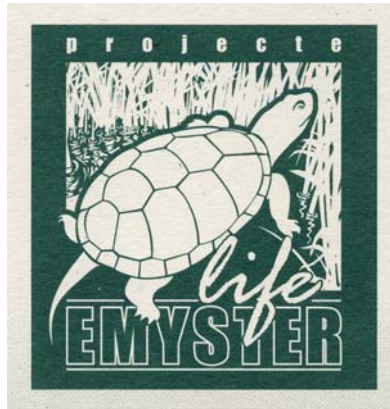


# LIFE EMYSTER

*Informe 2006*



## **CRIA EN CAPTIVITAT DE LA TORTUGA D'ESTANY (*Emys orbicularis orbicularis*) AL CENTRE DE REPRODUCCIÓ DE TORTUGUES DE L'ALBERA**



CENTRE DE REPRODUCCIÓ  
DE TORTUGUES DE L'ALBERA  
[crt@tortugues.cat](mailto:crt@tortugues.cat)  
[www.tortugues.cat](http://www.tortugues.cat)

## **Índex**

### **1. Resum**

### **2. Descripció de l'espècie a la Península Ibèrica**

- Descripció de l'adult
- Mida corporal
- Dimorfisme sexual
- Descripció de les cries
- Descripció dels ous
- Característiques genètiques
- Variació geogràfica

### **3. Ecologia i biologia a la Península Ibèrica**

- Hàbitat
- Abundància
- Ecologia tròfica
- Reproducció
  - . Cicle anual
  - . Comportament sexual
  - . Estratègies reproductives
  - . Número de postes anuals i número d'ous per posta
  - . Característiques dels ous
  - . Comportament de posta i característiques dels nius
  - . Incubació i emergència de las cries
  - . Determinació del sexe
  - . Demografia
- Interaccions amb altres espècies
- Estratègies contra la depredació
- Depredadors
- Malalties
  - . Paràsits
- Activitat
  - . Activitat anual
  - . Activitat diària
  - . Moviments

### **4. Distribució**

### **5. Estatus de conservació**

- . Amenaces
- . Mesures de gestió i conservació

### **6. Resultats de cria al CRT de l'Albera. Any 2006**

### **7. Bassa de cria de tortuga d'estany a Torroella de Montgrí**

### **8. Projecte d'alliberament i radioseguiment de tortuga d'estany a les basses del Mas Pinell**

### **9. Bibliografia**

## 1. Resumen

Dada la precaria situación del galápago europeo (*Emys orbicularis*), en la mayor parte de su área de distribución, y sobre todo a nivel peninsular y concretamente en Catalunya, era del todo necesario iniciar actuaciones encaminadas a la recuperación de dicha especie, como es el actual proyecto Life EMYSTER.

### - Resultados de la cría del galápago europeo

Dentro del marco de dicho proyecto, durante este año 2006, se ha llevado a cabo la cría en cautividad de dicha especie en las instalaciones del *Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera*, en Garriguella (Girona).

A partir de diez ejemplares (2 ♂ i 8 ♀), capturados el año 1992, provenientes de la desembocadura del río Ter, y con toda probabilidad los últimos ejemplares de esa zona, se inicia un programa de cría en cautividad.

De dichos ejemplares adultos, a finales de este verano, ha habido un total de 25 nacimientos, cifra que puede verse incrementada con los nacimientos que suelen producirse en primavera.

Estos recién nacidos, son mantenidos durante unos cuatro meses en condiciones óptimas de higiene y temperatura, para incrementar su crecimiento y asegurar su supervivencia, y son alimentadas casi exclusivamente con presa viva. Después se someten a un corto período de hibernación.

En primavera son trasladadas a un espacio exterior en condiciones naturales, donde proseguirán su desarrollo hasta el momento de ser liberadas.

### - Creación de un espacio de cría de galápago europeo en Torroella de Montgrí.

Este año 2006 ha finalizado el acondicionamiento de un pequeño estanque naturalizado, para ser utilizado como punto de cría en cautividad del galápago europeo. Igualmente se ha construido un pequeño observatorio destinado a la educación ambiental y al seguimiento de las tortugas.

A finales de octubre han sido introducidos los primeros galápagos en dicho espacio. En total han sido 20 tortugas subadultas, de entre 5 y 7 años de edad, dotadas todas ellas de microchips subcutáneos identificativos.

### - Liberación y seguimiento de galápago europeo en los estanques del Mas Pinell

Durante la primavera de 2007 es previsto liberar entre 12 i 18 galápagos, equipados con radioemisores, en la zona del Mas Pinell, donde dentro del marco del proyecto Life se han recuperado diversos estanques temporales y permanentes.

Estas tortugas, nacidas en el CRT de l'Albera, son subadultas de entre 2 i 4 años de vida, con una media de longitud actualmente de 60,7 mm. y 48,9 gr. de peso.

## 2.Descripció de l'espècie

Tortuga d'estany – *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758)

### - Descripció de l'adult

És un queloni de closca lleugerament bombada, encara que pot variar entre les diferents poblacions, i que la gualdrapa és generalment negra amb dibuixos ratllats o puntejats en groc, també hi ha individus que presenten el patró invers amb la gualdrapa clara i dibuixos foscos. El plastró pot variar molt entre poblacions i individus, amb exemplars que presenten el plastró clar i d'altres amb el plastró fosc, passant per diferents percentatges d'ambdós dissenys.

La gualdrapa presenta cinc plaques vertebrals, amb quatre costals a ambdós costats de les vertebrals, i onze marginals, amb una nucal i una supracaudal dividida. En el plastró s'observen dos gulars, dos humerals, dos pectorals, dos abdominals, dos femorals i dos anals.

Fórmula plastral: anals > ( gulars, pectorals, abdominals) > femorals > humerals (Iverson 1992).

Presenta una xarnera ben desenvolupada entre l'hioplastró i l'hipoplastró.

El cap és fosc amb taques o punts groguencs, la barbeta sol ser de color més clar. La mandíbula superior presenta un entrant en la part central ,els marges de la mandíbula són llisos.

Les potes presenten cinc dits en las davanteres, mentre que les del darrera en presenten quatre i tenen membranes interdigitals.



**Exemplar adult d'*Emys orbicularis***

### - Mida corporal

La mida mitjana dels adults oscil·la al voltant dels 150 mm; Salvador i Pleguezuelos (2002) donen com a mida màxima 172 mm i 168 mm, per a

mascles i femelles respectivament. No obstant alguns autors parlen d'individus de mides majors, arribant als 1.000 i 1.500 g de pes respectivament.

En la Taula 1 podem veure les mides màximes en diferents poblacions de la Península Ibèrica.

La mida mitjana per a les poblacions portugueses es de 140,26 per als mascles i 140,16 per a les femelles (Segurado et al., 2005).

Alarcos et al. (2005) varen obtenir una mida mitjana de 133,1 mm per als mascles i 144,2 mm per a les femelles, a Zamora.

Taula 1. Longitud de la closca de poblacions ibero-balears.

