
Algunos rasgos de la historia vital de los adultos de tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*) en charcas de colonización reciente

Some life-history traits of the marbled newt (*Triturus marmoratus*) adults in recently colonized ponds

ALBERTO GOSÁ¹ & VANESSA SARASOLA¹



RESUMEN

En el Área Natural Recreativa del Bosque de Orgi (Navarra), un robledal de roble pedunculado (*Quercus robur*) encharcado en fondo de valle (550 m.s.n.m.), se viene realizando un programa de recuperación de la población local de rana ágil (*Rana dalmatina*) desde 1999, mediante creación de charcas, que habían desaparecido del enclave. Al año siguiente el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), desconocido en esa fecha, empezó a reproducirse en las charcas, aumentando su población hasta 2004. Desde entonces ésta se ha mantenido con ligeras fluctuaciones. El sex-ratio global de la población es favorable a los machos (1.58:1), algunos de los cuáles alcanzan la madurez sexual al segundo año de vida. La talla (hocico-cloaca) de las hembras es significativamente mayor. La estación reproductora se extiende entre finales de otoño y primavera, y la migración a las charcas está correlacionada con la temperatura ambiental. La emergencia de los metamorfoseados se produce en julio.

• PALABRAS CLAVE: *Triturus marmoratus*, tritón jaspeado, historia vital, parámetros poblacionales, Navarra.

ABSTRACT

From 1999 a recovery program of the local agile frog (*Rana dalmatina*) population is being performed in the Natural Recreative Area of the Orgi's Wood (Navarra, Northern Spain), an aged an flooded oak forest (*Quercus robur*) growing on alluvial plain at 550 m.a.s.l. The program involves the creation of new ponds, now disappeared of the site. In 2000 the marbled newt (*Triturus marmoratus*), unknown

¹ Sociedad de Ciencias Aranzadi / Aranzadi Zientzia Elkarte. Observatorio de Herpetología.
Zorroagaina 11 • 20014 Donostia
agos@aranzadi-zientziak.org

of the Orgi's wood, began to breed on the ponds. The population grew up to 2004 and lastly remain stabilized with weak fluctuations. The global sex ratio of the population is advantageous for males (1.58:1). At second year some of them may become mature. The female size (snout-vent length) is significantly bigger. The breeding period goes from last fall to spring, and migration to ponds is correlated with the air temperature. The emergence of juveniles begins in July.

• **KEY WORDS:** *Triturus marmoratus*, marbled newt, life-history, population parameters, Navarra.

LABURPENA

Orgiko Basoko (Nafarroa) Atsedean Leku Naturalean, ibar ondoko haritz kandudun (*Quercus robur*) harizti istildua berau (550 m), baso-igel jauzkariaren (*Rana dalmatina*) populazioaren berreskurapen egitarau bat darrai 1999tik ona, putzu berriak sortuz, desagertuak baitziren. Jadanik hurrengo urtean, bertan ezezaguna zen uhandre marmolairea (*Triturus marmoratus*) putzu hauetan ugaltzen hasi zen, bere populazioa handituz 2004 arte. Orduz gero mantendu egin da gorabehera txikiakin. Populazioaren sexu-ratio orokorrean, arrak gaintitzen dira (1.58:1) hauetako batzuk sexu heldutasuna bigarren urterako lortzen dutelarik. Gorputz-luzera (muturra-kloaka) emeetan nabarmenki handiagoa da. Ugalketa aroa udazken bukaeratik udaberri-arte doa eta putzuetarako migrazioa ingurunekeo tenperaturearekin koerlazioan dago. Metamorfosatuen agerketa uztailean izaten da.

• **GAKO-HITZAK:** *Triturus marmoratus*, uhandre marmolairea, bizi historia, populazio parametroak, Nafarroa



INTRODUCCIÓN

El tritón jaspeado se reparte en el dominio eurosiberiano y supramediterráneo ibérico, ocupando el sector noroccidental de la Península y el extremo oriental de Cataluña, con poblaciones dispersas en el valle del Ebro (MONTORI & HERRERO, 2004). Además, ocupa la mitad occidental de Francia (GASC *et al.*, 1997). Los rasgos de la historia vital de la especie y los parámetros ecológicos de diversas poblaciones han sido estudiados con desigual intensidad, según los territorios. De poblaciones francesas se conoce el tamaño efectivo (JEHLE *et al.*, 2001) y el número de individuos que pueblan las charcas (SCHOOL & ZUIDERWIJK, 1981; BOUTON, 1986; JEHLÉ *et al.*, 2001), el hábitat de puesta (JAKOB *et al.*, 1998), parámetros poblacionales y fenología reproductora (JAKOB *et al.*, 2003a y b; FRANCILLON-VIEILLOT *et al.*, 1990). En Portugal han sido investigados algunos de esos parámetros, como la edad de la madurez sexual y la tasa de crecimiento (CAETANO *et al.*, 1985; CAETANO, 1989 y 1990). BARBADILLO (1987) y ÁLVAREZ *et al.* (1989) aportan datos sobre la talla de los metamorfosados en poblaciones españolas; el sex-ratio y el desarrollo larvario fue-

ron estudiados por BRAÑA (1980) en Asturias y se conoce la dieta de la especie en Salamanca (LIZANA *et al.*, 1986), Orense (BAS, 1982) y Cataluña (BEA *et al.*, 1994; VILLERO *et al.*, 2006). La fenología es variada, dependiendo de territorios y climas. Un patrón repetido es el del acceso a las charcas en febrero-marzo, como ocurre en Galicia (BAS, 1982), Asturias (BRAÑA, 1980), León (ÁLVAREZ *et al.*, 1988) o Meseta Norte (BARBADILLO, 1987), donde escasea en diciembre-enero. En Galicia y Asturias una parte de la población puede permanecer en el agua todo el año, algo parecido a lo que ocurre en zonas de Salamanca, donde la fase acuática se prolonga entre junio y marzo (LIZANA *et al.*, 1990). En Cataluña se comparte un patrón adelantado con respecto a otras zonas, entrando los tritones en el agua en octubre-noviembre (MONTORI & HERRERO, 2004) o bien en enero-febrero (CAMPENY, 1987). Pero el caso más atípico en la Península se ha registrado en zonas altas de Portugal (Parque Nacional de Peneda-Gerês), donde la fase acuática y reproducción se producen en dos períodos, mayo-junio y septiembre (CAETANO, 1982; CAETANO *et al.*, 1985). En Navarra se dispone de generalidades sobre la distribución, hábitat y rango altitudinal de presencia (GOSÁ & BERGERANDI, 1994), permaneciendo hasta el momento desconocida la historia vital de su población.

