que le permiten eludir por completo el medio terrestre. Acordémonos del pedomorfismo o, sin llegar a tanto, de la capacidad de sus larvas para pasar más de un invierno en el agua.

La etiqueta —más subliminal que otra cosa— que imponemos los humanos a las especies reducidas a un ámbito geográfico único y restringido, llamándolas endémicas, puede resultar engañosa a la hora de valorar su importancia o la necesidad suscitada de conservación, una vez más en un sentido ambivalente. Porque, desde un impulso natural, podemos sentir la obligación de sobreprotegerlas mediante la legislación explícitamente desarrollada para mantener las poblaciones que sabemos aisladas o consideramos amenazadas. ¿Es éste el caso de la población —subespecie— ibérica del tritón alpino?

Hasta el momento, la fragmentación de esta población en áreas de montaña que parecen físicamente desconectadas tendría consistencia genética en la parte oriental ibérica de su área de distribución, donde empezaría a manifestar diferencias con respecto a la población occidental. Esto nos impulsa a considerar como un valor en sí mismo la diversidad de la respuesta genética a un aislamiento físico que ha debido empujar a estas poblaciones a diferenciarse, lo que nos obliga a tomar medidas para preservarlas, empezando por conocer su estado de conservación. Todavía no tenemos resuelto un escenario temporal lo suficientemente dilatado para poder establecer comparaciones entre el estado actual de estas poblaciones y el que tuvieron, al



Límite altitudinal máximo al que aspiraría el tritón alpino en la sierra de Andía (Navarra), en un escenario de alza de temperaturas.

menos, hace un número de decenios mínimamente significativo (pongamos, cinco o diez). Los estudios para la cuantificación y distribución de las poblaciones son muy recientes, y sólo pueden compararse con las impresiones más o menos subjetivas aportadas por los investigadores no mucho más allá de hace treinta años. Con estos mimbres, y con toda la prudencia derivada de ellos, no parece que en el conjunto del País Vasco y Navarra se haya iniciado un declive significativo de la especie. La estabilidad del ecosistema montañoso estaría siendo lo suficientemente extendida y generalizada para no considerar a la especie gravemente afectada; eso sí, con algunos casos puntuales que muestran un deterioro, no siempre conocido en sus causas, que estaría produciendo declives e, incluso, desapariciones de núcleos locales. Ante este escenario, lo prudente parece esforzarse en investigar el estado de las poblaciones con el paso del tiempo, para detectar en su momento afecciones que puedan ampliar estas alteraciones puntuales y poner en práctica medidas que puedan atenuarlas.

Frente a esta aparente situación de calma, que demanda una cuidadosa atención, hacen su aparición incipientes estudios de predicción de escenarios climáticos en un futuro próximo. Los efectos sobre las especies en los escenarios predichos para el siglo XXI se encuentran todavía sólo esbozados.



La estabilidad del ecosistema montañoso estaría siendo lo suficientemente extendida y generalizada para no considerar a la especie gravemente afectada

De la evolución climática dependerá el futuro de los anfibios. Por el momento, estos escenarios se están componiendo a partir de variables ambientales, todavía lejos de completar el espectro de posibilidades, que deberá ser ampliado dando entrada a otro tipo de variables biológicas y poblacionales. Las predicciones de los distintos modelos son alarmantes en cuanto a la distribución del tritón alpino, que se contraería el 100 % entre 2040-2070, reduciendo a cero en ese periodo el nivel de coincidencia entre la distribución observada en la actualidad y la potencial. Según esto, la población ibérica podría desaparecer en esas fechas. El ascenso altitudinal de la población, como respuesta a un escenario de temperaturas en alza, estaría limitado por una franja estrecha, comprendida entre la altitud máxima que alcanzan actualmente sus poblaciones en la cordillera Cantábrica (2200 m) y los 2400-2500 m de sus cimas, claramente inferior a la que podría explorar la especie si poblara el macizo Pirenaico. Las poblaciones más abundantes en el entorno de los Picos de Europa se sitúan en la franja altitudinal de los 1300-1800 m, pero en el País Vasco la cota máxima alcanzable por la especie es de 1400 m, mientras que en Navarra ya ha obtenido su máximo, en el área de dispersión actual en la zona occidental de la provincia (sierras de Aralar y Urbasa: 1000-1200 m). Porque el desplazamiento natural del tritón alpino hacia las cotas pirenaicas resultaría vedado, por la interminable lista de barreras geográficas que los humanos nos hemos empeñado en crear. Y nada más alejado de la responsabilidad ética y científica que la introducción intencionada de la especie en el Pirineo, donde su hábitat potencial ya se encuentra saturado de manera natural por otras especies de anfibios, algunas de ellas endémicas. Dicho de otro modo, la ya mencionada introducción de una población de tritón alpino en el prepirineo leridano se encuentra en el espacio más lejano imaginable de ese escenario de responsabilidad ética y científica aludido.

## LA ACUARIOFILIA Y LOS PATÓGENOS

Cuando se profundiza en el denominado ‘declive global’ de los anfibios, una de las causas punteras que aflora inmediatamente es la acción de patógenos microscópicos, cada vez más numerosos a medida que aumentan las investigaciones, tanto en el campo como en el laboratorio, y geográficamente extendidos, hasta el punto de que un mismo agente actúa sobre especies de anfibios muy dispares y localizadas en cualquiera de los continentes. Virus, bacterias y hongos viajan de muchas maneras, pero una esencial en el tema que nos ocupa la protagonizamos los humanos, ya sea como vectores directos de transmisión o propiciándola por las actividades comerciales imperantes en este mundo globalizado. Ambos vehículos nos interesan como punto de entronque con el caso del tritón alpino.



Fotografiando tritones alpinos en un acuario.



