



III Monografies del Foix

Comunicacions presentades
el dia 31 de maig de 2012 a la
III Trobada d'Estudiosos del Foix

Castell de Castellet (Castellet i la Gornal)

Col·lecció_ **Documents de Treball**

La població de tortugues del Foix: balanç de deu anys de gestió

Albert Martínez-Silvestre, Joaquim Soler i Lola Cano
Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC)

Resum

Els darrers 10 anys s'han marcat 169 tortugues de rierol autòctones del Foix (*Mauremys leprosa*). S'ha iniciat un estudi estadístic per caracteritzar la taxa de creixement, estructura, distribució i evolució de la població d'aquestes tortugues autòctones.

També van ser capturats en el mateix període dos exemplars de tortuga d'estany (*Emys orbicularis*). L'anàlisi genètica va demostrar que es tractava de tortugues procedents d'Andalusia. Així, doncs, van ser retirades del pantà i dipositades a les instal·lacions del CRARC.

D'altra banda, s'han retirat un total de 526 tortugues exòtiques de set espècies diferents. La majoria (500) són de l'espècie *Trachemys scripta*.

Les possibilitats de conflicte ecològic amb la tortuga de rierol a nivell ecosanitari o amb altra fauna aquàtica del pantà fan que la seva presència sigui un perill evident.

Paraules clau

Mauremys leprosa, tortuga, distribució, conservació

Resumen

La población de tortugas del Foix: balance de diez años de gestión

En los últimos 10 años se han marcado 169 galápagos leprosos autóctonos del Foix (*Mauremys leprosa*). Se ha iniciado un estudio estadístico para caracterizar la tasa de crecimiento, estructura, distribución y evolución de la población de estas tortugas autóctonas.

También fueron capturados en el mismo periodo dos ejemplares de galápagos europeo (*Emys orbicularis*). El análisis genético demostró que se trataba de tortugas procedentes de Andalucía. Así pues, fueron retiradas del pantano y depositadas en las instalaciones del CRARC.

Además, se han retirado un total de 526 tortugas exóticas de siete especies diferentes. La mayoría (500) son de la especie *Trachemys scripta*.

Las posibilidades de conflicto ecológico con el galápagos leproso o con otra fauna acuática del pantano hacen que su presencia sea un peligro evidente.

Palabras clave

Mauremys leprosa, tortuga, distribución, conservación

Abstract

The Turtle and Terrapin Population in the Foix River: A Review of Ten Years of Management

Over the last ten years, 169 Mediterranean pond turtles (*Mauremys leprosa*) autochthonous to the Foix River have been marked. A statistical study was set up to determine the rate of growth, structure, distribution and evolution of the population of these autochthonous turtles.

During this period, two European pond terrapins (*Emys orbicularis*) were also caught. Genetic analysis showed that these terrapins were from Andalusia, consequently they were removed from the reservoir and placed for safekeeping in the premises of the CRARC.

In addition, a total of 526 exotic turtles and terrapins of seven different species were removed. Most of them (500) were red-eared sliders (*Trachemys scripta*).

The possibility of environmental conflict with the Mediterranean pond turtle, such as the introduction of disease and competition over the best sites for basking and trophic resources, or with other water fauna in the reservoir means that their presence is an obvious threat.

Keywords

Mauremys leprosa, turtle, terrapin, distribution, conservation

Introducció

A l'embassament del riu Foix conviuen diverses poblacions de diferents espècies de tortugues autòctones i exòtiques. El Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC) porta 10 anys fent el seguiment i control d'aquests animals. Aquest treball mostra l'estudi i els resultats obtinguts per a l'única espècie autòctona present al Foix de manera natural, la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*). Descriu la manera com es va dur a terme el seguiment, l'estructura i mida poblacional i la relació d'aquesta tortuga amb algunes característiques biogeogràfiques del pantà i els seus voltants.

Material i mètodes

Per al mostreig es van utilitzar trampes tipus nansa. El seu disseny permet accedir fàcilment als exemplars atrets per l'esquer, però impedeix que aquests en puguin fugir gràcies a una estructura en forma d'embut que acaba a la part central (foto 1).

Mitjançant una sèrie de boies, se'n controlava la flotabilitat, de manera que les nanses quedaven només parcialment submergides i es permetia que els animals poguessin respirar i, per tant, que els exemplars capturats o altres



Foto 1. Model de trampes usades al nostre estudi amb un exemplar capturat de *Mauremys leprosa*.

components de l'ecosistema, com ara serps, aus o ànecs, poguessin sobreviure. Es van marcar les tortugues seguint un sistema oficial que consistia en la incisió de les escates marginals seguint un codi amb traducció numèrica.