El objetivo del presente estudio es el de caracterizar algunos de los rasgos de una población de *Triturus marmoratus*, que tiene la particularidad de haber colonizado recientemente una serie de charcas habilitadas en un proyecto de recuperación de anfibios en Navarra. Para ello se ha realizado un seguimiento mediante marcaje de individuos durante varios años, que ha permitido establecer estimas poblacionales y de parámetros relacionados con el crecimiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha desarrollado en un robledal de roble pedunculado (*Quercus robur*) situado a 550 m de altitud en el valle de Ultzama (norte de Navarra; figura 1). La precipitación media registrada entre 2000 y 2008 en un pluviómetro instalado a un kilómetro del bosque fue de 1098 mm, y la temperatura media en la estación meteorológica de Iraizotz, a 5 km del área de estudio (años 2000-03), de 11.6 °C. Los muestreos se efectuaron de noviembre a abril de 2000 a 2008, durante el periodo de reproducción de los tritones, desde su acceso a las charcas. Dos de éstas (E1 y E2), entre las creadas en 1999 para gestionar la población local de rana ágil (*Rana dalmatina*), y distantes entre sí 450 m, fueron elegidas para el estudio. Se encuentran en el interior del robledal de Orgi (concejo de Lizaso), un bosque centenario protegido bajo la figura de Área Natural Recreativa, de 78 ha de superficie, y han seguido un proceso de colonización vegetal natural. E1 (UTM: 30TXN 608083; 4757536) es de régimen hídrico permanente, con superficie máxima de la lámina de agua ligeramente inferior a 1000 m² y profundidad máxima de 145 cm.

La charca E2 (UTM: 30TXN 608564; 4757100) es de carácter temporal, su superficie no alcanza los 300 m² y la profundidad es de 90 cm; mantiene agua hasta la primera o segunda semana de julio. Las charcas se cercaron en otoño, previamente a la entrada de los tritones, mediante una valla de fibra de vidrio de 40 cm de altura provista de trampas de paso en su base, separadas entre sí de 5 a 10 m (figura 2). La cerca se retiró a comienzos de verano. Los individuos que accedieron a reproducirse fueron sexados en el momento de la captura, marcados individualmente por amputación de hasta cuatro dedos de miembros diferentes, medidos con un calibre (LCC, precisión de 0.05 mm) y pesados con un dinamómetro (precisión de 0.5 g), siendo inmediatamente introducidos en el interior del cercado, donde permanecieron el resto de la estación reproductora. En especies emparentadas y de condición corporal semejante, como *Triturus cristatus*, las marcas por amputación permanecen, al menos, durante 1.5 años (ARNTZEN *et al.*, 1999). Como en este caso, los marcajes realizados fueron reconocibles por la delgadez del dedo regenerado y el debilitamiento de la calcificación en el hueso. Los ejemplares recapturados con signos de regeneración en los dedos fueron marcados por segunda vez siguiendo el mismo código de la captura.

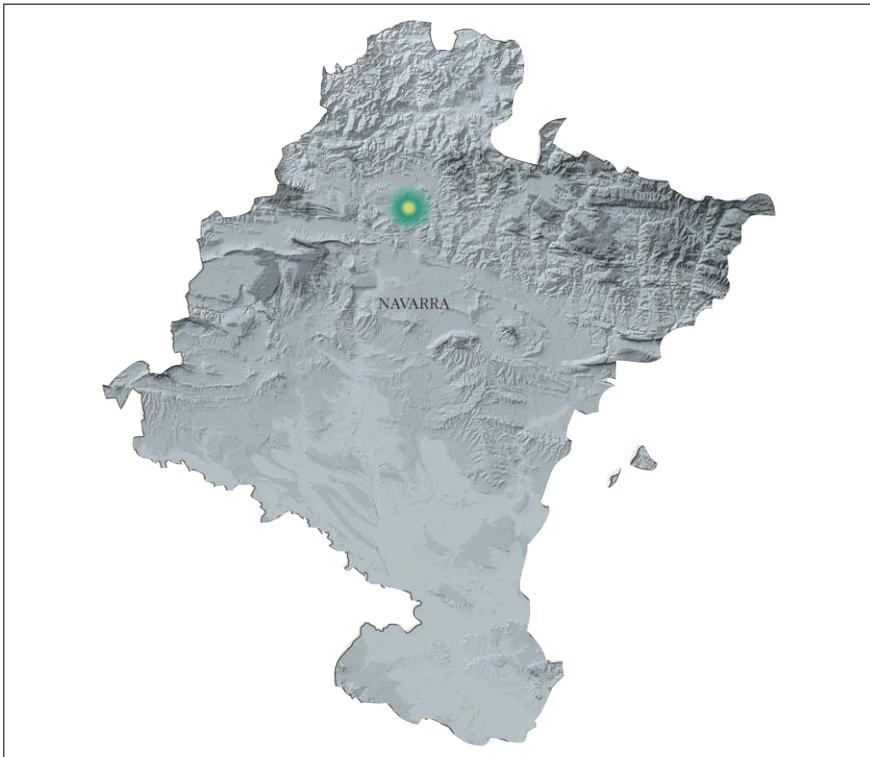


Figura 1.- Ubicación de la zona especial de conservación Robledales de Ultzama en Navarra

Figure 1.- Location of the special zone of conservation Wood oaks of Ultzama in Navarra province



Figura 2.- Cerca y trampa de paso en la charca E1 de Orgi
Figure 2.- Fence and pit-fall trap in Orgi's pond E1

Las capturas se realizaron durante el intervalo mayor de actividad migratoria de la especie, a primeras horas de la noche, sin periodicidad predeterminada pero siguiendo la climatología favorable al taxón, con temperaturas medias mensuales por encima de los 4.7 °C, que se alcanzan en enero. La periodicidad media de muestreo para los años comprendidos entre 2000 y 2007 fue de 2.6 días (intervalo mínimo de 1.5 días en 2003 y máximo de 6.1 días en 2000). En 2008 la periodicidad media fue de 12.8 días. El periodo más intensamente muestreado fue entre mediados de enero y mediados de marzo, coincidiendo con la estación reproductora de *Rana dalmatina*, anuro de cuya población viene realizándose un seguimiento desde 1999. Los tamaños poblacionales en cada charca y año se estimaron por conteo directo y acumulado de los tritones que accedieron a las cercas durante la estación reproductora, y ofrecen unos resultados mínimos si consideramos el sesgo derivado de los individuos no contabilizados, por no haber sido trampeados en los días que las charcas no fueron visitadas. Las densidades poblacionales medias ($\pm s$) para el conjunto de años se obtuvieron para cada charca por separado, a partir de la superficie máxima estimada para su lámina de agua.

En un inventario florístico realizado en 2003 (anexo I) se contabilizó un total de 36 especies en la lámina de agua y sus orillas (temporalmente inundadas), en ambas charcas. En E1 se herborizaron 19 especies, y 21 en E2, con sólo cuatro taxones coincidentes (11.1 %). El número de caméfitos, hemcriptófitos, geófitos e hidrófi-

tos, formas biológicas que con mayor probabilidad pueden ser utilizadas por *Triturus marmoratus* para fijar la puesta, fue semejante en los dos humedales (18 especies en E1 y 17 en E2). En 2008 se realizó un segundo inventario florístico (OREJA, 2008), en el que se censaron 35 especies en E1 y 44 en E2, con 20 taxones potenciales para la fijación de la puesta en ambas charcas (anexo D). La tasa de coincidencia de especies fue esta vez del 38.6 %, lo que indica una progresiva homogeneización de la comunidad de plantas acuáticas en los humedales.