Los tritones asiáticos se han convertido en vectores de transmisión del hongo, que ha terminado contaminando las poblaciones naturales de urodelos de países centroeuropeos

Las infecciones microbianas o de otros patógenos microscópicos afectan a los tritones. Sin embargo, apenas se conocen para la población ibérica salvo por el ataque de ranavirus a la población de tritón alpino de los Picos de Europa. Por otra parte, se sabe que la población introducida de tritón alpino en el Macizo de Peñalara es un importante reservorio y vector de quitridiomicosis, esa enfermedad producida por un hongo patógeno que está afectando peligrosamente a otros anfibios de la zona, como la rana patilarga y el sapo partero común, cuyas poblaciones se encuentran muy debilitadas desde hace un par de decenios. Por si esto fuera poco, en 2013 se ha descubierto otro hongo muy próximo al anterior y también productor de una forma de quitridiomicosis, al que se ha denominado ‘devorador de salamandras’, que produce efectos letales en la salamandra común, pero afecta también al tritón alpino y otras especies de urodelos. También por esta segunda vía, el tritón alpino puede convertirse en vector de esta enfermedad, que en tan poco tiempo ha acabado con la población de salamandra de Bélgica y Holanda. El hongo es originario del sudeste asiático, donde ha coevolucionado con las especies locales de urodelos, que se encuentran adaptadas a él. Sin embargo, ciertas especies de tritones asiáticos son objetos codiciados por la acuariofilia internacional, que los reparte por todo el mundo. De esta manera, los tritones asiáticos se han convertido en vectores de transmisión del hongo, que ha terminado contaminando las poblaciones naturales de urodelos de países centroeuropeos, donde el mercado acuariófilo es muy potente. Basta que algunos tritones exóticos portadores del patógeno sean liberados en humedales para que las especies autóctonas de tritones resulten contaminadas. La mortalidad de los ejemplares infectados se produce en muy pocas semanas, y poblaciones enteras pueden desaparecer de un día para otro, como quien dice. De producirse una contaminación de este tipo en el ámbito cantábrico el tritón alpino podría ser uno de sus primeros y principales receptores. Recordemos que tritones de especies turcas procedentes de la acuariofilia ya han sido introducidos en humedales del Prepirineo catalán.



## DESTRUCCIÓN DEL HÁBITAT

En general, la montaña no sufre alteraciones tan intensas como las acostumbradas en las zonas más bajas, y en especial las costeras. Lo que no quiere decir que no las soporte. La marcada incidencia de la radiación ultravioleta por las alteraciones en capas atmosféricas y la de ciertos patógenos que también actúan en altitud, se suman a esas otras que directamente modifican o destruyen el hábitat, y que también afectan a sus anfibios. En la montaña este tipo de alteraciones suelen proceder de las actividades de explotación forestal, que pueden ser muy agresivas por cuanto arrasan hábitats especialmente frágiles, como los humedales y los cauces de los torrentes. Todo paseante por las sierras ha podido contemplar alguna vez los destrozos producidos por el paso de la maquinaria por las torrenteras o el apilamiento de troncos en las inmediaciones de los humedales, cuando no la propia huella del paso de los vehículos por su interior. Este tipo de afecciones suele ser local, puesto que las explotaciones van rotando según los turnos de corta o poda. La herpetofauna tiene por delante periodos de unos cuantos decenios hasta que llegue el siguiente destrozo en una misma zona. Pero si la alteración ha tenido lugar sobre los humedales, puede darse el caso de que la modificación topográfica ocasionada impida la recuperación de las zonas húmedas afectadas. Y no siempre las labores de conservación van a ser puntual y apropiadamente aplicadas.

Una modificación habitual en el hábitat acuático de las sierras, que puede producir altas tasas de mortalidad en los anfibios, es la construcción de depósitos de agua, generalmente utilizados para abastecimiento del ganado. Son los abrevaderos, estanques o pequeñas presas, a los que los anfibios pueden tener acceso, pero de los que difícilmente pueden salir. En el Parque Natural de Gorbea (Vizcaya) es conocido el caso del embalse de Iondegorta, que ha producido alta mortalidad de tritón alpino, y al que se acopló una rampa de salida en una de sus paredes, para que pudiera ser remontada por los anfibios una vez transcurrida su reproducción en el estanque. La instalación de rampas de salida se utiliza también en los abrevaderos.



Humedal afectado por acumulación de ramaje procedente de podas forestales en Valderejo. A la derecha, Embalse de Iondegorta (Gorbea), una trampa mortal para el tritón alpino.

# EL GANADO DE MONTAÑA

En otras páginas ya se ha esbozado la idea de que el medio forestal vasconavarro no habría resultado lo suficientemente modificado como para haber producido un declive detectable y generalizado de su población de tritón alpino, en los últimos decenios. Pero hay otra actividad principal en la explotación de los sistemas montañosos que puede interferir en la conservación de los anfibios, que conlleva usos ancestrales y resulta especialmente controvertida y de sumo interés para interpretar el estado actual de estas poblaciones: la cabaña ganadera de montaña. En el País Vasco y Navarra alcanza especial desarrollo secular y se practica en todas las sierras pobladas por el tritón alpino. La esperable interferencia con la vida anfibia debe ser discutida, aunque no habrá más remedio que hacerlo en términos todavía muy teóricos, por la falta de estudios históricos sobre el antiguo estado de los anfibios en las sierras, a los que deberíamos remitirnos para establecer las debidas comparaciones con la situación actual, para extraer conclusiones fiables.