Localitat	Mascles	Femelles	Referència
	Mitjana (rang) n	Mitjana (rang) n	
Doñana	138,9 (119,5 - 163,6) 503	142,6 (129,0 - 167,0) 275	Keller (1997)
Mallorca	(115 - 145 ) 21	(125 - 165) 18	Fritz et al. (1998)
Menorca	124,9 (96,4 - 140,0) 28	144,8 (128,5 - 167,8) 35	Braitmayer (1998)
Castelló	126,6() 2	120,52 (105,25-142,05)	Albert i Gómez Serrano(2000)
València	128,86 (121-137) 7	146,83 (125-160) 12	Sancho y Lacomba (2001)
Zamora	133,1 (97,6-153,8) 29	144,2 (114,6-163,1) 29	Alarcos et al(2005)
Girona (Baix Ter)	133,5 (132-135) 2	137,6 (101-150) 6	Capalleras-Budó(2006)

#### - Dimorfisme sexual

Les femelles solen arribar a mides i pesos més grans que els mascles, probablement gràcies al seu major període de creixement a causa de la maduració sexual més tardana, encara que el dimorfisme de las poblacions ibèriques, especialment les de Doñana, no és molt accentuat (Andreu, 1982).

Els mascles es diferencien de las femelles per la concavitat del plastró, i fonamentalment per la major distancia del plastró a la cloaca. Els mascles de Menorca tenen el plastró més curt que les femelles de la mateixa mida (Braitmayer, 2001).

Existeixen altres caràcters sexuals secundaris que poden ser menys evidents, una tendència cap al melanisme en els mascles adults, amb pèrdua del dibuix en el cap i extremitats anteriors. En poblacions del sud de Galícia existeix un dimorfisme sexual que permet diferenciar visualment ambdós sexes.

Alguns mascles presenten l'iris de color marró vermellós, mentre que d'altres presenten un iris blanc (Ayres i Cordero, 2001).

#### - Descripció de les cries

Les cries neixen amb una mida d'uns 30mm i un pes d'entre 4 i 6 g, la closca presenta un color marró, amb punts grocs en les marginals, el color de la pell és grisós amb escasses taques. Presenten una filera de punts blancs en la mandíbula superior, sota la protuberància empleada per a trencar l'ou.

El plastró és de color clar, amb una taca obscura en forma de creu; Fritz (2001) considera aquesta característica específica de les poblacions ibèriques.

- Descripció dels ous

Els ous són de color blanc i forma el·líptica, d'entre 30-40 x 20 mm, amb una clova calcària poc porosa. L'estructura de l'ou ha estat descrita per Mitrus (1997, 2000, 2003).

Aquest autor descriu diferències entre ous no fertilitzats i ous eclosionats, pel que suggereix que els embrions podrien prendre calci de la clova durant el desenvolupament embrionari.

- Característiques genètiques

El cariotip de l'espècie,  $2n = 50$ , 28 macrosomes i 22 microsomes,  $NF = 70$ , fou descrit per Ivanov (1973). No s'han identificat cromosomes sexuals (Bickham i Carr, 1983).

- Variació geogràfica

Hi ha nombroses subespècies descrites, en la seva majoria basant-se en criteris biomètrics (Fritz 1989, 1992, 1993, 1995, 1998, 2001, 2003, Fritz et al 1996a); els anàlisis moleculars semblen confirmar el polimorfisme de l'espècie (Lenk et al., 1998, 1999).

<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	(LINNAEUS	1758)
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>capolongoi</i></b>	FRITZ	1995
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>colchica</i></b>	FRITZ	1994
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>eiselti</i></b>	FRITZ et al.	1998
<b><i>Emys</i></b>		<b><i>orbicularis</i></b>		<b><i>fritzjuergenobsti</i></b>
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>galloitalica</i></b>	FRITZ	1995
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>hellenica</i></b>	(VALENCIENNES	1832)
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>hispanica</i></b>	FRITZ, KELLER & BUDDE	1996
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>kurae</i></b>	FRITZ	1994
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>lanzai</i></b>	FRITZ	1995
<b><i>Emys</i></b>		<b><i>orbicularis</i></b>		<b><i>luteofusca</i></b>
<b><i>Emys</i></b>	<b><i>orbicularis</i></b>	<b><i>occidentalis</i></b>	FRITZ	1993
<b><i>Emys orbicularis</i></b>	<b><i>orientalis</i></b>		FRITZ	1994

Les poblacions ibèriques i del nord-est d'Àfrica s'inclouen en el grup de subespècies *occidentalis*, caracteritzades pel disseny del cap groc vermiforme sobre fons negre o fosc; en general amb dues bandes clares en els membres anteriors. Ambdós sexes de mida similar; els mascles en general amb l'iris de color groc, blanquinós o marronós (Fritz, 2001).

-***Emys orbicularis hispanica*** Fritz, Keller i Budde, 1996. Longitud màxima de la closca de 170mm; similar a ***E. o. occidentalis*** Fritz 1993 del nord-oest d'Àfrica però més clara de coloració. Té la closca més ampla que ***E. o. fritzjuergenobsti***, la sutura interfemoral més curta i el color de la closca més fosca. Descrita a Doñana, pertanyen a aquesta subespècie les poblacions de les

conques atlàntiques a excepció de la conca del Miño (Galícia) (Andreu i López Jurado, 1998; Fritz, 2001).

**-*Emys orbicularis fritzjuergenobsti*** Fritz, 1993. Longitud màxima de la closca de 150 mm. De coloració més clara que *E. o. hispanica*. Gualdrapa de color marró clar a marró grogós, amb dibuixos radials negres. Cap ample i closca allargada. Viu en les regions mediterrànies de la península. En el nord de la seva àrea té caràcters intermedis amb *E. o. galloitalica* i "*Emys orbicularis II*" (Andreu i López Jurado, 1998; Fritz, 2001).

Mascort et al (1999) analitzant dades biomètriques de poblacions de l'est de la península suggerien que es produïa una intergradació entre *E. o. orbicularis*, *E. o. galloitalica* i *E. o. hispanica*. Mascort (1999) suggereix que *E. o. hispanica* va quedar relegada al sud de la península i des d'allí es va estendre cap al nord al retirar-se els gels després de la darrera glaciació.

*E. o. galloitalica* arribaria a l'est peninsular a través del golf de Gènova des de la península Itàlica, essent desplaçada a Girona per *E. o. orbicularis* que arribaria des de l'Espanya central.

Basant-se en comparacions entre les biometries de les subespècies descrites a la península i les poblacions gallegues es podria inferir que aquestes formarien part d'una nova subespècie no descrita (Ayres y Cordero 2000, 2001). No obstant cal ser cautes a causa de l'enorme variabilitat fenotípica i d'adaptació a diferents medis, el que provoca l'aparició de morfotipus molt diferenciats. Per tant s'hauria de comprovar si les diferències morfològiques es corresponen amb diferències genètiques importants. Un exemple d'aquest problema seria l'existència d'exemplars majors de 150 mm, i exemplars foscos, en poblacions teòricament pertanyent a "*fritzjuergenobsti*" (Sancho i Lacomba 2001). Aiximateix el adscriure totes les poblacions atlàntiques a la subespècie "*hispanica*" sembla precipitat.