A més, a cada exemplar de tortuga autòctona, se li van prendre dades biomètriques bàsiques: longitud màxima del plastró (mm) i pes (g). Posteriorment, tots els exemplars van ser alliberats de nou. Si es capturava alguna tortuga exòtica, es traslladava a les dependències del CRARC.

Per a aquest estudi, s'han utilitzat les dades preses entre les temporades 2001 i 2011. El nombre de trampes col·locades i la posició d'aquestes s'han anat modificant al llarg d'aquests anys; s'ha millorat així el sistema de trampeig, que ha quedat definitivament establert per als mostreigs dels últims 2 anys.

Les trampes van ser col·locades a la cua de l'embassament, al llarg de la riba de Can Bladet i a la ribera de Marmellar. Els dos primers punts corresponen a zones típicament lenitiques (aigües estancades) de l'embassament, mentre que a la ribera trobem les característiques pròpies d'un ambient lòtic (curs d'aigua amb corrent).

Resultats

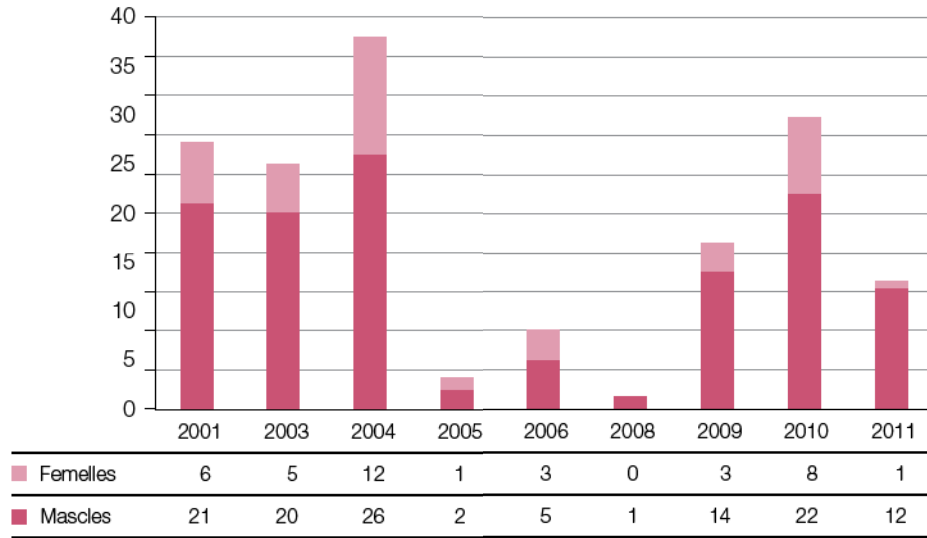
Al llarg de les 9 temporades de mostreig portades a terme entre els anys 2001 i 2011, s'han capturat un total de 171 tortugues de rierol, de les quals 123 eren mascles, 39 femelles i 9 juvenils als quals no es va poder determinar el sexe. A més, s'han capturat un total de 526 tortugues exòtiques de diferents espècies, la majoria de les quals (476) pertanyen a l'espècie *Trachemys scripta elegans*. Tanmateix, hi ha 6 espècies diferents. Les espècies capturades, a més de la ja esmentada, són les següents: *Trachemys scripta scripta* (24), *Trachemys scripta troosti* (8), *Gratemys pseudogeographica* (3), *Trachemys decussata* (13), *Chinemys reevesi* (1) i *Pelodiscus sinensis* (1).

En tots els casos la *sexratio* observada va ser significativament superior quant a la presència de mascles, fins al punt que es va comptabilitzar una proporció del 82,6% de mascles sobre el total de la població capturada els últims 3 anys de mostreig (gràfic 1).

Com es pot comprovar en el gràfic 1, el total d'individus capturats entre els anys 2005 i 2008

Gràfic 1. Distribució per sexe de les captures anuals de *Mauremys leprosa*

Nombre d'exemplars



va ser menor, perquè durant aquestes temporades l'esforç de mostreig, comptabilitzat com a dies de treball, també va ser proporcionalment inferior.