Si bien la comunidad florística está bien diferenciada en ambas charcas, la comunidad de anfibios reproductores es plenamente coincidente, estando compuesta por siete especies: *Lissotriton helveticus*, *Triturus marmoratus*, *Alytes obstetricans*, *Hyla arborea*, *Rana temporaria*, *Rana dalmatina* y *Pelophylax perezi*. Sólo otra especie común en el robledal, *Bufo bufo*, evita reproducirse en los humedales de Orgi, aunque accede a ellos durante los momentos más secos del estiaje.

RESULTADOS

Tamaño poblacional y desplazamientos entre charcas

Los tritones accedieron a las charcas en 2000, al año siguiente de su construcción. Tras un periodo inicial de crecimiento de la población, en la segunda mitad del seguimiento (2004-08) su tamaño fluctuó entre 26 y 54 individuos, sumando los tritones de las dos charcas (figura 3). Entonces las densidades poblacionales medias fueron de 226 ± 154 ind / ha en la charca E2 y de 341 ± 82 ind / ha en la E1, significativamente diferentes entre años y charcas ($\chi^2 = 455.89$; 4 gl; $p = 0.000$).

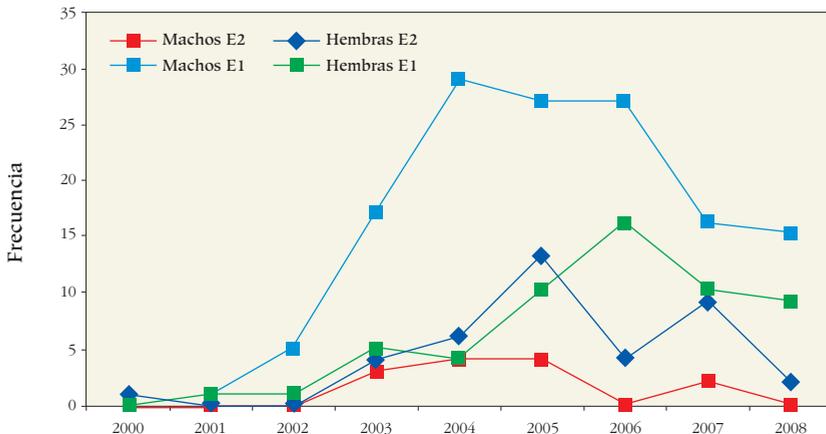


Figura 3.- Número de adultos de tritón jaspeado que se reprodujo anualmente en las charcas (E2 y E1)
Figure 3.- Number of marbled newt adults that bred annually in the ponds E2 and E1

El sex-ratio para el conjunto de años y de charcas fue de 1.58:1 favorable a los machos (figura 4). Sólo en 2007 la razón fue favorable a las hembras (0.95:1). Sin embargo, el sex-ratio fue inverso en todos y cada uno de los años para las dos charcas por separado. El número de hembras que acudió a E2 fue siempre mayor (sex-ratio: 0.33:1; $\chi^2 = 19.59$; 6 gl; $p = 0.003$), como lo fue el de machos en E1 (sex-ratio: 2.45:1; $\chi^2 = 245.11$; 7 gl; $p = 0.000$).

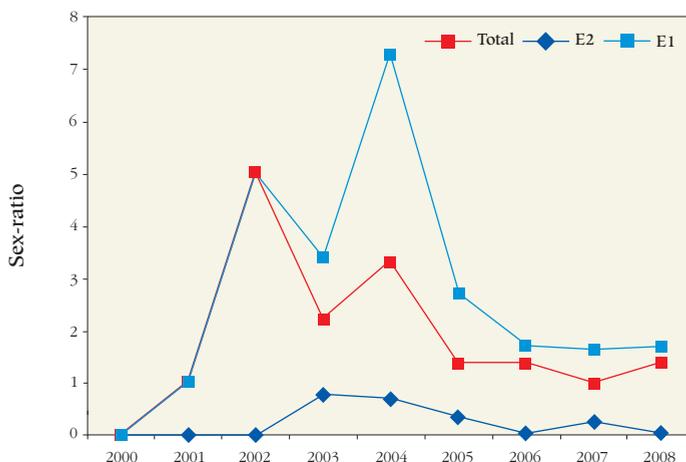


Figura 4.- Evolución del sex-ratio (machos / hembras) de tritón jaspeado en las dos charcas (E2 y E1)
Figure 4.- Evolution of the marbled newt sex-ratio (male / female) in the ponds E2 and E1

Los primeros tritones llegaron a las charcas en noviembre, pero fue a partir de enero cuando la entrada se hizo habitual, especialmente para los machos. El 50 % de las hembras y el 61 % de los machos habían acudido ya a las charcas en febrero. En marzo se produjo el pico migratorio más importante en ambos sexos, especialmente para las hembras (figura 5). La migración de los tritones se encontró significativamente correlacionada con la temperatura del aire, y en 2007 con la precipitación (tabla 1). Los últimos individuos accedieron a las charcas la primera semana de abril, y en junio iniciaron su fase terrestre los primeros que las abandonaron. Algunos permanecieron en el agua durante el verano, hasta mediados de agosto.

Dentro de la muestra recapturada ($n = 28$) el 71.4 % de los individuos se reprodujo en la charca donde fue capturado por vez primera. El resto se desplazó algún año de la charca E2 a la E1, y nunca fue de nuevo recapturado en la primera. Ningún individuo de E1 fue recapturado en E2. El 64.3 % de los tritones recapturados había sido capturado inicialmente en E1; el 35.7 % del total de recapturados fueron hembras, siguiendo la misma tasa de presencia en la población ($\chi^2 = 0.108$; 1 gl; $p = 0.74$). Las tasas de recaptura interanuales fluctuaron entre 10.5 y 22.7 %.

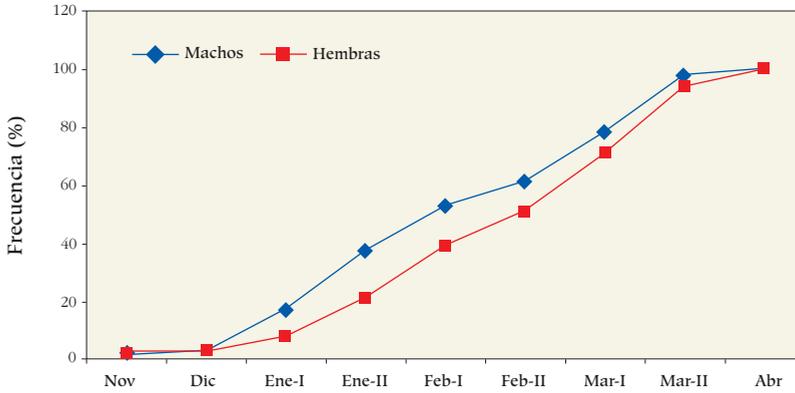


Figura 5.- Frecuencia acumulada (%) de los adultos reproducidos en las charcas E1 y E2 (periodo 2000-07). Los datos de enero, febrero y marzo se agrupan por quincenas