### 3. Ecologia i biologia a la Península Ibèrica

#### - Hàbitat

Ocupa tot tipus de masses d'aigua, amb preferència per aquelles amb escassa o nul·la corrent i abundant cobertura vegetal, tant perimetral com aquàtica.

A la Península Ibèrica habita des del nivell del mar fins als 1.050 m d'altitud (Segurado et al., 2005).

Pot ocupar medis artificials, encara que sembla presentar menys tolerància a la contaminació que la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*), així com uns requeriments més específics que aquesta espècie (Keller et al., 1995; Albert i Gómez Serrano, 2000; Gómez-Cantarino i Lizana, 2000; Segurado i Araujo, 2004; Segurado i Kunin, 2005).

#### - Abundància.

Espècie generalment escassa. A Doñana, s'han estimat abundàncies relatives entre 0,3 i 3,3 individus per trampa i dia en masses d'aigua de caràcter

temporal, semipermanent i permanent amb una extensió que varia entre 0,02 i 18 ha (Gómez-Mestre i Keller, 2003).

#### - Ecologia tròfica

Dieta oportunista, en la que predomina el component animal però inclou també plantes (Fritz, 2001).

Poc coneguda a Espanya. A Doñana se l'ha vist menjant crancs de riu americans (*Procambarus clarkii*) i petits gasteròpodes (Fritz et al., 1996), encara que el 30% de la biomassa animal en la dieta es compon de petits invertebrats (Gómez-Mestre i Keller, 2003).

A la Camarga (França), Ottonello et al. (2005) han comprovat que l'alimentació de l'espècie durant la primavera es basa en invertebrats, produint-se un canvi a l'estiu cap a un major consum de matèria vegetal. Aquest patró de comportament seria coincident amb el de la població del riu Louro (Pontevedra), que presenta un canvi en l'alimentació durant l'estiu, consumint els fruits del nenúfars, i contribuint a la dispersió de les seves llavors entre les diferents masses d'aigua (Calviño et al., 2004).

En experiments realitzats en captivitat sobre depredació de larves d'anurs (*Bufo calamita*, *Hyla meridionalis*, *Pelobates cultripipes* i *Rana perezi*), *E. orbicularis* presenta taxes de consum de cap-grossos més altes que les de *M. leprosa* i depreda fins i tot sobre aquelles espècies que presenten mides mínimes (Gómez-Mestre i Keller, 2003).

#### - Reproducció

##### Cicle anual

El festeig comença tan bon punt els animals desperten de la hibernació, a vegades a mitjans de gener en poblacions del nord-oest de la península, allargant-se fins al mes de maig en el sud de Portugal.

Posteriorment, al començar les pluges de tardor, pot produir-se un altre període de festeig.

L'aparició de femelles amb ous varia molt entre les diferents poblacions ibèriques; en poblacions gallegues no s'observen femelles amb ous per palpació fins a la segona quinzena de juny (Segurado et al., 2005). No obstant, a Doñana (Keller, 1997) es varen observar femelles amb ous des de la segona meitat d'abril fins al mes de juliol, en major proporció entre finals de maig i juliol. Això es correspondria amb el diferent patró reproductiu, ja que les poblacions gallegues només realitzen una posta a mitjans de juliol (Segurado et al., 2005), mentre que les poblacions de Doñana podrien arribar a realitzar tres postes entre maig i juliol (Keller, 1997)

La incubació dels ous es realitza durant l'estiu, i aquí ens trobem de nou amb diferents adaptacions en funció de les condicions climatològiques. Les poblacions gallegues presenten hibernació dels nounats en el niu, sortint a la primavera (Segurado et al., 2005), mentre que a Doñana els nounats surten els mesos d'agost i setembre (Keller, 1997).

## Comportament sexual

Al començament de l'activitat post-hivernal els mascles realitzen moviments en busca de femelles actives, fins i tot abans de començar l'alimentació. Les femelles rebutgen l'assajament dels mascles i es produeixen ràpides persecucions subaquàtiques. Una vegada que el mascle aconsegueix atrapar una femella, comença el festeig, on tracta d'aconseguir que la femella es retiri a l'interior de la closca. Per això el mascle pica repetidament el cap de la femella amb la seva, i arriba a mossegar-la en la part interna del plastró. Així mateix el mascle realitza moviments amb la seva boca, en els quals sembla estar passant aigua a través de la boca i fosses nasals. Durant aquest període és freqüent localitzar les parelles flotant en la superfície. La còpula pot durar entre 11 y 67 minuts (Salvador i Pleguezuelos 2002).

## Estratègies reproductives

Roques et al. (2006) han comprovat que existeix paternitat múltiple en aquesta espècie, però en un percentatge baix, menor del 10%. S'ha comprovat que aquesta espècie té la capacitat d'emmagatzemar esperma, la qual cosa li permet realitzar postes fèrtils sense necessitat de contacte amb cap més mascle.

No obstant aquesta estratègia no sembla excessivament beneficiosa ja que es produeix un deteriorament de l'esperma emmagatzemat i una pèrdua d'èxit reproductiu.

A Doñana, Keller (1997) va comprovar que només un percentatge reduït de les femelles (16,9%) es reproduïen cada any, però que podia oscil·lar entre el 36,9% en anys favorables, i el 5,7% en anys desfavorables (Fritz, 2001).

A Galícia en el període 1996-2004 s'han observat nounats solament en els anys 1998, 1999, 2001, 2003, y 2004, i s'han capturat poques femelles gràvides. Per tant sembla evident que la reproducció no succeeix cada any en aquestes poblacions (Cordero i Ayres, 2004).

## Número de postes anuals i número d'ous per posta

El número d'ous oscil·la en general entre 3 i 18 (Andreu i López-Jurado, 1998).

A Doñana el número d'ous oscil·la entre 4 i 9 (mitjana = 6,2; n = 34) (Keller, 1997; Andreu i López-Jurado, 1998) o bé entre 4 i 10 (mitjana = 6,4; n = 136) (Keller, 1999).

A Mallorca, Mayol (1993), cita entre 1 i 7 ous la mida de posta.

## Característiques dels ous

Els ous tenen forma el·líptica, amb la clova dura i de color blanquinós. La seva mida mitjana a Doñana és de 17,68 x 24,89 mm (n = 215) (Keller, 1999). El pes oscil·la entre los 4 -14 g (Fritz, 2001).

Mitrus (1997, 2000, 2003) ha descrit l'estructura de l'ou, observant que la composició es basa en un 38% de calci, 45% d'oxigen, 13% de carbó, i restes

d'altres materials. Els pors són escassos en els ous d'aquesta espècie. Les depressions còniques en la cara interior de l'ou suggereixen que els embrions obtenen calci de la clova durant el desenvolupament embrionari.

