

CENSO DE TRITÓN ALPINO EN LA ZEC SIERRA DE ARALAR. CAMPAÑA 2018



Alberto Gosá
Departamento de Herpetología
Sociedad de Ciencias Aranzadi

 **Nafarroako Gobernua**
Gobierno de Navarra

Octubre de 2018

ÍNDICE

Resumen	3
Antecedentes y objetivo	4
Metodología	5
Resultados y conclusiones	7
Composición y situación del resto de especies de anfibios	22
Agradecimientos	24
Referencias	25

Resumen

Con el objetivo de actualizar la situación de la población de tritón alpino en la ZEC Sierra de Aralar, entre abril y julio de 2018 se realizó un censo de la especie mediante visitas repetidas, entre una y cuatro veces, a un grupo seleccionado de humedales con presencia constatada o potencial de reproducción. En total se censaron 18 humedales, 14 de los cuales habían formado parte de censos anteriores de la especie, realizados en 2004 y 2016. De ellos, 13 fueron charcas, dos balsas impermeabilizadas, un encharcamiento, un abrevadero y una regata, encontrándose poblaciones de tritón alpino en 13 de los humedales.

Los resultados obtenidos no muestran diferencias significativas en los tamaños poblacionales de tritón alpino entre humedales ni entre años. Por lo tanto, se puede considerar que la población de la ZEC se encuentra estabilizada en las últimas dos décadas, con tamaños poblacionales no significativamente diferentes entre los distintos humedales, y que las fluctuaciones detectadas en algunos de éstos serían explicables por las habituales variaciones características de las poblaciones de anfibios, relacionadas con agentes intrapoblacionales o factores ambientales que las afectan directamente o a través de variaciones en el hábitat y en la climatología. Tampoco se detectaron diferencias significativas en las poblaciones larvarias de las restantes especies de anfibios en el censo de 2018 (no hubo muestra suficiente para aplicar las pruebas estadísticas a las poblaciones de adultos).

En el periodo comprendido entre 2004 y 2018 la fisonomía de los hábitats reproductores del tritón alpino en la ZEC de Aralar no ha variado sustancialmente, de manera que han mantenido las características que presentaban desde el comienzo de los censos, en cuanto a morfología de las cubetas, ritmo hidrológico, composición florística y cobertura de la vegetación acuática, en aquéllos en los que ésta estaba presente. Tampoco se ha actuado en la mayor parte de los humedales, no habiéndose producido alteraciones provocadas por actuaciones humanas, salvo en los humedales que en 2016 fueron propuestos para establecer mejoras en el hábitat, con el objetivo de facilitar la reproducción del tritón alpino. Dichos humedales, así como los creados a tal efecto en 2017, han sido incluidos en el censo de 2018, para detectar el posible uso de los mismos por el tritón alpino.

Antecedentes y objetivo

La subespecie ibérica de tritón alpino (*Ichthyosaura alpestris cyreni*) se distribuye por la región cantábrica desde los lagos de Covadonga (Asturias) hasta las sierras occidentales de Navarra, donde se encuentran sus poblaciones más orientales. El taxón se encuentra recogido en el Catálogo de Especies Amenazadas de Navarra como especie ‘sensible a la alteración de su hábitat’.

Navarra cuenta con poblaciones de esta especie en las sierras de Urbasa y Andía, sierra de Lóquiz, valle de Olo y sierra de Aralar, donde se encuentra la población conocida más oriental —además de las del valle de Olo—, en Goldaratz. Detectada en Navarra a principios de la década de 1980 (Vega *et al.*, 1981), su distribución fue completada a finales de la misma (Alcalde & Patiño, 1989; Gosá & Bergerandi, 1994).