A cualquiera se le ocurre que la entrada del ganado en las charcas, que utiliza como abrevadero, con el consiguiente pisoteo que modifica los fondos y altera la composición química del agua; la contaminación orgánica que produce el depósito de heces y orina en las charcas, el pastoreo de la vegetación acuática que sirve de refugio a la fauna y la consiguiente modificación de las especies vegetales y de su cobertura deben producir unos efectos a los que los anfibios tendrán que hacer frente. El tritón alpino, que selecciona charcas maduras y vegetadas para reproducirse, podría ser uno de los principales afectados por la hipótesis de la interferencia del ganado. Pero la sola exposición del problema no basta para dejarlo zanjado. Son muchos los factores que



De arriba abajo, charca en Valderejo con antigua presencia de tritón alpino, destruida como hábitat por el intenso uso ganadero; Sierra de Arcamo (Álava) y Sierra de Andía (Navarra).





juegan para determinar con propiedad el supuesto grado de la afección sobre esta especie, o su signo (positivo o negativo), y en qué circunstancias y periodos de tiempo podemos asegurar que la afección produzca efectos que realmente pudieran contribuir a un posible declive que pueda detectarse en un momento posterior. Por eso se requiere aplicar un especial esfuerzo de investigación en la interferencia de los anfibios con el ganado doméstico de las sierras, cuyos resultados podrían revertir directamente en la aplicación de medidas apropiadas para la conservación de los anfibios y la gestión responsable y compatible del ganado con estas y otras especies.

El número de estudios que demuestran la estrecha relación de la herpetofauna con el medio modificado por el hombre durante los últimos milenios es creciente.



El número de estudios que demuestran la estrecha relación de la herpetofauna con el medio modificado por el hombre durante los últimos milenios es creciente. Los herpetos han coevolucionado en este tiempo con la actividad humana



Charcas de montaña valladas para evitar la entrada de ganado. Ordunte (Vizcaya). Urbasa (Navarra).

Los herpetos han coevolucionado en este tiempo con la actividad humana. Las sierras constituyen un ecosistema en el que el modelo de explotación territorial más fácilmente nos aproxima a una interpretación de uso favorecedor de la vida anfibia. La construcción de balsas ganaderas es una práctica muy antigua, a la que los anfibios han sabido adaptarse, descubriendo esos humedales como ambientes muy propicios para su reproducción, al tiempo que aportándonos pistas que sugieren situaciones previas poco favorables para desarrollar su complejo ciclo vital en condiciones. Antes de las charcas ganaderas no todo eran charcas naturales en las sierras, y los anfibios han debido utilizar masas acuáticas de dimensiones y características poco calificadas para esta tarea, como pequeños encharcamientos o depresiones húmedas, medios probablemente poco estables y que han podido mantener densidades poco elevadas de anfibios, al menos para algunas de las especies, puesto que otras —las menos—, se encuentran adaptadas a esos medios efímeros. Cualquiera que haya trabajado en conservación de anfibios habrá comprobado que las charcas creadas para atraer su reproducción en zonas con poblaciones en declive son prontamente colonizadas por éstos. En las sierras también pasa. Lo que nos queda por conocer en detalle son los factores que pueden compatibilizar la vida compartida de los anfibios y el ganado en los mismos humedales. Algo para lo que se necesitará tiempo y esfuerzo.

## COMPETENCIA Y DEPREDADORES

En los humedales vasconavarros el tritón alpino puede solapar su estación reproductora con la de otras nueve especies de anfibios. No sólo coincidirá en fase adulta, sino también, y con mayor intensidad, en fase larvaria. Dependiendo de factores tales como las características climáticas de cada año, de la salud de sus poblaciones y de la densidad poblacional local, los efectos de la competencia podrían contribuir a diferentes grados de estabilidad de las poblaciones, o a periodos de fluctuaciones variables, que pueden determinar su asentamiento o desaparición a largo plazo. En los últimos decenios no parece que la competencia con otras especies haya podido jugar un papel negativo en el estado de la población de tritón alpino. Desde Asturias a Navarra se aprecia una convivencia en las charcas con otras especies ibéricas de tritones, con unas densidades generalmente poco elevadas pero que parecen suficientes para mantener en una situación aceptable su población. Digamos que las especies de tritones del norte ibérico habrían aprendido a repartirse el nicho ecológico en unas condiciones ventajosas para todas ellas. La tasa media de individuos de tritón alpino encontrada en las charcas es 0,4 veces la de tritón palmeado, pero 2,7 veces superior a la de tritón jaspeado. Estos resultados, obtenidos en charcas del País Vasco y Navarra, son con-





Arriba, ninfa de *Libellula depressa*, depredador del tritón alpino. A la izquierda, tritón alpino mostrando los efectos de un ataque de depredador en su cola

gruentes con el tamaño corporal de cada especie. La más abundante es la menor (el tritón palmeado), y el tritón alpino, de tamaño intermedio, ocupa el segundo lugar.

Aunque no ha sido investigado, el efecto de los depredadores sobre la población vasconavarra de tritón alpino no debe ser importante. Probablemente la incidencia sea mayor en la fase larvaria, periodo en que puede coincidir en muchas charcas con densidades variables, a veces muy altas, de insectos depredadores, como las ninfas de libélulas y las larvas de escarabajos buceadores. La trucha común, su principal depredador, coincidiría escasamente con el tritón, que prefiere las charcas a los torrentes. Los efectos negativos de los salmónidos sí han sido demostrados en los lagos glaciares de la cordillera Cantábrica. En el lago Ercina (Asturias) ha descendido notablemente, por la introducción de peces y cangrejo autóctono. En los pequeños humedales vasconavarros los efectos de este tipo de depredadores apenas han sido constatados, salvo alguna excepción. Sin embargo, en alguna charca de dimensiones notables de la sierra de Andía (Navarra), con presencia antigua del tritón, se ha podido comprobar su desaparición en tiempos recientes. La única novedad aparente era la presencia actual de carpas, que en tiempos pasados no había sido introducida. Por el contrario, la incidencia de los cangrejos, ya sea de la especie autóctona o del cangrejo señal, puede ser en algún caso mayor, dado que su introducción, tanto en torrentes como en charcas, es un fenómeno habitual en el territorio, ya sea por motivos de explotación o de conservación. En este último caso, algunas administraciones responsables de la conservación pueden ser poco cuidadosas, creando viveros de cangrejos en zonas húmedas con presencia del tritón sin disponer de estudios previos sobre la compatibilidad de las respectivas especies.