### Comportament de posta i característiques dels nius

Les femelles de tortuga d'estany poden realitzar migracions de varis km cap a les àrees de posta. Les postes solen realitzar-se al capvespre o de nit; la femella excava un forat amb les potes del darrera, deixant anar aigua per la cloaca per estovar el terreny, el niu amida 8 - 9 cm d'amplada i uns 10 - 12 cm de profunditat. Posteriorment la femella tapa l'entrada del niu; el procés complet pot trigar entre 54 i 71 min (Salvador i Pleguezuelos, 2002).

S'ha descrit una concentració de postes a Mallorca (Mayol 1993) amb 32 postes localitzades en 800 m<sup>2</sup>.

### Incubació i emergència de las cries

Les poblacions del nord-oest peninsular sembla que hivernen en el niu i surten a la primavera següent (Segurado et al., 2005). A Doñana s'han descrit temps d'incubació d'entre 81 i 88 dies després de la posta (Roques et al., 2006). L'emergència en poblacions del sud peninsular sembla ser al setembre-octubre (González de la Vega, 1988).

En nounats de Doñana, la longitud mitjana de la closca és de 29,4 mm i el pes mitjà de 6,7 g (n = 6) Keller, 1997).

En el Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera (Girona) s'ha trobat que el 65% dels naixements es produeixen en els mesos de setembre i octubre i que un 35 % de cries hivernen en el niu i surten a la primavera. La mitjana de pes en el moment del naixement és de 5 g (n = 5).



Cria d'*Emys orbicularis* de poques setmanes de vida

## Determinació del sexe

La determinació del sexe es realitza durant el desenvolupament embrionari segons la temperatura d'incubació. No s'han descrit cromosomes sexuals per a l'espècie.

La temperatura pivotal de l'espècie sembla estar a 28,5°C, a menys de 28 graus es produeixen mascles i a més de 29 graus es produeixen femelles (Salvador i Pleguezuelos, 2002).

## Demografia

### Edat i mida de la maduresa sexual

L'edat de maduresa sexual a Doñana (Keller et al., 1998) s'ha calculat en quatre anys d'edat amb uns 125 mm de longitud en els mascles, i sis anys i uns 137 mm en les femelles.

La femella amb ous més petita de Doñana mesurava 127,9 mm de longitud (Keller, 1999).

### - Interaccions amb altres espècies

La tortuga d'estany comparteix hàbitat en molts llocs de la península ibèrica amb la tortuga de rierol, i en algunes zones també amb poblacions introduïdes de tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*).

Existeixen alguns treballs que avaluen la possibilitat que existeixi exclusió entre les dues espècies de tortugues d'aigua autòctones (Araújo et al., 1997; Keller, 1997; Segurado, 2000; Segurado i Araujo, 2004). Existeix evidència de segregació en l'ús de l'hàbitat a Doñana, on *E. orbicularis* tendeix a ocupar petites basses temporals (Keller, 1997); a Castella i Lleó *M. leprosa* és més generalista i tendeix a ocupar masses permanents d'aigua i rius (Gómez i Lizana, 2000). Segurado i Araujo (2004) suggereixen que això és degut a quatre possibles causes:

- a) *E. orbicularis* és més especialitzada en la selecció de l'hàbitat
- b) La interacció amb *M. leprosa* exclou a *E. orbicularis* d'hàbitats subòptims
- c) *E. orbicularis* està en un extrem de la seva distribució i només apareix en hàbitats òptims
- d) Les poblacions portugueses estan en regressió i han estat desplaçades dels hàbitats subòptims. En aquells indrets on ambdues espècies estan presents, l'abundància d'adults i juvenils d' *E. orbicularis* és molt menor que la de *M. leprosa* (Araujo et al., 1997; Keller 1997).

Segurado i Kunin (2005) suggereixen que *E. orbicularis* prefereix hàbitats temporals amb abundant vegetació i aigües poc profundes. Segurado i Araujo (2005), a la vista dels resultats de la distribució d'ambdues espècies a Portugal, suggereixen que les poblacions del nord de Portugal en les que estan ben representades totes les classes d'edat, estan probablement en una regió bioclimàtica per sota de la tolerància ecològica de *M. leprosa*. I les poblacions costaneres del SO es troben en basses temporals en les que falten algunes condicions de l'hàbitat òptim per a *M. leprosa*.

S'ha detectat algun intent d'aparellament interespecífic (Ayres, 2002).

Un altre problema per a l'espècie és la competència amb les tortugues d'aigua al·lòctones, especialment amb l'espècie americana *T. scripta*, en la majoria de casos *T. s. Elegans*, però recentment també *T. s. scripta*.

A la península Ibèrica existeixen nombroses cites sobre llocs de nidificació de tortugues aquàtiques al·lòctones (Martínez Silvestre et al., 1997; Filella et al., 1999; Capalleras i Carretero, 2000; Bertolero i Canicio, 2000; Mas i Perelló, 2001; González de la Vega, 2004; Morofio et al., 2004; Bermejo, 2006; Pérez-Santigosa et al., 2006).

I nombroses cites d'exemplars en llibertat a diverses zones de la península (Galán, 1999; Ayres i Cordero, 2002; Buenetxea et al., 2002, 2004)

S'han realitzat diversos estudis experimentals per comprovar el possible efecte negatiu que poden tenir les espècies al·lòctones sobre les autòctones. Luiselli et al (1997) varen concloure que *T. scripta* no representava un problema per a *E. orbicularis*, encara que es probable que les seves dades estiguessin basades en un mal disseny experimental.

No obstant, Cadi i Joly (2003, 2004) han conclòs que sí existeix competència pels llocs d'asolellament, i hi ha efectes negatius sobre les taxes de supervivència d' *E. orbicularis*.

#### - Estratègies contra la depredació

Les tortugues d'aigua presenten diferents estratègies per a evitar l'atac de depredadors; generalment mostren preferència per assolellar-se sobre troncs o roques, evitant les vores.

Una vegada que s'espanten solen dirigir-se al fons on poden enterrar-se en el llot fins que passi el perill. Les poblacions de l'interior de Galícia mostren una estratègia defensiva especial, quan són sorpreses a terra en lloc d'efectuar la fugida cap a l'aigua comencen a enterrar-se fins a desaparèixer per complet de la vista.

Igual que descriuen Díaz-Paniagua i Andreu (2005) per a *T. graeca*, és habitual que a l'agafar un exemplar deixi anar un raig d'orina, el que podria provocar el seu alliberament per part del depredador.

Els nounats i juvenils mostren una selecció d'hàbitat diferent dels adults, solen preferir les aigües més someres i les basses de petites dimensions, això els permet evitar la presència de certs depredadors, com poden ser els peixos de mida grossa.

#### - Depredadors

Les tortugues d'aigua adultes presenten pocs depredadors, no obstant els juvenils i nounats són fàcilment preses de peixos exòtics com el black-bass (Lacomba i Sancho 2004), guilles, porc senglars, teixons, lludrigues, i aus aquàtiques (Andreu i López Jurado, 1998; Salvador i Pleguezuelos, 2002).

