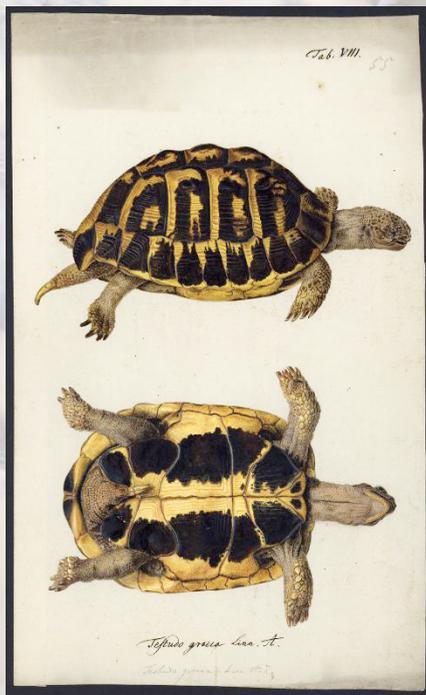

La Conservación de las Tortugas de Tierra en España



I Jornadas Sobre Conservación de Tortugas de Tierra en España
Son Real (Mallorca) - Mayo 2010

José A. Mateo (Editor)



Govern de les Illes Balears
Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat

La Conservación de las Tortugas de Tierra en España

I Jornadas Sobre Conservación de Tortugas de Tierra en España
Son Real (Mallorca) - Mayo 2010

José A. Mateo (Editor)



Govern de les Illes Balears
Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat

Cita recomendada

Para el libro

Mateo J.A. (ed.). 2011. *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears, Palma.

Para los capítulos

Pinya S. 2011. Situación actual de la Tortuga Mora (*Testudo graeca* L.) en le Isla de Mallorca. En J.A. Mateo (ed.). *La Conservación de las Tortugas de Tierra en España*, pp. 7-12. Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears, Palma.

Carta de Presentación

Las tortugas de tierra constituyen uno de esos grupos animales que vienen a resumir en dos especies las paradojas de la conservación que nos ha tocado vivir. De un lado nos encontramos con situaciones realmente dramáticas y con poblaciones que se han apagado de forma definitiva a lo largo de los últimos cien años, y por otro lado avances significativos en la situación de esas mismas especies en otros lugares, que han desembocado en el establecimiento de poblaciones saludables. Y entre esos dos extremos, todos los casos intermedios que podemos imaginar.

Una reunión de expertos, como la celebrada en mayo de 2010 en Son Real, es la ocasión perfecta para intercambiar toda esa experiencia acumulada durante años de trabajo en tareas de campo, divulgativas, o legislativas, para establecer colaboraciones y para encajar esas piezas que, convenientemente redirigidas, puedan dar lugar a la recuperación de estas especies tan nuestras.

Desde ésta Dirección General estamos, por eso, satisfechos.

Carta de Presentació

Les tortugues de terra constitueixen un d'aquests grups d'animals que resumeixen en dues espècies les paradoxes de la conservació que ens ha tocat viure. D'un costat ens trobem amb situacions realment dramàtiques i amb poblacions que s'han apagat de forma definitiva al llarg dels últims cent anys, i per un altre banda avanços significatius en l'estat d'aquestes mateixes espècies en altres llocs, que han desembocat en l'establiment de poblacions saludables. I entre aquests dos extrems, tots els casos intermedis que puguem imaginar.

Una reunió d'experts, com la celebrada al maig de 2010 a Son Real, és l'ocasió perfecta per intercanviar tota aquesta experiència acumulada durant anys de treball en tasques de camp, divulgatives, o legislatives, establir col·laboracions i encaixar aquestes peces que, convenientment redirigides, puguin donar lloc a la recuperació d'aquestes dues espècies tan nostrades.

Des d'aquesta Direcció General estem, per això, satisfets.

Vicens Vidal Matas
Director General de Biodiversitat
Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat

La Conservación de las Tortugas de Tierra en España

Los días 21 y 22 de mayo de 2010 tuvieron lugar en la finca pública de Son Real (Mallorca) las Jornadas Técnicas sobre Conservación de Tortugas Terrestres en España. En esta reunión, organizada por la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern de les Illes Balears, participaron científicos, representantes de ONGs y técnicos adscritos a diversas administraciones autonómicas que expusieron aproximaciones al estado de conservación de las poblaciones autóctonas de tortugas, de aquellas que se consideran históricas, o de las que han sido introducidas a lo largo de las últimas décadas. También se dio un repaso a los avances en los respectivos programas de conservación, a las dificultades que siguen sin resolverse y a los nuevos problemas que han surgido, con propuestas concretas para el futuro. Las conclusiones principales y los objetivos recogidos en las Jornadas han sido recogidos en el último capítulo de este libro.



Participantes en las Jornadas Técnicas celebradas en Son Real. De izquierda a derecha, de pie, Cristófol Mascaró, Xavier Capalleras, Albert Vilardell, Joan Budó, Lluís Parpal, Juan Carlos Malmierca, José Antonio Mateo, Ana Andreu, Joaquim Soler, Albert Bertolero, Marcos Ferrández, Jorge Sánchez Balibrea, Pere Pons; agachados, Joan Oliver, Samuel Pinya, Miguel A. Monsalve, Mercé Villalta y Aina Serra.

Situación actual de la Tortuga Mora (*Testudo graeca* L.) en la Isla de Mallorca

Samuel Pinya

Associació per a l'Estudi de la Natura. Camí des Murterar, 44. 07100 Sóller.
E-mail de contacto: conservacio@aen.cat

Resumen

Desde el año 2003 se vienen realizando estudios sobre la ecología de *Testudo graeca*, focalizándose principalmente en aspectos demográficos que han permitido obtener información actualizada sobre la distribución de este quelonio en el marco de la isla de Mallorca. Así por ejemplo se ha podido constatar una reducción considerable del área de ocupación de la especie en los últimos 20 años, probablemente motivada por la pérdida o alteración del hábitat.

Después de haber prospectado 109 km² de territorio potencial se ha constatado que existen un mínimo de 9 núcleos poblacionales en el municipio de Calvià separados entre sí, que presentan una conectividad potencial salvable para algunos casos e insalvable para otros. De todos ellos los núcleos que presentan unos mayores efectivos poblacionales son el de Calvià Vil·la y el de la península de Cala Figuera que presentan un área de ocupación de 16 y 9 km² respectivamente, seguidos de otros núcleos poblacionales con menor área de ocupación.

Para cada uno de estos núcleos se dispone de información sobre las densidades observadas oscilando en valores ciertamente bajos (0.1-2.7 ind/ha.) en comparación con otras poblaciones peninsulares. En definitiva podemos asegurar que la especie se encuentra en regresión desde el punto de vista de la ocupación del territorio como lo demuestra la reducción del área de ocupación sufrida en los últimos 20 años, la fragmentación y/o falta de conectividad que presentan algunos núcleos poblacionales, así como las bajas densidades que presentan.

Palabras clave: *Testudo graeca*, Mallorca, Demografía, Situación actual

Introducción

La tortuga mora (*Testudo graeca*, Linnaeus, 1758) es una especie introducida en tiempos históricos en la Isla de Mallorca (Mayol, 2003), igual que ocurre con la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*, Gmelin 1789), si bien ésta última parece ser anterior (Mayol, 2003; Pinya, 2005), pero no por ello es inferior en términos de conservación.

Actualmente la *T. graeca* se encuentra catalogada como vulnerable de acuerdo al Catálogo Balear de Especies Amenazadas (Decreto 75/2005) y cuenta con un Plan de Conser-

vación en vigor (Resolución del consejero de Medio Ambiente de 14 de Julio de 2009).

Sus poblaciones se encuentran principalmente en el suroeste de la Isla de Mallorca, concretamente en los municipios de Calvià, Andratx, Puigpunyent y Palma de Mallorca, siendo el primer municipio dónde se encuentran los principales efectivos reproductores (Aguilar, 1990; López-Jurado *et al.*, 1979), y a su vez dónde se encuentran los dos únicos espacios de la Red Natura 2000 en las Islas Baleares en los que se encuentra *T. graeca* (ES0000074: LIC y ZEPa Cap de Cala Figuera; ES5310079: LIC Puig de na Bauçà).

Con el desarrollo urbanístico motivado por un incremento poblacional, así como el desarrollo del sector turístico en esta zona de Mallorca se ha producido una alteración, fragmentación y pérdida del hábitat que sin lugar a dudas ha causado un declive considerable de la población.

Desde el año 2003 se vienen realizando estudios sobre la ecología de *T. graeca* (Pinya & Gotzens, 2005; Pinya & Cuadrado, 2007; Pinya *et al.*, 2008), que se han focalizado principalmente en aspectos demográficos, los cuales han permitido obtener información actualizada sobre la situación actual.

El presente trabajo trata de recopilar la información existente sobre los aspectos demográficos de esta especie en la isla de Mallorca, con el fin de poder determinar cuál es su situación actual y así aportar un punto de partida frente a un nuevo escenario con un plan de conservación recién aprobado.

Material y Métodos

Con el fin de evaluar la situación actual se han elegido tres aspectos sobre la ecología de la especie: la distribución actual, la abundancia observada y la conectividad observada entre las diferentes unidades poblacionales existentes. Si bien no se ha podido obtener información de todas las poblaciones de la isla, se ha optado por trabajar únicamente las poblaciones del término municipal de Calvià, que al fin y al cabo son las poblaciones que presentan una mayor distribución y densidad.

Distribución actual.- Para poder determinar cuál es la distribución actual de la especie se han recopilado los trabajos (Aguilar, 1990; López-Jurado *et al.*, 1979) en los cuales se citaban todo un conjunto de

zonas y cuadrículas UTM de 1x1 km con presencia confirmada de la especie. En total se seleccionaron 109 cuadrículas UTM que fueron visitadas a lo largo de 2007 (Pinya & Cuadrado, 2007) con un esfuerzo de campo de 20 horas, repartidas en 4 salidas de campo para cada una de las cuadrículas, en el período de mayor actividad de la especie (primavera y otoño).

Abundancia observada.- La abundancia observada fue determinada a partir de la densidad observada. Para ello se revisaron los datos de Pinya & Gotzens (2005), correspondientes a las poblaciones de Cala Figuera y Calvià Vil·la, en los que se habían estimado sus respectivas densidades. No obstante y dado que únicamente se habían trabajado en dos poblaciones (si bien las más importantes) se procedió a lo largo de 2008 a complementar este trabajo de campo y visitar todas las poblaciones del municipio de Calvià (Pinya *et al.*, 2008).

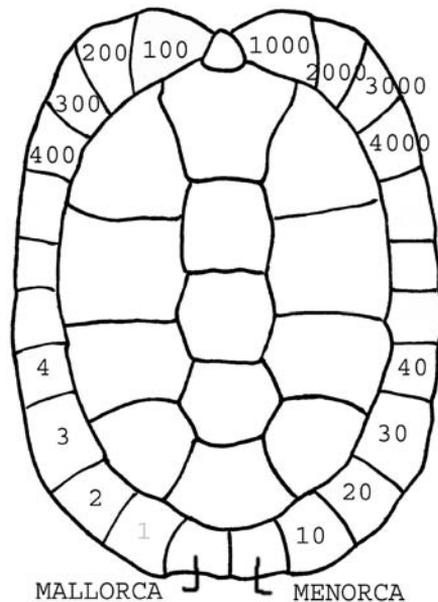


Figura 1. Sistema de marcateja empleado en el presente trabajo, correspondiente al sistema propuesto por la Conselleria de Medio Ambiente desde el año 2003.

En cualquier caso y siguiendo el mismo criterio que Pinya & Gotzens (2005) se procedió a estimar la abundancia mediante el método de captura, marcaje y recaptura y posterior estima de la población a partir del método de Schnabel (Sutherland, 1996). En todas las ocasiones se procedió al marcaje de las tortugas a partir de marcas en las placas marginales (Dunham *et al.*, 1988; Andreu, 2000) y supracaudal (Fig. 1).

Conectividad potencial.- La conectividad entre las unidades poblacionales se estimó a partir de un estudio de campo (Pinya *et al.*, 2008) que evaluó la conectividad entre cada una de las unidades poblacionales existentes a partir de los impedimentos que presentaban las tortugas para comunicar con las unidades poblacionales más próximas. Hay que tener en cuenta que entre unidades poblacionales existía una superficie mínima de separación de 1 Km² en la que no se habían observado tortugas. Para ello se tipificó la conectividad entre las unidades poblacionales en tres categorías:

- *Conectividad media:* Cuando entre las unidades poblacionales podía existir una cierta permeabilidad, pese a que no se habían observado tortugas en las cuadrículas que separaban las unidades poblacionales. Son ejemplos de este tipo de conectividad las unidades poblacionales que estaban separadas por rejillas de ganado y por paredes secas de piedra.
- *Conectividad baja:* Cuando entre las unidades poblacionales podría existir una mínima permeabilidad, pese a que no se habían observado tortugas en las cuadrículas que separaban las unidades poblacionales. Son ejemplos de este tipo de conectividad las unidades poblacionales que estaban separadas por carreteras de dos carriles en total y

con espacio abierto a los laterales de la carretera, que permita el flujo de tortugas.

- *Conectividad nula:* Cuando entre las unidades poblacionales no podría existir ningún contacto. Son ejemplos de este tipo de conectividad las unidades poblacionales que estaban separadas por la autovía Palma-Andratx (Ma-1) y las carreteras que presentaban los laterales no permeables.

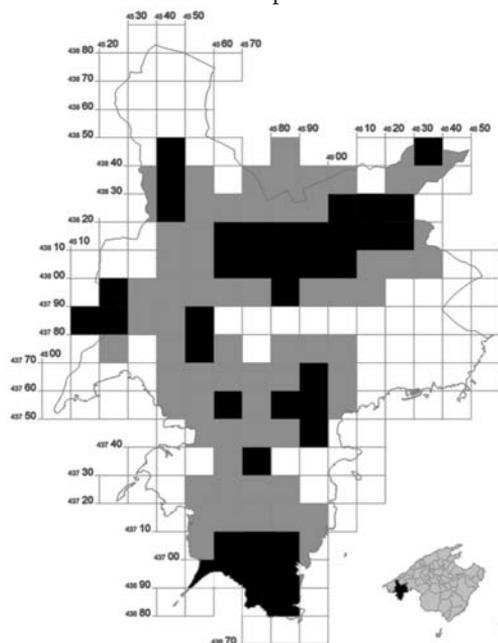


Figura 2. Cuadrículas UTM de 1 Km² con presencia confirmada de la especie (en negro). Cuadrículas con ausencia confirmada de la especie (en gris). Números del 1 al 9 correspondiente a las unidades poblacionales existentes. Ver tabla 1.

Resultados

Distribución.- De las 109 cuadrículas UTM de 1 Km² sólo se detectó la presencia de *T. graeca* en 40 de ellas, lo que supone una reducción del 63.30 % respecto a los datos históricos (Aguilar, 1990; López-Jurado *et al.*, 1979) de los que se disponía.

En su conjunto se observó que la población de *T. graeca* en el municipio de Calvià se encontraba distribuida en un total de 9 unidades poblacionales (Tabla 1) con un área de ocupación variable entre 1 y 16 Km², siendo las poblaciones de Calvià vil·la y la península de Cala Figuera las que presentaban una mayor ocupación de territorio con 9 y 16 Km² respectivamente. (Fig. 2). Cabe destacar que el resto de las unidades poblacionales presentan un área de ocupación inferior a 4 Km².

Tabla 1. Relación de unidades poblacionales detectadas con su respectiva área de ocupación (Km²) y densidad (ind./ha.).

Población	Área	Densidad
1- Sur de Galatzó	3	1.9
2- Calvià Vil·la	16	1.8-2.7
3- Puig de s'Abadell	1	0.1
4- Norte de Paguera	3	0.9
5- Torà	2	1.6
6- Santa Ponça	1	0.4
7- Norte de Palmanova	4	1.8
8- Puig de Saragossa	1	0.7
9- Península Cala Figuera	9	1.5-2.3
Total Área Ocupación	40	

Abundancia observada.- Los datos obtenidos previamente en relación a la abundancia determinaban que las poblaciones de Cala Figuera y Calvià vil·la presentaban unas densidades respectivas de 1.46-1.79 ind./ha. (Pinya & Gotzens, 2005). No obstante al estudiar la densidad para cada una de las especies se observaron valores algo diferentes que oscilaban entre 0.1-2.7 ind./ha. (Pinya *et al.*, 2008) (Tabla 1).

Conectividad potencial.- Entre las nueve unidades poblacionales existentes (Tabla 1) se ha detectado una discontinuidad y

un aislamiento que varía en función de las unidades poblacionales de que hablemos (Tabla 2). Así se produce un gran aislamiento entre las unidades poblacionales del sur, debido a la presencia de la autovía Palma-Andratx (Ma-1), así como alguna carretera secundaria. Las unidades poblacionales de la zona occidental presenta un grado de conectividad entre ellas reducido, mientras que la zona norte presenta un grado de conectividad medio, pudiéndose incrementar la conectividad si se ejecutan actuaciones encaminadas a aumentar la permeabilidad entre las mismas.

Tabla 2. Conectividad entre las diferentes unidades poblacionales. Los números de las poblaciones son los que se expresan en la Tabla 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		B	N	N	N	N	N	N	N
2			B	N	B		B		
3				N					
4					N				
5						M	B		
6							N	N	
7								N	
8									N
9									

N: Nula; B: Baja; M.: Mediana

Conclusiones

A partir de la información obtenida se puede determinar que se ha producido una reducción considerable del área de distribución histórica (109 Km²), como lo muestra la situación actual de la distribución de 40 Km² que ocupa la especie en el municipio de Calvià. Si bien se desconoce el motivo de esta reducción es muy probable que se deba a la fragmentación y pérdida del hábitat potencial,

causada por un gran desarrollo urbanístico en el municipio en las últimas décadas.

Actualmente existen 9 unidades poblacionales con una superficie de ocupación que varía entre 1 y 16 Km², si bien la mayoría de ellas es inferior a 4 Km², a excepción de la unidad poblacional de Cala Figuera y Calvià vil·la que presentan 9 y 16 Km² respectivamente.

La abundancia observada en las diferentes unidades poblacionales varía dependiendo de la población, si bien existe una correlación positiva entre la densidad y la superficie ocupada. Los valores obtenidos se sitúan por debajo de los valores conocidos en poblaciones peninsulares de la especie: 4.2 ind/ha. en Doñana (Andreu *et al.*, 2000) y 12 ind./ha. en Murcia (Ballestar *et al.*, 2004).

En relación a la conectividad observada entre las unidades poblacionales detectadas nos encontramos ante una situación de aislamiento considerable entre las poblaciones del sur y las de la parte occidental. El aislamiento que se observa debido a la existencia de barreras antropicas (carreteras, paredes y cercados) hace que se planteen estrategias de conservación independientes para cada una de las unidades poblacionales o aquel grupo de unidades poblacionales que tienen una potencialidad real de conectividad media o alta.

Agradecimientos.- A la Fundació Sa Nostra “Caixa de Balears” por haber financiado el proyecto “Demografía de la población de tortuga mora en la Isla de Mallorca” en el marco de la Convocatòria d’Ajuts per a projectes de conservació de la Biodiversitat 2005. Al Servei de Protecció d’Espècies de la Conselleria de Medi Ambient por haber financiado el estudio de la tortuga mora en el marco de los contratos menores CM 1750/2007

y CM 1110/2008. A Almudena del Pilar Muñoz, Joan Vallespir, Rosa Albertí, Lluís Amorós, Jaume Gotzens, Eduard Cuadrado y Sebastián Trenado de la Associació per a l’Estudi de la Natura por haber colaborado desinteresadamente en el trabajo de campo. Y finalmente a Joan Oliver, Joan Mayol, Iván Ramos, Antoni Agualeles y Antoni Soler por el apoyo institucional facilitado.

Referencias

- Aguilar, J.S. (1990). *La protecció de les tortugues terrestres i marines a les Balears*. Docs. Tècnics de Conservació, 6. Govern Balear. Palma de Mallorca.
- Andreu, A.C., Díaz-Panigaua, C. & Keller, C. (2000). La Tortuga mora (*Testudo graeca* L.) en Doñana. *Monografías de Herpetología*, 5: 1-70.
- Ballestar, R., Anadón, J.D., Giménez, A., López, G. & Pérez, I. (2004). *Variaciones locales en parámetros poblacionales de tortuga mora (Testudo graeca graeca) en el sureste ibérico*. VIII Congreso Luso-Español de Herpetología, Libro de resúmenes: 64. Málaga.
- Dunham, A.E., Morin, P.J. & Wilbur, H.M. (1988). Methods for the study of reptiles populations. 331-386. *In*: Gans, C. & Huey, R.B. (eds.), *Biology of the Reptilia*, 16. Alan Liss Inc., New York.
- López-Jurado, L.F., Talavera-Torralva, P.A., Ibañez-González, J.M., MacIvor, J.A., García-Alcázar, A. (1979). Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en España. *Naturalia Hispanica*, 17. Madrid: 1-61.

Mayol, J. (2003). *Rèptils i Amfibis de les Balears*. Manuals d'Introducció a la Natura, 6. Editorial Moll. Palma.

Pinya, S. (2005). Mallorca. 54-56. In: Soler, J. & Martínez, A. (eds.), *La tortuga mediterrània a Catalunya*. Ed. L'Agulla. Natura, 3. Tarragona.

Pinya S. & Cuadrado E. (2007). *Estudi sobre la distribució actual de la tortuga mora (Testudo graeca) al municipi de Calvià*. Inèdit. Conselleria de Medi Ambient-Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic. 16 p.