# UNA CIERTA SINGULARIDAD EN LA POBLACIÓN CANTÁBRICA ORIENTAL

La herramienta de la genética es muy reveladora en muchos casos; clarifica el proceso evolutivo seguido por las poblaciones, tras incontables avatares, que van dejando su huella en el genoma: el aislamiento deja de serlo en un momento dado, para producirse reencuentros ocasionales que, igualmente, dejan huella; y en un preciso instante, aparecemos nosotros con la necesidad imperiosa de poner un nombre, lo más exacto posible —esto es, que responda verazmente a lo ocurrido— a las poblaciones. En esas estamos cuando decimos que la población ibérica de tritón alpino puede formar una especie diferenciada de las restantes del continente; pero también estamos en esas cuando nos pronunciamos por una aparente fragmentación de la población ibérica en dos mitades, a cada una de las cuáles habría que ponerle un nombre, si la genética nos lo aconseja. Por un lado, la población vasconavarra, y por otro la occidental, que estaría formada por los tritones de Asturias y Cantabria. Trascorrido el Pleistoceno, parece que la especie colonizó, desde su núcleo originario occidental, las tierras bajas del Cantábrico oriental. Pero lo que todavía permanece desconocido es la zona de contacto entre ambas poblaciones, y las causas que condujeron a su aislamiento.

Puesto que los modelos predicen a partir de 2040 una retracción total del área actual de distribución ibérica del tritón, y mientras se va resolviendo el asunto del pedigrí, debemos desentrañar aspectos decisivos para otorgar un certificado de salud apropiado a la población vasconavarra. Y eso se hace mediante el censo repetido del mayor número posible de núcleos poblacionales; es decir, estimando de la manera más completa posible los números de efectivos que los componen, año tras año, o en ciclos temporales. La Unión Europea, según obliga a sus estados miembros, se encarga de recordar cada seis años a las administraciones que deben entregar los resultados de los estudios realizados con el objetivo de valorar el estado de salud de las especies. La del tritón alpino en el País Vasco y Navarra es transferida desde los gobiernos regionales al central, para que éste cumpla el obligado trámite.

En la segunda década del siglo XXI los censos poblacionales de tritón alpino han sido abordados con interés, ante un prolongado desconocimiento previo. Sin embargo, aspectos cruciales de la historia natural de la población ibérica siguen sin conocerse, simplemente porque no han sido objeto de



Nos pronunciamos por una aparente fragmentación de la población ibérica en dos mitades, a cada una de las cuáles habría que ponerle un nombre, si la genética nos lo aconseja



Cuando nos vemos obligados a caracterizar sus rasgos biológicos y ecológicos, con demasiada frecuencia tenemos que echar mano de las publicaciones científicas que describen las poblaciones continentales

investigación. Por ello, cuando nos vemos obligados a caracterizar sus rasgos biológicos y ecológicos, con demasiada frecuencia tenemos que echar mano de las publicaciones científicas que describen las poblaciones continentales. Estando éstas diferenciadas de la ibérica, y perteneciendo a subespecies diferentes, corremos el evidente riesgo de equivocarnos por mencionar rasgos que no son exactamente homologables, y que han evolucionado por adaptación a circunstancias ambientales diferentes. De hecho, muchos de esos rasgos pertenecerán más o menos exclusivamente a la subespecie ibérica, y permanecen desconocidos. Una ojeada al posterior capítulo bibliográfico de este libro confirmará el sesgo hacia las publicaciones extranjeras, a este respecto, con la sola excepción de los estudios experimentales para conocer la mecánica de los movimientos en la población ibérica, que han sido intensamente desarrollados por Francisco Javier Diego-Rasilla.

# ENTRANDO EN DETALLES

Lo que sabemos del estado de conservación del tritón alpino en el País Vasco y Navarra es poco y reciente. En Navarra su conocimiento se inició antes, en los primeros años de la primera década de este siglo, mientras que en el País Vasco los censos comenzaron en la segunda. También podríamos considerar suficientes, por el momento, los datos acumulados, porque nos han permitido establecer comparaciones próximas en el tiempo, que ayudan a conocer la especie y a afrontar los rasgos más decisivos para entender su forma de permanencia en los humedales, que es donde se investiga. Pero en seguida caemos en la cuenta de que se necesita mucho más tiempo para interpretar su situación con un criterio contrastable, que facilitará nuestra toma de decisiones cuando haya que decantarse por unas actuaciones determinadas para su gestión. Y este tipo de decisiones nunca tardan en llegar, cuando tratamos con anfibios en los tiempos que corren. Por tanto, vamos a recopilar y resumir lo hecho y conocido hasta el momento en un grupo selecto de lugares que cuentan con las principales poblaciones de tritón alpino que conocemos. De esta forma nos haremos una mejor idea de sus particularidades, y podremos comparar su situación, e incluso aventurarnos un poco más en una interpretación que abarque al conjunto de nuestra población. A ver si hemos sido capaces de almacenar una información tal que nos permita solventar este propósito con credibilidad suficiente.

La antigua impresión de que las poblaciones se sustentaban en bajos números de efectivos es un factor añadido de incertidumbre para analizar la situación del tritón alpino, cuando los datos disponibles y la impresión de los especialistas coinciden en que la especie aparece fragmentada y dispersa en pequeños núcleos, y no se tiene certeza de las causas que provocan este patrón de presencia. La tentación de la sospecha de que la especie pasa por dificultades surge en seguida, pero esto habrá que corroborarlo con un seguimiento extendido en el tiempo, que puede ser conclusivo, al menos en cuanto a que responde a un patrón biogeográfico determinado, extensible a todo su ámbito de distribución ibérico, y al que la especie se encuentra bien adaptada. Pero a nadie se le escapa que éste es un patrón arriesgado en un escenario de destrucción generalizada del hábitat y de cambio climático.