Les femelles poden patir el risc d'ésser depredades durant les migracions per fer el niu .

Les rates poden depredar o mutilar tortugues d'aigua durant la hibernació, a més d'exercir una gran pressió sobre els nius (Pérez et al., 2006).

Recentment un estudi experimental ha demostrat que els nounats d' *E. Orbicularis* tenen un major risc de depredació per el cranc de riu americà (*Procambarus clarkii*) que els nounats de *M. leprosa* o *T. s. elegans* (Marco et al., 2005).

També s'ha detectat depredació sobre exemplars hivernants per part de lludrigues a Hongria.

Els nius poden patir fins a un 98% de depredació per part de porcs senglars, teixons i altres depredadors (Salvador i Pleguezuelos 2002).

#### - Malalties

No s'han descrit malalties específiques de l'espècie, encara que com tots els quelonis poden patir en major o menor mesura la presència de ferides a la closca, fonamentalment a la zona del plastró.

Algunes poblacions del sud peninsular presenten nombrosos exemplars amb un creixement anòmal d'algues en la seva closca.

S'ha descrit a les poblacions de Doñana la presència de *Salmonella* sp. (Hidalgo et al., 2004).

#### - Paràsits

Recentment s'han realitzat varis estudis per a comprovar la fauna parasitològica de l'espècie a Espanya. Hidalgo et al (2004) van descriure la presència d'helminths (*Serpinema microcephalus*, *Aplectana* sp., *Falcastrua* sp.) en tortugues d'aigua a Doñana. Crespo-González et al. (2000) van realitzar un estudi preliminar de les formes parasitàries en femtes de tortugues d'aigua gallegues, en el que van obtenir valors d'un 63% d'exemplars amb ooquistes i/o ous.

Posteriorment Segade et al. (2004a, 2004b) van descriure la presència de varies espècies de *Eimeria* (*E. delagei*, *E. marginata*, *E. mitraria*, *Eimeria* sp.) en les mateixes poblacions, i la presència d' *Spiroxys*, *Spirohoura*, *Falcastrua* y *Capillariidae*.

Finalment Segade et al (2006) han descrit dos noves espècies d' *Eimeria* per a la parasitofauna de l'espècie, *E. gallaeciaensis* i *E. emydis*.

Lluch et al. (2005) en un anàlisi preliminar de l'helminthofauna de les tortugues d'aigua valencianes van comprovar la presència d' *Spiroxys conturtus* i *Falcastrua* sp.

S'ha observat la presència de sangoneres de la família *Placobdella* en poblacions de Madrid i Ourense, especialment en els mesos d'estiu. Aquestes sangoneres sembla que tenen preferència per col·locar-se en el plastró dels exemplars, aprofitant les unions entre plaques, o les possibles ferides; mai han estat detectades directament sobre el cos de l'exemplar, ni en la part superior de la closca.

## - Activitat

### Activitat anual

En principi s'observa una activitat bimodal, amb dos períodes de gran activitat. Una inicial, al sortir de la hibernació, i una altra prèvia a la hibernació, generalment relacionada amb l'arribada de les pluges de tardor. En mig d'ambdós períodes, existeix un període d'inactivitat marcat per les altes temperatures i en alguns casos la dessecació de les masses d'aigua.

En aquelles zones que conserven aigua sol apreciar-se una disminució de l'activitat visible, sense necessitat d'assolellar-se, i deixant d'alimentar-se. En aquelles zones en las que les masses d'aigua s'assequen es produeix una migració cap a masses d'aigua permanents, o cap a espais protegits d'estivació (Fritz, 2001).

El punt de tall sembla ser la temperatura de l'aigua, quan supera els 9°C comença l'activitat de l'espècie (Ramos et al., 2002); durant les primeres setmanes es basa en termoregulació i intents d'aparellament, posteriorment comencen a alimentar-se. Una vegada que la temperatura puja, l'activitat no s'atura encara que hi hagi pluges, fins i tot poden servir per a la realització de desplaçaments entre basses. No obstant el vent sembla ser un factor limitant, encara que la temperatura sigui bona si el vent és persistent s'observa un descens en l'activitat visible.

En la població del riu Louro, Ayres i Cordero (1998) va comprovar que el període d'activitat podia arribar als 10 mesos, entre gener i novembre. Es van detectar dos períodes d'activitat, un de primaveral entre febrer i maig, i un altre de tardor al setembre-octubre.

### Activitat diària

S'ha observat que en els primers dies d'activitat els exemplars de l'espècie concentren la seva activitat en les hores centrals del dia (13-16 h), centrant-se en termoregular-se sobre troncs o roques. Una vegada que avança la primavera es poden observar individus actius des de les 9:00 del matí fins a les 20:30 de la tarda. Posteriorment a l'augmentar la temperatura els exemplars són localitzats en zones ombrívoles a primera o última hora del dia.

Amb les primeres pluges comença un cicle similar a l'inicial, amb els animals concentrats a termoregular-se durant les hores centrals del dia. L'activitat va disminuint poc a poc amb la baixada de temperatura fins que cessa por complert (Ayres i Cordero, 1998).

### Moviments

S'ha observat en poblacions gallegues desplaçaments de petit recorregut entre basses properes, menys de 100 m (Ayres i Cordero, 1998), no obstant durant 10 anys d'estudi només s'han observat desplaçaments d'1 km fins a zones humides properes l'any 2005.

Aquests desplaçaments solen realitzar-se per adults, essent els juvenils més fidels a zones amb condicions òptimes, fins i tot arribant a ser fidels a zones concretes (Ayres i Cordero, 2006).

#### 4. Distribució

La tortuga d'estany és un queloni d'àmplia distribució a Europa però que manté poblacions molt fragmentades i inconnexes. La disminució progressiva d'aquesta espècie s'ha fet molt evident en els darrers trenta anys a causa de la pressió antròpica.

L'espècie es distribueix des del nord d'Àfrica (Marroc i Algèria), fins al nord d'Europa (Lituània) i Àsia Central (Iran) (Podloucky, 1997; Fritz, 2001).

Ocupa gran part de l'Europa central i del sud-oest, faltant a les illes britàniques i als països baixos, així mateix es considera extingida en moltes localitats de la seva àrea de distribució.

A la península ibèrica es distribueix amplament de nord a sud, en poblacions francament aïllades i amb baixes densitats, essent Extremadura, el País Valencià i la província de Huelva els llocs amb les millors densitats de població. A Menorca hi és especialment abundant, i a la comunitat de Madrid se la troba en franca regressió (Álvarez y Esteban, 2005) essent-ne el rèptil més amenaçat.

Escassa a la façana cantàbrica, presenta dues poblacions a Galícia (Ayres i Cordero, 2001), i recentment s'han redescobert poblacions a Euskadi (Buenetxea et al., 2004), i a Navarra.

Relativament abundant a Zamora i Salamanca (Gómez-Cantarino i Lizana, 2000), existeixen poques dades de la resta de províncies de Castella i Lleó (Robles i Garnica, 1988, Lizana et al., 1991).