Figure 5.- Accumulated frequency (%) of the breeding adults in the ponds E1 and E2 (period 2000-07). The data of January, February and March were grouped together by fortnights

Año		Temperatura	Humedad relativa	Precipitación
2005	r _s	0.504	-0.047	0.138
	P	0.000	0.681	0.221
	N	80	80	80
2006	r _s	0.412	0.160	-0.061
	P	0.001	0.209	0.635
	N	63	63	63
2007	r _s	0.312	-0.175	0.361
	P	0.018	0.193	0.006
	N	57	57	57

Tabla 1.- Correlaciones de los parámetros climatológicos con la migración de los tritones a las charcas en 2005-07

Table 1.- Correlations of the climatic parameters with the migration of marbled neuts to the ponds in 2005-07

Talla y crecimiento

En las dos charcas estudiadas se comprobó la reproducción. Las metamorfosis se produjeron a lo largo de julio y los juveniles emergieron (cohorte de 2000) con una talla (longitud hocico-cloaca) media de 26.25 mm (s = 1.43; n = 21). Se constató la obtención de la madurez sexual al segundo año de vida en un macho de esa

cohorte, con una talla de 66.85 mm y una alta tasa de crecimiento diario, de 0.069 mm/día. Una hembra de la misma cohorte fue capturada ocho años después, con una talla de 77.71 mm. Las tallas mínimas encontradas entre los individuos que acudieron a reproducirse fueron de 55.88 mm en machos y 61.94 mm en hembras, por lo que éstas pueden considerarse como las tallas mínimas de la madurez sexual para esta población en ambos sexos. La tasa media de crecimiento para los machos fue de 2.30 mm/año (n = 11), y para las hembras de 4.53 mm/año (n = 2).

Se aprecia un claro dimorfismo sexual para la talla de los adultos, cuya distribución resultó normal para ambos sexos. Las hembras (talla media poblacional: 74.80 mm; s = 4.74; n = 82) fueron significativamente mayores que los machos (talla media poblacional: 68.76 mm; s = 4.51; n = 125) (test t: t = -9.238; 206 gl; P = 0.000). El índice de dimorfismo sexual (LOVICH & GIBBONS, 1992) encontrado fue de 0.088. Las tallas medias interanuales no variaron dentro de cada sexo (ANOVA: machos: $F_{5,136} = 0.966$; P = 0.44; hembras: $F_{5,85} = 0.858$; P = 0.51).

El bajo número de datos de recapturas no permitió aplicar la prueba no paramétrica de comparación de medias, pero la tendencia de los mismos sugiere un crecimiento muy dispar entre los machos de una misma cohorte, por el fuerte solapamiento de tallas encontrado entre el cuarto y quinto año calendario (mediana a los 4 años: 75.15 mm, n = 2; mediana a los 5 años: 71.95 mm, n = 3).

La talla y el peso de los adultos se encuentran correlacionados en ambos sexos a lo largo de toda la estación reproductora, entre noviembre y abril (tabla 2). El mayor coeficiente se obtuvo al inicio de la misma (noviembre-enero), cuando el gasto energético de los machos en el cortejo todavía no había sido invertido, porque las hembras apenas habían llegado a los humedales ni, por tanto, habían depositado los huevos.

	Total	Noviembre- enero	Febrero	Marzo- abril
Machos				
r ²	0.677 ⁽¹⁾	0.864	0.704	0.669
P	0.000	0.000	0.001	0.000
N	93	37	20	36
Hembras				
r ²	0.744	0.880	0.722	0.664
P	0.000	0.000	0.000	0.000
N	68	11	22	35

Tabla 2.- Correlaciones por sexos de la talla y el peso a lo largo de la estación reproductora.

(1) r_s de Spearman

Table 2.- Size-weight correlations by sex along the breeding season.

(1) Spearman r_s

DISCUSIÓN

La población de tritón jaspeado de Orgi comparte algunos rasgos con otras poblaciones ibéricas y francesas situadas a igual o superior latitud. Se encuentran indicios de madurez sexual temprana para los machos, una parte de cuya población podría reproducirse al segundo año, como en alguna población francesa meridional (JAKOB *et al.*, 2003a). Lo habitual para la especie es alcanzar la madurez entre los cuatro (FRANCILLON-VIEILLOT *et al.*, 1990; CAETANO, 1990) y cinco-seis años (CAETANO *et al.*, 1985; CAETANO, 1989). El aparente rápido crecimiento de los individuos en la población de Orgi podría ser acorde con su precocidad. Las tasas medias de crecimiento son superiores a las de otras poblaciones (FRANCILLON-VIEILLOT *et al.*, 1990; CAETANO *et al.*, 1985), especialmente las de las hembras. El solapamiento entre tallas de los adultos de diferentes clases de edad es coincidente con la falta de correlación encontrada mediante esqueletocronología entre ambos parámetros, en poblaciones de Portugal (CAETANO *et al.*, 1985) y Francia (FRANCILLON-VIEILLOT *et al.*, 1990). El solapamiento de tallas entre las clases de edad de los adultos, que denota la falta de correlación entre el tamaño corporal y la edad, y la precocidad en los machos también han sido observados en la población de *Rana dalmatina* del bosque de Orgi (SARASOLA & GOSÁ, 2007). Esa falta de correlación, ya apuntada para los anfibios en general (DUELLMAN & TRUEB, 1986), está siendo cada vez más documentada, tanto en ranas (LECLAIR *et al.*, 2000; LECLAIR & LAURIN, 1996; GUARINO *et al.*, 1995) como en salamandras (RUSSELL *et al.*, 1996; KUTRUP *et al.*, 2005; DÍAZ-PANIAGUA *et al.*, 1996; MARNELL, 1998), si bien no faltan los estudios que demuestran la correlación entre la edad y la talla en estos animales, aunque menos extendidos en salamandras (LECLAIR *et al.*, 2006; CAETANO & LECLAIR, 1996; MARVIN, 2001).

El censo poblacional obtenido en las dos charcas de Orgi, con máximos entre 17 (E2) y 43 (E1) individuos (figura 1), produce estimas inferiores a la media de las charcas mejor conocidas en Europa, en el departamento de La Mayenne (oeste de Francia), donde el número de adultos varía entre 50 y 350 individuos por charca (SCHOOL & ZUIDERWIJK, 1981; BOUTON, 1986; JEHLE *et al.*, 2001). Las estimas en Orgi entrarían, por otra parte, en los estándares reconocidos para los anfibios europeos, en cuyas charcas se reproducen a menudo con efectivos por debajo de los 100 individuos (JEHLE *et al.*, 2001). Las charcas europeas típicas donde se reproducen los anfibios, también las de Orgi, tienen dimensiones generalmente comprendidas entre unas decenas y unas centenas de metros cuadrados. Los grandes tritones se reproducen habitualmente en charcas de pequeñas dimensiones (JEHLE *et al.*, 2001). La magnitud de las charcas, independientemente de otras muchas variables físicas y bióticas, puede jugar un papel importante en la capacidad de acogida para estas poblaciones. Las condiciones del robledal de Orgi serían adecuadas para albergar en el futuro una población de tritón más numerosa.