Pinya S., Cuadrado E. & Trenado S. (2008). *Actuacions per al desenvolupament del Pla de Conservació de la Tortuga Mora (Testudo graeca)*. Informe inèdit, Conselleria de Medi Ambient, Geochelone sulcata & Associació per a l'Estudi de la Natura 50 pp.

Pinya S. & Gotzens J. (2005). *Caracterització demogràfica de les poblacions de tortuga mora (Testudo graeca) al municipi de Calvià*. Inèdit. Associació per a l'Estudi de la Natura-Fundació Sa

Nostra. 28 p.

Sutherland, W.J. (1996). *Ecological Census Techniques*. Cambridge University Press. 336 pp.

Normativa Citada

Decreto 75/2005, de 8 de julio, por el cual se crea el Catálogo Balear de Especies amenazadas y de Especial Protección, las Áreas Biológicas Críticas y el Consejo Asesor de Fauna y Flora de les Illes Balears. BOIB núm. 106 de 16 de Julio de 2005.

Resolución del consejero de Medio Ambiente de 14 de Julio de 2009, por el cual se aprueban el Plan de Reintroducción del águila perdicera (*Hieraaetus fasciatus*), el Plan de Recuperación de *Euphorbia margalidiana* y los Planes de Conservación de la tortuga mora (*Testudo graeca*) y del alimoche (*Neophron percnopterus*). BOIB núm. 112 de 1 de Agosto de 2009.

Las tortugas moras de Doñana, 30 años de estudio

Ana C. Andreu

Equipo de Seguimiento de Procesos Naturales. ICTS-RBD. Estación Biológica de Doñana.
CSIC. Sevilla

Asociación Herpetológica Española
E-mail de contacto: acandreu@ebd.csic.es

Resumen

Se exponen algunos de los resultados obtenidos a lo largo de treinta años de seguimiento de la población de Tortuga mora (*Testudo graeca*) de Doñana (suroeste de Andalucía), incluyendo una aproximación a sus características morfológicas, estimas de edad, los patrones de uso del espacio, de su densidad y de la actividad diaria y anual, algunos rasgos comportamentales, así como sus principales parámetros reproductivos, su dieta, y algunas tablas de vida elaboradas a partir de toda la información demográfica acumulada durante décadas. Finalmente, se sugieren algunas medidas dirigidas a asegurar la viabilidad de la población.

Palabras clave: *Testudo graeca*, Doñana, seguimiento poblacional.

Antecedentes

Cuando en 1963 se creó la Reserva Biológica de Doñana, germen de lo que años después sería el Parque Nacional, pocos sabían que en aquellos arenales se conservaba una valiosa población de tortuga mora (*Testudo graeca graeca*), una de las dos existentes en la Península Ibérica.

Los primeros científicos que se instalaron en Doñana no tardaron en adoptar un sistema de registro para los avistamientos ocasionales de tortugas que menudeaban en cuanto el buen tiempo llegaba a las marismas. Eligieron un método sencillo, inocuo y duradero que permitiese marcar de forma individual a las tortugas (Pérez *et al.* 1979) y diseñaron una ficha básica en la que se anotaba, en cada encuentro, las medidas, el peso, el lugar dónde se encontraba el animal, la actividad que realizaba y cualquier característica relevante. Con ello se inició una base de datos que, con el tiempo, ha sido de gran utilidad para todos aquellos que han estudiado esta especie.

Uno de los primeros biólogos que trabajó de forma sistemática con las tortugas en Doñana fue Luis Felipe López-Jurado, que a mediados de los años 70 realizó con ellas su trabajo de fin de carrera. Desgraciadamente la memoria y parte de los datos correspondientes a este trabajo se perdieron en el robo del coche del autor cuando iba a presentar la tesina a la Universidad de Córdoba. Con todo, parte de esta experiencia quedó reflejada en “*Las tortugas terrestres de España*”, monografía pionera en nuestro país que Luis Felipe publicó en 1979 junto a otros autores (López-Jurado *et al.* 1979).

Sin embargo, no es hasta 1981 que aparece la primera publicación centrada en las tortugas de Doñana. En esta publicación, con los datos acumulados de años anteriores, Curro Braza y sus colegas (1981) describieron el tamaño y forma de estas tortugas y analizaron cómo crecían, dando los primeros datos sobre su actividad y abundancia en Doñana.

Desde entonces la especie ha sido objeto de numerosos estudios, en los que se ha utili-

zado un amplio abanico de métodos, que han dado lugar a una veintena de publicaciones, haciendo posible el que las tortugas de Doñana estén entre los reptiles mejor conocidos de la fauna española. Estos conocimientos junto al seguimiento a largo plazo de la población, iniciado en 2004, son los instrumentos que permitirán gestionar la especie en un periodo, como el actual, de cambio global.

Lo que nos preguntamos

La población que nos ocupa es pequeña, apenas una decena de miles de ejemplares, está completamente aislada, pero disfruta, por otra parte, de una protección efectiva al hallarse todos sus efectivos dentro de los límites del Parque Nacional de Doñana (Andreu *et al.* 2000).

Las preguntas que se hicieron los primeros investigadores de esta población son aún, a día de hoy, relevantes. ¿Es una población estable? ¿Que factores son importantes para su supervivencia a largo plazo? y ¿qué podemos hacer para asegurar su conservación para el futuro?

Y lo que sabemos

Dos periodos intensivos de estudios ecológicos y demográficos, el primero entre 1980 y 1985 y el segundo entre 1992 y 1994, han permitido caracterizar a la población y conocer los rasgos diferenciales de su estrategia vital. En estos estudios se han utilizado metodologías tales como el marcado individual, la captura y recaptura, conteo de anillos de crecimiento (en esta población cada anillo se corresponde a un año), radiografías para ver el número de huevos en las hembras, seguimiento con radio-emisores e hilo, seguimiento de nidos en libertad y semicautividad, etc. (Andreu *et al.* 2000). Las *Testudo graeca* de Doñana son de tama-

ño medio dentro de su especie. Los adultos tienen longitudes de caparazón entre los 10 y los 20 cm., siendo las hembras las que alcanzan mayores tamaños. La estructura de edad está típicamente desviada hacia las clases adultas con escasa presencia de juveniles. La edad media de la población se calculó para 1992 en $9,29 \pm 6,5$ años. Los machos alcanzan la madurez sexual alrededor de los siete años de edad (media = $6,9 \pm 1$ año) y las hembras más tarde, con algo más de ocho (media = $8,5 \pm 1,4$ años). La longevidad de los adultos es alta, habiéndose encontrado individuos que superaban los 40 años de edad.

Estos reptiles herbívoros, de actividad exclusivamente diurna, habitan enclaves en Doñana que, por la cercanía del freático, producen al menos durante la primavera una renovada cobertura herbácea. Sin embargo, no todo el territorio con potencial dentro del Parque está ocupado por las tortugas. El núcleo principal ocupa de forma más o menos continua, el sector central de la Vera, el ecotono húmedo entre las arenas y la marisma, extendiéndose por los alrededores de las lagunas peridunares. Además, pequeños núcleos de población se encuentran dispersos entre las dunas, en pequeños valles interdunares, conocidos localmente como corrales y navazos, hasta Marismillas, en el sur del Parque Nacional.

El clima mediterráneo con influencia atlántica que rige en Doñana, marca la actividad estacional de las tortugas. La precoz primavera de Doñana despierta, a principios de febrero, a las tortugas de su letargo invernal. Son los machos adultos los primeros en salir de la hibernación azuzados por el celo primaveral. Las hembras se van incorporando a la actividad con la subida de las temperaturas y comienzan los cortejos que continuarán hasta abril, mes en que comienzan las primeras puestas. En esta po-

blación, y dependiendo de las condiciones climatológicas que influyen directamente en la disponibilidad de comida y la duración del periodo de actividad de los reptiles, las hembras pueden llegar a realizar hasta cuatro puestas hasta finales de junio. La mayor parte de las puestas son de 3 a 5 huevos. Durante el verano, muy caluroso y seco en estas latitudes, las tortugas cesan en su actividad, enterrándose bajo la vegetación, con lo que evitan exponerse a las altas temperaturas y a la falta de alimento provocada por la sequía estival.

En septiembre y octubre tienen lugar los nacimientos. Las crías nacen con un peso promedio de 10,8 g. En otoño se reanuda la actividad de las tortugas que experimentan un nuevo periodo de celo. Con el descenso de las temperaturas, en noviembre, comienza la hibernación que durará hasta principios de febrero.

La alimentación de las tortugas moras es básicamente fitófaga e incluye en Doñana hasta 88 especies distintas de plantas, herbáceas en su mayoría, de las que comen hojas, flores, frutos y semillas. De hecho, se ha demostrado el papel dispersante de estas tortugas, habiéndose comprobado incluso, que al menos en el caso de la esparquilla (*Spergula arvensis*), aumenta la tasa de germinación natural tras el paso por el tracto digestivo de estos reptiles (Cobo & Andreu, 1988). Se las ha visto comer también esporádicamente excrementos de carnívoros y pequeños huesos, que probablemente se ingieren como una fuente de calcio.

La fecundidad media de las hembras de esta población, es decir el número de hue-

vos que pone cada hembra anualmente, se ha estimado en 8,6 huevos. Esta estima se calculó en base al tamaño medio de la puesta (3,5 huevos), al número de puestas que realiza en promedio cada hembra en un año (2,6) y al porcentaje medio de hembras adultas que se reproducen anualmente (95%).

La densidad de tortugas encontrada en Doñana -1,97 tortugas/ Ha- es baja en comparación con la que se encuentra en otras tortugas terrestres mediterráneas. La edad a la que mueren las tortugas, se estimó a partir de los caparazones encontrados en el campo. En 165 caparazones, en su mayoría de individuos adultos, se pudieron contar los anillos de crecimiento, lo que permitió estimar que la edad media de muerte oscila entre los 20,2 años para los machos y los 22 años para las hembras. La proporción de sexos no difiere de la paridad.

La supervivencia se calculó por separado para la etapa de huevo hasta eclosión, para los juveniles y para los adultos. La tasa de eclosión se estudió a partir del seguimiento de 37 nidos en el campo. Se ha comprobado que un 82,4% de los huevos llegan a eclosionar. La supervivencia de las crías hasta la edad de 8 meses se ha estimado en el 39% y la de los adultos en un 93%.

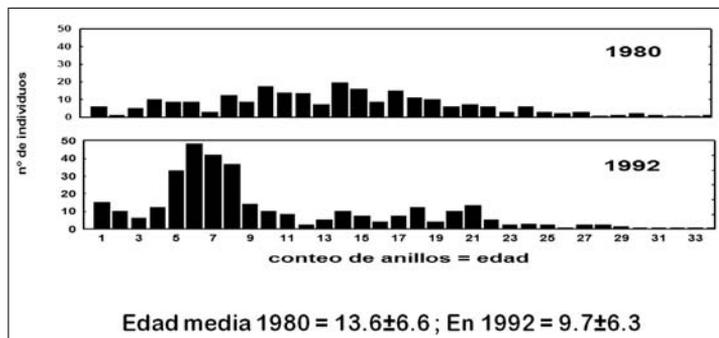


Figura 1. Estructura de edad de la población de *Testudo graeca* de Doñana en 2 años distintos, 1980 y 1992.

Los datos de los periodos intensivos de estudio permitieron comparar la distribución de edades en dos momentos distintos: 1980 y 1992 (ver figura 1). Se comprobó la existencia de diferencias importantes entre las poblaciones de ambos años. Aunque en los dos años la población estaba constituida mayoritariamente por adultos, en 1992 hubo un pico de animales entre los cinco y los ocho años de edad que no aparecía en 1980. Este pico de 1992 refleja un periodo óptimo acaecido entre 1984 y 1987, en el que se dieron las condiciones ambientales necesarias que permitieron una alta natalidad y una reducción importante de la mortalidad infantil, lo cual se traduce en una incorporación significativa de jóvenes a la población. Estos “*blooms*” poblacionales solo se producirían esporádicamente en Doñana, siendo determinantes para la supervivencia y estabilidad de la misma.

Con los datos de supervivencia y fecundidad por clases de edad se construyeron varias tablas de vida para las tortugas de Doñana. Con estas tablas es posible evaluar el estado de la población ya que permiten estimar por ejemplo el **tiempo de generación G**, que es el periodo medio transcurrido entre el nacimiento de los padres y el de sus descendientes. Considerando los valores medios de fecundidad y supervivencia para la población de 1992, **G** se estimó en 17,1 años. Otro parámetro que se calcula con las tablas de vida es la **tasa finita de aumento (λ)**, que para 1992 en Doñana se calculó en 1,091, lo cual indica que, por cada animal de la población, habrá al año siguiente 1,091 animales, es decir, habrá un crecimiento de la población, si bien muy pequeño y nos estaría mostrando una población estable. En cualquier caso los datos deben ser interpretados con cautela ya que reflejan una estima puntual en el tiempo.

La imagen general que surge de todos estos estudios es el de una población en los que la supervivencia depende de varios factores. El primero sería la protección del hábitat que, aunque está garantizada por ley en Doñana, al tratarse de una población pequeña y concentrada en un territorio no demasiado extenso, está expuesta a catástrofes medioambientales, epidemias y transformaciones generadas por el cambio global, entre otros. Otro factor importante para el futuro de esta población es asegurar la supervivencia de los adultos que son los que mantienen la viabilidad de la población en periodos con baja incorporación de nuevos individuos a la población. Por último, también se considera determinante mejorar la supervivencia de juveniles, que en Doñana es muy baja.

Las medidas que se llevan a cabo en Doñana actualmente en pro de estas tortugas se basan en un seguimiento de la población tanto a nivel de distribución como de la estructura poblacional. Los protocolos de seguimiento y sus resultados pueden consultarse en <http://www-ebd.ebd.csic.es/Seguimiento/mediobiologico.htm>.

Estos seguimientos se han diseñado con el fin de conocer como evoluciona la población y especialmente para detectar posibles cambios negativos tales como declives poblacionales, epidemias o mortalidades catastróficas.

Bibliografía

- Andreu, A. C., Díaz-Paniagua, C. & Keller, C. 2000. La tortuga mora (*Testudo graeca* L) en Doñana. *Monografías de Herpetología*, 5. Asoc. Herpet. Española: 70pp.

- Braza, F., Delibes, M. & Castroviejo, J. 1981. Estudio biométrico y biológico de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en la Reserva Biológica de Doñana, Huelva. *Doñana, Acta Vertebrata*, 8:15-41.
- Cobo, M. & Andreu, A. C. 1988. Seed consumption and dispersal by the spur-thighed tortoise *Testudo graeca*. *Oikos*, 51: 267-273.
- López-Jurado, L. F., Talavera, P. A., Ibáñez, J. M., MacIvor, J. A. & García, A. 1979. Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en España. *Naturalia Hispanica*, 17: 61pp.
- Pérez, M., Collado, E. & Ramo, C. 1979. Crecimiento de *Mauremys caspica leprosa* (Schweigger) (Reptilia, Testudines) en la Reserva Biológica de doñana. *Doñana Acta Vertebrata* 6: 161-178.

Protección de la tortuga mora en el sureste ibérico: visión desde una ONG

Jorge M. Sánchez-Balibrea, Pedro García-Moreno, Juan M. Ibáñez-González &
Gonzalo González- Barberá

Asociación de Naturalistas del Sureste. Plaza Pintor José María Párraga 11, 30.002 Murcia
Email de contacto: araar@asociacionanse.org. PáginaWeb: www.asociacionanse.org

resumen

Se realiza una revisión histórica de las acciones de conservación y protección de la tortuga mora (*Testudo graeca*) realizadas por la Asociación de Naturalistas del Sureste desde su fundación en 1973. En estos últimos treinta años, se han producido notables cambios en la sociedad y en el medio natural del Sureste ibérico, lo que unido a un mejor conocimiento de la especie ha variado la percepción de los problemas de conservación. En los primeros años, la persecución del tráfico ilegal de esta especie y la concienciación ciudadana de su estatus de especie protegida fueron las líneas de trabajo prioritarias. Posteriormente, se realizaron iniciativas como experiencias de reintroducción y seguimiento, incluyendo radio-seguimiento, en el medio natural de ejemplares procedentes de cautividad en fincas propiedad de la Asociación. Los riesgos sanitarios (rinitis) y la ausencia de un Plan de Conservación de la especie que determine una solución consensuada para el stock cautivo obligaron a paralizar estas experiencias, si bien sus resultados resultan visibles hoy en día. En todo caso, las actuaciones más valiosas y efectivas a largo plazo para la especie han sido la protección del hábitat a través de la actividad reivindicativa de la Asociación. Por ejemplo, ANSE ha jugado un papel decisivo en la delimitación de la Red Natura 2000, y ha participado activamente en alegaciones a diversos proyectos y planes, consiguiéndose en algunos casos la paralización, incluso judicial, de propuestas que hubiesen afectado a zonas críticas para la especie.

Palabras clave: *Testudo graeca*, Murcia, Almería, Conservación.

Un poco de historia en la conservación de la tortuga mora En el sureste ibérico

En 1973 se funda la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) que desde sus inicios vuelca buena parte de sus esfuerzos en la conservación de la tortuga mora. En esos momentos, la captura y comercialización ilegal eran muy habituales, por lo que se desarrollaron diversas campañas denominadas “Operación tortuga” encaminadas a

concienciación social, a la persecución del tráfico ilegal y a la devolución al medio natural de tortugas de tierra. Estas iniciativas se desarrollaron principalmente en el Sureste Ibérico, aunque también se colaboró en actuaciones en las Islas Baleares.

A finales de la década de los 80, se establecen acuerdos con propietarios y se inician los trámites para la adquisición de una finca con un población silvestre de tortuga mora, pero finalmente la reserva terminó en manos de otra entidad (ANSE, 2010).

Malcamino, experiencias para la reintegración de tortugas en el Medio natural

El stock cautivo de tortuga mora en el Sureste ibérico oscila según las estimas más recientes (Pérez *et al.* 2010) entre los 50.000 y los 160.000 ejemplares, sin que hasta la fecha se haya definido un destino para estos ejemplares.

Por esta razón, se pusieron en marcha experiencias financiadas por la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para abordar la gestión de la población cautiva. Así se estableció un centro de recuperación de tortugas paso previo a su liberación en la reserva de Malcamino (120 ha en propiedad). La reserva resultaba particularmente interesante ya que se encontraba en el área de distribución potencial de la especie pero carecía de población viable. Las tortugas liberadas debía cumplir dos criterios: proceder del sureste ibérico y pasar un control veterinario previo.

En tres años (1997-1999) se liberaron unas 300 tortugas, todas ellas marcadas con muescas en las placas o con microchips. Algunas tortugas iban equipadas con radioemisores para su seguimiento. Como conclusiones del seguimiento cabe destacar que (ANSE, 1999; García *et al.* 2003):

- Se observó crecimiento en los ejemplares liberados.
- Los ejemplares se dispersaron poco, excepto los machos liberados durante la primavera (coincidiendo con el celo).
- La supervivencia fue elevada y dependiente de la estación de liberación.
- Durante los primeros años, se observó comportamiento reproductor.
- En algunos ejemplares liberados se observaron síntomas de rinitis, estos fueron retirados.

La ausencia del Plan de Gestión obligado por la Ley 7/95 de fauna silvestre que abordara la gestión de la población cautiva, así como los riesgos sanitarios asociados a la rinitis vírica y el desconocimiento de la configuración genética de las poblaciones del Sureste recomendaron suspender las liberaciones.

Una década después se dispone de datos de seguimiento menos intensivos, pero las observaciones indican que la población se encuentra en expansión, siendo muy frecuentes los juveniles. Además, recientemente un equipo de la Universidad Miguel Hernández (Elche) ha analizado la estructura genética de una porción significativa de la población, con resultados que indican que los ejemplares tienen su origen en el Sureste ibérico.

En todo caso, la tortuga mora ha actuado como especie paraguas en Malcamino, habiéndose desarrollado diversos proyectos de conservación y mejora del hábitat como diversificaciones de la cubierta vegetal, recuperación de espacios agrícolas extensivos compatibles con la especie, restauración del paisaje y elementos etnográficos, gestión del monte para minimizar el riesgo de incendios, etc (ANSE, 2006; ANSE, 2009).

Educando para la conservación

Las actuaciones de conservación de tortuga mora han ido acompañadas de iniciativa de concienciación y participación ciudadana a través de iniciativas de voluntariado ambiental y educación ambiental realizadas en torno a la tortuga mora. Además de la habitual edición de material divulgativo, ANSE ha colaborado con Granjas Escuelas en el desarrollo de programas educativos, se estableció un Grupo de Acción Social (GAS) relacionado con la conservación de la tor-

tuga incluso se ha editado una exposición bilingüe en castellano y árabe que presenta a las especies iberoafricanas (por ejemplo, la tortuga mora) como un patrimonio común y un puente de unión entre Europa y África (ANSE, 2008).

La protección del hábitat: una herramienta imprescindible para la tortuga mora

En todo caso, las actuaciones más valiosas y efectivas a largo plazo para la especie han sido la protección del hábitat a través de la actividad reivindicativa de la Asociación En las últimas décadas, con la expansión de la agricultura de regadío primero y el boom inmobiliario ha cobrado una especial relevancia la protección del hábitat como herramienta imprescindible para garantizar a largo plazo la conservación de las poblaciones de tortuga mora en el Sureste ibérico.