Los censos de fauna constituyen una herramienta muy útil para evaluar el estado de las poblaciones. Deben realizarse periódicamente y siguiendo una metodología estandarizada (Heyer *et al.*, 1994), que permita la comparación de resultados entre años y entre poblaciones. El desconocimiento del estado de las poblaciones de tritón alpino en Navarra impulsó a realizar los primeros censos entrados los años 2000, llevándose a cabo en los LICs de las sierras de Urbasa y Andía y de Aralar (Gosá *et al.*, 2004). Dichos censos determinaron la distribución de la especie en las sierras, y se realizaron tanto en fondo de valle y ladera (dominio del robledal) como en zonas altas y rasos (dominio del hayedo y los pastizales montanos). La especie fue registrada por encima de los 630 m de altitud, y estaba mayoritariamente presente en la franja altitudinal comprendida entre los 750-900 m, alcanzando, al menos, hasta los 1190 m. Los censos se llevaron a cabo en un importante número de humedales, que el tritón alpino utilizaba para reproducirse, siendo encontrado en charcas, abrevaderos y las escasas regatas de los rasos de la sierra. Fue capturado en 11 humedales (39 % de los censados al efecto en el LIC; $n = 28$), con abundancias máximas comprendidas entre 2 y 51 individuos / 20 minutos de muestreo.

A partir de los datos recabados en 2004, posteriormente se ha intervenido para mejorar el hábitat de la especie en la sierra (Gosá, 2016), aportándose entonces nuevos censos de manera circunstancial en algunos de los humedales conocidos para la especie en la etapa anterior, junto con otros nuevos (Gosá *et al.*, 2017). Se muestreó de nuevo los humedales de fondo de valle, ladera y zonas altas, volviéndose a encontrar exclusivamente en estos últimos. De los resultados comparados se desprende un relativo descenso de efectivos, con valores no significativos, que pudo achacarse a fluctuaciones naturales y artefactos del muestreo, menos intenso que en el primero de los realizados, por lo que se estimó que la población se encuentra estabilizada, en términos generales.

Con el objetivo de actualizar la situación del tritón alpino en la ZEC Aralar se realiza en 2018 un nuevo censo poblacional de tritón alpino en un número de humedales altamente coincidente con los lugares seleccionados al inicio del programa de censos de la especie. Dos de los humedales se encuentran en la periferia exterior a los límites de la ZEC (figura 1).

Metodología

Entre los meses de abril y julio de 2018 se visitó entre una y cuatro veces un total de 18 humedales (tabla 1 y figura 1), el 78 % de los cuales ya había formado parte del censo realizado en 2004. Los muestreos se realizaron siguiendo la metodología establecida en Gosá *et al.* (2004), básicamente consistente en mangueros con salabre desde la orilla, una banda interior a las orillas de dos a cuatro metros o en la totalidad de la lámina de agua, dependiendo de las características de cada humedal y de las posibilidades que ofrecía a la recogida de ejemplares. En las sucesivas visitas cada humedal fue muestreado en las mismas condiciones, siguiendo la misma rutina establecida. La duración de los muestreos se adaptó a las dimensiones y complejidad de cada humedal, expresándose los resultados censales como abundancias máximas / 20 minutos de muestreo, excepto en el caso de la única regata muestreada, cuya estimación se expresó como IKA (índice kilométrico de abundancia: número de individuos / km).

Humedal	Localidad	X	Y	Tipo
Arritxiki	Egiarreta	591985	4753703	Charca con hojarasca
Irulondi	Goldaratz	594114	4755558	Balsa impermeabilizada
Larraña	Astitz	591984	4758559	Charca con hojarasca
Igartzuberrieta	Astitz	590368	4757771	Charca vegetada
Txurituberri	Iribas	587970	4757985	Charca vegetada
Txurituberri II	Iribas	588713	4758134	Charca con hojarasca
Iruzelaieta	Iribas	587878	4757614	Charca con hojarasca
Borda Juanenea	Iribas	588248	4758716	Charca con hojarasca
Zubarrieta	Aralar	583281	4757413	Charca vegetada
Ata III	Aralar	586822	4756097	Abrevadero
Berigaingo lezea	Aralar	579967	4757253	Charca sin vegetación
Uno II	Aralar	584728	4754645	Charca vegetada
Uno III	Aralar	584748	4754631	Balsa impermeabilizada
Unagako putzua I	Aralar	580527	4759603	Charca vegetada
Unagako putzua II	Aralar	580479	4759590	Encharcamiento

Usula	Aralar	Punto inicial: 580478 Punto final: 580379	4759631 4759306	Regata con pozas
Fagopeko iturri	Aralar	587856	4756044	Charca vegetada
Fagopeko iturri II	Aralar	587820	4756037	Charca vegetada

Tabla 1. Coordenadas de los humedales censados (datum WGS84).