Las charcas creadas dentro del plan de conservación de *Rana dalmatina* son de construcción reciente, iniciada en 1999. Estos humedales habían desaparecido del

bosque unos decenios antes. Las nuevas charcas presentan características variables en cuanto a composición del agua y colonización vegetal (datos sin publicar). En el futuro, su evolución hacia etapas maduras podría atraer densidades poblacionales acordes con las posibilidades del robledal. La variabilidad entre las charcas estaría contribuyendo al comportamiento metapoblacional de *Triturus marmoratus*, que implica el abandono de ciertos humedales, tal y como podría interpretarse el descenso de población detectado en las charcas estudiadas en los últimos años (figura 3). Dicho comportamiento ha sido comprobado en *Rana dalmatina* (GOSÁ & SARASOLA, 2008), en éstas y otras charcas de Orgi, donde también se reproduce esta especie. El tamaño de población de otras especies acompañantes en el bosque templado, como *Bufo bufo*, está determinado por la densidad y calidad de las charcas, la presencia de bosquetes, setos y pastos, y por la calidad del hábitat de migración (HARTEL *et al.*, 2008), variables que podrían estar presentes en la matriz paisajística (agrícola-forestal) del valle de Ultzama.

El sex-ratio en la población de Orgi sigue la misma tendencia, con valores sólo ligeramente superiores, de la población asturiana de baja altitud (BRAÑA, 1980). La proporción superior de machos depende de su mayor concentración en el periodo inicial de acceso a las charcas. En Orgi se produce en enero, con sex-ratio de 3.31:1 (calculado como sumatorio de todos los individuos, marcados y sin marcar, capturados en el conjunto de años), y en Asturias en febrero, con un valor de 4:1. La entrada de ambos sexos en meses posteriores (febrero, marzo) no difiere en la población de Orgi. El valor global del sex-ratio sería semejante al de las poblaciones europeas de urodolos, que con frecuencia se encuentra en torno a 1:1. El periodo de emergencia de los metamorfoseados en Orgi es semejante al de las poblaciones estudiadas en el sur de Francia (JAKOB *et al.*, 2003b), Gerona (Montori y Llorente, datos propios) y Barcelona (MONTORI & HERRERO, 2004), y se produce en julio, un mes o más antes que en Asturias (BRAÑA, 1980). En Salamanca el máximo de emergencia es en octubre (LIZANA *et al.*, 1989), y en León a primeros de septiembre (ÁLVAREZ *et al.*, 1989). Las tallas de los juveniles en Orgi entran dentro del rango conocido en la península Ibérica (BARBADILLO, 1987; ÁLVAREZ *et al.*, 1989).

Las condiciones iniciales en las que fueron registradas las observaciones para este estudio están definidas por el desconocimiento previo de la presencia de *Triturus marmoratus* en el robledal de Orgi, donde en la década de 1980 habían desaparecido de su interior todas las charcas y humedales con potencialidad para la reproducción de la especie. La colonización por ésta de las primeras charcas creadas en 1999 en el robledal fue muy rápida, produciéndose ya al año siguiente. La migración de los grandes tritones del género *Triturus* es más corta que la de los anfibios migratorios de largas distancias, como *Bufo bufo*, por lo que los tritones pudieron provenir del propio robledal o de zonas arboladas próximas, dada su preferencia por migrar hacia zonas de cobertura arbórea o arbustiva (JEHLE & ARNTZEN, 2000). Sus zonas de procedencia se considerarían subóptimas, por la falta de charcas en el entorno de Orgi. En el valle de Ultzama el hábitat de la especie está com-

puesto por los robledales atlánticos y la campiña (GOSÁ & BERGERANDI, 1994). La orientación a partir de señales celestes (DIEGO-RASILLA & LUENGO, 2002) para reconocer los lugares de puesta estaría favorecida por la coincidencia de la migración con la época vegetativa del roble común y, por tanto, de una mínima cobertura. El desarrollo foliar del roble se produce en Orgi a finales de abril, cuando toda la población reproductora de *T. marmoratus* se encuentra ya en el agua. La hipótesis de la localización de las charcas para esta especie por el canto de los anuros (DIEGO-RASILLA & LUENGO, 2004) resultaría incierta, por esta última causa y porque la intensidad de las llamadas de las dos especies que forman coros (*Hyla arborea* y *Pelophylax perezi*) es entonces todavía muy débil, especialmente la de la segunda. Por otra parte, la capacidad de reconocimiento que pudieran tener los tritones del canto de *H. arborea* sería previsiblemente reducida, dado que esta especie ha estado, como otras, ausente del bosque de Orgi y su entorno durante decenios.

La alta fidelidad de los tritones a sus lugares de reproducción ya es conocida (GILL, 1979; JOLY & MIAUD, 1989), también en especies filogenéticamente próximas a *Triturus marmoratus*, como *T. cristatus* (CUMMINS & SWAN, 2000), habiéndose incluso sugerido que los juveniles de esta especie siguen una conducta migratoria semejante a la de los adultos (HAYWARD *et al.*, 2000), lo que reforzaría la fidelidad de los tritones a sus charcas. Algunos estudios de radioseguimiento no encuentran tendencias dispersivas en adultos de *T. cristatus* y *T. marmoratus* (JEHLE, 2000; JEHL & ARNTZEN, 2000; JEHL *et al.*, 2001). Los movimientos a las charcas vecinas aumentan con la proximidad de éstas (DOLMEN, 1980; MIAUD *et al.*, 1993), por lo que la presencia de individuos adultos de *T. marmoratus* en una charca de Orgi separada 450 m de la charca original reforzaría el comportamiento metapoblacional de esta población. Un individuo se reprodujo hasta tres veces, en dos años consecutivos y uno alterno, en esta charca alejada de su lugar de origen. Ciertos grandes tritones, como *T. dobrogicus*, pueden visitar durante cinco años sus charcas de reproducción (ELLINGER & JEHL, 1997). En nueve años de seguimiento, a partir de la creación de las charcas en Orgi, el tritón ha desarrollado pautas de reconocimiento de los nuevos humedales. Un cierto número de individuos (32.1 % de los recapturados; n = 28) se ha reproducido durante, al menos, dos años consecutivos, en ellos.