A la Rioja i Aragó no hi ha dades actuals.

A la Comunitat Valenciana era abundant en les zones humides costaneres, però actualment està patint una forta regressió per la destrucció d'aquests (Sancho, 1998; Albert i Gómez-Serrano, 2000; Lacomba i Sancho, 2000, 2004). De Castella-La Mancha no es tenen dades actualitzades però semblaria que l'àrea de distribució ha disminuït greument.

A Extremadura semblaria haver-hi poblacions estables encara que s'hauria de comprovar en quin estat es troben (Da Silva, 1993).

Les poblacions d'Andalusia presenten dos estats, les poblacions de Huelva i el Parc Nacional de Doñana semblen les millor conservades de tota la Península Ibèrica (Keller et al., 1995; Keller i Andreu, 2002), i les poblacions de les serralades de Cadis (Sáez Bolaños, 1984) i Córdoba (Carrasco et al., 2002) estan en perill d'extinció per habitar aigües temporals que han sofert greument la sequera dels darrers anys.

Les poblacions de Mallorca i Menorca són introduïdes i semblen provenir d'introduccions realitzades en època dels romans (Lehmann, 1980; Dutton, 1981; Vickers, 1983; Fritz et al., 1998; Braitmayer et al., 1998; Pieh i Satteler, 1998).

Pel que fa a Catalunya, antigament havia estat àmpliament distribuïda, tal com ho demostra el registre fòssil i els referents històrics (Fèlix et al., 2006). En l'actualitat en el nostre país, el nombre d'exemplars que viuen encara en condicions naturals no sobrepassen els 500 exemplars, i estarien repartits entre el Delta de l'Ebre, on es manté una població de tortuga d'estany integrada per exemplars de les subespècies *galloitalica*, *fritzjuergenobsti* i *hispanica* provinents de poblacions naturals, d'alliberaments incontrolats i introduccions fetes abans d'establir l'actual classificació taxonòmica de l'espècie, i la comarca de La Selva (Girona), més concretament a la zona de Riudarenes, riera de Caldes i Estanys de Sils, on hi resta una petita població amb exemplars de la subespècie *orbicularis*.

Cal destacar l'extinció de la població del Baix Ter que fins fa uns 15 anys encara comptava amb un nucli reproductor. Els darrers 10 exemplars (2♂ i 8♀) d'aquesta població es mantenen en captivitat a les instal·lacions del Centre de Reproducció de Tortugues de l'Albera i pertanyen a la subespècie *orbicularis*.

La situació de la tortuga d'estany a la Península Ibèrica i a Catalunya és alarmant, però encara ho és més l'estat de la subespècie *orbicularis*, únicament distribuïda a les comarques gironines, pel que fa al conjunt de la península ibèrica.

Aquesta subespècie compta amb uns requeriments ecològics i climatològics allunyats dels de la resta de subespècies ibèriques, molt més termòfiles, i en l'actualitat es distribueix per la França central i atlàntica, Alemanya, Polònia, Bielorrússia i per la zona Caucàsica, Càspica i el mar d'Aral.

La seva presència històrica a tota la conca del Ter, a l'estany de Banyoles i a les parts interiors de les comarques gironines ens indica que aquesta regió té les condicions ecològiques necessàries per a l'espècie.

## 5. Estatus de conservació

A nivell mundial l'espècie se considera en risc menor, quasi amenaçada (LR nt) per l'UICN.

A l'*Atlas y Libro Rojo de los anfibios y reptiles de España* se la considera vulnerable (VU) a nivell nacional, però es proposa que les poblacions del nord-est i de Llevant haurien de considerar-se en perill (EN) (Keller i Andreu, 2002). Els darrers estudis suggereixen que aquesta categoria hauria d'aplicar-se a nivell nacional per la disminució de l'àrea ocupada per l'espècie en els darrers anys.

Les poblacions de tota la Península Ibèrica estan patint un acusat declivi, però aquest sembla més preocupant en la meitat sud per el major impacte de la sequera dels darrers anys i per la sobreexplotació dels medis aquàtics on viuen.

### - Amenaces

Les principals amenaces que hi ha sobre les poblacions ibèriques d' *E. orbicularis* són la destrucció i fragmentació del seu hàbitat per explotacions agrícoles extensives, construcció d'infraestructures (algunes poblacions de la província de Girona s'han vist afectades per les obres del tren d'alta velocitat), per la ramaderia intensiva, urbanitzacions, etc.

Altres factors que semblen influir negativament són la introducció d'espècies exòtiques, tant de tortugues aquàtiques (Cadi i Joly, 2004), com de peixos exòtics (luci, blackbass,...) (Lacomba i Sancho, 2000), o invertebrats (Marco i Andreu, 2005).

Existeix també un comerç en el mercat d'animals de companyia, i en menor mesura en alguns punts es segueixen capturant tortugues d'aigua per al consum humà.

Aquelles poblacions que ocupen medis estacionals, d'escàs cabal, han sofert molt més els efectes de la sequera que ha patit la Península Ibèrica en els darrers anys, i en aquelles zones en les que s'extreu aigua per a ús agrícola, aquest problema fa perillar la supervivència d'aquestes poblacions.

#### - Mesures de gestió i conservació

Per a la conservació de l'espècie a la Península Ibèrica és fonamental conservar el seu hàbitat, sobre tot en les zones en las que es produeix una sobreexplotació dels recursos hidràulics. És necessari evitar la introducció de peixos, tortugues i altres animals exòtics que depredin sobre els nounats (Lacomba i Sancho, 2004).

Algunes comunitats, com el País Valencià i Catalunya, l'han inclòs en el catàleg regional d'espècies amenaçades i han començat a desenvolupar plans de gestió.

## **6. Resultats de cria al CRT de l'Albera. Any 2006**

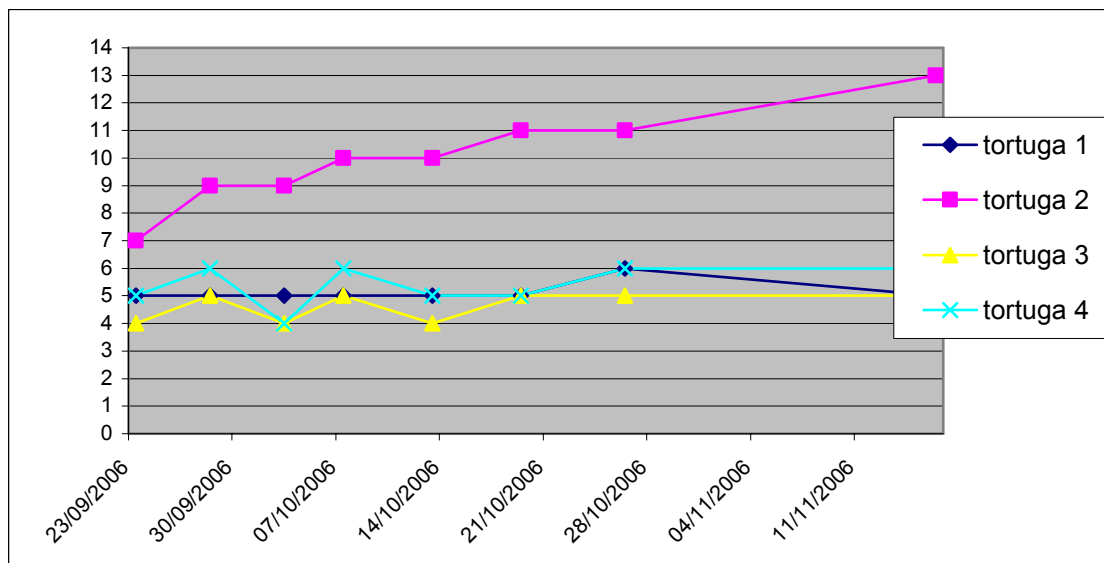
Els 10 exemplars adults que es mantenen en captivitat a les instal·lacions del CRT de l'Albera, van ser capturats a la zona del Baix Ter l'any 1992 essent, amb quasi tota probabilitat, els darrers exemplars que vivien a la zona.