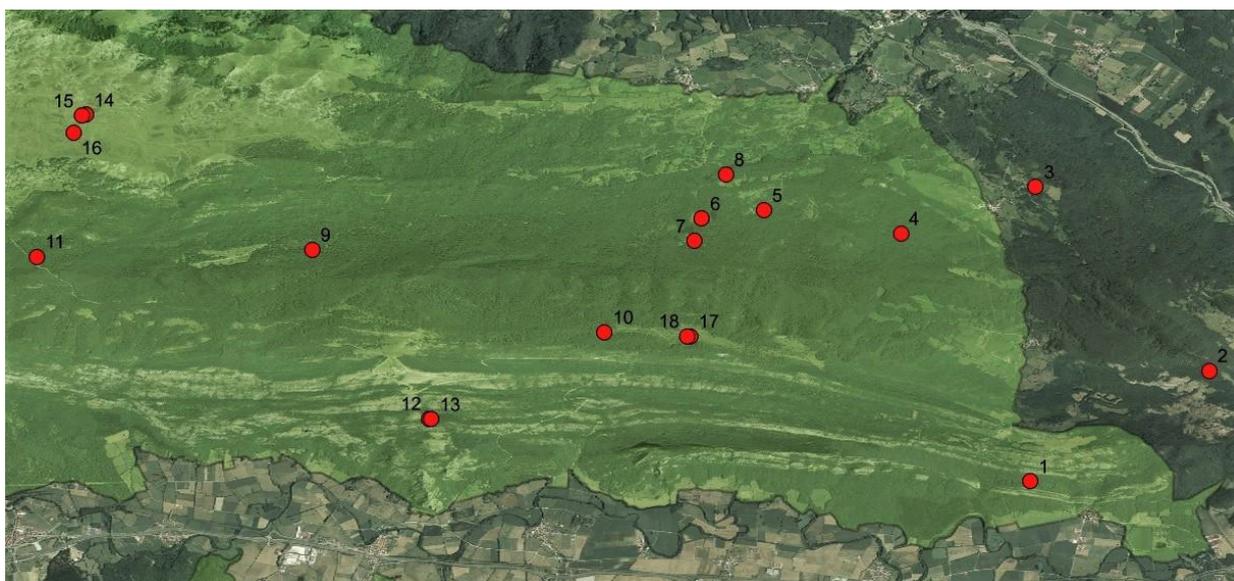


Figura 1. Ubicación geográfica de los humedales censados en la ZEC de Aralar (malla verde) en 2018. 1. Arritxiki; 2. Irulondi; 3. Larraña; 4. Igartzuberrieta; 5. Txurituberri; 6. Txurituberri II; 7. Iruzelaieta; 8. Borda Juanenea; 9. Zubarrieta; 10. Ata III; 11. Berigaingo lezea; 12. Uno II; 13. Uno III; 14. Unagako putzua I; 15. Unagako putzua II; 16. Usula; 17. Fagopeko iturri; 18. Fagopeko iturri II.

El 72% de los humedales censados fueron charcas, el 44 % de ellas con una parte importante de sustrato colonizado por vegetación acuática, y el 28 % desprovistas de vegetación y con el sustrato cubierto por hojarasca (tabla 1). El hábitat dominante sobre el que se sustentaban los humedales fue el hayedo (figura 2). El humedal Berigaingo lezea, originalmente una rodada en una pista forestal, fue convertido en charca vallada en 2017 (Gosá, 2016). A consecuencia de una aparente filtración en el sustrato, el humedal no ha sido funcional en 2018, habiendo estado desprovisto de agua durante todo el ciclo anual. Por tanto, no hubo presencia de tritones en él en 2018, y los únicos datos disponibles para el mismo son los obtenidos cuando era una rodada, en 2016. Los resultados del censo de 2018 se comparan con los de los censos de 2004 y 2016, en los humedales compartidos en esas fechas.