Las poblaciones mediterráneas de *Triturus marmoratus* en el sur de Francia presentan un estrecho margen de variabilidad en su periodo reproductor (JAKOB *et al.*, 2003b), lo que ha podido comprobarse en la población de Orgi, situada igualmente en la región mediterránea pero con una pluviometría 1.6-1.7 veces superior en el periodo comprendido entre el rellenado y el secado de las charcas, y menos variable entre años. El impacto derivado de las condiciones hidrológicas en Orgi sería previsiblemente menor sobre el ciclo vital de *T. marmoratus* (JAKOB *et al.*, 2002), por lo que otros agentes bióticos o abióticos deberán ser tenidos en cuenta para explicar ciertos rasgos de la población detectados en este estudio. La persistencia de diferencias intersexuales en el uso del hábitat reproductor durante todos los años de seguimiento no ha sido esclarecida por el momento, pero merece la pena ser

comentada, por su implicación en el conocimiento de los rasgos de la historia natural y en la gestión de la propia población de Orgi. La hipótesis más probable para explicar el sesgo de hembras reproduciéndose en la charca E2, frente a su continuada presencia relativa limitada en la charca E1, estaría relacionada con un factor ambiental que afectaría muy directamente a este sexo durante el periodo reproductor. La variada presencia en E2 de plantas seleccionadas por las hembras de *T. marmoratus* para realizar la puesta, podría resultar atractiva para este sexo. Especies acuáticas como *Mentha pulegium*, *Baldellia ranunculoides* y *Ranunculus* spp., seleccionadas para depositar los huevos (JAKOB *et al.*, 1998), que quedan protegidos y envueltos en hojas dobladas, se encontraron ausentes en E1 en el inventario de 2003. En el de 2008 dichas especies ya habían colonizado esta charca (anexo I), habiéndose estabilizado el sex-ratio entre esos años en torno a 1.3:1 (figura 2), siguiendo siempre el mismo patrón de presencia para ambos sexos. El aumento de la densidad de tallos de estas plantas en E1 predeciría un descenso progresivo del sex-ratio, en el sentido de una mayor presencia de hembras en la charca, que encontrarían en ella un hábitat cada vez más favorable para depositar sus huevos. En los *Lissotriton* ibéricos la envoltura de las hojas protege los huevos de la acción de depredadores tales como las larvas de las libélulas (ORIZOLA & BRAÑA, 2003), así como de daños mecánicos y de la radiación UV (MARCO *et al.*, 2001). La mayor presencia de plantas favorecedoras de la puesta de los tritones en E2 podría haber atraído la presencia diferencial en esta charca de las hembras, con ventajas redundantes en su éxito reproductor. Además la charca E1, de hidroperiodo permanente, alberga hasta 22 especies de libélulas (LATASA, 2007), muchas de ellas pertenecientes a los géneros *Aeshna*, *Anax*, *Crocothemis*, *Libellula*, *Orthetrum* o *Sympetrum*, anisópteros con larvas de gran tamaño cuyos efectos negativos sobre la población larvaria de tritón podrían ser muy importantes. Por el contrario en E2, de hidroperiodo temporal, tan sólo se contabilizaron cuatro especies de libélulas (LATASA, 2007), por lo que sus efectos potenciales serían notablemente menores.

Otra causa que podría favorecer la selección de una determinada charca por las hembras, como es la presencia diferencial de presas de alto contenido energético, no ha podido ser comprobada en Orgi. Las hembras (principalmente) de *Triturus marmoratus* pueden consumir durante la reproducción adultos de *Lissotriton helveticus* (SANZ-AZKUE & CRESPO, 2009), así como de otros urodelos (*L. boscai*: AYRES, 2007; larvas de *Salamandra salamandra*: VILLERO *et al.*, 2006). Sin embargo, en ambas charcas la presencia de *L. helveticus*, coincidente en la reproducción con *T. marmoratus*, es abundante (E2: sin datos; densidad observada en E1, en 2002: 14555 ind/ha, 57 veces superior a la densidad media de *T. marmoratus* en esa charca; datos inéditos). La inactividad de los artrópodos durante la primera mitad de la estación reproductora de los tritones (obs.pers.) puede aumentar el consumo circunstancial de presas energéticas durante un tiempo determinado. En Orgi se ha comprobado la depredación de huevos de *Rana dalmatina* por *Lissotriton helveticus* durante la estación reproductora (GOSÁ & SARASOLA, 2005). La posible atracción

diferencial de las hembras de *T. marmoratus* a la charca E2 por la presencia de una presa como *L. helveticus* sólo podría ser comprobada por un estudio estacional comparativo de los contenidos estomacales de ambos sexos en las dos charcas estudiadas.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, J., SALVADOR, A. LÓPEZ, P. & MARTÍN, J. 1989. Desarrollo larvario del tritón jaspeado *Triturus marmoratus* (Amphibia, Salamandridae) en una charca temporal del noroeste ibérico. *Miscel.lània Zoològica*, 13: 125-131.
- ARNTZEN, J.W., SMITHSON, A. & OLDHAM, R.S. 1999. Marking and Tissue Sampling Effects on Body Condition and Survival in the Newt *Triturus cristatus*. *Journal of Herpetology*, 33: 567-576.
- AYRES, C. 2007. *Triturus marmoratus* (Marbled Newt). Newt predation. *Herpetological Review*, 38: 434.
- BARBADILLO, L.J. 1987. *La guía de INCAFO de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. INCAFO, Madrid, 694 pp.
- BAS, S. 1982. La comunidad herpetológica de Caurel: Biogeografía y Ecología. *Amphibia-Reptilia*, 3: 1-26.
- BEA, A., MONTORI, A. & PASCUAL, X. 1994. Herpetofauna dels Aiguamolls de l'Empordà. En: *Els sistemes naturals dels Aiguamolls de l'Empordà. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural*, 13: 359-407.
- BOUTON, N. 1986. Données sur la migration de *Triturus cristatus* et *T. marmoratus* (Urodela, Salamandridae) dans le département de La Mayenne (France). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 40: 43-51.
- BRAÑA, F. 1980. Notas sobre el género *Triturus* Rafinesque, 1815 (Amphibia: Caudata). I.- Observaciones fenológicas y sobre el desarrollo larvario de *Triturus marmoratus*, *T. alpestris* y *T. helveticus*. *Boletín de Ciencias de la Naturaleza I.D.E.A.*, 26: 211-220.
- CAETANO, M.H. 1982. Les amphibiens et les reptiles du Parc National de Peneda-Gerês (Portugal). *Bulletin de la Société Herpétologique de France*, 24: 33-44.
- CAETANO, M.H. 1989. Age, growth in *Triturus marmoratus* and *Triturus boscai* from different populations. *Abstract Book, First World Congress of Herpetology*, Canterbury.
- CAETANO, M.H. 1990. Use and results of skeletochronology in some urodels (*Triturus marmoratus*, Latreille 1800 and *Triturus boscai* Lataste 1879). *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie*, 11: 197-199.
- CAETANO, M.H., CASTANET, J. & FRANCILLON, H. 1985. Détermination de l'âge de *Triturus marmoratus marmoratus* (Latreille, 1800) du Parc National de Peneda-Gerês (Portugal) par squeletochronologie. *Amphibia-Reptilia*, 6: 117-132.
- CAETANO, M.H. & LECLAIR, R. 1996. Growth and population structure of red-spotted newts (*Notophthalmus viridescens*) in permanent lakes of the Laurentian shield, Quebec. *Copeia* (4): 866-874.