Quant a l'edat, es van classificar les tortugues en tres classes, tenint en compte la proporció directa que hi ha entre la grandària dels individus i els seus anys de vida. Així, doncs, als exemplars de *Mauremys leprosa* d'aquest estudi, se'ls va mesurar la longitud recta de la closca (en mil·límetres) i el pes (en grams), i en funció d'aquestes mesures van ser distribuïts en una d'aquestes classes: juvenils (amb un rang d'entre 30 mil·límetres i 60 mil·límetres de longitud), subadults (amb un rang d'entre 60 mil·límetres i 120 mil·límetres de longitud) i adults (amb una longitud superior a 120 mil·límetres).

Durant la temporada 2011, es van capturar un total de 23 exemplars (comptant captures i

recaptures), dels quals 8 eren subadults, amb una grandària mitjana de la closca de 79,4 mil·límetres i un pes mitjà de 69,4 grams, i 15 adults, amb una grandària mitjana de la closca de 187,4 mil·límetres i un pes mitjà de 523,5 grams.

D'aquests 23 exemplars adults capturats la temporada de mostreig realitzada durant els mesos de juliol i agost del 2011, 16 van ser mascles i 7, femelles. Tenint en compte el sexe i la classe d'edat a la qual pertanyien, vam poder observar que la proporció d'adults respecte a subadults és del 62,5% per als mascles i del 71% per a les femelles.

Per al càlcul de la grandària poblacional, hem fet servir el mètode de Jolly-Seber per a captures seqüenciades al llarg del temps amb més de 3 recaptures i poblacions obertes, en què han pogut donar-se altes i baixes d'individus per diferents motius al llarg de l'estudi.

Taula 1. Classificació de les tortugues capturades la temporada 2011 segons la classe d'edat, calculada a partir de la mida total

Classe d'edat	Longitud (mm)	Longitud mitjana obs. (mm)	Pes mitjà obs. (g)	Nombre d'exemplars
Juvenils	30-60	-	-	0
Subadults	60-120	79,4	69,4	8
Adults	> 120	187,4	523,5	15

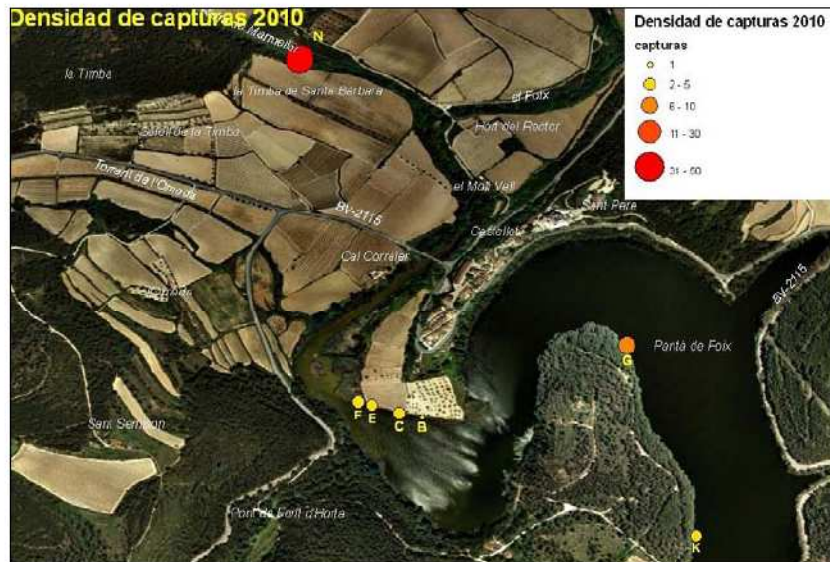
Amb els mostreigs dels últims 3 anys i segons els càlculs realitzats a partir de la matriu construïda per aquest mètode estadístic, obtenim una mida poblacional actual de 506 individus. Aquesta xifra sembla que està equilibrada, i que es tracta d'una població adequada al volum i mida de l'embassament i la riera de Mar-mellar.

Quan estudiem les dades de totes les captures, observem que les trampes col·locades els últims 2 anys van tenir un índex de captura desigual, en funció de la zona on van ser instal·lades, com s'observa en els mapes 1 i 2, confeccionats amb el programa ArcGIS i corresponents a les captures realitzades els anys 2010 i 2011.