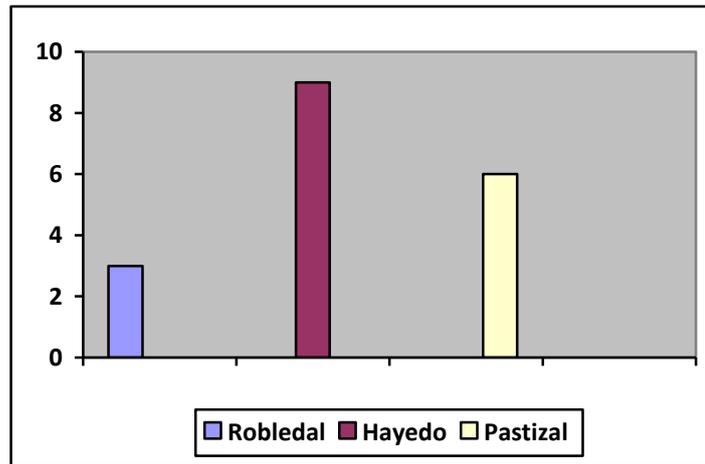


Figura 2. Hábitats que acogen los humedales censados en Aralar.

Resultados y conclusiones

El tritón alpino se mantiene aparentemente estabilizado, en términos generales, en los humedales de la ZEC Aralar (tabla 2). Las estimaciones interanuales no difieren (Kruskal-Wallis: $H = 5,48$; $P = 0,062$), de manera que no se aprecian diferencias significativas entre humedales, ni entre los humedales comparados entre dos años ($t_{\text{pareado}_{2004/2016}} = -0,107$; $P = 0,918$; Wilcoxon: $W_{2016/2018} = 28$; $P = 0,160$; $t_{\text{pareado}_{2004/2018}} = -0,175$; $P = 0,864$). Por tanto, no se ha observado un patrón de declive que pudiera estar afectando al conjunto de las poblaciones; por el contrario, las fluctuaciones interanuales observadas, habituales en los anfibios, pueden ser explicadas por fenómenos intrapoblacionales y climáticos, que producen variaciones, a veces acusadas. La aparente estabilidad se sustentaría también en el parecido número de humedales donde la especie sigue reproduciéndose año tras año. Si en 2004 fue detectado en 11 humedales (ocho de ellos se han vuelto a censar en 2018), en 2016 lo fue en 10 y en 2018 en 13. El censo de 2016 fue menos intenso, porque se hizo como complemento a un proyecto de mejora del hábitat mediante construcción de charcas (Gosá, 2016), pero aun así no se apreciaron diferencias en los censos, y en el de 2018 el número creció porque se incluyeron humedales no censados en 2004 (Txurituberri II, Irulondi, Borda Juanenea) o en los que no había aparecido entonces (Txurituberri, Iruzelaieta), ya fuera porque no había sido detectado, al no coincidir los muestreos con la presencia del tritón (caso de Txurituberri), o porque en esa época no los colonizaba. La presencia del tritón se reparte por toda la ZEC, entre sus dos extremos oriental y occidental (figura 1).

Humedal	2004	2016	2018
Arritxiki	4	6	19
Irulondi	-	13	23
Larraña	18	4	15
Igartzuberrieta	26	3	9
Txurituberri	0	1	8
Txurituberri II	-	2	2
Iruzelaieta	0	4	12
Borda Juanenea	-	2	2
Zubarrieta	20	50	13
Ata III	4	-	12
Berigaingo Lezea	-	2	0
Uno II	0	-	0
Uno III	0	-	0
Unagako Putzua I	51	-	5
Unagako Putzua II	8	-	2
Usula *	9	-	17
Fagopeko Iturri	0	-	0
Fagopeko Iturri II	-	-	0

Tabla 2. Estimaciones de abundancia máxima de tritón alpino (fase adulta, terrestre) en humedales muestreados en los tres años de censo (nº ind / 20 minutos de muestreo). * Estimación en IKA: nº ind / 1000 m de regata.

La detección de poblaciones larvarias se produjo en 2018 en tres humedales censados: Irulondi, Larraña y Zubarrieta (tabla 3). La reproducción de la especie se debe producir en todos los humedales donde está presente, pero la detección de larvas suele ser infrecuente.

Humedal	2018
Irulondi	2
Larraña	2
Zubarrieta	25

Tabla 3. Estimaciones de abundancia máxima de tritón alpino (fase larvaria) en los humedales muestreados en 2018 (nº ind / 20 minutos de muestreo).