Áreas protegidas en la Región de Murcia para la tortuga mora.- Desgraciadamente, la Ley 4/92 no protegía adecuadamente las poblaciones de tortuga mora, incluyendo una porción mínima de su área de distribución (Giménez Casalduero *et al.* 2004). Únicamente, el Parque Regional “Cabo Cope y Calnegre”, alberga territorios relevantes para la especie. El Paisaje Protegido “Sierra de las Moreras” y el Parque Regional “Carrascoy y el Valle” pero sus poblaciones se encuentran en situación incierta (Giménez-Casalduero *et al.* 2004).

Por suerte, la aplicación de las Directivas Hábitats y Aves en la Región de Murcia supuso la inclusión de diversos espacios imprescindibles para la tortuga mora en la Red Natura 2000, ya sea a través de los Lugares de Importancia Comunitaria (algunos de ellos propuestos específicamente por sus poblaciones de tortuga mora) o coyunturalmente a través de las Zonas de Especial

Protección para las Aves (que al proteger áreas de campeo de aves rapaces protegen amplias extensiones de hábitat de la tortuga mora). La ZEPA “Sierras del Gigante-Pericay, Lomas del Buitre-Río Luchena y Sierra de La Torrecilla” resulta particularmente interesante para la conservación de la tortuga mora al incluir amplias extensiones de las poblaciones Cuenca Neógena de Lorca, Cerro del Sordo y Sierra de la Torrecilla. En el caso de las ZEPA, conviene destacar que la designación de las mismas en 2001 se produjo como consecuencia de una campaña conjunta de ANSE y SEO/BirdLIFE ante las autoridades comunitarias.

Pero como veremos más adelante, ni siquiera el establecimiento de áreas protegidas garantiza completamente la conservación de la tortuga mora.

Actuación de Interés Regional “Marina de Cope”.- La Ley Regional del Suelo mediante la disposición adicional octava recortó 1.600 hectáreas del Parque Regional de Cabo Cope y Calnegre con el objetivo de permitir una mega-urbanización bajo la figura de “Actuación de Interés Regional” (Dirección General De Ordenación Del Territorio Y Costas, 2004). La desprotección ha afectado a zonas protegidas de indudable valor ambiental (Esteve & Martínez, 2003) suponiendo la desprotección de 5 km² de hábitat de calidad para la tortuga mora (Giménez-Casalduero, 2004). Actualmente, aunque prosigue la tramitación urbanística del proyecto, la Ley regional se encuentra sujeta a un recurso de inconstitucionalidad cuya resolución debería haberse producido ya.

Autopista de peaje Cartagena-Vera.- Como paso previo al boom urbanístico del litoral y directamente relacionada con el desarrollo de Marina de Cope, el Ministerio de Fomento aprueba el proyecto de la

autopista de peaje Cartagena-Vera que ha seccionado el área de distribución de la especie en la Región de Murcia.

El EsIA reconocía la afección a la tortuga mora y la Declaración de Impacto Ambiental (BOE. 2003) proponía una serie de medidas para mitigar el impacto como la traslocación de ejemplares. Sin embargo, los desbroces y desmontes se inician en 2005 sin la adopción de estas medidas, afectando a un número elevado de ejemplares lo que motiva una denuncia de ANSE ante el Ministerio de Fomento, el Ministerio de Medio Ambiente, la Comunidad Autónoma y la Fiscalía. Finalmente, se pone en marcha un plan de rescate de ejemplares afectados por la traza (Anónimo, 2008), pero el resto de medidas previstas en la DIA para la conservación de la tortuga mora se implementaron muy deficientemente. Actualmente, tres años después de su inauguración la autopista el tráfico es ínfimo y la urbanización Marina de Cope aún no se ha materializado (Buitrago, 2010).

Urbanismo en Lorca: de Villarreal a los convenios urbanísticos.- El término municipal de Lorca acoge a la mayor parte de sus poblaciones de tortuga mora de la Región de Murcia, y algunas de las urbanizaciones proyectadas en la zona podrían tener efectos devastadores sobre las tortugas.

El desarrollo urbanístico de Villarreal (Purrias, Lorca) fue quizás la primera actuación urbanística de cierta magnitud en el área de distribución de la tortuga mora. La mayor parte de la actuación se encuentra inmediatamente colindante al Lugar de Importancia Comunitaria “Sierra de La Almera” incluyendo algunas actuaciones en el interior del LIC. Aunque el propio EsIA (Ambiental SL, 2001) reconocía los efectos negativos del proyecto sobre esta especie y su hábitat, la Declaración de Impacto Am-

biental fue favorable incluyendo como medidas de mitigación del impacto la traslocación de ejemplares de tortuga mora. (Díez De Revenga et al. 2008, Montesinos *et al.* 2007).

Más recientemente y a través de la figura del convenio urbanístico, el Ayuntamiento de Lorca ha iniciado la tramitación urbanística de un rosario de urbanizaciones por todo el término municipal.

Desde la perspectiva de la conservación de la tortuga mora, resultan particularmente preocupantes los convenios urbanísticos del denominado “eje de Caravaca” que pretende la urbanización para usos residenciales de 2.800 hectáreas lo que supondrá 50.000 nuevas viviendas y 170.000 habitantes, así como viales e infraestructuras de servicios para la población. Todo ello afectando a las poblaciones más extensas de tortuga mora: Cuenca Neógena de Lorca y Sierra de la Torreçilla.

Zerrichera, una flagrante ilegalidad.- La Zerrichera era una amplia finca situada en la Sierra de la Almenara (Lorca) que se encontraba sometida a explotación agrícola extensiva y que contaba con importante extensiones de matorrales semiáridos. En virtud de sus valores ambientales (tortuga mora, hábitats de interés comunitario y presencia de aves rapaces del Anexo I de la Directiva Aves) la finca fue incluida en la Red Natura 2000 como ZEPA y LIC.

Ya en 2003, los propietarios iniciaron la transformación ilegal a regadío de parte de la finca, una acción que finalmente ha mermado sus valores ambientales. Ese mismo año, el grupo Hispania inició los trámites para una promoción urbanística que preveía la construcción de 4.700 viviendas con campo de golf y centros comerciales, íntegramente en el interior de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA).

La actuación urbanística obtuvo inexplicablemente y en 24 horas una Declaración de Impacto Ambiental favorable de la Dirección General de Calidad Ambiental (Consejería De Industria Y Medio Ambiente, 2005) que se apoyaba en estudios de impacto ambiental (Universidad de Almería y Universidad Politécnica de Madrid) y diversos informes entre los que se incluía uno de la Fundación Global Nature (Casanova & Sánchez, 2005). Los informes aportados por la Administración contrastaban notablemente con las conclusiones de dictámenes periciales encargados por ANSE (Giménez-Casalduero *et al.* 2009).

Tras la aprobación de la reclasificación urbanística, ANSE inició una campaña con el objeto de paralizar la actuación urbanística que incluía (ANSE, 2005).

1) Actuación ante los Tribunales, tanto en la vía Contencioso-Administrativa como en la vía Penal (denuncia ante la Fiscalía del TSJ por prevaricación).

2) Remisión de una queja a la Comisión Europea por incumplimiento de la Directiva Hábitats.

3) Campaña de presión social a través del envío de correos electrónicos de protesta a los responsables políticos.

La actuación por la vía contencioso-Administrativa consiguió la paralización cautelar de la reclasificación urbanística. Por otro parte, la denuncia ante la Fiscalía prospera y ésta se querrela contra el alcalde de Águilas y varios altos cargos de la Comunidad Autónoma. La Fiscalía remite la denuncia al Juzgado y éste inicia la instrucción del caso (aún no finalizada) y supone la imputación de 8 altos cargos de la Administración Regional incluido el entonces Consejero de Medio Ambiente por diversos delitos.

Bibliografía

- Ambiental SL. 2001. Estudio de Impacto Ambiental de la modificación puntual del P.G.O.U. de Lorca referido a unos terrenos situados en la diputación de Purias, paraje Villarreal. Lorca, (Murcia). Documento inédito.
- Anónimo. 2008. Afección de las infraestructuras de transporte sobre las poblaciones de Tortuga mora. boletín-e .Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte Mayo 2008.(número 6 accesible en http://www.minuartia.com/butlleti/numero6/boletin_FH&T_n6.htm)
- ANSE. 2005. No a la urbanización de la Sierra de la Almenara. Accesible en <http://archivo.asociacionanse.org/ce-rrichera/>
- ANSE. 2006. Gestión sostenible de los recursos forestales de la reserva biológica de Malcamino, Mazarrón. Avance de memoria técnica de las ayudas para la gestión sostenible de los recursos forestales en montes privados de la Región de Murcia. Convocatoria 2006 Documento inédito.
- ANSE. 1999. Diseño de un protocolo de reintroducción de Testudo graeca. Seguimiento en la Reserva Natural de Malcamino (Mazarrón). Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.
- ANSE. 2010. Red de Reservas del Sureste. Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (accesible en <http://www.reservasdelsureste.org/>).
- ANSE. 2008. Biodiversidad Iberoaficana: un patrimonio compartido. Accesible en <http://archivo.asociacionanse.org/iberoafricana/>.

- BOE. 2003. Resolución de 26 de mayo de 2003, de la Secretaria General de Medio Ambiente, por la que se formula declaración de impacto ambiental favorable sobre el estudio informativo «Autopista de Peaje Cartagena-Vera (Murcia y Almería)», de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. BOE 145, miércoles 18 junio 2003.
- Buitrago, M. 2010. Las autopistas no levantan cabeza y piden oxígeno financiero al Ministerio. La Verdad. 14 de noviembre de 2010 (Accesible en <http://www.laverdad.es/murcia/v/20101014/region/autopistas-levantan-cabeza-piden-20101014.html>)
- Casanova, A. & Sánchez, V. 2005. Informe sobre la situación ambiental del paraje la Cerrichera. Fundación Global Nature.
- Comité De Berna. 2003. Recommendation No. 104 (2003) on the conservation of the Spur-thighed tortoise *Testudo graeca graeca* in Spain. Adopted by the Standing Committee on 4 December 2003
- Consejería De Industria Y Medio Ambiente. 2005 Declaración de Impacto Ambiental de la Dirección General de Calidad Ambiental relativa a la modificación puntual del Plan General de Ordenación Urbana de Águilas, en el paraje «La Zerrichera». Diputación de Tébar, a solicitud del Ayuntamiento de Águilas. BORM 266 de 18 de noviembre de 2005. Accesible en <http://www.carm.es/borm/documento;jsessionid=054676681F04293BA66AE7DCC76EB615?obj=bol&id=12031>
- Díez De Revenga Martínez, E; Giménez Casalduero, A.; Sánchez Balibrea, J.; Montesinos Navarro, A.; Anadón, J.D.; Martínez Pedrero, M.; Eguía Martínez, S. Sempere García, R. & Mora Villaplana, I. 2007. Análisis de una población de tortuga mora (*Testudo graeca*) durante la evaluación de impacto ambiental de un desarrollo urbanístico y gestión de medidas posteriores. Actas del CONEIA 2007.
- Dirección General De Ordenación Del Territorio Y Costas. 2004. Directrices y Plan de Ordenación Territorial del Litoral de la Región de Murcia. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Esteve, M.A. & Martínez Fernández, J. 2003. Consecuencias ambientales que se derivan de la actuación de interés regional de Marina de Cope. Eubacteria, Especial Litoral: 12-14 Accesible en http://www.um.es/eubacteria/AIR_de_Marina_de_Cope.pdf
- García, P. González, G., Ibáñez, J.M. Martínez, J.F., Ortega, J. & Sánchez, J. 2003 “*Testudo*: A project for the conservation of Spur-Thighed Tortoise (*Testudo graeca*) in the Southeastern of Iberian Peninsula (Murcia, Spain). The 2nd International Congress on Chelonian Conservation, Saly, Senegal (June 18-22, 2003).
- Giménez Casalduero, A.; Esteve Selma, M.A.; Pérez Ibarra, I.; Anadón Herrera, J.D.; Martínez Palao, M.; Martínez Fernández, J. & Palazón Ferrando, J.A. 2004. La Tortuga mora en la Región de Murcia. Conservación de una especie amenazada. DM Editor.
- Giménez Casalduero, A.; Anadón Herrera, J.D.; Pérez Ibarra, I. Graciá Martínez, E. & Ballestar Urbán, R. 2009. Impacto de la actuación urbanística proyectada en la finca de “La Cerrichera” sobre las poblaciones de

- Tortuga Mora (*Testudo graeca graeca*). Informe inédito del Área de Ecología. Departamento de Biología Aplicada. Universidad Miguel Hernández. Febrero de 2009.
- Pérez, I.; Giménez, A. & Pedreño, A. 2010. Dimensión social de la conservación de la fauna: la tortuga mora. Editum, colección Gaia.
- Martínez, T. 2005. Réquiem por la tortuga mora. La Verdad, 2 de marzo de 2005. Accesible en <http://servicios.laverdad.es/panorama/reportaje280205-4.htm>
- Montesinos, A., Anadón, J. D., Giménez, A., Sempere, R., Mora, I., Díez De Revenga, E. & Sánchez, J. 2007. Efectos de una traslocación con fines conservacionistas sobre los patrones de movimiento de la tortuga mora (*Testudo graeca*) en el sureste de la Península Ibérica. In: Gosá, A., Egaña-Callejo, A., Rubio, X. (Eds.). Estado actual de la Herpetología Ibérica. Munnibe 25 (Suplemento). Pp. 272-280.

Gestión de las poblaciones cautivas de Tortuga mora en el Centro de Recuperación de Fauna de Alicante

Marcos Ferrández Sempere

Centro de Recuperación de Fauna “Santa Faz”. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, Generalitat Valenciana. Carretera Alicante Valencia.
03559 Santa Faz. Alicante.
E-mail de contacto: centre_santafaz@gva.es · fsmarcos@wanadoo.es

Resumen

En el artículo se hace un resumen de las actividades de recogida de ejemplares de tortuga mora en las instalaciones del Centro de Recuperación de Fauna de Santa Faz (Alicante), los problemas que esta actividad conlleva y las soluciones que se están aplicando en la actualidad. También se incluyen algunas sugerencias para mejorar las condiciones de vida de las tortugas.

Palabras clave: *Testudo graeca*, Alicante, conservación, cautividad.

CRF de Santa Faz y Tortugas

El Centro de Recuperación de Fauna “Santa Faz”, dependiente de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Generalitat Valenciana, comenzó a funcionar en agosto de 1998. El ámbito territorial de actuación de este centro es la provincia de Alicante. Este centro de recuperación se ocupa de la rehabilitación y posterior suelta de los animales silvestres que ingresan en el centro. Desde su apertura pudimos constatar la gran cantidad de ejemplares de Tortuga mora (*Testudo graeca*) que ingresan en el centro. Tradicionalmente, por la cercanía con la región de Murcia, esta especie de tortuga es la que más se comercializó en la zona. Entre 1998 y 2009 han ingresado en este centro un total de 2881 ejemplares de Tortuga mora.

La principal causa de entrada (1327 ejemplares) se debe a donaciones de animales

mantenidos en cautividad por particulares. Generalmente estos animales padecen diversas patologías asociadas al cautiverio, tales como: infecciones, deficiencias en la dieta, consanguinidad etc. La mayoría de estos ejemplares enferman rápidamente a causa de la rinitis crónica. Otra importante causa de ingreso son los decomisos (1075 ejemplares), la mayoría de estos decomisos son animales procedentes de Argelia (903 ejemplares), incautados en el ferry que hace la ruta Alicante Orán. Estos animales son de origen silvestre y generalmente se encuentran en perfectas condiciones, son los que suelen tardar más en verse afectados por la rinitis crónica, pero una vez que aparece esta enfermedad en un terrario se propaga rápidamente. El resto de causas de entrada es más ocasional, destacando los traslados de ejemplares de los otros dos centros de recuperación de la Comunidad Valenciana (Valencia y Castellón) y los hallazgos de ejemplares en el campo.

La totalidad de estos hallazgos se debe a ejemplares que proceden de cautividad y se han escapado. No se tiene constancia de que exista ninguna población silvestre de esta especie en la provincia de Alicante.

Durante todos estos años no se ha liberado ninguna Tortuga mora del Centro de Recuperación de Fauna de Santa Faz por los problemas sanitarios que conlleva esta actuación. La gran mayoría de los expertos en este tema recomiendan, que cualquier tortuga mora que ingrese en un centro de recuperación de fauna no sea liberada bajo ningún concepto. El riesgo sanitario que conlleva liberar animales portadores de la rinitis crónica es muy alto. Hasta la fecha se sigue un protocolo estricto con los ejemplares de Tortuga mora que ingresan en el Centro. Conforme llega un lote de tortugas se instalan en un terrario al aire libre que previamente ha sido desinfectado. Los animales se revisan cada 15 días y en el momento que aparece un ejemplar con síntomas de rinitis se retira del terrario y se eutanasia, el terrario queda identificado y si aparece otro ejemplar afectado se eutanasia todos los ejemplares. Pese a seguir este estricto protocolo, es imposible controlar los brotes de rinitis y las bajas debidas a esta enfermedad son muy elevadas.

Desde hace unos años se está barajando la posibilidad de dar a estos animales una vida más digna, en condiciones de cautividad, pero en amplios recintos cercados que sean autosuficientes en cuanto a la alimentación de los ejemplares allí depositados y que estén alejados de las zonas con poblaciones silvestres de Tortuga mora. Esta opción sería muy interesante para encontrar una salida para los ejemplares procedentes de Argelia. Los expertos en el tema recomiendan soltar machos

y hembras por separado para no saturar los recintos con el nacimiento de nuevos ejemplares.

Estas zonas de suelta de ejemplares deberían de reunir ciertas condiciones de seguridad con el fin de evitar robos de ejemplares. Por ahora, es la opción que se está barajando en la Comunidad Valenciana, ya se han visto posibles ubicaciones y existe la posibilidad de que este proyecto pueda comenzar a funcionar en breve.

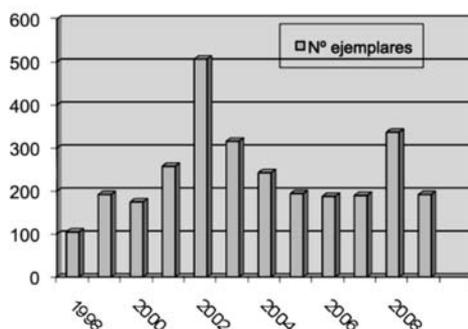


Figura 1. Evolución de las entradas de ejemplares de Tortuga mora (*Testudo graeca*) en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Santa Faz.

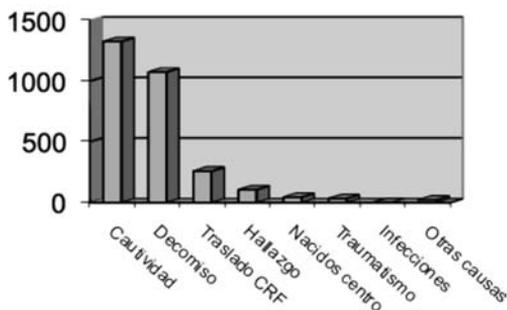


Figura 2. Causas de entrada de los ejemplares de Tortuga mora (*Testudo graeca*) en el Centro de Recuperación de Fauna Santa Faz.

La cria en captivitat de la tortuga mediterrània i la necessitat d'actuacions manipulatives per a millorar l'estat de conservació de la població de l'Albera

Xavier Capalleras^{1,3}, Joan Budó^{1,3} & Albert Vilardell-Bartino^{2,3}

¹. Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera, 17780 Garriguella

²Departament de Ciències Ambientals Universitat de Girona, 17071 Girona

³ GEPTO Grup d'Estudi i Protecció de les Tortugues, 17700 La Jonquera
Correu-e de Contacte: crt@tortugues.cat

Resum

El Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (CRT) es dedica a la cria en captivitat de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*). Els exemplars nascuts en les instal·lacions del centre són alliberats al medi com a mesura de conservació de la població de l'Albera, amb l'objectiu d'incrementar les densitats actuals.. En aquests darrers anys s'ha canviat la metodologia dels reforçaments poblacionals per tal d'assegurar la supervivència dels exemplars alliberats. El conjunt de dades demogràfiques recopilades des de l'any 1984 fins a l'actualitat, diagnostica un futur molt poc optimista per a l'espècie a la serra de l'Albera.

Paraules clau: *Testudo hermanni*, L'Albera, Conservació, cria en captivitat.

L'any 1984 es va crear el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (CRT de l'Albera) amb l'objectiu de protegir i millorar l'estat de conservació de la població natural de tortuga mediterrània de la serra de l'Albera (Pirineu oriental). En el CRT de l'Albera a més de potenciar la cria en captivitat per realitzar actuacions de reforçament de la població salvatge, es desenvolupen activitats d'educació, divulgació i sensibilització decisives en la conservació de l'espècie. En les instal·lacions del CRT de l'Albera, neixen aproximadament 350 tortugues mediterrànies cada any. Els exemplars nascuts són alliberats en zones seleccionades per afavorir la població existent. Els criteris de selecció de les zones d'alliberament són els següents: (1) hàbitat idoni, (2) baixes densitats de tortuga, (3) difícil accés i baixa freqüentació humana i (4) incloses dins de Xarxa Natura 2000.



Figura 1.- Naixement de tortuga mediterrània.