Ya se ha dicho que el conocimiento acumulado se ha basado en el seguimiento de las poblaciones cada varios años, mediante estimaciones del número de individuos que las componen. Algunos de los lugares más significativos donde se han obtenido son los siguientes:



En Navarra su conocimiento se inició antes, en los primeros años de la primera década de este siglo, mientras que en el País Vasco los censos comenzaron en la segunda





### ZONA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN DE ORDUNTE

La población vizcaína se reparte en escasos enclaves y parece precaria. En la sierra de Ordunte, situada en el extremo noroeste de Vizcaya, su situación no es diferente, ocupando los rasos de las crestas, en algunas de cuyas regatas se reproduce formando pequeñas poblaciones, en las zonas de Salduero, Las Arreturas y Lanzas Agudas. Los censos realizados en 2014 y 2015 dieron estimaciones máximas de 53,8 individuos / km de regata, resultados que, trasladados a unidades de esfuerzo de prospección, equivalieron a 1,79 individuos / 20 minutos de muestreo. Bajo el paraguas de protección de la Red Natura 2000, y tratándose de una especie catalogada en el País Vasco, en Ordunte se aplicaron medidas de mejora del hábitat, mediante la creación de charcas en las proximidades de los arroyos situados en los rasos de Salduero, que están empezando a abastecer de poblaciones los nuevos humedales.



### SIERRA SÁLVADA

En Sierra Salvada (Álava) son tradicionales los estanques de hormigón, utilizados como depósitos de abastecimiento a los abrevaderos del ganado. La artificialidad de estos depósitos no impide, muy al contrario, que en la sierra se hayan contabilizado las poblaciones más densas de tritón alpino, comparables a las de Navarra, donde las densidades son, en general, algo mayores. En el estanque Kobata se contaron en 2016 más de 65 individuos / 20 minutos de muestreo. La población de Sierra Salvada se encontraría naturalmente comunicada con las del Valle de Mena y Monte Santiago (Burgos), y Amurrio-Urkabustaiz, que no distan de ella más de 10-15 km en línea recta, lo que augura la existencia en esta región de un amplio continuo territorial ocupado por la especie.



### PARQUE NATURAL DE GORBEA

Espacio compartido en territorio alavés y vizcaíno, ninguno de los dos parece contar en la actualidad con grandes poblaciones de tritón alpino, apreciándose una recesión en el primero, donde antaño las poblaciones parecían ser más densas. En la parte vizcaína, donde en la campa de Arraba se obtuvieron abundancias máximas de 8 individuos / 20 minutos de muestreo en 2014, aparecían distribuidas muy puntualmente en escasos enclaves situados a distancias reducidas. La población alavesa se ha repartido en dos sectores del parque, en Altube-Berretin (Zuia) por el oeste y Zigoitia por el este. La situación aparente de la población del bosque de Altube puede servir como ejemplo de la reducción comentada, y en la actualidad (censo de 2016) la especie resulta cada vez más difícil de detectar. Por el contrario, y coincidiendo con una impresión generalizada de los herpetólogos que afecta a los anfibios, en general, en la periferia de Altube (zona de Izarra), pero fuera del espacio protegido, las poblaciones todavía presentan una densidad aparentemente alta, habiéndose llegado a contar más de 50 individuos / 20 minutos de muestreo. ¿Los espacios protegidos son capaces de asegurar, por sí solos, la supervivencia de los anfibios? La impresión de los especialistas es que no.



### PARQUE NATURAL DE VALDEREJO

Con la repetición de los muestreos se ha ampliado el conocimiento sobre el número de masas de agua donde se reproduce el tritón alpino en este espacio protegido alavés, desde los seguimientos iniciales realizados en la década de 1990, pero se desconoce si esto responde a un crecimiento y expansión de la población o a un aumento de la intensidad de prospección. El caso es que en los últimos censos (2017) se ha comprobado que la especie se reproduce en, al menos, cinco humedales del lugar, aunque en bajas densidades.





### **PARQUE NATURAL DE LAS SIERRAS DE URBASA Y ANDÍA**

Los censos comparativos entre las décadas de 2000 y 2010 han detectado un descenso poblacional entre ambas. Las comparaciones se realizaron con 6-7 años de diferencia, por lo que deben ser tomadas con prudencia, aunque podrían ser sintomáticas de que la especie haya entrado en un proceso escalonado de declive en las sierras. Pero también es posible que su situación responda a fluctuaciones poblacionales detectadas en los años de muestreo, en conjunción con una intensidad menor de prospección realizada en ciertos años. Este tipo de alertas exigen una fuerte implicación por parte de investigadores y administraciones, para acortar los plazos de realización de los censos. La abundancia máxima media de tritones en las dos sierras para el conjunto de años muestreados se estimó en 16,70 individuos / 20 minutos de muestreo. En algunas charcas, principalmente en la Sierra de Andía, las abundancias máximas estimadas superaron largamente el centenar de individuos / 20 minutos de muestreo.



### **ZONA ESPECIAL DE CONSERVACIÓN DE LA SIERRA DE ARALAR**

Tampoco en este espacio se obtuvieron mejores registros en la década de 2010 que en la de 2000, de manera que la tendencia siguió la misma línea que en las sierras anteriores, si bien las causas de la misma deben ser interpretadas como en ese caso. La coincidencia refuerza las sospechas de un deterioro en la población navarra de la especie, que deberá ser analizado intensamente en el futuro. Aun así, algunas estimaciones poblacionales en ciertas charcas rondaron los 50 individuos / 20 minutos de muestreo.

# LA PROTECCIÓN LEGAL

La relativamente amplia distribución europea, y la fragmentación de la especie en numerosas poblaciones con rango subespecífico inducen a una catalogación no integrada en categorías de amenaza, pero alertan de la posible incidencia de problemas locales, que ya han sido constatados en bastantes áreas de su rango de distribución. Las poblaciones de montaña son las más frágiles, y las amenazas pueden afectar a núcleos donde se ha descrito la neotenia, esa adaptación a la supervivencia en condiciones extremas. Las poblaciones que la poseen deben ser especialmente protegidas, y se da la circunstancia de que se ha constatado la desaparición de poblaciones de montaña por la acción de depredadores tales como ciertos salmónidos, introducidos en lagos glaciares. En la cordillera Cantábrica esta amenaza ha sido comprobada.