A finals d'aquest estiu del 2006 han nascut un total de 25 exemplars, en espera d'algun nou naixement que es produeixi al inici de la primavera.

Aquests nounats, amb un pes que no sobrepassa els 3 grams, van ser retirats de la bassa de cria i són mantinguts en dos aquaris de vidre, en el que s'hi han reproduït les condicions naturals amb pedres i algues.

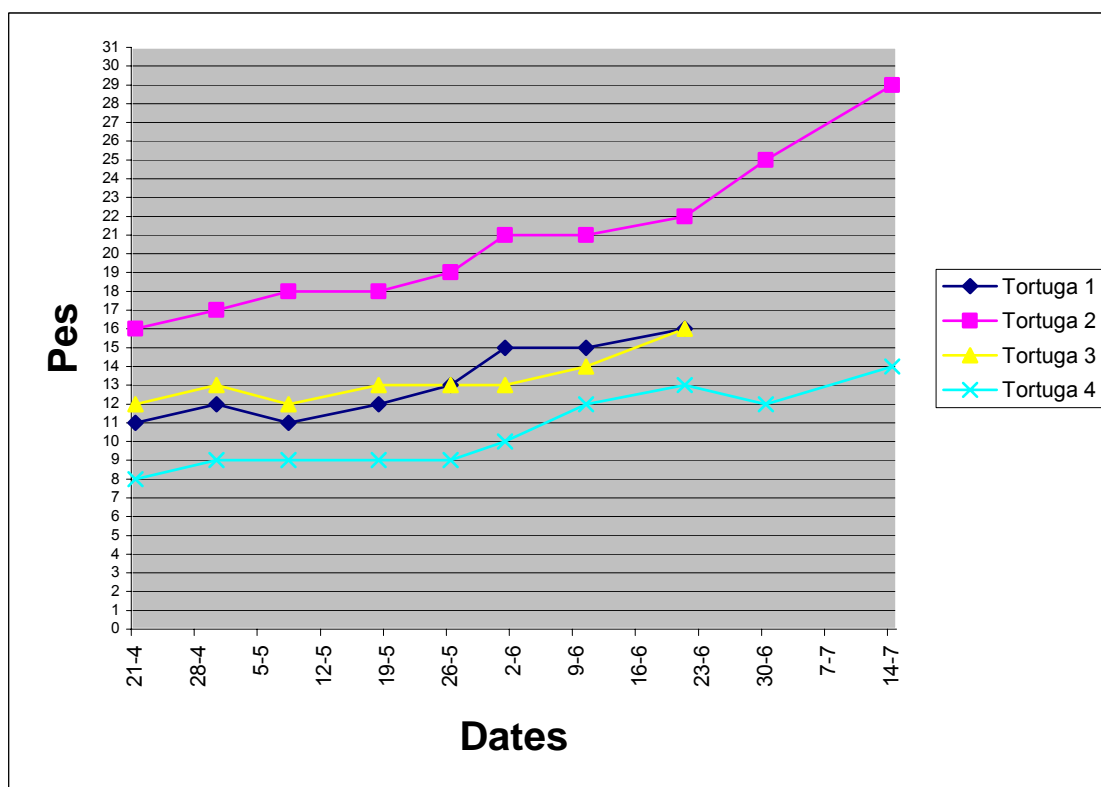
El període de manteniment en aquestes condicions serà de quatre mesos (fins a mitjans de desembre).

A principis de novembre, període en el que començarien la hibernació, se'ls va augmentar la temperatura de l'aquari on estaven ubicades per tal de mantenir-les actives i d'aquesta manera reduir el llarg període d'inactivitat hivernal i forçar la seva alimentació, d'aquesta manera s'accelerará el seu creixement i augmentaran les possibilitats de supervivència. Aquestes condicions es mantindran fins a finals de desembre, llavors es reduirà la temperatura dels aquaris per iniciar el procés d'hibernació, que durará fins a meitat de març.



Evolució del pes en grams en una mostra de 4 exemplars d'*Emys orbicularis* nascudes a finals d'estiu de 2006.

En aquest primer període de vida el creixement encara és poc apreciable.



Evolució del pes en grams en una mostra de 4 exemplars d'*Emys orbicularis* nascudes l'any 2005, durant un període de 12 setmanes comprès entre el 21 d'abril i el 14 de juliol de l'any 2006.

L'augment de pes en aquest període ha estat del 77,2% en la tortuga núm. 1, del 90,6% en la núm. 2, del 66,6% en la núm. 3, i del 87,5% en la núm. 4.

La dificultat en la cria en aquests primers mesos de vida rau, primer de tot, en una correcta alimentació. Això és difícil ja que únicament consumeixen preses vives, adequades a la seva minúscula talla i pes (3 grams). L'alimentació aportada diàriament ha estat a base de larves de mosquit vives, puces d'aigua i altres petits invertebrats vius.

L'altre aspecte problemàtic és evitar la reproducció de certs tipus de fongs en el recipient, ja que poden ser causa de mortalitat generalitzada, la qual cosa s'evita amb banys setmanals en una solució de povidona iodada.

A partir de la primavera del 2007 els 25 exemplars de tortuga d'estany nascudes a finals d'estiu del 2006, a més de les que naixeran, seran traslladades a una bassa exterior, naturalitzada, de 1,70 metres quadrats on hi passaran tot aquest any. L'any 2008 passaran a una bassa de majors dimensions.

Aquesta dinàmica serà la que es portarà anualment.



**Basses de cria d'*Emys orbicularis* al CRT de l'Albera**

## **7. Bassa de cria de tortuga d'estany a Torroella de Montgrí**

Aquest any 2006, ha finalitzat l'acondicionament d'una bassa naturalitzada annexa a l'actual depuradora d'aigües de Torroella de Montgrí, per tal d'adequar-la com a punt de cria per a la tortuga d'estany.

Es tracta d'una finca d'uns 5.000 m<sup>2</sup>, on antigament s'havien portat a terme extraccions de graves, i que actualment es propietat municipal.