Fins fa dos anys, els exemplars nascuts en les instal·lacions del centre eren alliberats en el transcurs del segon any, coincidint amb el despertar de la hibernació, durant la primavera. L'elevada depredació observada en els darrers anys sobre els exemplars alliberats, ha obligat a modificar les directrius dels reforçaments de tortuga mediterrània a l'Albera. Les principals espècies de depredadors de juvenils són: guineu (*Vulpes vulpes*),

fagina (*Martes foina*), geneta (*Genetta genetta*), senglar (*Sus scrofa*), teixó (*Meles meles*), gossos assilvestrats (*Canis domestica*) o ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*) (Vilardell *et al.*, 2008).

Amb l'objectiu d'incrementar la baixa densitat de tortugues a la Serra de l'Albera (<0.5 tortugues/ha) és necessari continuar realitzant aquests reforçaments, però millorant la seva eficàcia.

Amb aquesta finalitat, l'any 2008 es va desenvolupar una prova pilot que va consistir en mantenir 30 nounats de tortuga en condicions contínues de creixement en les instal·lacions interiors del centre (sense hibernació) i altres 30 en les instal·lacions exteriors del mateix centre (amb hibernació). En aquest estudi es va observar que els individus sotmesos a condicions de creixement continu presentaven longituds i pesos significativament superiors que els individus que havien hibernat. El creixement continuat permet obtenir exemplars d'1 any amb les mateixes característiques físiques que exemplars de 4 anys de vida crescuts en estat salvatge (Vilardell *et al.* 2010).



Figura 2.- L'any 2009, a les instal·lacions exteriors del centre es va observar un elevada depredació de les postes per part de garsa (*Pica pica*) i fagina (*Martes foina*). Com a mesura preventiva, a partir de llavors, els ous són recollits i incubats en condicions artificials.



Figura 3.- Els ous recollits en les instal·lacions exteriors del centre són col·locats en safates que contenen vermiculita en l'interior d'una incubadora. La temperatura d'incubació determinarà el sexe dels nounats.

A continuació, es va portar a terme un estudi de radioseguiment per conèixer la longitud mínima que assegurés la supervivència dels exemplars alliberats. Per fer-ho, es varen fixar emissors (Ayama Segutel®) amb una cola específica de podologia bovina (Ankapodol SL.) entre la tercera i cinquena placa vertebral de 30 juvenils de 2 anys de vida i 7/8 cm de longitud. En el transcurs del període de radioseguiment (8 mesos) es varen perdre la senyal de 2 emissors i només 3 exemplars es varen localitzar depredats.

En base els resultats obtinguts en els dos anteriors estudis, es varen ampliar les instal·lacions interiors del centre per realitzar una recria intensiva dels durant els dos primers anys de vida dels exemplars nascuts. La recria intensiva permet assegurar la supervivència de la majoria dels exemplars alliberats i amb això, incrementar l'eficàcia dels reforçaments poblacionals.



Figura 4.- Exemplar juvenil de tortuga mediterrània atropellat en una de les pistes forestals asfaltada.

Causes de regressió de l'espècie

A partir dels anys 60 i 70, la comercialització de les tortugues com a animals domèstics suposà una greu amenaça per la població de l'Albera. Milers d'exemplars varen ser recollits per a la seva comercialització fins que la Llei de Protecció dels Animals, aprovada per la Generalitat de Catalunya l'any 1988, va posar fi a aquesta situació.

Els grans incendis forestals i la seva elevada freqüència en la dècada dels 70 i els 80, a la serra de l'Albera, també ha suposat un seriós revés per a la població local.

Per altra banda, l'activitat humana en l'àrea de distribució de tortuga mediterrània és actualment el factor que causa major perjudici a la població de l'Albera. Algunes d'aquestes activitats es recullen a continuació:

(1) L'obertura de noves pistes forestals ha transformat l'Albera en un entorn més permeable, permetent l'accés a zones fins ara inaccessibles, moltes elles zones d'elevada concentració de tortuga mediterrània. (2) L'asfaltat d'algunes d'aquestes pistes ha generat un increment del trànsit i

de la velocitat de circulació, provocant una major mortalitat per atropellaments. (3) La promoció de llocs d'interès (obertura de restaurants, zones de pícnic, etc.) en zones de presència de tortuga mediterrània, ha propiciat un descens de les densitats actuals, causat especialment per l'espoli ocasionat pels visitants. (4) Actuacions dirigides a la prevenció d'incendis forestals (tallafocs o desbrossades per reduir biomassa combustible) majoritàriament executades amb maquinària pesada, que acaba amb la vida de centenars d'exemplars.

(5) Altres, com construccions il·legals (o legals), com a segones residències, l'aterrossament del territori per a plantacions forestals, els gossos domèstics o assilvestrats o l'ús indiscriminat de pesticides i herbicides agrícoles suposen un greu perjudici per a l'espècie.

En síntesi podríem dir que, una major freqüentació i activitat humana suposa una disminució del nombre de tortugues.

El descens de població

Dades dels canvis ocorreguts en l'estructura de població de tortuga mediterrània a l'Albera, segons els diferents censos efectuats:



Figura 5.- La freqüentació humana (restaurant) en zones sensibles provoca un descens de la població per espoli.

- **1986** 1 juvenil : 2,68 adults
- **1990** 1 juvenil : 4,07 adults
- **1996** 1 juvenil : 3,90 adults
- **2000** 1 juvenil : 3,46 adults
- **2007** 1 juvenil : 8,00 adults

A continuació es mostren exemples concrets del descens poblacional en 3 sectors de la serra:

• Sector 1

Anys 1985-1987: 107 tortugues marcades / 10,95 tortugues/ha.

Entre 1997 i 2007 es deixen anar 193 exemplars juvenils.

Any 2009 després de diverses prospeccions i estudis a la zona, solament es troben 33 exemplars adults.

• Sector 2

Any 1990: 23 hores de prospecció (mes de maig), 19 exemplars trobats.
Any 1999: 25 hores de prospecció (mes de maig), 3 exemplars (+ 2 de mortes).

Durant aquest període s'ha habilitat un restaurant en aquesta zona.

Disminució de la població en aquest sector 75,79 %.

Sector 3

Anys 1996-2000: es marquen 360 tortugues.

Anys 2007-08-09 (diversos treballs de prospecció): es recapturen solament 5 exemplars.

Les següents dades extretes de diferents estudis efectuats, revelen el descens de població de tortuga mediterrània a la serra de l'Albera i la seva crítica situació:

- **CRT** (2002) Informe PNIN de l'Albera, densitat mitjana de 0,85 tortugues/ha.



Figura 6.- Exemplar adult de tortuga mediterrània amb la coloració de la closca característica de la serra de l'Albera.

- **Bertolero** (2008), densitat mitjana de 0,47 tortugues/ha.

- **Massif des Maures** (França), densitat mitjana de 1,60 tortugues/ha (considerada amenaçada de desaparició). Població considerada entre 5,4 i 7,3 vegades superior a la de l'Albera.

Conclusió

- La situació de la tortuga mediterrània a la serra de l'Albera és crítica.
- Les possibilitats de recuperació de l'espècie, sense una intervenció decidida, són molt escasses.

Referències

- Bertolero A. (2008). *Cens i distribució de la tortuga mediterrània a l'Albera*. Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. 48pp.
- Vilardell A., Capalleras X., Budó J., Mollist F. & Pons P. (2008). Test of the efficacy of two chemical repellents in the control of Hermann's tortoise nest predation. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 745-748.

El programa de recuperació de la tortuga mediterrània, *Testudo hermanni hermanni*, a la serra de l'Albera

Albert Vilardell-Bartino^{1,2}, Xavier Capalleras^{1,2}, Joan Budó^{1,2} & Pere Pons³

¹ GEPTO Grup d'Estudi i Protecció de les Tortugues, 17700 La Jonquera

² Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera, 17780 Garriguella

³ Departament de Ciències Ambientals Universitat de Girona, 17071 Girona

Correu-e de Contacte: crt@tortugues.cat

Resum

La darrera població natural de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) a la península ibèrica es localitza a la serra de l'Albera (Pirineu oriental). Malauradament, el seu estat de conservació és crític malgrat les mesures legals de protecció del seu hàbitat. Per millorar el seu estat actual i evitar la seva extinció, s'ha redactat un programa de recuperació de la població de l'Albera. En aquest programa es proposen una sèrie de mesures específiques que poden afavorir les densitats actuals, potenciant mesures manipulatives derivades de la cria en captivitat, disminuint l'efecte dels depredadors i garantint la conservació, protecció i gestió adequada del seu hàbitat.

Paraules clau: *Testudo hermanni*, L'Albera, Programa Recuperació.

La darrera població de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) d'origen natural de tota la península Ibèrica la trobem en el nord-est de Catalunya, concretament a la serra de l'Albera. Bona part de l'àrea de distribució que ocupa la població de l'Albera està protegida per les següents figures de protecció: el Paratge Natural d'Interès Nacional de l'Albera i la Xarxa Natura 2000, des de l'any 1986 i 2006 respectivament. Encara així, la població de l'Albera ha patit un important declivi, la qual cosa sembla indicar que les mesures de conservació són insuficients i que es requereix d'una implicació major per part de les administracions i col·lectius locals. Per aquest motiu, des del Grup d'Estudi i Protecció de les Tortugues, conjuntament amb el PNIN de l'Albera, la Universitat de Girona i el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera, s'ha dissenyat un programa per millorar l'estat de conservació d'aquesta població.



Figura 1. Exemplar adult de teixó (*Meles meles*), depredant un niu artificial amb tres ous de guatlla que simula un niu de tortuga.

Qualsevol programa de recuperació de fauna o flora salvatge en perill d'extinció, com és el cas de la població de tortuga mediterrània de l'Albera, necessita la redacció i aprovació: (1) d'un Pla Especial de Protecció de l'Albera, que definís l'ús i gestió dels espais naturals protegits; (2) d'un Pla de Recuperació de la tortuga mediterrània a nivell de tota Catalunya, en el qual es proposessin mesures

concretes sobre l'ús del territori, la protecció específica de zones d'interès i la proposta de creació de Reserves Integrals i (3) d'un pla de prevenció d'incendis, respectuos amb l'hàbitat, evitant qualsevol modificació i alteració.

El programa de recuperació de la població de tortuga mediterrània, es centra en els següents temes: la densitat, la depredació i l'hàbitat.

La Densitat

Les baixes densitats actuals de la població de l'Albera dibuixen una extinció propera (Cheylan 2001, Budó *et al.* 2003). Es tracta d'una població amb falta de reclutament, envellida, i desgraciadament fragmentada per diverses actuacions realitzades per l'home en les últimes dècades; moltes d'elles promogudes per les mateixes administracions. Com s'ha comentat en l'anterior article de cria en captivitat, en les instal·lacions del CRT de l'Albera es realitza una cria intensiva seguint un programa, amb la finalitat de realitzar els necessaris reforços poblacionals amb l'únic objectiu d'incrementar els efectius de la població salvatge.

La Depredació

La depredació és un dels factors que afecta directament la població de l'Albera anul·lant el reclutament imprescindible de manera sostinguda (Vilardell *et al.* 2008). En aquests últims anys s'han realitzat una sèrie d'estudis amb l'objectiu de: (1) identificar els veritables depredadors de postes de tortuga mitjançant trampeig fotogràfic; (2) avaluar l'eficàcia de repel·lents químics en el control de la depredació de les postes i (3) avaluar l'efecte de la creació de noves àrees de posta com a mesura indirecta de control de la depredació.

A partir de l'estudi de trampeig fotogràfic es



Figura 2. Una gestió desafortunada de l'hàbitat pot provocar danys irreparables. És el cas de la utilització de maquinària pesada que provoca una elevada mortalitat d'exemplars adults i una pèrdua d'hàbitat per uns quants anys.

va poder determinar que les principals espècies de depredadors de postes de tortuga són la fagina (*Martes foina*), el teixó (*Meles meles*), el senglar (*Sus scrofa*) i la guineu (*Vulpes vulpes*) (Vilardell *et al.* 2009). Les aplicacions de productes químics repel·lents no van resultar eficaços per contenir els depredadors i evitar la depredació en zones de postes naturals (Vilardell *et al.* 2008). La creació de noves zones de posta podria ser una de les estratègies que en determinades zones podria disminuir la depredació donat que s'augmenta la dispersió de les mateixes (Vilardell *et al.* 2010).

L'Hàbitat

L'alteració o pèrdua d'hàbitat és una de les amenaces que més influeix en la conservació de l'espècie. La serra de l'Albera és una zona amb tradició vinícola i també de producció d'oli. En cas d'anar en augment l'agricultura intensiva podria suposar un problema per a la població de tortugues de l'Albera. Les derives de les aplicacions de diversos productes fitosanitaris afecten a la vegetació o als exemplars que es troben en hàbitats propers a aquests cultius (Willemsem & Hailey, 2001) accentuant el seu estat d'amenaça.

GEPTO en col·laboració amb la Universitat de Girona està redactant un manual de bones pràctiques de gestió de l'hàbitat de tortuga mediterrània, amb l'objectiu de mostrar alternatives de gestió tant forestals com agrícoles, favorables a la conservació de la tortuga mediterrània i que animi als propietaris a realitzar-les. Les propostes de gestió han estat dissenyades en base als resultats obtinguts en diversos estudis de biologia ambiental, ecologia i etologia sobre la població de l'Albera.

Referències

- Budó J, C. X., Mascort R, & Fèlix J (2003). "Estudi de la depredació de postes de tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) a la Serra de l'Albera (Pirineu oriental, Catalunya). *Butll SCH* 16: 73-79.
- Cheyran M. (2001). *Testudo hermanni* Gmelin, 1789 - Griechische Landschildkroete. In *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas: [Band 3/IIIa] - Schildkroten (Testudines) I*, pp. 179-289. U. Fritz, (ed.), Aula Verlag, Wiebelsheim.
- Vilardell A., Caballeras X., Budó J. & Pons P. (2008). "Test of the efficacy of two chemical repellents in the control of Hermann's tortoise nest predation." *European Journal of Wildlife Research* 54(4): 745-748.
- Vilardell A., Capalleras X. Budó J. & Pons P. (2009). Identificació de les espècies potencials depredadores de postes de tortuga mediterrània. Informe ACOM2008.69
- Vilardell A., Capalleras X. Budó J. & Pons P. (2010). Creació de noves zones de nidificació en la serra de l'Albera com a mesura de control de la depredació. Informe ACOM2009.122
- Willemsen R.E. & Hailey A. (2001) Effects of spraying the herbicides 2,4-D and 2,4,5-T on a population of the tortoise *Testudo hermanni* in southern Greece. *Environmental pollution* 113, 71-78.

Campañas de Recogida de Tortuga Mediterránea en Menorca

Pere Pons Sabater, Aina Serra & Cristòfol Mascaró.

GOB Menorca, Camí des Castell 53, 07702 Maó.

E-mail de contacto: cmascaro@gobmenorca.com

Resumen

Se ofrece un repaso a la evolución de las poblaciones de Tortugas Mediterráneas en Menorca entre los años 1995 y 2009, haciendo hincapié en los programas de recogida y liberación de ejemplares, y en otras campañas desarrolladas desde el GOB-Menorca en los últimos 25 años.

Palabras clave: *Testudo hermanni*, Menorca, Recogida, Liberación

Antes de la protección legal de la tortuga mediterránea (*Testudo hermanni*), las poblaciones de Menorca, igual que las de otros lugares, eran expoliadas para satisfacer la demanda de ciertos mercados. La transformación del territorio para su urbanización redujo algunas áreas de presencia de tortugas. Era también usual en Menorca ir recogiendo tortugas para mantenerlas como mascotas domésticas, tanto en hogares, jardines como huertos.

Una vez protegida la tortuga mediterránea, su captura por razones comerciales cesó. En 1995 la sección insular de Menorca del Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa (GOB) inició una campaña destinada a devolver al medio natural las tortugas que estaban retenidas en muchas casas, y a la vez estudiar el estado de las poblaciones silvestres. Para ello se acondicionó un terreno donde las tortugas entregadas voluntariamente pasaban un período de cuarentena y recibían atención veterinaria en caso necesario. Después se liberaban en lugares apropiados a la especie, previamente marcadas para poder ir estudiando

sus desplazamientos y otros aspectos de su biología.

En el año 1998 se inauguró el Centre de Recuperació de Fauna Silvestre, en una cantera cedida por la asociación *Lithica*, la Pedrera de l'Alzina, que pasó a ser el lugar donde las tortugas van pasando las cuarentenas. Este centro funciona en gran parte gracias al voluntariado, y en él se realizan actividades de educación ambiental que permiten dar a conocer a la gente las problemáticas de la fauna silvestre, y de las tortugas en concreto.

En el año 2003, el GOB Menorca edita un cuento infantil, *Na Tris Tras, una tortugueta*, destinado a complementar una actividad de educación ambiental sobre la tortuga mediterránea para niños. Los alumnos entraban en contacto con las tortugas, aprendían sobre ellas y sobre su problemática, y participaban en la liberación al medio de algunos ejemplares. La finalidad era difundir la idea de que las tortugas tienen que vivir en la naturaleza y no en las terrazas y los patios de las casas. Esta campaña tuvo una respuesta

significativamente positiva en cuanto al aumento del número de tortugas entregadas, como puede apreciarse en la gráfica del número de tortugas liberadas por año (Figura 1).

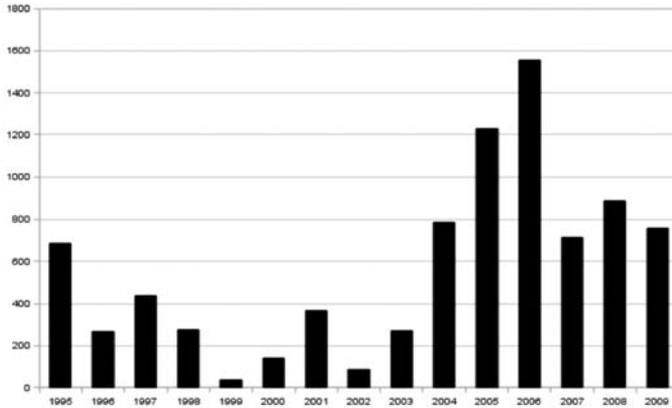


Figura 1. Número de Tortugas Mediterráneas liberadas por el GOB Menorca entre 1995 y 2009.

En el año 2004, la Fundación Biodiversidad financia el Proyecto de Conservación de la Tortuga Mediterránea, cuyo objetivo insistía en la entrega de las tortugas cautivas al GOB, para su posterior puesta en libertad.

A partir de 2005, el GOB recibe aportaciones económicas del Consell Insular de Menorca para ayudar a sufragar el coste económico de la gestión de las tortugas recibidas.

En 2007 se redactó un proyecto conjunto entre la Universidad de Barcelona, el Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC) y el GOB, que no llegó a realizarse por falta de financiación. El resultado de todos estos años de trabajo puede concretarse en las 8500 tortugas liberadas entre 1995 y 2009, y en el evidente aumento de la concienciación de que las tortugas son animales silvestres

y no domésticos, y esto hace que no sea bien vista actualmente la captura de tortugas como mascotas. Gracias al mercado de los animales liberados por el GOB, y a los mercados en libertad por investigadores como Albert Bertolero, podemos afirmar que las tortugas entregadas al GOB proceden efectivamente de animales cautivos, puesto que no se ha dado el caso de recibir animales ya marcados. Por la información recabada a las personas que entregaron las tortugas, su procedencia es de mascotas domésticas, animales encontrados en solares en los que se iba a construir, animales hallados en huertos, animales abandonados en casas,

tortugas incautadas por la autoridad, animales accidentados y animales provenientes de gente que mantiene una población de tortugas en su huerto o jardín y va entregando individuos para mantenerla estable. Esta cuestión, la de los criadores, se ha intentado desincentivar desde el GOB, proponiéndoles que entregaran todos los animales o al menos todos los de un sexo para evitar la cría.

En estos últimos años ante las evidencias de la existencia de diferentes haplotipos en la población de tortuga en Menorca, y sobre todo del aparente buen estado y la creciente opinión de que no era conveniente seguir liberando tortugas en Menorca, el GOB ha dejado de hacer campaña para que se le siguieran entregando tortugas. El caso es que aún así seguimos recibiendo muchas tortugas al año y, ante el consejo de no liberar más animales, se ha creado una situación insostenible.

Teniendo en cuenta que la población de tortuga mediterránea en Menorca está en muy buen estado de conservación, cosa que no puede decirse de la mayor parte de su área de distribución, y que incluso se recoge un buen número de individuos procedentes de cautividad que no se sabe que hacer con ellos, la salida lógica es ver cómo podemos favorecer a la especie en su conjunto utilizando a estas tortugas “sobrantes”. Es por ello que el GOB presentó en 2009 un proyecto al Organismo Autónomo de Parques Nacionales, gestor de la finca pública de Alfurí de Dalt. Este proyecto pretendía habilitar unas parcelas, de unos 11900 m², donde

poder estabular en condiciones las tortugas que se fueran recibiendo, hasta poder exportarlas a algún proyecto de reintroducción o reforzamiento de la especie fuera de la isla. Se contemplaba también el control sanitario de los animales, e incluso su caracterización genética, aunque esto último parece no ser necesario en reintroducciones. Este proyecto está hoy en día paralizado por la falta de financiación, pese a verse bien por las diferentes administraciones, y haber recibido el apoyo científico en estas Jornadas Técnicas sobre Conservación de Tortugas Terrestres, celebradas en Mallorca.