La legislación nacional y las regionales son sensibles a la fragilidad de poblaciones habitualmente desconectadas y entienden que la fragmentación supone un peligro para la supervivencia de la especie, más aún en un contexto de cambio climático que afectaría gravemente a los anfibios de montaña, aunque las afecciones en los sistemas montañosos ocupados por la especie no hayan alcanzado cotas verdaderamente preocupantes o irreversibles, al menos en el territorio vasconavarro. Pero al respecto ya se ha alertado de la pérdida de poblaciones en Álava desde hace un par de decenios, de su posible desaparición en Guipúzcoa y los datos más recientes también detectan situaciones puntuales de declive —incluso en algún espacio protegido—, tanto en el País Vasco como en Navarra. Por otra parte, se comprueba que las poblaciones siguen manteniendo la pauta conocida desde anteriores decenios de presentar bajos números de efectivos, en general, si bien siguen presentes en las mismas áreas y ocupando los mismos enclaves conocidos desde entonces. Todo ello es congruente con un estado interpretable como estabilizado, pero al que se debe prestar extraordinaria atención, dadas las condiciones imperantes de cambio climático que vivimos, que pueden hacer en poco tiempo del tritón alpino una de las especies de montaña más afectadas. A ello podría contribuir el hecho de que es uno de los urodelos que se vería afectado por la prevalencia creciente de enfermedades emergentes, producidas por nuevas variedades de quitridiomycosis, de rápidos efectos letales.



La legislación nacional y las regionales son sensibles a la fragilidad de poblaciones habitualmente desconectadas y entienden que la fragmentación supone un peligro para la supervivencia de la especie



Los catálogos regionales vasco y navarro se encuentran en pleno periodo de renovación, bajo el paraguas del catálogo nacional, por lo que, de manera adecuada y prudente, además de legalmente obligatoria, reproducen para la especie la catalogación del ámbito estatal, que es la de *vulnerable*.

LEGISLACIÓN	CATEGORÍA	CRITERIOS
<b>UICN mundial</b>	<b>Preocupación menor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencia decreciente de la población mundial (conjunto de subespecies)</li> <li>• Población no severamente fragmentada</li> <li>• Vulnerable a la introducción de peces y a la destrucción del hábitat reproductor</li> <li>• Recolectada para la acuariofilia</li> </ul>
<b>Catálogo Español de Especies Amenazadas</b>	<b>Vulnerable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poco abundante</li> <li>• Poblaciones de montaña amenazadas por la introducción de peces y el pastoreo intensivo en verano</li> <li>• Ciertas poblaciones en regresión constatada</li> </ul>
<b>Catálogo Vasco de Especies Amenazadas</b>	<b>Vulnerable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja densidad poblacional</li> <li>• Núcleos poblacionales aparentemente desconectados</li> <li>• Declive en zonas de Álava</li> <li>• Posible desaparición en Guipúzcoa</li> </ul>
<b>Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra</b>	<b>Sensible a la alteración de su hábitat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distribución en montaña</li> <li>• Poblaciones desconectadas</li> </ul>
<b>Catálogo Navarro de Especies Amenazadas (en tramitación)</b>	<b>Vulnerable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catalogación no inferior a la del catálogo nacional</li> <li>• Distribución reducida y poblaciones poco abundantes, en general</li> </ul>

# ¿SE PUEDE HACER ALGO POR EL TRITÓN ALPINO?

La estrecha relación del tritón alpino con la media-baja montaña vasconavarra resulta en una valoración ambigua cuando nos ponemos a elucubrar sobre la necesidad o no de emprender acciones para su conservación, si son o no necesarias, y cuál es el tipo de relación que debemos establecer con él. La valoración resulta ambigua, porque a largo (o ya no tan largo) plazo parece que el futuro es enormemente preocupante, como consecuencia del cambio climático, que haría de él una especie a desaparecer de este territorio, donde prácticamente no existen cumbres por encima de esos 1200 m que suponen su extremo altitudinal de distribución. Pero a corto plazo siempre podrán realizarse acciones de conservación, a escala local, que redunden en la preservación e intercomunicación de sus núcleos. Este tipo de medidas, enfocadas principalmente a la conservación y mejora del hábitat acuático, han sido tímidamente emprendidas, pero son de uso secular bajo otras perspectivas que nada han tenido que ver con la conservación del medio natural, concepto moderno surgido a caballo de la necesidad. El uso secular no ha sido otro que el abastecimiento hídrico del ganado de montaña. Y ahí surge inmediatamente el efecto benefactor, para el tritón alpino y el resto de especies que con él coexisten en las sierras, de las balsas ganaderas, para cuya demostración existe un ejemplo palmario en el territorio vasconavarro: la gestión forestal y de pastos en la sierra de Aralar, montaña compartida por Navarra y Guipúzcoa, donde la presencia de la especie es dispar. En territorio guipuzcoano es evidente el déficit de masas artificiales de agua, mientras que en el navarro su presencia está más extendida. Por tanto, allí donde falten se pueden crear charcas compatibles para la conservación de la fauna y el abastecimiento del ganado, tarea que corresponde básicamente a las administraciones.

Pero más allá de la gestión del hábitat, otros usos pueden interferir negativamente con la supervivencia de la especie, y éstos ya entran en el campo de la actividad privada, aunque vengan por supuesto regulados por las disposiciones legales. Son los que tienen que ver con el contacto directo y la manipulación que establecemos los humanos con la fauna silvestre. Recordemos, una vez más, que ésta se encuentra legalmente protegida, por lo que deberemos ser extremadamente responsables y cautelosos para evitar las introducciones de especies exóticas competidoras con el tritón alpino, la manipulación de ejemplares y su captura para formar parte del adorno del acuario. Porque como vectores que somos los humanos de transmisión de agentes patógenos, algunos letales para los anfibios, incluido el tritón alpino, debemos de abstenernos de capturarlos, y conformarnos con su contemplación. En definitiva, como más hacemos por la especie es dejándola en paz, a la prudente distancia que nos permite solazar la vista con su colorido vistoso, sus movimientos y, con bastante suerte, la afortunada coincidencia con esa pareja en pleno cortejo nupcial...