- CAMPENY, R. 1987. Amfibis i rèptils dels aiguamolls de Tordera. *L'Atzavara*, 5: 31-38.
- CRESPO DÍAZ, A. & SANZ-AZKUE, I. 2009. Depredación de tritón palmeado (*Lissotriton helveticus*) por tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 20: 45-47.
- CUMMINS, C.A. & SWAN, M.J.S. 2000. Long-term survival and growth of free-living great crested newts (*Triturus cristatus*) PIT-tagged at metamorphosis. *Herpetological Journal*, 10: 177-182.
- DÍAZ-PANIAGUA, C., MATEO, J.A. & ANDREU, A.C. 1996. Age and size structure of populations of small marbled newts (*Triturus marmoratus pygmaeus*) from Doñana National Park (SW Spain). A case of dwarfism among dwarfs. *Journal of Zoology*, 239: 83-92.
- DIEGO-RASILLA, F.J. & LUENGO, R.M. 2002. Celestial orientation in the marbled newt (*Triturus marmoratus*). *Journal of Ethology*, 20: 137-141.
- DIEGO-RASILLA, F.J. & LUENGO, R.M. 2004. Heterospecific call recognition and phonotaxis in the orientation behavior of the marbled newt, *Triturus marmoratus*. *Behavioral Ecology Sociobiology*, 55: 556-560.
- DOLMEN, D. 1980. Distribution and habitat of the smooth newt, *Triturus vulgaris* (L.), and the warty newt, *T. cristatus* (Laurenti), in Norway. *Proceedings of the European Herpetological Symposium*, CWLP Oxford: 127-139.
- DUELLMAN, W. & TRUEB, L. 1986. *Biology of Amphibians*. McGraw-Hill. New York.
- ELLINGER, N. & JEHLER, R. 1997. Struktur und Dynamik einer Donau-kammolch-Population (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu 1903) am Endelteich bei Wien: Ein Überblick über neun Untersuchungsjahre. In: *Populationsbiologie von Amphibien: eine Langzeitstudie auf der Wiener Donauinsel* (eds Hödl W, Jehle R, Gollmann G), pp. 133-150. Stapfia 51, Linz.
- FRANCILLON-VIEILLOT, H., ARNTZEN, J.W. & GERAUDIE, J. 1990. Age, growth and longevity of sympatric *Triturus cristatus*, *T. marmoratus* and their hybrids (Amphibia, Urodela). A skeletochronological comparison. *Journal of Herpetology*, 24: 13-22.
- GASC, J.P., CABELA, A., CRNOBRNJA-ISAILOVIC, J., DOLMEN, D., GROSSENBACHER, K., HAFFNER, P., LESCURE, J., MARTENS, H., MARTÍNEZ-RICA, J.P., MAURIN, H., OLIVEIRA, M.E., SOFIANIDOU, T.S., VEITH, M. & ZUIDERWIJK, A. 1997. *Atlas of Amphibians and reptiles in Europe*. Societas Europaea Herpetologica. Muséum National d'Histoire Naturelle. París, 494 pp.
- GILL, D.E. 1979. Density dependence and homing behavior in adult red-spotted *Notophthalmus viridescens* (Rafinesque). *Ecology*, 60: 800-813.
- GOSÁ, A. & BERGERANDI, A. 1994. Atlas de distribución de los Anfibios y Reptiles de Navarra. *Munibe*, 46: 109-189.
- GOSÁ, A. & SARASOLA, V. 2005. *Seguimiento poblacional de la rana ágil en Ultzama. Campaña 2005*. Gobierno de Navarra, 53 pp. Inédito.
- GOSÁ, A. & SARASOLA, V. 2008. *Seguimiento y determinación de la situación de Rana dalmatina. Campaña 2008*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Inédito, 26 pp.
- HARTEL, T. 2003. The breeding biology of the frog *Rana dalmatina* in Târnava Mare Valley, Romania. *Russian Journal of Herpetology*, 10(3): 169-175.

- HARTEL, T., NEMES, S., DEMETER, L. & ÖLLERER, K. 2008. Pond and landscape characteristics _ which is more important for common toads (*Bufo bufo*)? A case study from central Romania. *Applied Herpetology*, 5: 1-12.
- HAYWARD, R., OLDHAM, R.S., WATT, P.J. & HEAD, S.M. 2000. Dispersion patterns of young great crested newts (*Triturus cristatus*). *Herpetological Journal*, 10: 129-136.
- JAKOB, C., HOFFMANN, O., BRAUN, C., CRIVELLI, A.J. & VEITH, M. 1998. Characteristics of intra-pool egg deposition sites of *Triturus marmoratus* (Latreille, 1800) and *Triturus helveticus* (Razoumowski, 1789). En: *Current Studies in Herpetology (Proceedings of the 9th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*. Le Bourget du Lac: 215-219.
- JAKOB, C., SEITZ, A., CRIVELLI, A.J. & MIAUD, C. 2002. Growth cycle of the marbled newt (*Triturus marmoratus*) in the Mediterranean region assessed by skeletochronology. *Amphibia-Reptilia*, 23: 407-418.
- JAKOB, C., MIAUD, C., CRIVELLI, A.J. & VEITH, M. 2003a. How to cope with periods of drought? Age at maturity, longevity, and growth of marbled newts (*Triturus marmoratus*) in Mediterranean temporary ponds. *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1905-1911.
- JAKOB, C., POIZAT, G., VEITH, M., SEITZ, A., & CRIVELLI, A.J. 2003b. Breeding phenology and larval distribution of amphibians in a Mediterranean pond network with unpredictable hydrology. *Hidrobiologia*, 499: 51-61.
- JEHLER, R. 2000. The terrestrial summer habitat of radio-tracked crested and marbled newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*). *Herpetological Journal*, 10: 137-142.
- JEHLER, R. & ARNTZEN, J.W. 2000. Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology (London)*, 251: 297-306.
- JEHLER, R., ARNTZEN, J.W., BURKE, T., KRUPA, A.P. & HÖDL, W. 2001. The annual number of breeding adults and the effective population size of syntopic newts (*Triturus cristatus*, *Triturus marmoratus*). *Molecular Ecology*, 10: 839-850.
- JOLY, P. & MIAUD, C. 1989. Fidelity to the breeding site in the Alpine Newt *Triturus alpestris*. *Behavioural Processes*, 19: 47-56.
- KUTRUP, B., BULBUL, U. & YILMAZ, N. 2005. Age structure in two populations of *Triturus vittatus ophryticus* at different altitudes. *Amphibia-Reptilia*, 26: 49-54.
- LATASA, T. 2007. *Memoria 2007 Lepidópteros y Odonatos. LIC Robledales de Ultzama (ES2200043)*. Gobierno de Navarra, 22 pp. Inédito.
- LECLAIR, M.H., LEVASSEUR, M. & LECLAIR, R. 2006. Life-history traits of *Plethodon cinereus* in the northern parts of its range: Variations in population structure, age and growth. *Herpetologica*, 62: 265-282.
- LECLAIR, R. & LAURIN, G. 1996. Growth and body size in populations of mink frogs *Rana septentrionalis* from two latitudes. *Ecography*, 19: 296-304.
- LECLAIR, R., LECLAIR, M.H., DUBOIS, J. & DAoust, J.L. 2000. Age and size of wood frogs, *Rana sylvatica*, from Kuujjinarapik, northern Quebec. *Canadian Field-Naturalist*, 114: 381-387.
- LOVICH, J.E. & GIBBONS, J.W. 1992. A review of techniques for quantifying sexual size dimorphism. *Growth, Development and Aging*, 56: 269-281.