Características genéticas y demográficas de las poblaciones de tortuga mediterránea en Menorca

Albert Bertolero, Joan L. Pretus & Marta Massana

Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

E-mail de contacto: albertb@tinet.org

Resumen

En Menorca se encuentran poblaciones de tortuga mediterránea *Testudo hermanni hermanni* en buen estado de conservación, que hasta hace poco habían sido poco estudiadas. Los estudios realizados a partir de 2003 han permitido conocer diferentes aspectos de su distribución, genética y demografía. Entre los diferentes resultados obtenidos se ha podido determinar que actualmente se distribuye por la mayor parte de la isla, pero no forma una única población, sino que se encuentra de manera fragmentada. Asimismo, se ha determinado que las poblaciones del norte y las del sur presentan deferencias genéticas en los genes mitocondriales del citocromo *b* y el citocromo oxidasa I (COI). De manera que las poblaciones del norte se encuentran relacionadas con la población de la Albera, mientras que las del sur con las de Córcega, Cerdeña y Sicilia. Por otra parte, se han encontrado importantes diferencias entre poblaciones en sus características demográficas de: edad de maduración, estructura de edades, densidad de adultos y el tamaño corporal. Finalmente, se considera que de las poblaciones occidentales de tortuga mediterránea, las de Menorca son las que se encuentran en un mejor estado de conservación.

Palabras clave: *Testudo hermanni*, Menorca, Demografía, Genética

Introducción

La tortuga mediterránea *Testudo hermanni hermanni* presenta actualmente una distribución muy amplia en Menorca (Bertolero *et al.*, 2007; Bertolero & Pretus, en prensa). Sin embargo, aunque ocupa la mayor parte de la isla, su distribución no es continua ni homogénea, estando condicionada por los diferentes tipos de hábitats que se encuentran, la pretérita actividad humana que ha modelado el paisaje actual y los diferentes usos del territorio que el hombre sigue realizando. Dentro de este contexto, en Menorca se encuentran actualmente poblaciones de tortuga mediterránea en buen

estado de conservación, con zonas en que se llegan a alcanzar altísimas densidades. Por ello, es muy posible que las poblaciones de Menorca y las de Córcega sean las que se encuentran en mejor estado de conservación en toda su área de distribución en el Mediterráneo Occidental.

El conocimiento actual de las poblaciones de tortuga mediterránea de Menorca se ha alcanzado gracias a los estudios que se vienen realizando por nuestro equipo desde 2003. A continuación se presentan parte de los resultados obtenidos sobre las características genéticas y demográficas de estas poblaciones.

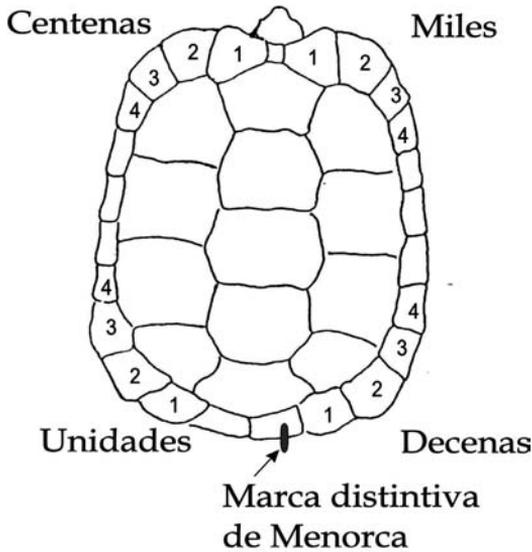


Figura 1. Numeración que reciben las placas marginales para realizar el código de marcas. Siempre se marca la placa supra-caudal derecha como distintiva de las tortugas de Menorca.

Características genéticas

Los principales trabajos en los que se han realizado análisis genéticos de la tortuga mediterránea y que han abarcado un extenso rango de su distribución son los de van der Kuyl *et al.* (2002) y de Fritz *et al.* (2006). El objetivo del primero de estos trabajos era de realizar un análisis filogenético de las diferentes especies del género *Testu-*

do, mientras que en el segundo se trataba de estudiar específicamente la filogeografía de *Testudo hermanni* a lo largo de toda su distribución. A parte del distinto enfoque entre ambos trabajos, también presentan importantes diferencias en sus metodologías y resultados (Tabla 1). Sin embargo, ambos estudios coinciden en mantener la validez de ambos taxones en el rango de subespecie: *T. h. hermanni* y *T. h. boettgeri*.

En las tortugas mediterráneas de España el trabajo de Fritz *et al.* (2006) analiza las poblaciones de l'Albera, Menorca, Mallorca y Delta de l'Ebre y determina la presencia de 2 haplotipos del gen del citocromo *b* (H3 y H5, según la nomenclatura de Fritz *et al.*, 2006). El gen H3 fue localizado en ejemplares de l'Albera, Delta de l'Ebre, norte de Menorca y Mallorca, mientras que el H5 lo fue en el Delta de l'Ebre y sur de Menorca. El gen H3 esta considerado que sería el típico de la costa mediterránea española (Fritz *et al.*, 2006). Mientras que el H5, que es el habitual de las islas Tirrénicas (Córcega, Cerdeña y Sicilia), estaría presente en Menorca debido a las translocaciones en tiempos históricos, sin que se haya podido determinar cual fue la isla (o islas) de origen. En el caso del Delta de l'Ebre, esta se trata de una población introducida y se sabe que parte de los ejemplares fundadores provenían de las Baleares (Bertolero 2002), por ello no es sorprendente que también se

Tabla 1. Principales diferencias entre los estudios genéticos entre los trabajos de Van Der Kuyl *et al.* (2002) y Fritz *et al.* (2006).

Autores	VAN DER KUYL <i>et al.</i> (2002)	FRITZ <i>et al.</i> (2006)
Objetivos	Relaciones filogenéticas entre especies del género <i>Testudo</i>	Filogeografía de <i>Testudo hermanni</i>
Genes analizados	12S rRNA (400 bp)	mtDNA (1150 bp del citocromo <i>b</i> y de la porción adyacente del gen tRNA-Thr)
Número de localidades	12 (algunas origen desconocido o impreciso)	19 (todo el rango de distribución)
Número de individuos analizados	40 <i>T. h. hermanni</i> 9 <i>T. h. boettgeri</i>	31 <i>T. h. hermanni</i> 56 <i>T. h. boettgeri</i>
Número de haplotipos identificados	2 <i>T. h. hermanni</i> 3 <i>T. h. boettgeri</i>	7 <i>T. h. hermanni</i> 15 <i>T. h. boettgeri</i>

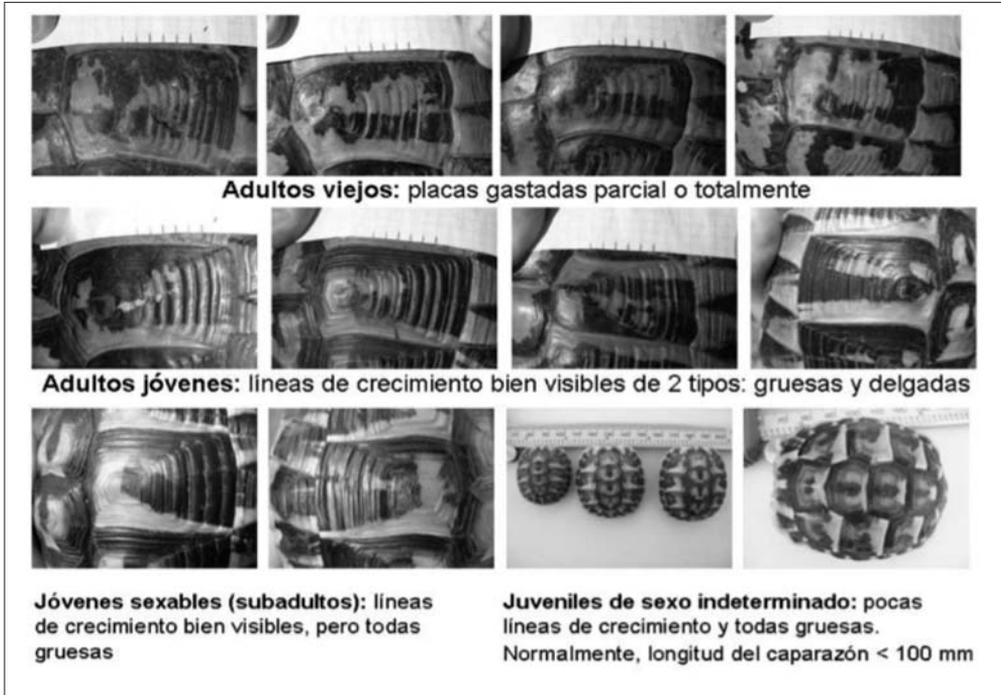


Figura 2. Tipos de anillos de crecimiento que presentan las diferentes categorías de edad.

haya detectado el haplotipo H5. Asimismo, este haplotipo también ha sido identificado entre los ejemplares de Marçà (Carranza & Roca 2007), población que se encuentra al lado mismo del núcleo urbano y que muy posiblemente se ha formado a partir de ejemplares escapados.

En un estudio realizado exclusivamente con ejemplares de Menorca, el análisis del gen del citocromo oxidasa I (COI) también reveló un patrón de diferenciación entre los ejemplares del norte y del sur (Bertolero *et al.* en prensa). En las poblaciones del sur (una localidad) se encontró el gen COIa y en las del norte (dos localidades) el gen COIb (según la nomenclatura de Bertolero *et al.* en prensa). Sin embargo, en tres otras localidades de la isla se encontraron indistintamente ejemplares con uno u otro de los haplotipos, pero en estas poblaciones se sabe que se habían realizado sueltas de ejemplares. Por lo que es posible que la pre-

sencia de ambos haplotipos se deba a estas translocaciones de tortugas.

Cabe destacar que el análisis de dos genes diferentes del mtDNA (COI y citocromo *b*) coincide en sus resultados de distribución de los haplotipos entre el norte y sur de Menorca.

Características poblacionales y demográficas

En cinco localidades se ha realizado un seguimiento más detallado para obtener información sobre los parámetros demográficos de estas poblaciones. Durante estos años se han capturado unas 3500 tortugas diferentes que han producido más de 7500 observaciones. Todas las tortugas capturadas por primera vez son marcadas mediante una combinación de muescas en las placas marginales (Figura 1), siguiendo el código de numeración facilitado por el Servei de Protecció

Tabla 2. Variables registradas durante los seguimientos.

Variable	Categorías o metodología
Sexo y clase de edad (según el tipo o tipos de anillos de crecimiento; ver Figura 2)	1 Hembras adultas viejas 2 Machos adultos viejos 3 Juveniles (sexo indeterminado) 4 Machos adultos jóvenes 5 Hembras adultas jóvenes 6 Machos subadultos 7 Hembras subadultas
Edad real	Según recuento de los anillos de crecimiento en los juveniles (BERTOLERO <i>et al.</i> , 2005)
Edad de maduración	Número de anillos de crecimiento gruesos anteriores a los anillos delgados (LAGARDE <i>et al.</i> , 2001)
Peso	Con dinamómetros (g)
Longitudes rectas del caparazón y del plastrón, ancho máximo del caparazón y altura máxima del caparazón	Con calibres (mm)
Coordenadas UTM	Con GPS
Comportamiento	Locomoción Reposo (reposo fuera de escondites) Alimentación Combate entre machos Intentos de cópulas Durmiendo (dentro de escondites) Insolación Puestas

d'Espècies (Direcció General de Biodiversitat, Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears). De todos los ejemplares capturados se ha registrado diversas variables de edad, sexo, biométricas, localización y comportamiento (Tabla 2).

Para el conjunto de diversas poblaciones de Menorca las hembras adultas presentaron un peso medio de 823 g (SD = 164; n = 165) y una longitud de caparazón de 160.91 mm (SD = 11,88; n = 164), mientras que en los machos adultos fue de 501 g (SD = 102; n = 189) y de 136,39 mm (SD = 9,79; n = 187) (Bertolero 2003a). Como en la mayor parte de poblaciones de esta especie, se encontró un dimorfismo sexual en el tamaño de los adultos, siendo las hembras significativamente más grandes que los machos (Bertolero, 2003a). Comparando con el resto de poblaciones occidentales de tortuga mediterránea (Cheylan, 2001), las tortugas de Menorca se caracterizaron por presentar tamaños corporales intermedios.

En el estudio de cuatro de las poblaciones estudiadas con mayor detalle en 2003 (dos del norte y dos del sur; Bertolero, 2003b), el sex-ratio en cada una de ellas estuvo equilibrado. La proporción de juveniles respecto a la de ejemplares sexados (subadultos y adultos conjuntamente) difirió significativamente entre poblaciones, variando entre las poblaciones en que predominaron los adultos (1 juvenil por cada 9.5 ejemplares sexados) y en las que hubieron tantos juveniles como adultos (1 juvenil por cada 1.2 adultos). La densidad de tortugas sexadas en cada una de estas poblaciones varió entre las 10.3 y las 50.1 tortugas/ha. Este valor de densidad más alto se encontró en la población que ocupaba la zona final de un barranco y presentaba la menor superficie de estudio (2 ha). El valor de densidad media de estas cuatro poblaciones fue de 28.7 tortugas/ha, que es de los valores más altos registrados para la subespecie *T. h. hermanni* y sólo superado por algunas poblaciones de la subespecie *T. h. boettgeri* (revisión en Cheylan, 2001).

Agradecimientos.- El estudio de la tortuga mediterránea a Menorca a sido posible gracias a las becas otorgadas por l'Institut Menorquí d'Estudis (IME), el Consell Insular de Menorca y al proyecto CICYT CGL2004-0473/BOS. Nuestro agradecimiento también al Parc Natural de S'Albufera des Grau por todas las facilidades prestadas durante todos estos años de estudio. La Conselleria de Medi Ambient (Direcció General de Biodiversitat) facilitó las autorizaciones anuales de captura científica. Agradecemos especialmente a todas las personas que nos han acompañado durante los muestreos de campo.

Referencias

- Bertolero, A. 2002. Biología de la tortuga mediterránea *Testudo hermanni* aplicada a su conservación. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, Barcelona.
- Bertolero, A. 2003a. Biometria i condició corporal en la tortuga mediterrània. *Revista de Menorca* 87:119-130.
- Bertolero, A. 2003b. Avaluació de les poblacions de tortuga mediterrània a Menorca. Informe final no publicado de la beca de 2003 de l'Institut Menorquí d'Estudis (IME).
- Bertolero, A. & Pretus, J. En prensa. Distribució actual de la tortuga mediterrània a Menorca. *Revista de Menorca*.
- Bertolero, A., Carretero, M.A. & Llorente, G.A. 2005. An assessment of the reliability of growth rings counts for age determination in the Hermann's tortoise *Testudo hermanni*. *Amphibia-Reptilia* 26:17-23.
- Bertolero, A.; Martín Sampayo, M. & Pretus, J. En prensa. Diversitat genètica de les poblacions de tortuga mediterrània de Menorca. Resultats preliminars. *Revista de Menorca*.
- Bertolero, A.; Catchot, S. & Pretus, J. 2007. *Testudo hermanni*. Projecte Bioatles. Servei de Protecció d'Espècies. Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears.
- Carranza, S. & Roca, J.Ll. 2007. Caracterització genètica de les poblacions de tortugues mediterrànies de Marçà. Informe inédit Forestal Catalana – Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya.
- Cheylan, M. 2001. *Testudo hermanni* Gmelin, 1798 - Griechische Landschildkröten. In: Fritz, U. (Ed.). Handbuch der reptilien und amphibien Europas. Band 3/IIIA: Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). Wiebelsheim: Aula-Verlag, pp. 179-289.
- Fritz, U., Auer, M., Bertolero, A., Cheylan, M., Fattizzo, T., Hundsdörfer, A., Martín Sampayo, M., Pretus, J., Široký, P. & Wink, M. 2006. A range-wide phylogeography of Hermann's tortoise, *Testudo hermanni* (Reptilia: Testudines: Testudinidae): implications for taxonomy. *Zoologica Scripta* 35:531-543.
- Lagarde, F., Bonnet, X., Henen, B.T., Corbin, J., Nagy, K.A. & Naulleau, G. 2001. Sexual size dimorphism in steppe tortoises (*Testudo horsfieldi*): growth, maturity, and individual variation. *Can. J. Zool.* 79:1433-1441.
- van der Kuyl, A.C., Ballasina, D.L.Ph., Dekker, J.T., Maas, J., Willemsen, R.E. & Goudsmit, J. 2002. Phylogenetic relationships among the species of the genus *Testudo* (Testudines: Testudinidae) inferred from mitochondrial 12S rRNA gene sequences. *Molecular Phylogenetics & Evolution* 22:174-183.

Los problemas de gestión de tortugas de tierra - *Testudo hermanni* y *Testudo graeca* - en el Centro de Recuperación del COFIB

Lluís Parpal

Consorci per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears
Ctra. Sineu. Km. 15'400 – 07142 – Santa Eugenia (Mallorca)
E-mail de contacto: cofib@gmail.com

Resumen

El Centro de Recuperación del COFIB recibe anualmente algo más de 1000 ejemplares de tortugas tierra de las especies mediterránea *T. hermanni* y mora *T. graeca*, lo que supone poco menos de la mitad de los animales silvestres que se atienden. En los últimos 6 años casi 5000 ejemplares de la primera especie y unos 1200 ejemplares de la segunda han entrado al centro. La procedencia del 80% de éstos es la cautividad, debido a la arraigada tradición de recoger y mantener tortugas estabuladas en Mallorca, a pesar de tratarse de especies protegidas. Por otra parte, llegan al centro ejemplares encontrados en el medio natural, decomisados, con lesiones por mordiscos de perros y roedores, atropellos, enfermos –rinitis principalmente *T. graeca*- y traumas diversos. La gestión y el manejo se complican, debido a la elevada densidad puntual de ejemplares que deben ser mantenidos en el centro, lo que condiciona de manera importante los protocolos y atenciones sanitarias que son necesarios para gestionar estas especies.

Palabras clave: *Testudo hermanni*, *Testudo graeca*, Mallorca, Centro Recuperación.

El mantenimiento de los ejemplares en cautividad

La afluencia masiva de ejemplares de estas dos especies, principalmente de la mediterránea, desborda puntualmente la capacidad del centro – principalmente en las estaciones de actividad de los reptiles - lo que provoca algunos problemas de mantenimiento de los ejemplares, así como un complicado equilibrio sanitario que es necesario controlar. A la llegada al centro se aíslan los ejemplares que no llegan en buen estado o con síntomas de padecer cualquier tipo de enfermedad. Por otra parte se procede a una desparasitación rutinaria.

Las instalaciones se han tenido que modificar para evitar el acceso a roedores, especi-

almente las cercas para mantenimiento de los individuos juveniles, ya que el problema puede ser muy grave si las ratas se habitúan a esta fuente de alimentación, causando muchas bajas, especialmente en periodos de baja actividad de las tortugas.

A continuación se enumeran algunas de las medidas recomendadas para la gestión en cautividad de las tortugas del género *Testudo*:

- Evitar las densidades elevadas en las instalaciones. En los centros autorizados de cría en Mallorca se recomienda un mínimo de 10 m² por ejemplar, y hasta la fecha, excepto en casos puntuales, el éxito reproductor y las garantías sanitarias se han mantenido.

Un área mínima de 4 m² por ejemplar está recomendada para el mantenimiento de tortugas en cautividad (Jackson, 1991).

- Evitar el mantenimiento de ejemplares durante la hibernación en zonas fuera del área de distribución y/o con características climáticas diferentes a las del área de distribución, incluso dentro de la misma comunidad, especialmente con *Testudo graeca*. La zona de hibernación debería ser fresca y seca. La temperatura en la zona de hibernación debería estar entre 10-16°C con bajadas puntuales hasta 7°C (Boyer & Boyer, 1996).

- Ubicar las instalaciones en lugar soleado orientado hacia el sur, bien ventilado, en zonas con baja humedad (hecho difícil en nuestra ubicación geográfica donde se mantiene una humedad relativa media anual alrededor del 70% , cuando se recomienda una humedad máxima de 50% para el correcto mantenimiento de *Testudo graeca* (Cunningham & Gili, 1992)

- Evitar juntar lotes y/o individuos de distinta procedencia, aun aparentando estar sanos, sin la correspondiente cuarentena, desparasitación y control sanitario.

- Proteger las instalaciones con rejilla/malla metálica fina para evitar el acceso a roedores.

- Las tortugas son a menudo portadoras de nematodos - áscaris, trichostrongylus y oxiuros - aunque a menudo no se corresponde el número de huevos observados con el grado de infestación parasitaria (Jackson, 1991). En cautividad se dan condiciones para la propagación e incremento en la densidad de parasitación. Por eso se hace necesaria la desparasitación rutinaria de todos los ejemplares. El protocolo que se aplica en el centro es una desparasitación con

un anti-helmíntico con una alta eficacia demostrada para el tratamiento en *Testudo hermanni* (Giannetto *et al.*, 2007).

Como podemos ver, cumplir los requisitos anteriormente citados en un centro que recibe más de 1000 ejemplares anuales, concentrados prácticamente en 7 meses puede ser muy complicado sino imposible, lo que hace de los centros, en nuestro caso no específico para tortugas, lugares poco propicios para el correcto mantenimiento y manejo de estos ejemplares hasta su retorno al medio natural. El problema se acentúa cuando hablamos de *Testudo graeca*, especie que no tolera en absoluto el hacinamiento y las variantes climáticas por debajo de sus requerimientos.

El problema de la rinitis en la tortuga mora

Durante años se viene hablando de la rinitis en *Testudo graeca*, en la mayoría de casos asociados al mantenimiento en cautividad de la especie, como respuesta a unas condiciones de alojamiento/mantenimiento subóptimas: excesiva densidad, mezcla de ejemplares de distintas procedencias, características climáticas inadecuadas... Aunque la rinitis puede estar originada por diferentes agentes, parece ser que la presencia de herpesvirus es una de las principales problemáticas en núcleos cautivos pudiendo causar importantes bajas.