# AGRADECIMIENTOS

Acumular datos a lo largo del tiempo, como forma principal de conocer el estado de conservación de las especies de anfibios, es una labor imposible para una sola persona, que además suele tener el mal gusto de envejecer. Por tanto, son muchos los compañeros del Departamento de Herpetología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi —a los que también he visto envejecer, no vayan a irse de rositas— que han participado pacientemente en la obtención de este conocimiento. Otra cosa es que me toque a mí recopilar y dar forma a toda esta información. Pero no sólo del esfuerzo de los compañeros se nutre este libro, también del de muchos estudiantes en prácticas que han pasado por el Departamento, y que han puesto su granito de arena. A todos ellos, mi más sincero agradecimiento. Como el que manifiesto a las instituciones que principalmente han hecho posible la realización de los estudios de los que se nutre este documento: Gobiernos Vasco y Navarra, y Diputación Foral de Álava. La edición del libro se ha beneficiado de una subvención procedente de la convocatoria de ayudas para proyectos de educación y sensibilización ambiental del Gobierno de Navarra (2019).



# BIBLIOGRAFÍA

## LITERATURA ESPECIALIZADA

Contrariamente al caso español, la literatura científica sobre el tritón alpino es muy abundante en países europeos. La especie se ha utilizado frecuentemente como sujeto experimental, procediendo mucho del conocimiento acumulado sobre su comportamiento y ecología de pruebas realizadas en laboratorio. Con frecuencia, ha sido investigado conjuntamente con otras especies de tritones que coexisten con ella en los ambientes naturales. Muy resumidos, se recogen a continuación algunos artículos especializados referidos a temas tales como la distribución ibérica, origen evolutivo, fisiología, diversos rasgos de conducta y orientación, dispersión y supervivencia o alimentación y depredadores.

Arribas, Ó. 2008. Neotenia y longitud excepcional en *Mesotriton alpestris* de Fuentes Carrionas (Palencia). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 23-24.

Bosch, J., Palomar, G. & Vörös, J. 2015. El tritón alpino (*Mesotriton alpestris*) en el macizo de Peñalara (Madrid). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 26(2): 9-12.

Carretero, M.A., Martínez-Solano, I., Ayllón, E. & Llorente, G. (Eds.). 2018. *Lista patrón de los anfibios y reptiles de España (Actualizada a diciembre de 2018)*. Asociación Herpetológica Española.

Denoël, M. 2017. On the identification of paedomorphic and overwintering larval newts based on cloacal shape: review and guidelines. *Current Zoology*, 63(2): 165-173.

Denoël, M., Duguet, R., Dzukic, G., Kalezic, M. & Mazzotti, S. 2001. Biogeography and ecology of paedomorphosis in *Triturus alpestris* (Amphibia, Caudata). *Journal of Biogeography*, 28: 1271-1280.

Diego-Rasilla, F.J. 2003. Homing ability and sensitivity to the geomagnetic field in the alpine newt, *Triturus alpestris*. *Ethology Ecology & Evolution*, 15: 251-259.

Diego-Rasilla, F.J., Luengo, R.M. & Phillips, J.B. 2005. Magnetic compass mediates nocturnal homing by the alpine newt, *Triturus alpestris*. *Behavioural Ecology and Sociobiology*, 58: 361-365.

Gosá, A., Garin-Barrio, I. & Laza-Martínez, A. 2017. Distribución y situación actual de la población oriental ibérica de *Ichthyosaura alpestris*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 28(2): 57-65.

Heiss, E., Aerts, P. & Van Wassenbergh, S. 2013. Masters of change: seasonal plasticity in the prey-capture behavior of the Alpine newt *Ichthyosaura alpestris* (Salamandridae). *The Journal of Experimental Biology*, 216: 4426-4434.

Joly, P. & Miaud, C. 1989. Fidelity to the breeding site in the alpine newt *Triturus alpestris*. *Behavioural Processes*, 19: 47-56.

Joly, P. & Miaud, C. 1993. How does a newt find its pond? The role of chemical cues in migrating newts (*Triturus alpestris*). *Ethology Ecology & Evolution*, 5: 447-455.

Joly, P., Miaud, C., Lehmann, A. & Grolet, O. 2001. Habitat Matrix Effects on Pond Occupancy in Newts. *Conservation Biology*, 15 (1): 239-248.

Kopecký, O., Vojar, J. & Denoël, M. 2010. Movements of Alpine newts (*Mesotriton alpestris*) between small aquatic habitats (ruts) during the breeding season. *Amphibia-Reptilia*, 31: 109-116.

Kopecký, O., Vojar, J., Šusta, F. & Reháč, I. 2012. Composition and scaling of male and female Alpine newt (*Mesotriton alpestris*) prey, with related site and seasonal effects. *Annales Zoologici Fennici*, 49; 231-239.

Orizaola, G. & Braña, F. 2003. Oviposition behaviour and vulnerability of eggs to predation in four newt species (genus *Triturus*). *Herpetological Journal*, 13: 121-124.

Orizaola, G. & Braña, F. 2006. Effect of salmonid introduction and other environmental characteristics on amphibian distribution and abundance in mountain lakes of northern Spain. *Animal Conservation*, 9: 171-178.



Perret, N., Pradel, R., Miaud, C., Grolet, O. & Joly, P. 2003. Transience, dispersal and survival rates in newt patchy populations. *Journal of Animal Ecology*, 72: 567-575.

Recuero, E., Buckley, D., García-París, M., Arntzen, J.W., Cogălniceanu, D. & Martínez-Solano, I. 2014. Evolutionary history of *Ichthyosaura alpestris* (Caudata, Salamandridae) inferred from the combined analysis of nuclear and mitochondrial markers. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 81: 207-220.