Se comenta a continuación la situación de las poblaciones particularizada para cada humedal, así como la evolución de los mismos durante el periodo comprendido entre los extremos temporales de los censos.

Arritxiki. Pequeña charca situada en robledal, de alto interés para la reproducción de la especie. Muy utilizada por el ganado, sus aguas presentan habitualmente turbidez. En el proyecto de mejora del hábitat de 2016 se sugirió alguna posible actuación, consistente en un ligero desbroce de orillas y retirada leve de sedimentos, que no se llevó a cabo. Desde 2004 no se ha actuado sobre el humedal, ni ha soportado modificaciones, y sigue acogiendo con normalidad una importante población de tritón alpino, por la escasez de biotopos reproductores para la especie en la zona, y por constituir ésta uno de los núcleos más orientales de la subespecie ibérica.



Arritxiki, en abril de 2018.

Irulondi. Los censos se realizaron en 2016 y 2018 en la pequeña balsa impermeabilizada situada en cabecera de la gran balsa. Esta última resulta imposible de muestrear, por su inaccesibilidad, fuerte pendiente y profundidad, por lo que se optó por censar la pequeña balsa aneja, en la que llama la atención la relativamente alta densidad de tritón alpino que alberga (1,17 ind / m²). La balsa principal estará, igualmente, colonizada por la especie, y su tamaño poblacional será, previsiblemente, elevado. La población es de alto interés, por constituir estos enclaves los lugares más orientales en los que, por el momento, se conoce la subespecie ibérica.



Irulondi, en mayo de 2018. En primer plano, la pequeña balsa donde se realizaron los censos.



Resultado de un censo en Irulondi, en mayo de 2018.

Larraña. Charca profusamente utilizada por el ganado, que mantiene habitualmente aguas turbias, sobre un lecho denso de hojarasca en uno de sus extremos, y desprovista de vegetación acuática. No ha modificado su fisonomía en los últimos 14 años, y mantiene una población estabilizada de tritón alpino.



Larraña, en abril de 2018.



Larvas de tritón alpino de Larraña, en mayo de 2018.

Igartzuberrieta. Charca naturalizada, en ambiente de hayedo. Presenta dos biotopos bien diferenciados: uno, de superficie menor, insolado y con vegetación acuática sumergida, que acoge la mayor parte de la población de tritón alpino, y otro en umbría y con una capa profunda de sedimento, producto del crecimiento de la vegetación arbustiva de ribera. El descenso poblacional detectado en los últimos dos muestreos, que podría responder a la evolución seguida por el ecosistema en el último decenio, debería ser confirmado en el futuro con nuevos censos.



Zona insolada de Igartzuberrieta, en junio de 2018.

Txurituberri. La población de tritón alpino se encontraría estabilizada, en una charca que no presenta modificaciones durante el tiempo transcurrido entre los censos. En 2004 no se detectó, por no coincidir los muestreos con la presencia de la especie en ella, pero informaciones externas nos dieron noticia de la misma en aquel año (J. Elósegui, com. pers.).



Txurituberri, en mayo de 2018.

Txurituberri II. La charca se encuentra vallada y en interior de hayedo. Contiene una espesa capa de hojarasca, y la entrada de luz se encuentra dificultada por un denso dosel arbóreo, que impide el crecimiento de vegetación acuática. Conformar, por otra parte, un hábitat apropiado para el tritón alpino, que parece mantener una pequeña población reproductora en ella. Conocida y utilizada para el censo tan sólo desde 2016.



Txurituberri II, en mayo de 2018.

Iruzelaieta. Como la charca anterior, se encuentra en ambiente umbrío de hayedo, y contiene igualmente una espesa capa de hojarasca. Conformar un biotopo semejante, que alberga con éxito una población floreciente de tritón alpino, si bien de efectivos limitados por sus reducidas dimensiones. Como en el caso de Txurituberri, en 2004 no fue censada en ella la especie, probablemente por el mismo motivo. Ambas charcas se encuentran próximas.



Iruzelaieta, en junio de 2018.