Sin embargo, durante el año 2010, en el centro de recuperación del COFIB se hicieron tests específicos para herpesvirus mediante hisopado cavidad oral 8 ejemplares con sintomatología, realizando una PCR (reacción en cadena de la polimerasa). Los resultados fueron negativos en todos los casos. De cuatro de los ejemplares se remitieron a posteriori muestras de suero para determinación de anticuerpos frente a

Herpes que también resultaron negativos. Tampoco fue detectada la enfermedad en ninguno de los 52 ejemplares de *Testudo hermanni* enviados para el proyecto de (re) introducción de la comunidad Valenciana (Cardells *et al.*, 2009).

La dificultad en interpretación de los resultados de las pruebas diagnósticas actuales obligan a los técnicos a ser prudentes a la hora de tomar la decisión de liberar ejemplares al medio natural y también al personal de centros e instituciones a aplicar un mínimo de varias técnicas diagnósticas (hematología, bioquímica, serología, citología, aislamiento vírico,...) para intentar llegar a una solución lo más correcta posible para liberar animales a la naturaleza (Martínez-Silvestre *et al.*, 2001).

Puesto que la presencia del virus es uno de los principales factores limitantes para la devolución al medio natural de estos ejemplares, y que dicha circunstancia provoca la retención y hacinamiento de ejemplares en centros, sería muy útil la disponibilidad de técnicas sencillas, fiables para la rápida detección de la enfermedad -como los tests rápidos de detección de diferentes virus que ya existen en el mercado para animales de compañía-. Mientras no se solucionen estos problemas, se seguirán masificando los centros con ejemplares de dudoso estado sanitario que muy probablemente al final morirán. Por desgracia, todo ello en detrimento de la especie.

El apoyo a la cría en cautividad de la tortuga mora

Como medida de apoyo al Plan de Conservación de *Testudo graeca* que ha puesto en marcha la Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat del Govern de les Illes Balears, en el centro de recuperación del COFIB se ha creado una instalación específica para

el mantenimiento de individuos de primer y segundo año de esta especie, intentando así incrementar la supervivencia juvenil, y disponer así en años siguientes de más ejemplares para los programas de reintroducción. Los ejemplares provienen de núcleos de cría autorizados por la administración, cuyos parentales están controlados e identificados.

A pesar de que la mortalidad juvenil de la especie es elevada en condiciones naturales, se puede conseguir una supervivencia elevada en condiciones controladas. Es importante regular bien la temperatura y evitar el exceso de humedad en estas instalaciones ya que comporta muchos problemas de mantenimiento. No es necesario ubicar un bebedero si se proporciona la alimentación fresca y adecuada y se controla periódicamente el estado de hidratación de los ejemplares, proporcionando periódicamente baños en agua templada. El control periódico del peso de los ejemplares con balanza de precisión es un buen indicador sobre la evolución de éstos. Una alimentación adecuada así como una correcta exposición a luz UV es necesaria para evitar la descalcificación de los ejemplares.

Consideraciones para la liberación en el medio natural

Las sueltas de tortugas de tierra en el medio natural se realizan en localidades determinadas por la administración competente, en primavera, final verano y otoño, evitando los meses de más calor. Se intenta que los ejemplares estén en el campo antes de las puestas ya que no es el objetivo del centro de recuperación la cría de estas especies. Una inspección fenotípica y clínica básica, desparasitación, peso y medida del ejemplar así como la identificación individual preceden a las sueltas de los individuos en el medio natural.

Es necesario tener en cuenta una serie de consideraciones para la devolución / liberación al medio natural de tortugas de tierra:

- Asegurarse del origen y fenotipo correcto de los ejemplares, muy difícilmente se aplican estudios genéticos a los ejemplares a liberar, excepto en casos puntuales.

- Control sanitario de los ejemplares imprescindible. Debido a la "dificultad" del diagnóstico de la rinitis vírica y a la existencia de portadores asintomáticos, algunos autores sostienen que no deben liberarse ejemplares procedentes de cría en cautividad, exceptuando centros que puedan certificar estar libres del proceso. (Muro *et al.*, 1998).

- Aplicación de control parasitario y desparasitación previa suelta.

- Evitar, en la medida de lo posible, la liberación directa de ejemplares en zonas con presencia natural de la especie.

- Se deben liberar los ejemplares identificados y tomar los datos biométricos (longitud y peso), para poder realizar un seguimiento y valorar el grado de adaptación al medio natural en caso de recuperaciones.

- Es imprescindible una buena coordinación con la administración competente y proceder a una gestión continuada de las sueltas durante la época adecuada, para evitar la acumulación de ejemplares en los centros de recuperación y acogida de ejemplares.

- La aclimatación de los ejemplares, previa suelta, en cercados en su área de distribución puede ser beneficiosa, especialmente de los que provengan de cautividad, aunque por otra parte los hace más sensibles a problemas, sanitarios, alimentarios y a la depredación/ expolio.

Referencias

- Boyer T.H. & Boyer D.M. (1996). Turtles, tortoises, and terrapins. In: *Reptile Medicine and Surgery*. 61-78; Mader D.R. (ed.). Saunders Company.
- Cardells, J. Et al. (2009). Estudio del Estado Sanitario de *Testudo hermanni hermanni* en la Comunidad Valenciana. UCH-CEU- Facultad de Veterinaria / Conselleria de Media Ambient, Aigüa, Urbanisme i Habitatge.
- Cunningham A.A. & Gili C. (1992). Management in Captivity. In: *Manual of Reptils*, 14-31; Beynon, P.H., Lawton, M.P.C. & Cooper, J.E. (eds.) British Small Animal Veterinary Association.
- Giannetto S., Brianti E., Poglayen G., Sorgi C., Capelli G., Penissi M.G. & Coci G. (2007). Efficacy of oxfendazole and fenbendazole against tortoise (*Testudo hermanni*) oxyurids. *Parasitology Research*, 100 (5): 1069-1073.
- Jackson O.F. (1991). Reptiles -Part One: Chelonians-. In: *Manual of Exotic Pets*: 221-24; Beynon, P.H., Cooper, J.E. (eds). British Small Animal Veterinary Association.
- Martinez Silvestre A., Ramis A., Majo N., Soler-Massana J., Marschang R. & Origgi F. (2001). Viral Analysis in a Case of Chronic Rhinitis in a Captive Spur Thighed Tortoise (*Testudo graeca*). *Chelonii* 3: 183-185.
- Muro J., Ramis, A., Velarde, R., Pastor, J. & Lavín S. (1998). Rinitis Crónica Tortugas Terrestres Mediterraneas. *Clinica Veterinaria de Pequeños Animales*, 18 (2): 70-87.
- Viada C. (2006). *Libro Rojo de los vertebrados de las Baleares*. 3ª edición. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears.

Las Translocaciones de Tortugas de Tierra en Mallorca, treinta años de Manejo y Liberaciones

José A. Mateo, Joan A. Oliver & Joan Mayol

Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears, C/Gremi Corredors,
10, 1^{er} pis, 07009 Palma
E-mail de contacto: mateosaurus@terra.es

Resumen

En los últimos 30 se han liberado más de 4300 ejemplares de *Testudo graeca* y *T. hermanni* en Mallorca procedentes de los programas de cría en cautividad desarrollados en la isla, y de ejemplares requisados o recogidos en diferentes campañas. En el caso de *T. graeca* se han liberado 520 ejemplares, la mayor parte en la península de Cala Figuera. Otros 3817 ejemplares de la especie *T. hermanni* han sido dirigidos a los programas de recuperación de la especie en los Parques Naturales de Mondragó y de la Península de Llevant, así como a otros puntos de la isla. Más del 90% de los ejemplares liberados de una y otra especie habían sido previamente marcados para identificación.

Palabras clave: *Testudo graeca*, *Testudo hermanni*, Mallorca, translocaciones.

Introducción

Aunque las tortugas terrestres de las especies *Testudo graeca* y *T. hermanni* no forman parte de la fauna originaria de Mallorca (Alcover *et al.* 1981, Mayol 1985), su temprana llegada a la isla acompañando al hombre, la visión positiva que la población guarda de estos quelonios y su moderada o nula repercusión sobre los ecosistemas mallorquines, han permitido que ambas sean consideradas *arqueozoos* [ver definición en Pyzeck *et al.* 2009] merecedores de protección (Pleguezuelos *et al.* 2002, Viada 2006).

La tortuga mediterránea (*T. hermanni*) presenta una distribución amplia, con dos núcleos principales localizados en la cuenca del Torrent de Na Borges y sus alrededores (noreste), y la marina de Lluçmajor (Figura 1), así como varios núcleos aislados de menor entidad. La especie ha sido cataloga-

da como *Casi Amenazada* en el Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares (Viada 2006).

La tortuga mora (*T. graeca*), a su vez, es una especie *En Peligro* cuya distribución está restringida en la actualidad a algunos núcleos aislados en los términos municipales de Calvià y Andratx (Viada 2006, Pinya en este libro).

El refuerzo de las poblaciones con ejemplares procedentes de los programas de cría en cautividad desarrollados en la isla, y de ejemplares requisados o recogidos en diferentes campañas, ha sido considerado una medida de conservación potencialmente eficaz para ambas especies (Viada 2006; BOIB 2009). Este artículo resume, precisamente, la actividad dirigida a la translocación y liberación de tortugas de tierra en Mallorca desarrollada desde el Govern Balear.

Origen de los Ejemplares Translocados

Los 4337 ejemplares liberados en Mallorca en los últimos 30 años procedían en su mayor parte de programas de recogida, y de los de cría en cautividad y estabulación llevados a cabo por diferentes núcleos zoológicos de la isla. El Consorcio para la Recuperación de la Fauna de las Islas Baleares -COFIB- (Govern de les Illes Balears), el Centre Sanitari de Protecció Animal de Son Reus (Ayuntamiento de Palma), el Centro de Acogida de Galatzó, la Fundación Natura Park, Marineland, y 19 criadores particulares autorizados han sido los principales colaboradores (Parpal en este libro).

Sueltas de *Testudo graeca* en Mallorca

Las primeras sueltas controladas de tortugas moras en Mallorca tuvieron lugar en la década de los ochenta (Tabla 1). En estas primeras liberaciones siempre se dispuso de pocos ejemplares, con un total 52 tortugas translocadas a lo largo de cuatro años diferentes -1981, 1982, 1984 y 1985- en áreas de escasa densidad o incluso en zonas localizadas fuera del área de distribución de la especie (localidad de La Trapa).

El único intento de suelta del que tenemos noticia en los noventa fue finalmente abortado debido a un brote de rinitis en los ejemplares preparados para la translocación (M. Rebassa, *com. pers.*).

Habría que esperar hasta el año 2001 para que nuevamente hubiera liberaciones en los alrededores de Calvià (Son Hortolà y Son

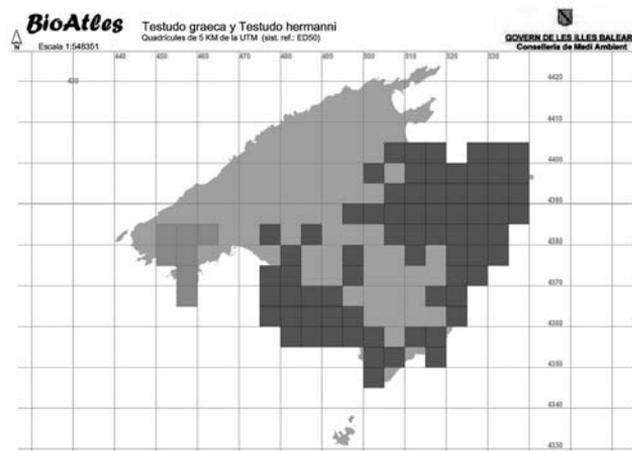


Figura 1. Distribución de *Testudo graeca* (gris claro) y *Testudo hermanni* (gris oscuro) en Mallorca, de acuerdo con Pinya (en este libro) y Aguilar (1990).

Roig). Desde entonces, el grueso de las liberaciones ha tenido lugar en la península de Cala Figuera, especialmente en la finca de Rafeubetx (332 ejemplares).

El número total de tortugas moras liberadas en Mallorca desde 1981 asciende a 520, de las que la mayor parte corresponde a individuos juveniles de menos de tres años. El número de hembras adultas liberadas durante ese mismo periodo ha sido ligeramente superior al de machos, (1.19 hembras por cada macho).

Liberaciones de *Testudo hermanni*

Los programas de suelta de tortugas mediterráneas en Mallorca se iniciaron en 1981. Ese año serían liberados hasta 40 ejemplares en diferentes fincas repartidas por los términos municipales de Sant Joan, Ses Salines, Campos, Manacor y Petra. A lo largo de esa década las sueltas seguirían siendo ocasionales y con pocos ejemplares, de tal manera que finalmente sólo serían liberadas 88 tortugas (Tab. 2).

Durante los años noventa, el inicio de los programas de colaboración entre el Govern

de les Illes Balears y los diferentes núcleos zoológicos a los que ya hemos hecho referencia, determinó un aumento significativo del número de ejemplares disponibles. Gracias a esos programas, las tortugas liberadas a finales de esa década ascendían ya a 1250. Finalmente, durante el periodo comprendido entre los años 2001 y 2010 las iniciativas de cría, recogida y estabulación siguieron aumentando, y sólo durante ese periodo se llegarían a liberar 2559 ejemplares.

El número total de tortugas mediterráneas translocadas a lo largo de estos 30 años de programas de sueltas asciende así a 3817. Casi el 70% correspondía a ejemplares adultos, con una razón de sexos de 1,14 hembras por cada macho liberado.

La mayor parte de los ejemplares -91,2%- había sido previamente marcada con muescas en las escamas marginales, lo que más tarde facilitarían el seguimiento demográfico de las poblaciones. Las tortugas liberadas sin marcas -8,8%- eran o bien muy jóvenes, o adultos con placas marginales muy deterioradas.

Dos zonas protegidas de la isla han recibido durante estos años más del 50% de los ejemplares liberados. Se trata de los Parques Naturales de Mondragó y de la Península de Llevant.



Figura 2. Suelta de *Testudo hermanni* en el P.N. de Mondragó, Abril de 2010.

La primera de las dos áreas protegidas se encuentra situada en el sur de la isla, en una zona residual del área de distribución de la especie. Desde 1991 ha recibido 1201 ejemplares de *Testudo hermanni*, de los que la mayor parte -883 ej.- fue liberada durante los años 90. Desde el año 2001 las campañas de suelta en diferentes parajes de este Parque Natural (Ca'n Biga, Ca'n Lluç Bassa, entre otros) han sido dirigidas preferentemente al refuerzo de las campañas de educación medioambiental llevadas a cabo en la zona (Pinya & Alberti, 2005).

Los programas de sueltas realizados, a su vez, en el Parque Natural de Llevant se iniciaron en julio de 2000. A pesar de su tardío comienzo, en los últimos 10 años se han liberado 830 ejemplares, una cifra que sube hasta las 1362 tortugas, si se considera a la finca de Sa Duaia, colindante con el parque. Las fincas públicas de Aubarca y Es Verger, han recogido durante estos años a la mayor parte de los ejemplares.

Algunas Conclusiones

Los programas de suelta llevados a cabo durante los últimos 30 años en Mallorca podrían haber contribuido a que las poblaciones mallorquinas de *Testudo hermanni* se hayan mantenido durante este periodo en condiciones razonablemente buenas, y que las de *Testudo graeca*, una especie fuertemente afectada por problemas de pérdida y fragmentación de hábitat, no se hayan extinguido definitivamente.

Si las primeras sueltas desarrolladas durante los ochenta deben calificarse de tímidas y escuálidas, el comienzo de una etapa -durante los noventa- en la que la entidad administrativa responsable de la conservación de estas especies unió fuerzas con fundaciones, empresas privadas, particulares y otras administraciones, ha acabado traduciéndolo-

se en un incremento positivo del número de ejemplares disponible y en campañas de suelta más importantes.

Las marcas de identificación con las que fue liberada la mayor parte de los ejemplares, está permitiendo un seguimiento de las poblaciones de tortugas mora en toda su área de distribución (Pinya *et al.* 2008), y las de la tortuga mediterráneas en determinadas áreas protegidas, como las del Parques Naturales de Mondragó (Pinya & Albertí 2005).

El seguimiento en otras áreas ha sido, sin embargo, irregular y, aunque se ha podido comprobar que en los núcleos principales de suelta el número de observaciones ha crecido significativamente y se han capturado ejemplares jóvenes sin marcas, no se ha podido establecer si se ha llegado a alcanzar algún tipo de estabilidad demográfica.

Agradecimientos.- Agradecemos al CO-FIB, a los Centros de Son Reus y de Galatzó, a Natura Park, a Marineland, a los criadores autorizados, así como a todas las personas que en estos 30 años han permitido que las translocaciones de tortugas llegaran a buen puerto.

Referencias

- Aguilar J.S. (1990). *La protecció de les Tortugues Terrestres i marines a les Balears*. Documents Tecnics de Conservació 6. Govern Balear SEFOBASA. Palma.
- Alcover J. A., Moyá-Solá S. & Pons-Moyá J. (1981). *Les químeres del pasat. els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Editorial Moll, Palma.
- BOIB (2009). Resolució del conseller de Medi Ambient de 14 de juliol de 2009 per la qual s'aproven el pla de reintroducció d'àguila cobarrada *Hieraoetus fasciatus*, el pla de recuperació d'*Euphorbia margali-dianai*, els plans de conservació de la tortuga mora *Testudo graeca* i de la miloca *Neophron percno-pteris*. BOIB 112 de 01-08-2009: 21-23.
- Mayol, J. (1985). *Rèptils i Amfibis de les Balears*. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 6. Moll, Palma de Mallorca.
- Pinya S. & R. Albertí (2005). *Revisió de Testudo hermanni (Gmelin, 1789) al Parc Natural de Mondragó 1994-2005*. Informe Técnico no Publicado del Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic i la Associació per a l'Estudi de la Natura.
- Pinya S., E. Cuadrado & J.S. Trenado (2008). Actuacions per al desenvolupament del Pla de Conservació de la Tortuga mora (*Testudo graeca*). Informe Técnico no Publicado del Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic, para Conselleriade Medi Ambient del Govern de les Illes Balears.
- Pyzeck P., Hulmes P.E. & Nentwig W. (2009) Glossary of the main terms used in the Handbook. In *Handbook of alien species in Europe*, J.A. Drake (ed.): 375-378. Springer Series in Invasion Ecology vol. 3. Springer Science.
- Viada C. (2006). *Libro Rojo de los Vertebrados de las Baleares (3ª Edición)*. Conselleria de Medi Ambient, Govern de les Illes Balears. Palma.

Tabla 1.- Liberaciones de *Testudo graeca* en Mallorca.

Año	Localidad	Municipio	N ♂♂	N ♀♀	N Juv	Total
1981	Torà	Calvià	-	-	-	20
1982	Torà	Calvià	-	-	-	2
1984	La Trapa	Andratx	-	-	-	5
1985	Calvià	Calvià	-	-	-	25
2001	Son Hortolà	Calvià	-	-	-	11
2001	Son Roig	Calvià	8	1	0	9
2002	S'Alquería	Andratx	12	10	10	32
2003	Son Font	Calvià	5	1	3	9
2005	Rafeubetx	Calvià	16	13	35	64
2006	Rafeubetx	Calvià	12	8	26	46
2007	Rafeubetx	Calvià	5	7	2	14
2008	Galatzó	Calvià	-	-	-	10
2008	Torà	Calvià	7	3	65	75
2008	Rafeubetx	Calvià	9	19	170	198
			16,5%	13,9%	69,6%	520

Tabla 2.- Liberaciones de *Testudo hermanni* en Mallorca.