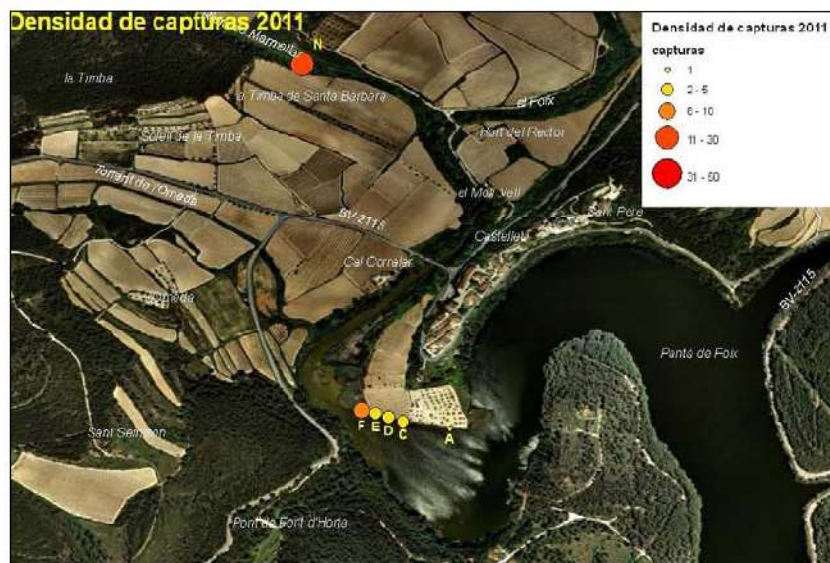
Discussió

La proporció desequilibrada de mascles davant de femelles pot ser deguda a diferents motius:

1. Els mostreigs coincideixen amb l'època de postes, que correspon als mesos de juny i juliol (Alarcos *et al.*, 2009) i en la qual les femelles surten de l'aigua per buscar un punt de terra seca per fer-hi el niu, fet ja descrit en altres estudis similars (Marchand i Litvaitis, 2004). En aquest procés, a més de tenir menys contacte amb l'aigua i, per tant, amb les trampes, són més vulnerables als depredadors i els atropellaments i a ser capturades pels humans.



Mapa 1. Densitat de captures a les diverses trampes l'any 2010.



Mapa 2. Densitat de captures a les diverses trampes l'any 2011.

2. Encara que és menys probable, també pot ser deguda a una proporció de mascles i femelles desigual en les eclosions, ja que es tracta d'una espècie en la qual el sexe està determinat per la temperatura (aquest possible desequilibri podria estar acusat per unes condicions al niu que tendeixin a ser les que determinen el sexe masculí). Aquesta determinació en funció de la temperatura podria tenir, a més, un factor genètic associat (Mcgaugh, 2011). Aquesta proporció desigual pel que fa al sexe s'observa també en altres poblacions d'aquesta mateixa espècie en altres punts del nord-est peninsular (Franch i Quintana *et al.*, 2006).

La distribució desigual podria ser deguda a la preferència de les tortugues per ocupar zones de característiques biogeogràfiques més favorables.

La tortuga de rierol sol habitar zones d'aigües poc profundes i amb un lleuger corrent. Per això, la població del pantà del Foix es concentra a la cua de l'embassament i la zona de ribera que el segueix, mentre que és molt poc habitual veure-la a la zona d'aigües estancades i més profundes, on sí que s'observen altres espècies de tortugues més voluminoses, com, per exemple, les tortugues exòtiques del gènere *Trachemys* (Martínez-Silvestre, *et al.* 2009).

Cal afegir també que l'activitat d'aquest pantà ha estat molt reduïda en les últimes dècades. Actualment, s'utilitza només per regar les vinyes més properes, i, en conseqüència, arriben al pantà aigües residuals urbanes de plantes depuradores de zones més altes del Penedès (Pérez i Real, 2009). Aquest fet comporta que la concentració de fangs al fons del pantà sigui molt elevada i que es redueixin molt els canvis de nivell de les aigües estancades del pantà, que mantenen un volum similar al llarg de les diferents estacions de l'any. Això permet que les poblacions de tortugues que habiten en tota la seva longitud siguin estables, des del cap fins a la cua de l'embassament. Amb el temps i la manca de drenatge del pantà, el volum d'aigua total sembla que hagi disminuït a causa de l'elevat dipòsit de llots i la proliferació de vegetació aquàtica. Segur que aquests factors han afectat la distribució canviant de la tortuga de rierol en aquests 10 anys d'estudi.

Al pantà i a la franja de 50 metres terra endins al seu voltant es pot observar una gran diversitat d'hàbitats, els més abundants dels quals, quant al nombre d'hectàrees que ocupen, són els classificats pel sistema oficial de

classificació d'hàbitats CORINE amb els nombres 42, 83, 32 i 53, que es corresponen, respectivament, amb hàbitats de boscos aciculifolis, de conreus llenyosos i plantacions d'arbres, de matoll mediterrani i submediterrani i de ribes i altres zones inundades (Pérez i Real, 2009).