Sotiropoulos, K., Eleftherakos, K., Džuki, G., Kalezi, M.L., Legakis, A. & Polymeni, R.M. 2007. Phylogeny and biogeography of the alpine newt *Mesotriton alpestris* (Salamandridae, Caudata), inferred from mtDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 45: 211-226.

## DOCUMENTOS PARA LA GESTIÓN

Una parte importante de la información disponible para la población vasconavarra del tritón alpino se encuentra recogida en informes técnicos y memorias financiados por las administraciones. Algunos de ellos se encuentran disponibles en la red, pero otros sólo pueden ser accesibles al ciudadano interesado previa acreditación y solicitud al organismo administrativo competente. He aquí una relación de estos informes:

Ayllón, E., Garin-Barrio, Laza, A. & Gosá, A. 2015. *Inventariado, distribución y estado de las poblaciones del tritón alpino en la Comunidad Autónoma Vasca*. Gobierno Vasco. Informe inédito, 40 pp.

Ayllón, E., Garin-Barrio, Laza, A. & Gosá, A. 2017. *Inventariado, distribución y estado de las poblaciones del tritón alpino en la Comunidad Autónoma Vasca. Segunda Fase*. Gobierno Vasco. Informe inédito, 39 pp.

Consultora de Recursos Naturales, S.L. 1999. *Programa de seguimiento de las comunidades faunísticas del Parque Natural de Valderejo, Álava (Peces y Anfibios)*. Diputación Foral de Álava. Informe inédito, 16 pp.

Gosá, A. 2011. *Monitorización de especies de anfibios de interés comunitario. Campaña 2011: Sesma, Urbasa-Andía, Irati, Sasi*. Gestión Ambiental de Navarra, S.A. Informe inédito, 37 pp.

Gosá, A. 2017. *Seguimiento de anfibios en el Parque Natural de Urbasa y Andía. Campaña 2017*. Gobierno de Navarra. Informe inédito, 28 pp.

Gosá, A. 2018. *Censo de tritón alpino en la ZEC Sierra de Aralar. Campaña 2018*. Gobierno de Navarra. Informe inédito, 25 pp.

Gosá, A. & Garin-Barrio, I. 2016. *Inventario herpetológico en el término municipal de Zigoitia (Álava). Memoria final (2013-2016)*. Ayuntamiento de Zigoitia-Gobierno Vasco. Informe inédito, 84 pp.

Gosá, A., Garin-Barrio, I., Cabido, C. & Laza-Martínez, A. 2017. *Seguimiento de anfibios en el Parque Natural de Valderejo. Campaña 2017*. Diputación Foral de Álava. Informe inédito, 30 pp.

Gosá, A., Garin-Barrio, I. & Laza, A. 2016. *Diagnóstico de la situación de las poblaciones de tritón alpino (Ichthyosaura alpestris) en la ZEC de los Montes Altos de Vitoria y sus áreas colindantes*. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Informe inédito, 24 pp.

Gosá, A. & Iraola, A. 2010. *Determinación de las características poblacionales y estado de conservación del tritón alpino y el sapillo pintajo en el Parque Natural de Valderejo*. Diputación Foral de Álava. Informe inédito, 20 pp.

Gosá, A., Sarasola, V. & Cárcamo, S. 2004. *Bases para la gestión de las poblaciones de anfibios de los Lugares de Importancia Comunitaria de la Sierra de Aralar (ES2200020), Sierras de Urbasa y Andía (ES2200021) y Robledales de Ultzama (ES2200043)*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Informe inédito, 161 pp.

Tejado, C. & Potes, M.E. 2005. *Áreas reproductivas para los anfibios en la Sierra de Entzia y Montes de Iturrieta*. Gobierno Vasco. Informe inédito.

Tejado, C. & Potes, M.E. 2007. *Áreas reproductivas para los anfibios en Amurrio, Ayala (Álava) y Orduña (Bizkaia)*. Gobierno Vasco. Informe inédito.

## ARTÍCULOS DIVULGATIVOS

Diego-Rasilla, F.J. & Luengo, R.M. 2004. Mecanismos de orientación durante la migración reproductora del tritón alpino en Cantabria. *Locustella*, 2: 11-23.

## GUÍAS

El tritón alpino forma parte de las guías herpetológicas europeas, nacionales y regionales.

Arnold, E.N., Burton, J.A. & Ovenden, D.W. 2000. *Reptiles and Amphibians of Britain & Europe*. HarperCollins Publ. Ltd. New York.

Barbadillo, L.J., Lacomba, J.I., Pérez-Mellado, V., Sancho, V. & López-Jurado, L.F. 1999. *Anfibios y reptiles de la península Ibérica, Baleares y Canarias*. Editorial Planeta, S.A.

Salvador, A. & García París, M. 2001. *Anfibios españoles. Identificación, historia natural y distribución*. Canseco Editores, S.L.

Tejado, C. & Potes, M.E. 2016. *Herpetofauna del territorio Histórico de Álava*. Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz.

## MONOGRAFÍAS

La información acumulada sobre la especie se encuentra recogida en publicaciones monográficas.

Montori, A. & Herrero, P. 2004. *Mesotriton alpestris* (Laurenti, 1768). En: García-París, M., Montori, A. & Herrero, P. Amphibia, Lissamphibia. *Fauna Ibérica*, vol. 24. Ramos, M.A. et al. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid: 170-190.

Diego-Rasilla, F.J. 2013. Tritón alpino - *Ichthyosaura alpestris*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Martínez-Solano, I. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

A estas publicaciones se añade la aquí presentada, que puede ser citada de la manera siguiente:

Gosá, A. 2019. *El tritón alpino: del bosque al raso*. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia-San Sebastián. Colección Monografías de Anfibios del País Vasco y Navarra, 3.





## COLABORADORES

---



Asociación Herpetológica Española