Año	Localidad	Municipio	N ♂♂	N ♀♀	N Juv	Total
1981	-	Sant Joan	-	-	-	10
1981	S'Avall	Ses Salines	-	-	-	1
1981	Gallicant	Campos	-	-	-	27
1981	-	Manacor	-	-	-	1
1981	Ses Cabanasses	Petra	-	-	-	1
1982	Carretera Militar	Llucmajor	-	-	-	4
1982	S'Àvall	Ses Salines	-	-	-	3
1982	Gallicant	Campos	-	-	-	7
1982	-	Sant Joan	-	-	-	3
1983	Cap Blanc	Llucmajor	-	-	-	5
1985	Son Granada	Llucmajor	-	-	-	26
1991	P.N. Mondragó	Santanyí	-	-	-	331
1991	S'Avall	Ses Salines	-	-	-	72
1992	P.N. Mondragó	Santanyí	-	-	-	150
1992	Cap Blanc	Llucmajor	-	-	-	62
1993	P.N. Mondragó	Santanyí	-	-	-	4
1994	P.N. Mondragó	Santanyí	42	20	32	94
1995	P.N. Mondragó	Santanyí	48	21	29	98
1996	P.N. Mondragó	Santanyí	37	27	6	70

Translocaciones de Tortugas de Tierra en Mallorca

1997	P.N. Mondragó	Santanyí	37	27	13	77
1999	P.N. Mondragó	Santanyí	3	0	41	44
2000	P.N. Mondragó	Santanyí	-	-	-	15
2000	P.N. Llevant	Artá	22	15	35	72
2000	S'Hospitalet Nou	Manacor	34	30	17	81
2001	P.N. Mondragó	Santanyí	29	38	0	67
2001	Puig Ros de Baix	Llucmajor	19	7	6	32
2001	S'Aguila	Llucmajor	13	5	7	25
2001	Betlem	Llucmajor	7	2	18	27
2001	P.N. Llevant	Artá	64	75	32	171
2002	P.N. Llevant	Artá	5	3	22	30
2002	S'Hospitalet Vell	Manacor	20	15	34	69
2003	P.N. Mondragó	Santanyí	6	6	0	12
2003	Defla	Sineu	18	10	2	30
2003	Sa Cova	Santa Eugenia	22	30	24	76
2003	P.N. Llevant	Artá	66	49	1	116
2004	P.N. Mondragó	Santanyí	20	16	0	36
2004	Cas Ciutadà	Llucmajor	29	13	62	104
2004	Binicaubell	Santa Margalida	12	16	0	28
2004	P.N. Llevant	Artá	75	46	23	144
2005	Calicant	Sant Llorenç	30	61	0	91
2005	Cap Blanc	Llucmajor	49	55	0	104
2005	Marina	Llucmajor	0	0	202	202
2005	Son Real	Sta .Margalida	0	0	28	28
2005	P.N. Llevant	Artá	9	5	10	24
2005	P.N. Mondragó	Santanyí	14	10	0	24
2006	P.N. Mondragó	Santanyí	14	21	1	36
2006	Sa Duaia	Artá	93	110	46	249
2007	Son Salí	Llucmajor	25	24	36	85
2008	Son Vents	Sencelles	12	8	30	50
2008	P.N. Llevant	Artá	40	22	24	86
2008	Sa Duaia	Artá	58	66	51	175
2009	Sa Duaia	Artá	26	9	73	108
2009	P.N. Mondragó	Santanyí	27	25	32	84
2010	P.N. Mondragó	Santanyí	32	26	1	59
2010	P.N. Llevant	Artá	94	86	7	187
			36.6%	32.2%	31.2%	3817

La Tortuga Mediterránea en los Parques Naturales de Garraf y de Monsant (18 Años de Actuaciones)

Joaquim Soler Massana & Albert Martínez Silvestre

Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC)
08783 Masquefa, Barcelona
E-mail de contacto: crarc@amasquefa.com

Resumen

La tortuga mediterránea en el nordeste peninsular está viviendo una situación de regresión debido a la destrucción de su hábitat, la fuerte depredación a que esta sometida, y la captura de ejemplares para ser mantenidos como mascota. Para articular medidas de conservación se incluyó la especie en la Ley de Protección de los Animales que el gobierno autónomo de Cataluña aprobó el año 1988. Actualmente se llevan a cabo proyectos de conservación para la tortuga mediterránea en el Parque del Garraf (Barcelona) y en el Parque Natural de la Sierra de Monsant (Tarragona).

Palabras clave: *Testudo hermanni*, Cataluña, Garraf, Monsant, conservación

La tortuga mediterránea *Testudo hermanni hermanni*, es uno de los dos quelonios terrestres presentes en la península Ibérica. Su distribución geográfica se circunscribe al nordeste peninsular (Figura 1). Es una especie en peligro de extinción en su hábitat, por ello fue incluida en la Ley de Protección de los Animales que el gobierno autónomo de Cataluña aprobó el año 1988 (ver anexo de legislación). Esta medida entre otras obligaciones, determina la realización de planes de conservación para las especies más amenazadas.

Así pues, la tortuga mediterránea en el nordeste peninsular ha vivido y esta viviendo una situación de regresión enfrentándose a serias amenazas como, la pérdida, fragmentación y transformación de su hábitat, los incendios forestales y ocasionalmente pero no menos impactante, la captura con fines de comercialización.

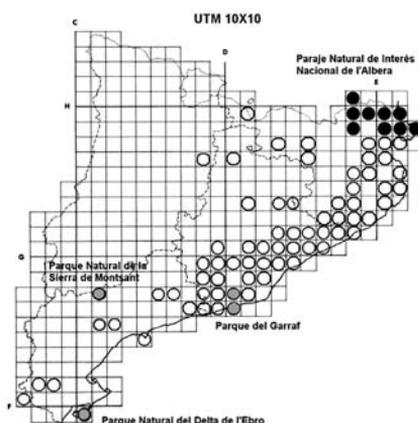


Figura 1.- Representación UTM 10X10 de las zonas que la tortuga mediterránea ocupa en Catalunya. Los círculos negros localizan L'Albera y zonas limítrofes (últimas poblaciones naturales en la península ibérica). Los círculos grises señalan las poblaciones reintroducidas Parque Natural del Delta del Ebro, e reintroducidas del Parque del Garraf y Parque Natural de Monsant. Los círculos blancos representan localizaciones ocasionales de individuos o pequeñas poblaciones asilvestradas (Soler & Martínez Silvestre 2005; Soler *et al.* 2010a).

Es sabido que la extinción es un proceso natural en la evolución de las especies, pero las actuales tasas muestran valores nunca

antes alcanzados en la historia de la Tierra. Aunque una especie no llegue a desaparecer, puede ser que lo hagan una o más de sus poblaciones, factor que no se tiene que considerar de menor importancia en cuanto puede provocar cambios significativos a nivel de los ecosistemas (Gamarra, 2002).

Actualmente, hace 18 años que se inició el proyecto de reintroducción de la tortuga mediterránea en el Parque del Garraf (Barcelona) y al que años después le seguiría un segundo proyecto en el Parque Natural de la Sierra de Montsant (Tarragona) (ver Tabla 1, características generales y espaciales de los proyectos).

El proyecto de conservación de la tortuga mediterránea en el Parque del Garraf se inició en el año 1992. A finales del siglo XIX, el quelonio desapareció de este macizo montañoso cerca de Barcelona. En el siglo XX se obtuvieron registros de algunos ejemplares aislados, que demostraban su antigua presencia en el macizo (Soler & Martínez, 2005). El plan de conservación pretende establecer de nuevo la especie mediante su liberación siguiendo el método “soft release” liberación progresiva, combinado también con “hard release” liberaciones directas. Hasta noviembre de 2010 se han soltado 3419 ejemplares en 30 zonas distintas del Parque. Se ha calculado una densidad media de 12,59 ejemplares por hectárea, con una razón de sexo de 1,31♂:1♀ (Soler *et al.* 2010b). La supervivencia de los ejemplares liberados ha sido calculada en 74,48% en el 2002 (Soler *et al.*, 2002). Además, se ha detectado la presencia de 179 crías.

Los ejemplares que nutren el proyecto proceden de la cría en cautividad llevada a cabo en el CRARC (Centro de Recuperación de Reptiles i Anfibios de Catalunya) y en las 39 instalaciones gestionadas por particulares en colaboración con el Departamento

de Medio Ambiente de la Generalitat de Catalunya. Cada año se obtienen una media de 230 crías.

El segundo proyecto de conservación, se inicia el año 2005 en el Parque Natural de la Sierra del Montsant (Provincia de Tarragona). Este espacio protegido tiene documentado el primer registro fósil atribuido a *Testudo hermanni* en Cataluña. Uno de los objetivos del proyecto es valorar que técnica de liberación (*hard* o *soft* release) es más efectiva en este espacio protegido (Soler *et al.*, 2006). El número de ejemplares liberados hasta noviembre de 2010 es de 1099. La *sex ratio* de la colonia reintroducida, considerando las pérdidas por depredación conocidas y en base a los individuos liberados, es de 1,25♂:1♀. En octubre de 2006 se encontraron las primeras 4 crías nacidas en el parque. Este proyecto también se abastece de los ejemplares recuperados y criados en el CRARC así como de las instalaciones colaboradoras del Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat.

Durante estos 18 años de actuaciones, los dos proyectos tienen el mismo objetivo, consolidar y potenciar la presencia de *Testudo hermanni hermanni* en las áreas potencialmente favorables en Cataluña. Para este fin se han diseñado y utilizado métodos de liberación distintos según fuese el espacio protegido donde actuar.

Aunque todavía no se pueda afirmar que en los dos parques naturales donde la tortuga se ha reintroducido, esté definitivamente consolidada y en expansión, sí se están dando resultados positivos para que ello ocurra. Existen pero, factores negativos que es necesario corregir. Algunos, como la frecuentación humana excesiva en algunas zonas de los espacios protegidos, propician la captura de ejemplares, el atropello y la modificación del hábitat. Esta incidencia ha sido especial-

mente observada en el Parc del Garraf. Por el contrario este factor no ha supuesto hasta la fecha problema en el Monsant, donde el aislamiento geográfico de los principales núcleos de población contribuye en el desarrollo positivo del proyecto.

Otros problemas que las administraciones y los gestores de la especie tienen que resolver a corto plazo para asegurar la continuidad de los proyectos son:

1. La disponibilidad de grandes contingentes de tortugas adultas para poder impactar y afianzar con más garantías la especie en los territorios objeto de reintroducción. Si bien los proyectos se nutren de los ejemplares recuperados en los centros de rehabilitación, o criados en instalaciones autorizadas por el Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, el número de efectivos disponibles es limitado.

2. El control de un depredador natural como el jabalí (*Sus scrofa*) (que habiendo experimentado una explosión demográfica en todo el territorio catalán amenaza seriamente la continuidad de la tortuga). Esta especie tiene una gran incidencia en todo el territorio catalán en la viabilidad de las poblaciones de tortuga, tanto en el Monsant como en Garraf. La presión depredatoria se centra en los neonatos, juveniles y las puestas. El control de jabalí se erige como un objetivo de primer orden en la gestión de la tortuga mediterránea. Otros depredadores como el zorro (*Vulpes vulpes*), la marta (*Martes foina*) o el tejón (*Meles meles*) tiene también un efecto muy negativo en la época reproductora de las tortugas.

3. La captura y comercialización de ejemplares de *T. h. hermanni* para ser mantenidos como mascota es un problema tanto a nivel local como a nivel internacional.

Para minimizar la incidencia de este factor en los proyectos, se mantienen en lógico secreto los lugares donde se liberan los ejemplares, aunque también es imprescindible mantener continuamente activa la labor de difusión sobre la conservación de la especie y su significado a nivel ecológico. Por otro lado cabe potenciar las labores de vigilancia policial por parte de todas las administraciones implicadas en la gestión de la fauna salvaje. La realización de campañas de educación a nivel escolar para poder evitar la difusión del concepto de la tortuga como mascota, es vital para valorar la tortuga en el conjunto de la biodiversidad.

4. Otra grave amenaza para la continuidad de la tortuga mediterránea son los incendios forestales. Este es un problema de difícil gestión, aunque aplicando planes de prevención se minimiza considerablemente su impacto. La utilización de diferentes áreas para la liberación de las tortugas dentro de un mismo espacio protegido, como se aplica en el Parque del Garraf y del Monsant, es considerada como un método que disminuye los efectos de un incendio forestal sobre las poblaciones de tortuga.

Como sumatorio a todos estos puntos que deben ser corregidos, mencionar que en términos generales, para un buen éxito de todos los proyectos de conservación, es importante una eficaz coordinación de las instituciones que en ellos participan, además de un soporte económico que garantice la continuidad de ellos a largo plazo.

Agradecimientos.- Al Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya, a Neus Miró Directora del Parc Natural de la Serra del Monsant y a sus técnicos el interés mostrado en la conservación de la especie. Al Ayuntamiento de Masquefa por creer en la con-

servación de la fauna herpetológica de Catalunya como un bien común que es necesario potenciar. Agradecer por último, la iniciativa del Govern de les Illes Balears (Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat Direcció General de Biodiversitat), el hecho de organizar las primeras Jornadas Técnicas sobre Conservación de Tortugas Terrestres en España.

Referencias

- Gamarra, J.G.P. (2002). *Dinámica no lineal y control en Ecosistemas. Tesis Doctoral*. Universitat Politècnica de Catalunya. Universitat de Lleida. Lleida.
- Soler Massana, J., Martínez Silvestre, A., Tarin, R. & Parellada, X. (2002). *Evolució de la població reintroduïda de tortuga mediterrània (Testudo hermanni hermanni) al Parc del Garraf*. Monografies, 37. IV Trobada d'Estudiosos del Garraf.
- Soler Massana, J. & Martínez Silvestre, A. (2005). *La Tortuga Mediterrània a Catalunya*. Edicions L'Agulla de cultura popular. Tarragona.
- Soler Massana, J., Martínez Silvestre, A., Palet, J. & Peris, M. (2006). *Primeres evaluacions etològiques del grup de tortugues mediterrànies (Testudo hermanni hermanni) reintroduïdes al Parc Natural de la Serra del Montsant*. CRARC & P.N. de la Serra del Montsant. Masquefa.
- Soler Massana, J.; Martínez Silvestre, A.; Budó, J.; Capalleras X. & Juárez J.L. (2010a). Análisis de la presencia de tortugas terrestres alóctonas y autóctonas asilvestradas en Cataluña (NE España). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 21: 63–68.
- Soler Massana, J.; Martínez Silvestre, A.; Marquès, F.; Tarin, R.; Portabella, C.; Torrentó, J. (2010b). Evaluació demogràfica de la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni hermanni*) al Parc del Garraf (2007-2010). *Resums. VI Trobada d'Estudiosos del Garraf i d'Olèrdola*.

Anexo

Legislación que afecta a la Tortuga Mediterránea

A nivel estatal, la especie esta sometida a Decretos, órdenes, y leyes desde el año 1973.

1. Decreto 2573/73 Presidencia del gobierno, de protección de varias especies de animales salvajes (BOE 18.10.1973)

2. Real Decreto 3181/1980, de 30 de diciembre por el que se protegen determinadas especies de la fauna silvestre y se dictan las normas precisas para asegurar la efectividad de esta protección. (BOE 56, 6.3.1981)

3. Orden de 5 de noviembre de 1984, por la cual se dictan las normas complementarias para la protección de determinadas especies de fauna salvaje en el territorio de Catalunya.

El artículo.1.2n, dice: Quedan protegidas todas las subespecies de la tortuga de tierra mediterránea (*Testudo hermanni*) y la tortuga de tierra mora o griega (*Testudo graeca*) sean o no sean autóctonas.

La especie es considerada como Vulnerable. “Especie de interés especial” en todo el estado español según el Real Decreto 439/90. Aparecido en el BOE 136 82 de junio de 1988. Considerada “Especie de Fauna estrictamente protegida”.

4. Llei 3/1988 de 4 de març de protecció dels animals

A parte de las ordenes y decretos anteriores de aplicación en todo el territorio español,

en Catalunya la ley de protección de los animales, protege otra vez las dos especies de *Testudo* haciendo mención, a que quedan incluidas todas las subespecies independientemente de su procedencia.

5. Modificaciones según el DOGC 46903 de agosto de 2006.

1. Se modifica el apartado 4 del artículo 26 de la Ley 22/2003, que queda redactado de la siguiente manera:

Apartado 4. Las especies de la fauna autóctona que incluye el anexo se declaran protegidas en Catalunya. Se prohíbe la caza, la captura, la posesión, el tráfico o el comercio, la importación y exhibición pública, tanto de los ejemplares adultos como de los huevos o las crías, y también de las partes o restos, excepto de los supuestos especificados por el reglamento. Esta prohibición afecta tanto las especies vivas como las disecadas y tanto la especie como los taxones inferiores.”

2. Se modifica el apartado 1 del artículo 34 de la Ley 22/2003, quedando redactada de la siguiente forma:

Apartado 1. La imposición de cualquier sanción establecida por esta ley no excluye la valoración del ejemplar en el caso sea de fauna protegida, la responsabilidad civil y la eventual indemnización de daños y perjuicios que puedan corresponder a la persona sancionada, incluida la reparación de los daños medioambientales causados. Según el anexo, *Testudo hermanni*, tiene un valor económico de 2000€”.

En la Unión Europea, está catalogada como vulnerable. Incluida en el anexo II (protección de los hábitats) y IV (Especie estrictamente protegida) según Directiva Hábitat CE/92. Incluida en el anexo II (estrictamente protegida) del Convenio de Berna. Incluida en la Lista A de la directiva CEE. Reglamento 338/97 (DOCE L nº61 el 3/3/97). Reglamento 1808/2001 de la Comisión de 30 de agosto de 2001 (que establece disposiciones de aplicación de la anterior).

A nivel mundial, la tortuga mediterránea esta regulada por el convenio de Washington (CITES), e incluida en el apéndice II.

Tabla 1.- Características generales y espaciales de los proyectos

	PARQUE DEL GARRAF	P.N. DE LA SERRA DE MONTSANT
Superficie	12376 ha	9242 ha
Altitud (máxima / mínima)	595 / 100	1163 / 200
Pluviometría en mm./año	500 / 600	500 / 650
Temperatura media anual	14 oC	14,23 oC
Substrato	Calcáreo	Calcáreo / Silíceo
Vegetación predominante	<i>Quercus ilex</i> , <i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus halepensis</i> , <i>Quercus ilex</i>
Año de inicio del Proyecto	1992	2005

Reintroducción de la tortuga mediterránea en el Parque Natural de la Serra d'Irta (Castellón)

Mercè Vilalta & Miguel Ángel Monsalve

Equipo Seguimiento Fauna Amenazada (VAERSA – Generalitat Valenciana). C.R.F. La Granja del Saler. Avda Los Pinares 106, 46012 El Saler-Valencia.
E-mail de contacto: mervivi@hotmail.com

Resumen

Desde el año 2005, la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Generalitat Valenciana está realizando un proyecto de reintroducción de la tortuga mediterránea en el P.N. Serra d'Irta (Castellón), ya que la creación de nuevas poblaciones en su área de distribución histórica es imprescindible para la conservación de esta especie. Los primeros resultados, obtenidos del radioseguimiento de 24 tortugas, parecen indicar que el proyecto se está desarrollando con éxito, aunque se deben seguir liberando ejemplares para de conseguir densidades adecuadas y poder asegurar la viabilidad de la población que se está creando.

Palabras clave: *Testudo hermanni*, reintroducción, radioseguimiento.

Introducción

La presencia histórica de la tortuga mediterránea en la Comunitat Valenciana se ha comprobado mediante algunos hallazgos fósiles registrados y datados del Pleistoceno. Concretamente, se han encontrado restos fósiles de *Testudo hermanni* del Pleistoceno medio y superior en localidades como Tavernes de la Valldigna y Cullera, en la provincia de Valencia, o Alcoi y Ondara en la de Alicante, entre otras (Morales Pérez *et al.* 2009).

La tortuga mediterránea se encuentra catalogada como *En peligro de extinción* en el Catálogo Valenciano de especies amenazadas (Decreto 32/2004, de 4 de marzo). Desde el año 2005, la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge de la Generalitat Valenciana está realizando un proyecto de reintroducción de la tortuga mediterránea en el P.N. Serra d'Irta (Caste-

llón), ya que la creación de nuevas poblaciones en su área de distribución histórica es imprescindible para su conservación.

El Parque Natural de la Serra d'Irta se encuentra situado al NE de la provincia de Castellón, ocupando parte de los términos municipales de Peñíscola, Santa Magdalena de Polpis y Alcalá de Xivert - Alcossebre. Fue declarado Parque Natural en el año 2002 (Decreto 108/2002) y tiene una extensión de 12.000 hectáreas. Se han realizado las liberaciones en una zona de la llanura litoral de la sierra conocida como el Pla de la Basseta.

Objetivos

Para los Quelonios los proyectos de reintroducción suelen tener una duración especialmente larga debido a la longevidad que presentan las especies de esta familia. Por ello, es necesario establecer una serie de cri-

terios de evaluación que se pueden evaluar a corto, medio y largo plazo, con lo que se podrá determinar si el proyecto se está desarrollando de manera positiva (Bertolero 2002), ya que llegar a obtener una población autosuficiente a partir de los ejemplares liberados es el objetivo último de todo proyecto de reintroducción (Dodd & Seigel 1991; Fisher & Lindenmayer 2000).

Por este motivo, los objetivos iniciales planteados en este estudio se basan en parte de estos criterios:

a. Valorar los parámetros indicativos de la adaptación y supervivencia de las tortugas a corto plazo (Condición física de los ejemplares, supervivencia de ejemplares marcados con emisores, establecimiento y solapamiento de dominios vitales, densidad de ejemplares, reproducción de los adultos).

b. Valorar el número de ejemplares que es necesario liberar para conseguir el establecimiento de una población viable en el tiempo.

Material y Métodos

Para evaluar la adaptación de las tortugas el nuevo medio se marcaron 24 tortugas con un emisor, que fueron liberadas en 2 grupos distintos de 12 ejemplares cada uno, e introducidos en el medio en julio de 2007 y en abril de 2008, respectivamente. Todos los ejemplares liberados se marcaron con muescas en las placas marginales siguiendo un código de identificación numérica para poder ser identificados.

El seguimiento de los ejemplares se realizó semanalmente durante los meses de actividad de las tortugas (entre marzo y octubre), pasando a ser quincenal entre noviembre y febrero, coincidiendo con la reducción de actividad y la hibernación de las tortugas.

En cada una de las jornadas de campo se registró la temperatura y condiciones meteorológicas del día, y de cada tortuga localizada se anotó la localización UTM, hora de la localización, actividad de la tortuga y peso del ejemplar.

Además de la liberación de los ejemplares marcados con emisor se han realizado otras liberaciones de ejemplares desde que se inició el proyecto en 2005 (Tabla 1), con el objetivo de aumentar la densidad de tortugas en la zona y favorecer la probabilidad de encuentro de las tortugas para reproducirse. La mayoría de los ejemplares han sido cedidos por el Gobierno Balear.