Les aigües estancades del pantà comprenen un hàbitat d'aigua dolça eutrofitzat on el component biòtic principal és el conjunt d'algues microscòpiques, zooplàncton i peixos, tots ells introduïts. Al seu voltant, s'observen canyissars formats per poblacions denses de *Phragmites australis* i canyars d'*Arundo donax*, que substitueixen en determinades zones els boscos de ribera pel seu caràcter invasiu (Pérez i Real, 2009).

La resta de vegetació està formada per tàxons d'afinitat clarament mediterrània, ja que als voltants de l'embassament del Foix predomina un substrat calcari amb sòls primis i escassa capacitat de retenció hídrica (Panareda i Boccio, 2009).

Com hem vist en els mapes anteriors confeccionats amb ArcGIS, la zona que concentra més captures i on, per tant, la població és més elevada amb relació a l'àrea disponible és la cua de l'embassament i la ribera de Marmellar, que és l'únic ambient de característiques lòtiques en estudi.

La major concentració d'exemplars en aquesta zona pot ser deguda a diferents factors:

1. Una major disponibilitat d'aliment. El curs de l'aigua fa que la taxa de renovació d'oxigen i nutrients sigui superior que en zones del pantà on l'aigua roman més estancada.

Pel que fa als seus costums alimentaris, se sap que aquesta espècie segueix una dieta molt variada en la qual destaca el consum de diferents espècies d'insectes, amfibis, mol·luscs, crustacis, peixos, plantes, fruita, carroonya, restes vegetals i, fins i tot, excrements (Andreu i López-Jurado, 1998; Alarcos *et al.*, 2008), de manera que es pot considerar que es tracta d'una espècie omnívora oportunista.

També s'ha descrit com una espècie que té un comportament gregari i especialment dirigit a l'aprofitament d'una font ocasional d'aliment, com l'època d'emergència d'una espècie concreta d'efemeròpter (Alarcos *et al.*, 2008).

Puntualment, s'han donat casos de degradació de postes de gripau comú (*Bufo bufo*) per part de *Mauremys leprosa*, tot i les altes toxines

que concentren els ous i embrions d'aquesta espècie (De Vries i Marco, 2008), i també un cas d'ingesta d'un exemplar de serp d'aigua (*Natrix maura*), segurament com a exemple de l'hàbit carronyer d'aquesta tortuga (Domínguez i Villarán, 2008).

Les dades anteriors reforcen la idea que es tracti d'un dels motius de la preferència d'aquestes tortugues per la ribera, ja que en aquest punt s'observen més espècies d'altres vertebrats que la tortuga pot aprofitar com a aliment, com ara amfibis, invertebrats i peixos.

2. Una menor competència amb altres espècies. La població de tortugues exòtiques que hi ha al Foix habita la zona d'aigües més profundes i estancades, on conviuen amb la població de tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), també present de forma introduïda al Foix. Se sap que aquestes espècies de tortugues nord-americanes suposen una forta competència per a les autòctones que estudiem, ja que són més competitives a l'hora d'obtenir aliment, zones d'assoellada i altres aspectes de la seva biologia reproductiva. Romanent a la ribera, la tortuga de rierol evita així el contacte amb les altres espècies exòtiques ja descrites com a més competitives (Martínez-Silvestre *et al.*, 2012).

3. Una vegetació més adequada. La cua de l'embassament i la ribera de Marmellar presenten una vegetació formada per canyissars menys densos que els de les zones d'aigües més profundes del pantà al llarg de la riba. Això permet que les tortugues puguin endinsar-s'hi més i que es puguin amagar més fàcilment, fet que concorda amb el seu comportament més fugisser i tímid, a diferència del que passa amb les espècies exòtiques, que prenen el sol en plataformes flotants, on romanen immòbils si la pertorbació acústica no és excessivament elevada (Martínez-Silvestre *et al.*, 2012).

Atès que *Mauremys leprosa* no presenta tendències associades a propietats de l'aigua com ara la salinitat (Albert i Gómez-Serrano, 2000), l'elevada abundància de tortugues en aquesta zona de ribera podria estar finalment associada a una combinació dels factors esmentats anteriorment.

Els estudis posteriors que es facin sobre aquesta espècie permetran saber si la presència de les tortugues exòtiques o la modificació de l'hàbitat de l'embassament poden esdevenir un factor clau en la seva conservació.