Borda Juanenea. Charca vallada y de parecidas condiciones a las anteriores, con importante capa de hojarasca en el lecho y desprovista de vegetación acuática, por la escasa luminosidad derivada de su ubicación en bosque de hayedo y mixto caducifolio. Conocida para el censo de la especie en 2016, parece mantener un núcleo muy reducido de la misma.



Borda Juanenea, en junio de 2018.

Zubarrieta. Es un humedal relevante para la población de tritón alpino en la Sierra. Mostrando una fisionomía estabilizada durante los 14 años transcurridos entre los extremos del censo, y sin aparentes variaciones en ritmo hidrológico, composición de la flora acuática y cobertura de vegetación, las fluctuaciones poblacionales detectadas pueden ser explicadas porque la población acude a reproducirse al humedal en fechas algo más tardías que en otros humedales, pudiendo no haber coincidido los muestreos en alguna ocasión con la mayor presencia en el mismo de la especie.

Por otra parte, el sedimento almacenado en el lecho de la charca, procedente de la acumulación de hojarasca, tampoco ha aumentado con respecto a años pasados, por lo que el humedal no requiere por el momento de ningún tipo de actuaciones de mejora del hábitat, ya sean éstas de dragado de la cubeta o vallado de la misma para impedir la entrada del ganado. El uso por éste no ha debido variar, y aparentemente se da una coexistencia con la comunidad de anfibios que coloniza la charca, compuesta por las mismas especies ya conocidas y con densidades poblacionales que no presentan diferencias significativas entre años.



Zubarrieta, en mayo de 2018.

Ata III. Abrevadero en borde de hayedo, que acoge el único núcleo de tritón alpino conocido en el valle de Ata, desde 2004. La especie parece ausentarse del resto de humedales de la zona, ya sean éstos charcas o abrevaderos.



Abrevadero de Ata III, en junio de 2018.

Berigaingo lezea. Antigua rodada de camino en hayedo, donde el tritón alpino se reproducía hasta 2016, fecha en que se propuso reconvertir el humedal en charca, mediante excavación, ampliación y vallado de la cubeta. Realizada la obra, en 2018 se ha comprobado que no almacena agua, probablemente por presentar fisuras en el sustrato. Los temporales de 2018 tumbaron un haya que destruyó una parte del vallado. El tritón alpino no se ha reproducido en el nuevo humedal.





Rodada (arriba) y charca de Berigaingo lezea, en abril de 2016 y mayo de 2018, respectivamente.

Uno II. En la zona de Uno existen tres puntos de agua contruidos en cascada, para uso del ganado, además de un abrevadero. El que denominamos Uno II es un encharcamiento somero separado por un dique de una pequeña represa (Uno I). No se ha comprobado nunca la presencia de tritón alpino en esta zona, y tampoco en el censo realizado en 2018.



Uno II, en junio de 2018.

Uno III. Balsa impermeabilizada y vallada, que fue reparada tras la propuesta de mejora realizada en 2016, y situada aguas abajo del encharcamiento de Uno II. Como en censos

precedentes, no se ha comprobado la presencia de tritón alpino en ella, pero sí la de otras especies de anfibios.



Uno III, en junio de 2018.

Unagako putzu I. Principal humedal de la zona alta de la sierra de Aralar. A propuesta del estudio de 2004 fue mejorado y vallado para su conservación, evitándose la entrada del ganado. Mantiene una importante población de tritón alpino y, localizándose en las inmediaciones del límite con la zona guipuzcoana de la Sierra, podría abastecerla de esta especie, donde se encuentra en densidades bajísimas o, posiblemente, desaparecida. La Diputación Foral de Gipuzkoa construyó una charca vallada en la zona de Errenaga, en el límite mismo con Navarra, para la recuperación del tritón alpino, pero la obra resultó fallida, por filtraciones en el sustrato. En 2018, aunque no se ha muestreado con intensidad la charca de Unagako putzu I, por las dificultades que ofrece al paso del salobre, se ha podido comprobar la permanencia del tritón alpino, probablemente en densidades importantes. El hábitat recuperado ofrece condiciones idóneas para la supervivencia de la especie, tras la mejora del humedal.



Unagako putzu I, en julio de 2018.