Resultados

Se muestran los resultados obtenidos para el conjunto de ejemplares marcados con emisor desde el día de la liberación del primer grupo (17 de julio de 2007) hasta el día 14 de octubre de 2009, fecha en que se quitó el último emisor. El seguimiento más largo realizado ha sido el de las tortugas del grupo 1 remarcadas con emisores del grupo 2 (grupo G1/G2), lo que supone un seguimiento máximo de 792 días.

Condición física de los ejemplares. Aunque se han producido fluctuaciones en el peso registrado de las tortugas (Figura 1), mientras no se produzca un descenso acusado de éste, que indicaría la falta de recursos tróficos o una mala adaptación (Bertolero, 2002), se puede considerar que éstos se están adaptando bien al nuevo medio y que están consiguiendo los recursos tróficos necesarios para sobrevivir.

Dispersión de los ejemplares y dominios vitales (*home range*). Durante el año y medio de seguimiento de cada uno de los grupos de tortugas, éstas se han ido distribuyendo, principalmente, por la zona de

liberación, aunque algunas han realizado desplazamientos importantes hasta otras zonas del parque natural (Figura 2).

Se ha realizado un análisis mediante el estimador Kernel 90 y 50 del conjunto de localizaciones obtenidas durante el seguimiento para determinar el dominio vital (*home range*) de las tortugas radiomarcadas y el *core area*. Para el cálculo de este *home range* se han tenido en cuenta todas las localizaciones de todos los ejemplares radiomarcados, excepto aquellas obtenidas durante las épocas de hibernación.

El área de ocupación estimada mediante el kernel 90 para el conjunto de localizaciones es de 129,59 ha, mientras que con el kernel 50 es de 22,33 ha (Figura 3).

Supervivencia. De las 24 tortugas marcadas con emisor desde julio de 2007 hasta octubre de 2009 han sobrevivido 16 ejemplares, 5 machos y 11 hembras, entre los dos grupos de liberación.

El análisis de los datos muestra que la probabilidad de supervivencia obtenida para el conjunto de las tortugas radiomarcadas ha sido de 0.65, aunque este valor ha variado en función del grupo y del sexo, siendo las hembras las que han presentado mayores probabilidades de supervivencia en los tres grupos.

Densidad de ejemplares en la zona de liberación. La densidad mínima obtenida en algunas de las poblaciones silvestres de tortuga mediterránea es de 3 individuos/ha, calculada mediante métodos de captura-recaptura. Aunque en este caso los cálculos no son comparables porque no se ha utilizado el mismo método para estimarla, las primeras estimas de densidad en la zona de liberación indican que, con las liberaciones realizadas en 2010, se ha conseguido

una densidad de casi seis ejemplares por hectárea en la zona de liberación (la de mayor densidad).

e) Reproducción. Durante los años que lleva en marcha el proyecto se ha podido constatar la reproducción de los ejemplares, ya que se han localizado 6 crías de distintas edades en la zona de liberación de las tortugas.

Discusión y Conclusiones

- Los pesos registrados hasta el momento indican la buena adaptación de las tortugas al medio, ya que no se ha producido un descenso acusado del peso de los ejemplares radiomarcados desde su liberación; descenso que sería indicativo de la falta de recursos tróficos para sobrevivir o la incapacidad de los ejemplares para aprovecharlos (Bertolero 2002).

- Aunque algunas de las tortugas no han conseguido establecer un dominio vital estable y han presentado comportamientos erráticos durante todo el seguimiento, la mayoría de las tortugas radiomarcadas se han establecido cerca de la zona de la liberación, por lo que podemos considerar que este hábitat presenta las condiciones adecuadas para el establecimiento de la población.

Los movimientos que han realizado las tortugas podrían ser simplemente movimientos de exploración y reconocimiento del territorio, normales en el proceso de fijación de una especie (Soler et al. 2006).

- La supervivencia de las tortugas radiomarcadas parece indicar que la zona de liberación es adecuada para la especie. Aunque el valor de probabilidad de supervivencia obtenido es inferior al valor

de referencia que se obtiene de las poblaciones salvajes (Bertolero 2002), la mortalidad observada no parece que se deba a problemas graves de depredación, extracción o atropellos, factores que podrían impedir el establecimiento de la población. Parte de la mortalidad podría deberse al coste de liberación asociado a toda introducción de ejemplares en un nuevo medio, debido a la falta de adaptación y conocimiento del nuevo hábitat (Sarrazin & Legendre 2000, en Bertolero, 2002; Bertolero 2007), aunque no descartamos la posibilidad que los últimos ejemplares marcados (grupo G2) presentaran una mala condición física (p.ej., infestación de parásitos) al ser liberados.

Todos estos resultados parecen indicar que el proyecto se está desarrollando con éxito y que se deben seguir liberando ejemplares con el fin de conseguir densidades adecuadas en todo el área de ocupación de las tortugas. Sin embargo, hasta el año 2010, la disponibilidad de ejemplares para realizar las liberaciones había sido el factor limitante para el desarrollo del proyecto durante estos primeros años, por lo que la cesión de ejemplares por parte de las Comunidades Autónomas donde la especie presenta buenas densidades ha sido, y es, indispensable para el desarrollo de estos nuevos programas de reintroducción de la especie.

Agradecimientos: Agradecemos al personal de los P.N. Serra d'Irta y Desert de les Palmes, y al personal del CRF El Saler, toda la ayuda prestada tanto en el campo como en el centro de recuperación. Agradecemos al Gobierno Balear y al GOB-Menorca la colaboración con este proyecto donando los ejemplares de tortuga mediterránea. A Marta Aguiló, Albert Bertolero y Ángel Hernández, por toda

la información facilitada sobre la especie.

Referencias

- Bertolero, A. (2002). *Biología de la Tortuga mediterránea Testudo hermanni aplicada a su conservación*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Bertolero, A., Oro, D. & Besnard, A. (2007). Assessing the efficacy of reintroduction programmes by modelling adult survival: the example of Hermann's tortoise. *Animal Conservation* 10: 360-368.
- Dodd, C.K. & Seigel, R.A. (1991). Relocation, repatriation and translocation of amphibians and reptiles: are they conservation strategies that work? *Herpetologica* 47(3): 336-350.
- Fischer, J. & Lindenmayer, D.B. (2000). An assessment of the published results of animal relocations. *Biological Conservation*, 96, 1-11.
- Morales Pérez, J.V. & Sanchis Serra, A. (2009). The Quaternary fossil record of the Genus *Testudo* in the Iberian Peninsula. Archaeological implications and diachronic distribution in the western Mediterranean. *Journal of Archaeological Science* 36 (5): 1152-1162.
- Soler, J., Martínez, A., Palet, J. & Peris, M. (2006). *Projecte de reintroducció de la tortuga mediterrània (Testudo hermanni hermanni) al Parc Natural de la Serra del Montsant. Memòria 2006*. CRARC - Parc Natural de la Serra del Montsant. Direcció General del Medi Natural. Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

Tabla 1. Número de ejemplares liberados cada año en la Serra d'Irta desde el año 2005.

Fecha liberación	Nº ejemplares liberados	Sexo	
		♂♂	♀♀
2005	36	14	22
2006	76	42	34
2007	32	15	17
2008	42	22	20
2009	100	50	50
2010	349	199	150
TOTAL	635	342	293

Figura 1. Peso medio del conjunto de hembras y machos por grupos durante los meses de seguimiento.

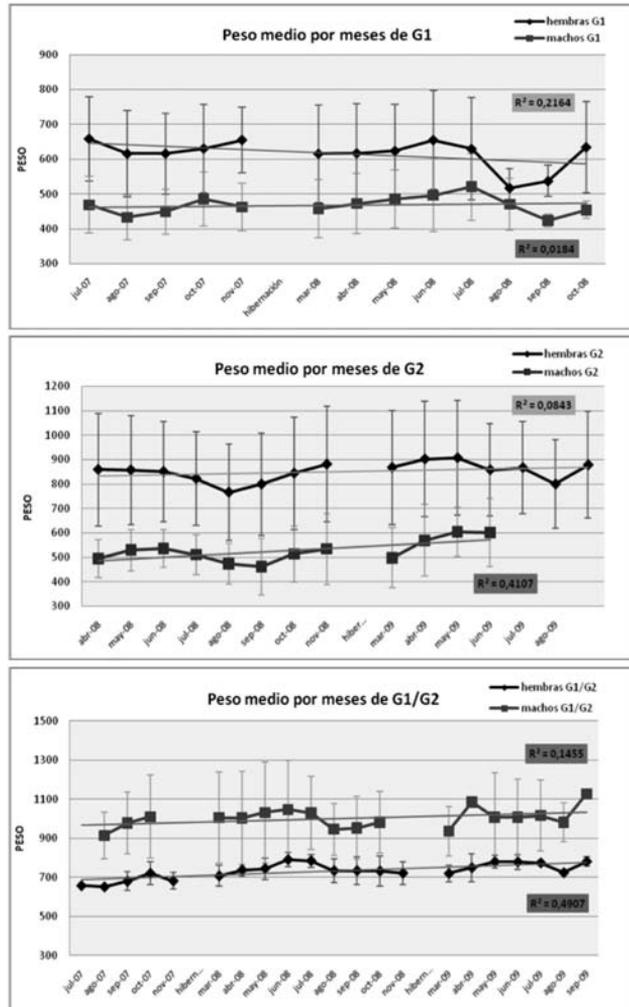


Figura 2. Mapa con los desplazamientos realizados por el conjunto de tortugas. Marcados en línea más gruesa los desplazamientos más importantes realizados por algunas de ellas.

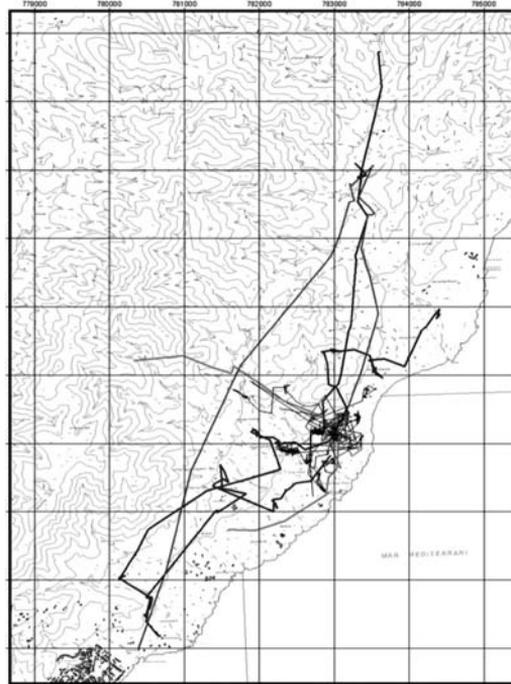
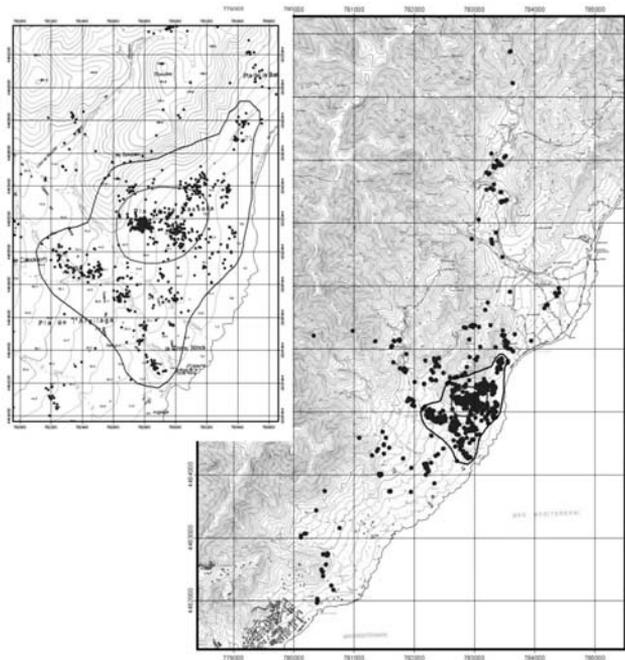


Figura 3. Mapa con el home range ocupado por el total de tortugas radiomarcadas, calculado con el conjunto de localizaciones de los dos grupos, y detalle del mismo.



La Conservación de las Tortugas de Tierra en España

Conclusiones y Objetivos Recogidos en las Jornadas

1 - Valoración del estado de conservación de las Tortugas Terrestres en España

La protección legal, un mayor control del comercio y la protección de espacios naturales han permitido en los últimos decenios una evolución positiva en el estado de conservación de diversas poblaciones de tortugas en España. Otras, como las de la tortuga mediterránea de la Albera (la última población natural ibérica), y casi todas las de la tortuga mora del sureste Ibérico y Mallorca, siguen estando amenazadas y su continuidad se ve seriamente comprometida.

Los programas de reintroducción en Espacios Protegidos (Delta del Ebro, el Garraf, Serra del Montsant o Mondragó) se desarrollan positivamente o, en los casos de fase inicial (Serra d'Irta), tienen buenas perspectivas.

La conservación de tortugas terrestres tiene un buen nivel de apoyo público. Los escasos conflictos de intereses entre las especies *Testudo graeca* o *Testudo hermanni* y humanos se enmarcan en las posibles restricciones de uso del territorio (urbanísticas, agrícolas o forestales) que implica su conservación.

Sin embargo, en el caso de las poblaciones de tortuga del sureste Ibérico la pérdida de hábitat debida a algunas de esas causas ha superado en las últimas tres décadas el 20 % del área ocupada por la especie, y deben por eso tomarse medidas oportunas para paliar la pérdida.

Para evitar que puedan repetirse casos como el descrito, deben llevarse a cabo evaluaciones periódicas de cada población. Las conclusiones de esas evaluaciones deberían integrarse en los Libros Rojos estatal y autonómicos, acompañadas de medidas precisas que se ajusten a las necesidades de cada caso, evitando en lo posible que las propuestas lleguen a crear un rechazo generalizado.

También han surgido nuevos problemas de conservación relacionados con la importación ilegal de ejemplares (especialmente desde el Norte de África) y la masificación de los Centros de Recuperación, que muchas veces se ven obligados a recoger gran cantidad de ejemplares sin una perspectiva clara de su destino final. El riesgo sanitario asociado a la rinitis y la ausencia de control genético de los ejemplares son dos de las cuestiones más preocupantes asociadas a esa masificación de los centros.

2 - Prioridades de Conservación

El punto esencial para asegurar la conservación de las poblaciones actuales pasa por la preservación de su hábitat. La gestión de la carga depredatoria y la total erradicación del expolio también resultan fundamentales para la conservación de las poblaciones ibéricas de tortugas de tierra.

Debe darse una prioridad mayor y medidas de conservación más potentes a las poblaciones naturales de ambas especies y a las que, por la antigüedad de la introducción, se consideran poblaciones históricas. La aprobación de planes de recuperación o conser-

vacación es fundamental, por lo que se insta a las CCAA que no disponen de los mismos a acometer su redacción y tramitación. En el caso de las tortugas moras del sureste Ibérico, cuya área de distribución se reparte entre dos CCAA, los respectivos planes deberán estar convenientemente coordinados.

También se considera prioritaria la redacción de Planes de Gestión de aquellos Lugares de Interés Comunitario en los que las tortugas sean objetivo de conservación.

Las translocaciones, bien planificadas, ejecutadas y con seguimiento a medio plazo (de, al menos, diez años, y con ejemplares marcados), se valoran como un instrumento eficaz para incrementar el número de poblaciones y afianzar los proyectos de reintroducción o introducción de ambas especies. Se evitarán, sin embargo, estas medidas en las poblaciones de tortuga mediterránea de la Albera (y en todas las poblaciones naturales de tortugas de tierra), cuyo carácter natural y relicto determina la elección de otras estrategias de conservación.

En poblaciones introducidas deben aplicarse criterios más flexibles. Los ejemplares recogidos y generados en aquellas poblaciones en buen estado y que no requieren refuerzos (como la de Menorca), así como todos aquellos ejemplares generados en programas de cría en cautividad deben dirigirse a proyectos que ofrezcan garantías de viabilidad, como los que ya se están llevando a cabo en la Serra de Irta con ejemplares procedentes de Baleares. En ese sentido se anima a las administraciones responsables en la conservación de ambas especies a tomar un papel activo en la gestión de los ejemplares disponibles.

Las diferencias genéticas menores detectadas en el seno de poblaciones introducidas, como la de Menorca, no justifican restricciones a los programas de translocación.

Son necesarias medidas (informativas y de control eficaz) contra la importación de tortugas moras desde el norte de África, en colaboración con las autoridades de Argelia y Marruecos, estableciendo un destino para los decomisos convenientemente protocolizado, humanitario y compatible con la conservación de las poblaciones silvestres. Para ello, se requiere la colaboración del Ministerio de Medio Ambiente.

3.- La colaboración pública en la conservación de tortugas de tierra

La participación pública y la colaboración de ONGs y de herpetólogos aficionados en los programas de conservación debe considerarse una opción positiva, al menos en las poblaciones de *Testudo graeca* de Mallorca y en las de *T. hermanni*. Las actividades de estos colectivos deberán integrarse en programas concretos de conservación. En ese sentido, la creación de redes de criadores autorizados, como las existentes en Cataluña o Baleares, puede ser útil en los programas de conservación.

Deben resolverse los problemas de masificación de los Centros de Recuperación, estableciendo protocolos de actuación ante cuestiones tales como la cría en cautividad, las tortugas requisadas o los ejemplares enfermos, sin descartar propuestas imaginativas que permitan la supervivencia de estos especímenes, y sin que afecten a las poblaciones naturales o introducidas.

4.- Constitución de un Grupo de Trabajo.

Los participantes (anexo) se constituyen en grupo de trabajo permanente para la coordinación e intercambio de experiencias entre proyectos y cualquier iniciativa

a favor de este grupo zoológico. El grupo queda abierto a otras entidades, oficiales y privadas, interesadas en la conservación de tortugas terrestres. Inicialmente, funcionará con medios electrónicos (Correo de contacto jaoliver@dcapea.caib.es), y no se considera necesaria su constitución formal en esta fase.

El desarrollo y validez de las propuestas formuladas se analizará en una futura reunión que podría ser conveniente convocar en el plazo de dos años.

ANEXO

Participantes en las Jornadas sobre Conservación de Tortugas de Tierra en España

José A. Mateo	Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears	mateosaurus@terra.es
Joan Mayol	Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears	jmayol@dgcapea.caib.es
Miguel Ángel Monsalve	VAERSA - Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana	Miguelangel.monsalve@gmail.com
Ma ^a del Carmen Muñoz	Espais de Natura Balear, Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears	mcmunoz@spaisnb.caib.es
Joan A. Oliver	Conselleria de Medi Ambient i Mobilitat, Govern de les Illes Balears	jaoliver@dgcapea.caib.es
Lluís Parpal	Consorci per a la Recuperació de la Fauna de les Illes Balears	luisparpal@hotmail.com
Samuel Pinya	Associació per l'Estudi de la Natura	s.pinya@aen.cat.
Pedro Pons Sabater	GOB-Menorca	peredescalapets@terra.es
Joaquim Soler	Centre de Recuperació d'Amfibis i Reptils de Catalunya	crarc_comam@hotmail.com
Jorge Sánchez-Balibrea	Asociación de Naturalistas del Sureste	araar@asociacionanse.org
Aina Serra	GOB-Menorca	aserra@gobmenorca.com
Mercé Vilalta	VAERSA - Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda. Generalitat Valenciana	mervivi@hotmail.com
Albert Vilardell	Departament de Ciències Ambientals Universitat de Girona i Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera	crt@tortugues.cat

INDICE

Pinya S. Situación actual de la Tortuga Mora (<i>Testudo graeca</i> L.) en la Isla de Mallorca.....	7
Andreu A.C. Las Tortugas Moras de Doñana, 30 años de estudio.....	13
Sánchez-Balibrea J.M., García-Moreno P., Ibáñez- González J.M. & González- Barberá G. Protección de la Tortuga Mora en el Sureste Ibérico: visión desde una ONG.....	19
Ferrández Sempere M. Gestión de las poblaciones cautivas de Tortuga Mora en el Centro de Recuperación de Fauna de Alicante.....	27
Capalleras X., Budó J. & Vilardell-Bartino A. La cria en captivitat de la Tortuga Mediterrània i la necessitat d'actuacions manipulatives per a millorar l'estat de conservació de la població de l'Albera.....	29
Vilardell-Bartino A., Capalleras X., Budó J. & Pons P. El programa de recuperació de la Tortuga Mediterrània, <i>Testudo hermanni hermanni</i> , a la serra de l'Albera.....	33
Pons-Sabater P., Serra A. & Mascaró C. Campañas de recogida de Tortuga Mediterránea en Menorca.....	37
Bertolero A., Pretus J.L. & Massana M. Características genéticas y demográficas de las poblaciones de Tortuga Mediterránea en Menorca.....	41
Parpal L. Los problemas de gestión de tortugas de tierra - <i>Testudo hermanni</i> y <i>Testudo graeca</i> – en el Centro de Recuperación del COFIB.....	47
Mateo J.A., Oliver J.A. & Mayol J. Las translocaciones de tortugas de tierra en Mallorca, treinta años de manejo y liberaciones.....	51
Soler Massana J. & Martínez Silvestre A. La Tortuga Mediterránea en los Parques Naturales de Garraf y de Montsant (18 Años de Actuaciones).....	57
Vilalta M. & Monsalve M.Á. Reintroducción de la Tortuga Mediterránea en el Parque Natural de la Serra d' Irta (Castellón).....	63
Conclusiones. La Conservación de las Tortugas de Tierra en España.....	69