- LIZANA, M., CIUDAD, M.J. & PÉREZ-MELLADO, V. 1986. Uso de los recursos tróficos en una comunidad ibérica de anfibios. *Revista Española de Herpetología*, 1: 207-271.
- LIZANA, M., CIUDAD, M.J. & PÉREZ-MELLADO, V. 1989. Actividad, reproducción y uso del espacio en una comunidad de anfibios. *Treballs de la Societat Catalana d'Ictiologia i Herpetología*, 2: 92-127.
- LIZANA, M., PÉREZ-MELLADO, V. & CIUDAD, M.J. 1990. Análisis of the structure of an amphibian community in the Central System of Spain. *Herpetological Journal*, 1: 435-446.
- MARCO, A., LIZANA, M., ÁLVAREZ, A. & BLAUSTEIN, A.R. 2001. Egg-wrapping behaviour protects newt embryos from UV radiation. *Animal Behaviour*, 61: 639-644.
- MARNELL, F. 1998. A skeletochronological investigation of the population biology of smooth newts *Triturus vulgaris* L-at a pond in Dublin, Ireland. *Biology and Environment- Proceedings of the Royal Irish Academy*, 98B: 31-36.
- MARVIN, G.A. 2001. Age, growth, and long-term site fidelity in the terrestrial plethodontid salamander *Plethodon kentucki*. *Copeia* (1): 108-117.
- MIAUD, C., JOLY, P. & CASTANET, J. 1993. Variation in age structures in a subdivided population of *Triturus cristatus*. *Canadian Journal of Zoology*, 71: 1874-1879.
- MONTORI, A. & HERRERO, P. 2004. *Caudata*. En: *Amphibia, Lissamphibia*. García-París, M., Montori, A. y Herrero, P. Fauna Ibérica, vol. 24. Ramos, M.A. et al. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid: 43-275.
- OREJA, L. 2008. *Estudio de flora acuática en humedales y charcas importantes y diagnóstico de la situación actual de Baldellia ranunculoides en el Paisaje Protegido Robledales de Ultzama y Basaburua*. Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra, S.A. Inédito.
- ORIZAOLA, G. & BRAÑA, F. 2003. Oviposition behaviour and vulnerability of eggs to predation in four newt species (Genus *Triturus*). *Herpetological Journal*, 13: 121-124.
- RUSSELL, A.P., POWELL, G.L. & HALL, D.R. 1996. Growth and age of Alberta long-toed salamanders (*Ambystoma macrodactylum krausei*): A comparison of two methods of estimation. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 397-412.
- SCHOOL, J. & ZUIDERWIJK, A. 1981. Ecological isolation in *Triturus cristatus* and *Triturus marmoratus* (Amphibia: Salamandridae). *Amphibia-Reptilia*, 3/4: 235-252.
- SARASOLA, V. & GOSÁ, A. 2007. *Seguimiento poblacional de la rana ágil en Ultzama. Campaña 2007*. Gobierno de Navarra, 57 pp. Inédito.
- VILLERO, D., MONTORI, A. & LLORENTE, G.A. 2006. Alimentación de los adultos de *Triturus marmoratus* (Urodela, Salamandridae) durante el período reproductor en Sant Llorenç del Munt, Barcelona. *Revista Española de Herpetología*, 20: 57-70.



Especie	Charca E1		Charca E2	
	2003	2008	2003	2008
<i>Carum verticillatum</i>	+			
<i>Bidens tripartita</i>			+	
<i>Cirsium palustre</i>	+	+		+
<i>Chamaemelum nobile</i>		+	+	
<i>Pulicaria dysenterica</i>			+	
<i>Cardamine pratensis</i>			+	
<i>Carex cuprina</i>		+	+	+
<i>Carex leporina</i>				+
<i>Carex remota</i>				+
<i>Carex demissa</i>	+	+		
<i>Carex flacca</i>	+	+		
<i>Carex panicea</i>		+		
<i>Dactylis glomerata</i>				+
<i>Eleocharis palustris</i>	+	+		+
<i>Epilobium sp.</i>				+
<i>Scirpus lacustris</i>	+	+		
<i>Juncus acutiflorus subsp. acutiflorus</i>	+	+		+
<i>Juncus conglomeratus</i>		+		+
<i>Juncus articulatus</i>	+			
<i>Juncus effusus</i>	+	+	+	+
<i>Juncus heterophyllus</i>			+	
<i>Lotus pedunculatus</i>				+
<i>Lycopus europaeus</i>		+		+
<i>Mentha aquatica</i>	+	+		+
<i>Mentha pulegium</i>		+	+	+
<i>Populus nigra</i>				+
<i>Potentilla erecta</i>				+
<i>Orchis laxiflora</i>		+		
<i>Phragmites australis</i>		+		
<i>Lythrum hyssopifolia</i>			+	+
<i>Lythrum salicaria</i>	+	+		+
<i>Medicago lupulina</i>				+
<i>Plantago major</i>			+	
<i>Deschampsia cespitosa</i>	+			
<i>Glyceria fluitans</i>		+	+	+

Anexo I.- Inventarios de la flora acuática y de las orillas realizados en 2003 y 2008 en las charcas cercadas de Orgi donde se reproduce *Triturus marmoratus*

Appendix I.- Inventories 2003 and 2008 of the aquatic and riparian plants in the fenced ponds of Orgi where *Triturus marmoratus* reproduced

Especie	Charca E1		Charca E2	
	2003	2008	2003	2008
<i>Holcus lanatus</i>		+		+
<i>Hypericum quadrangulum</i>		+		
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	+		+	
<i>Alisma lanceolatum</i>		+		+
<i>Anthoxanthum odoratum</i>				+
<i>Callitriche sp.</i>				+
<i>Calystegia sepium</i>				+
<i>Baldellia ranunculoides</i>		+	+	
<i>Potamogeton natans</i>	+	+		
<i>Samolus valerandi</i>	+			
<i>Ranunculus acris</i>			+	+
<i>Ranunculus bulbosus</i>		+	+	+
<i>Ranunculus flammula</i>		+	+	+
<i>Ranunculus repens</i>				+
<i>Rumex sp.</i>		+		+
<i>Galium palustre</i>		+	+	+
<i>Pedicularis sylvatica</i>			+	
<i>Veronica scutellata</i>	+	+		+
<i>Veronica officinalis</i>				+
<i>Vicia sativa</i>				+
<i>Typha dominguensis</i>	+	+		
<i>Typha latifolia</i>			+	+
<i>Iris pseudacorus</i>	+	+	+	+
<i>Salix atrocinerea</i>	+	+	+	+
<i>Salix caprea</i>				+
<i>Senecio aquatica</i>				+
<i>Silene flos-cuculi</i>		+		+
<i>Solanum dulcamara</i>				+
<i>Serapias lingua</i>		+		
<i>Stellaria holostea</i>		+		+
<i>Trifolium pratense</i>				+
<i>Trifolium repens</i>				+
<i>Anagallis tenella</i>		+		

Anexo I.- (continuación)

Appendix I.- (continued)