Unagako putzu II. Encharcamiento somero situado en las inmediaciones de Unagako putzu I, profusamente cubierto de vegetación acuática sumergida. El humedal sigue manteniendo una población de tritón alpino, ya conocida desde 2004, que se encontrará comunicada con la del humedal principal por intercambio de individuos, dada su cercanía. La presencia de ambos humedales, y de las próximas regatas de Usula y Unaga, confiere a la zona de Unaga una importancia decisiva para la supervivencia de la población de tritón alpino en el extremo occidental de la Sierra. Los tres humedales censados en la zona, con presencia del tritón alpino, confieren una alta diversidad al hábitat de la especie (charca madura, encharcamiento somero y regatas de montaña).



Unagako putzu II, en junio de 2018.

Usula. Regata de montaña, que discurre por los rasos de la Sierra, en la zona de Unaga. Probablemente mantiene caudales estacionales o permanentes, según las condiciones del año hidrológico. Presenta habitualmente una población reducida de tritón alpino, que utiliza las numerosas pozas y remansos que surcan la regata, en unas condiciones de hábitat muy adecuadas, compuestas por acumulaciones de vegetación acuática. En 2018 se ha vuelto a comprobar la presencia de la especie.



Regata Usula, en julio de 2018.

Fagopeko iturri. Encharcamiento que tradicionalmente almacenaba un volumen reducido de agua, localizado en una zona del valle de Ata donde no se ha constatado la presencia de tritón alpino, por lo que en 2016 se propuso su recuperación como charca, mediante excavación de la cubeta y vallado de la misma, para intentar atraer a la zona la reproducción de la especie. En 2018 tampoco se ha comprobado el acceso del tritón alpino, habiendo aumentado notablemente la población reproductora de tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*), especie anteriormente conocida en el humedal.



Fagopeko iturri, en abril de 2016 (arriba) y abril de 2018.

Fagopeko iturri II. En las proximidades de Fagopeko iturri existía un encharcamiento localizado en borde de hayedo y pastizal montano. En 2016 se propuso recuperarlo como charca, mediante excavación de una cubeta, para ampliar el número de humedales con capacidad para la reproducción del tritón alpino, no observado anteriormente en esa zona del valle de Ata. En 2018 no se ha comprobado la reproducción de esta especie en él, pero sí la de otras especies de anfibios.



Fagopeko iturri II, en abril de 2018

Composición y situación del resto de especies de anfibios

Los muestreos realizados en 2018, como en ocasiones anteriores, abarcaron no sólo al tritón alpino sino al resto de especies de la comunidad anfibia que lo acompaña en los humedales censados y durante el periodo reproductor, que acoge, en general, al conjunto de especies. Por tanto, bajo una misma metodología se obtuvieron censos, expresados igualmente en número de individuos / 20 minutos de muestreo. Dichos censos también se diferenciaron para los dos estadios de las especies, adulto (terrestre) y larvario. En el de adultos de 2018 no hubo suficiente muestra de diversas especies para poder aplicar el test estadístico (tabla 4), pero sí para el de las larvas, por el que no se apreciaron diferencias significativas entre los tamaños poblacionales estimados para las especies ($F_{3,23} = 0,82$, $P = 0,494$) (tabla 5).

Sólo pudo compararse la abundancia máxima de la población adulta de *L. helveticus* para los tres censos anuales realizados, no resultando las diferencias significativas ($F_{2,35} = 1,95$; $P = 0,156$), aun cuando la mayor estimación se obtuvo en 2004 (tabla 4). Las abundancias larvarias sólo pudieron compararse entre 2004 y 2018, para dos especies: las de *S. salamandra* no fueron significativamente diferentes ($t = 1,04$; $P = 0,334$), contrariamente a las de *A. obstetricans*, que resultaron significativamente mayores en 2004 ($t = 3,02$; $P = 0,009$) (tabla 5). Sin embargo, las estimaciones larvarias de esta especie pueden estar sometidas a diversos procesos estocásticos, incluida la coincidencia de los muestreos con los periodos de estancia de las larvas en los humedales, que pueden ser variables entre años, dada la notable extensión de la estación reproductora de la especie. No se apreció un abandono de humedales reproductores entre los años censados, por lo que no existen sospechas de que pudiera estar en declive.