Agraïments

A la direcció (Pau Mundó i Josep Torrentó) i els guardes del Parc del Foix per la seva predisposició a col·laborar en tot aquest pla de gestió. A Ayda Oliver, de la Facultat de Biologia, per la seva atenció i col·laboració en les tasques de camp.

Referències bibliogràfiques

ALARCOS, G.; MADRIGAL GONZÁLEZ, J.; ORTIZ-SANTALIESTRA M.E.; FERNÁNDEZ-BENÉITEZ, M.J.; FLECHOSO DEL CUETO, M.F.; LIZANA AVIA, M. (2008): «Aprovechamiento de la emergencia masiva de efímeras (moscas de mayo) como recurso fácil en la dieta de *Mauremys leprosa*». *Boletín Asociación Herpetológica Española*, núm. 19; p. 40-44.

ALARCOS, G.; MADRIGAL GONZÁLEZ, J.; ORTIZ-SANTALIESTRA M.E.; FERNÁNDEZ-BENÉITEZ, M.J.; FLECHOSO DEL CUETO, M.F.; LIZANA AVIA, M. (2009): «Caracterización de una población de *Mauremys leprosa* en un arroyo temporal de la provincia de Salamanca, al noroeste de la Península Ibérica». *Revista Española de Herpetología*, núm. 23; p. 129-140.

ALBERT, E.; GÓMEZ-SERRANO, M.A. (2000): «Situación de las poblaciones del galápagos europeo (*Emys orbicularis*, L., 1758) y el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*, Schweigger, 1812) en la provincia de Castellón». *Dugastella. Revista d'Observació i Estudi de la Natura*, núm. 1; p. 17-25.

ANDREU, A.; LÓPEZ-JURADO, L.F. (1998): «*Mauremys leprosa*». A: *Fauna Ibérica. Vol. 10, Reptiles. Mauremys leprosa*. Madrid: Museo Nacional de Ciencias Naturales - CSIC; p. 103-108.

DE VRIES, W.; MARCO, A. (2008): «Depredación de huevos de sapo común (*Bufo bufo spinosus*) por galápagos leprosos (*Mauremys leprosa*)». *Boletín Asociación Herpetológica Española*, núm. 19; p. 33-36.

DOMÍNGUEZ, J.; VILLARÁN, A. (2008): «Primera cita de *Natrix maura* en la dieta de *Mauremys leprosa*». *Boletín Asociación Herpetológica Española*, núm. 19; p. 37-38.

FRANCH I QUINTANA, M.; LLORENTE CABRERA, G.A.; MONTORI FAURA, A. (2006): «Primeros datos sobre la biología de *Trachemys scripta elegans* en sintopía con *Mauremys leprosa* en el delta del Llobregat. (NE Ibérico)». *EEL actualización de conocimientos*; p. 85-101.

MARCHAND, M.N.; LITVAITIS, J.A. (2004): «Effects of habitats features and landscape composition on the population structure of a common aquatic turtle in a region undergoing rapid development». *Conservation Biology*, vol. 18, núm. 3; p. 758-767.

MARTÍNEZ-SILVESTRE, A.; BERTOLERO, A.; SOLER, J. (2009): «Programa de conservació de les tortugues de rierol (*Mauremys leprosa*) i d'estany (Florida (*Trachemys scripta* sp.) i d'altres quelonis al·lòctons al Parc del Foix». *II Monografies del Foix*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 223.

MARTÍNEZ-SILVESTRE, A.; FLECHA, C.; SOLER MASSANA, J. (2012): «Observaciones de interacciones entre *Trachemys scripta elegans* y *Mauremys leprosa* en el pantano del Foix (Barcelo-

na)». *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, núm. 23; p. 34-38.

MCGAUGH, S.E.; BOWDENT, R.M.; KUO, C.; JANZEN, F.J. (2011): «Field-measured heritability of the threshold for sex determination in a turtle with temperature-dependent sex determination». *Evolutionary Ecology Research*, núm. 13; p. 75-90.

PANAREDA, J.M.; BOCCIO, M. (2009): «Característiques biogeogràfiques de la flora vascular del Parc del Foix». *II Monografies del Foix*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 145-152.

PÉREZ, D.; REAL, M., (2009): «Cartografía dels hàbitats CORINE del cinyell de vegetació al voltant de l'embassament del Foix». *II Monografies del Foix*. Barcelona: Diputació de Barcelona; p. 133-144.