Humedal	Ssal	Lhel	Tmar	Aobs	Rtem	Año
Arritxiki		12	6			2004
		4				2016
		9		1		2018
Irulondi		18				2016
		19		1	1	2018
Larraña		86				2004
		25				2016
		52				2018
Igartzuberrieta		131	2			2004
		19	1			2016
		33				2018
Txurituberri		36				2004
		54				2016
		126				2018
Txurituberri II		5				2016
		26				2018
Iruzelaieta		50				2004
		22				2016
		85				2018
Borda Juanenea		10				2016
		49				2018
Zubarrieta	1	146		2	45	2004
		45				2016
		78				2018
Ata III		10			6	2004
		10			4	2016
		28			14	2018
Uno II		8				2018
Uno III		12			1	2018
Unagako Putzua I		3				2004
		12				2018
Unagako Putzua II		29				2004
		7				2018
Usula *		136		2	2	2004
		34				2018

Fagopeko Iturri		40 73				2004 2018
Fagopeko Iturri II		15			4	2018

Tabla 4. Estimaciones de abundancia máxima (nº ind / 20 minutos de muestreo) en los tres años censados para las especies de anfibios en fase adulta (excluido el tritón alpino). * Estimación en IKA: nº ind / 1000 m de regata.

Ssal: *S.salamandra*; *Lhel*: *L.helveticus*; *Tmar*: *T.marmoratus*; *Aobs*: *A.obstetricans*; *Rtem*: *R.temporaria*.

Humedal	<i>Ssal</i>	<i>Lhel</i>	<i>Aobs</i>	<i>Bspi</i>	<i>Rtem</i>	Año
Arritxiki			10			2018
Irulondi			4			2018
Larraña			76 71		9	2004 2018
Igartzuberrieta			24 10 1		1	2004 2016 2018
Txuritutberri	2	4	318 183			2004 2018
Txuritutberri II			3			2018
Iruzelaieta	10				2	2004 2018
Borda Juanenea			30			2018
Zubarrieta	28 30	2	248		3 12	2004 2018
Ata III	8 8		162			2004 2018
Uno II		56				2018
Uno III			21			2018
Unagako Putzua I		7	10			2018
Usula *	45 6	9	1456 783	6	43	2004 2018
Fagopeko Iturri		10				2018
Fagopeko Iturri II		6	6		1	2018

Tabla 5. Estimaciones de abundancia máxima (nº ind / 20 minutos de muestreo) en los tres años censados para las especies de anfibios en fase larvaria (excluido el tritón alpino). * Estimación en IKA: nº ind / 1000 m de regata.

Ssal: *S.salamandra*; *Lhel*: *L.helveticus*; *Aobs*: *A.obstetricans*; *Bspi*: *B.spinosus*; *Rtem*: *R.temporaria*.

Agradecimientos

La Guardería Forestal de la Demarcación de Ultzama-Arakil facilitó los desplazamientos por los caminos de la ZEC de Aralar, para la realización del trabajo de campo. Miguel Mari Elósegui, técnico de medio Ambiente, puso a nuestra disposición todos los elementos necesarios para el estudio.

Referencias

- Alcalde, J.T., Patiño, F. 1989. *Estudio de las poblaciones de anfibios de charcas de montaña del oeste de Navarra*. Gobierno de Navarra. Inédito.
- Gosá, A. 2016. *Proyecto de construcción de grupos de humedales de interés para el tritón alpino en las zonas de Zubarrieta, Ata, Igartzuberrieta, Larraña, Irulondi y Arritxiki*. ZEC 'Sierra de Aralar' (ES2200020). GAN, S.A.
- Gosá, A., Bergerandi, A. 1994. Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra. *Munibe*, 46: 109-189.
- 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.
- 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, Sierras de Urbasa y Andía y Robledales de Ultzama*. GAVRNA, S.A.
- Heyer, W.R., Donnelly, M.A., McDiarmid, R.W., Hayek, L.A., Foster, M.S. 1994. *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Vega, A., Escala, M.C., Rodríguez Arbeloa, A. 1981. Ampliación de la distribución de *Triturus alpestris* en la Península Ibérica. *Munibe*, 33: 113-114.