Aprofitant el forat deixat per les esmentades extraccions que ja tocava el nivell freàtic, i l'elevat grau de naturalització de la llacuna, es va procedir a suavitzar els pendents de les vores i a aprofundir en determinats punts la fondària de la bassa. Igualment es va fer un tancament perimetral per tal que els animals no es puguin escapar, i un observatori destinat al seguiment dels animals i a l'educació ambiental.

A finals del mes d'octubre s'hi han alliberat els primers exemplars de tortuga d'estany, organitzant un acte lúdic i educatiu amb les escoles locals.

En total han estat 20 tortugues subadultes, nascudes entre els anys 1999 i 2001, dotades totes elles amb microxips identificatius, i amb les següents característiques:

Nº	Sexe	Longitud mm.	Pes gr.
1	♀	119	290
2	♀	122	331
3	♀	119	319
4	♀	94	150
5	♀	93	139
6	♀	86	112
7	♂	101	172
8	♂	106	197
9	♂	96	144
10	♂	105	187
11	♂	97	167
12	♂	94	154
13	♂	104	179
14	♂	103	175
15	♂	108	205
16	♂	104	200
17	♂	102	188
18	♂	106	213
19	♂	95	164
20	♂	96	145



**Bassa de cria de tortuga d'estany a Torroella de Montgrí**

## 8. Projecte d'alliberament i radioseguiment de tortuga d'estany a les basses del Mas Pinell.

A la primavera del 2007 es previst d'alliberar entre 12 i 18 tortugues d'estany, equipades amb radioemissors, a la zona del Mas Pinell, prop del càmping Delfín Verde, on dins del projecte Life s'han recuperat diverses basses temporals i permanents.

Aquestes tortugues, nascudes al CRT de l'Albera, són subadultes, d'entre 2 i 4 anys de vida, amb una mitjana de longitud actualment de 60,7 mm. i 48,9 gr. de pes.



Cria i subadult de 2 anys d'*Emys orbicularis*

## 9. Bibliografía

- Alarcos, G., Ortiz, M., Fernández-Benítez, M. J., Lizana, M. (2005).** Preliminary data on the structure of an *Emys orbicularis* stream population in Los Arribes del Duero (Zamora, Spain). Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 42-43.
- Albert, E., Gómez-Serrano, M. A. (2000).** Situación de las poblaciones del galápago europeo (*Emys orbicularis*, L., 1758) y el galápago leproso (*Mauremys leprosa*, Schweigger, 1812) en la provincia de Castellón. *Dugastella*, 1: 17-25.
- Alvarez, A., Esteban, I. (2005).** Distribution and status of *Emys orbicularis* in Comunidad de Madrid, central Spain. Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 23.
- Andreu, A. (1982).** Quelques données biometriques sur *Emys orbicularis* en Doñana (Huelva, Espagne). *Bull. Soc. Herpetol. France*, 22: 49-53.
- Andreu, A. C. (1997).** *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). In *Distribución y biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*: 172-174. Pleguezuelos, J.M. (Ed.). Granada: Universidad de Granada-Asociación Herpetológica Española.
- Andreu, A. C., López-Jurado, L. F. (1998).** *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Pp. 94-102. En: Salvador, A. (Coord.). *Reptiles*. En: Ramos, M. A. et al. (Eds.). *Fauna Ibérica*. Vol. 10. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- Araújo, P., Segurado, P., Santos, N. (1997).** Bases para a Conservação das tartarugas de água doce, *Emys orbicularis* e *Mauremys leprosa*. *Estudos de Biologia e Conservação da Natureza*, 24. Instituto de Conservação da Natureza. Lisboa. 72p.
- Ayres, C. (2002).** Un caso de apareamiento interespecífico de galápagos. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 13 (1-2): 27.
- Ayres, C. (2006).** Comportamiento de huída en *Emys orbicularis*. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*
- Ayres, C., Cordero, A. (1998).** Actividad del galápago europeo en el noroeste de España. Libro de resúmenes del VII congreso nacional y IV Latinoamericano de Etología, Pontevedra. P.24.
- Ayres, C., Cordero, A. (2000).** A new subspecies of *Emys orbicularis* in the Iberian peninsula?. *Proceedings of the 2 nd International Symposium on Emys orbicularis*, Le Blanc99-Chelonii, 2: 20-22.
- Ayres, C., Cordero, A. (2001).** Sexual dimorphism and morphological differentiation in European pond turtle (*Emys orbicularis*) populations from northwestern Spain. *Chelonian Conservation and Biology*, 4 (1): 100-106.

- Ayres, C., Cordero, A. (2002).** La situación de los galápagos en Galicia. *Quercus*, 201: 20-24.
- Ayres, C., Cordero, A. (2004).** The incidence of asymmetries and accessory plates in *Emys orbicularis* from NW Spain. *Biologia*, 59/Suppl. 14: 85-88.
- Ayres, C., Cordero, A. (2005).** Male biased sex ratio despite higher female rate in Galician populations of *Emys orbicularis*. Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 31.
- Ayres, C., Cordero, A. (2006).** Site tenacity in European pond turtle (*Emys orbicularis*) hatchlings in N.W. Spain. *Amphibia-Reptilia*.
- Ayres, C., Del Pozo, A. (2006).** Intento de apareamiento interespecífico de galápagos autóctonos y alóctonos. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*
- Barriocanal, C., Boix, D., Brucet, S., Franch, M., Ramos, S., Budó, J., Mascort, R., Capalleras, X., Díaz, A., Pujol, J., Roig, O., Feo, C., Gasón, S., Sala, J., Quintana, X.D. (2005).** A Life project for the recovery of *Emys orbicularis* populations in the Baix Ter wetlands (NE Iberian Peninsula). Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 12.
- Bertolero, A., Canicio, A. (2000).** Nueva cita de nidificación en libertad de *Trachemys scripta elegans* en Cataluña. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 11(2): 84-84.
- Bickham, J. W., Carr, J. L. (1983).** Taxonomy and phylogeny of the higher categories of cryptodiran turtles based on a cladistic analysis of chromosomal data. *Copeia*, 1983 (4): 918-932.
- Braitmayer, N., Fritz, U., Mayol, J., Pieh, A. (1998).** Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) Menorca. *Elaphe*, 6 (4): 57-60.
- Buenetxea, X., Tejerina, L., Larrinaga, A. (2004).** Localización y estudio de distribución de galápagos acuáticos en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia). Libro de resúmenes del VIII congreso Luso-español de Herpetología, Málaga, 71-72.
- Cadi, A., Joly, P. (2003).** Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1392-1398.
- Cadi, A., Joly, P. (2004).** Impact of the introduction of the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation*, 13: 2511-2518.

- Calviño, M., Ayres, C., Cordero, A. (2004).** *Emys orbicularis* L.: un carnívoro vegetariano. X Congreso Nacional y VII Iberoamericano de Etología, Almería (Spain).
- Capalleras, X., Carretero, M. (2000).** Evidencia de reproducción con éxito en libertad de *Trachemys scripta* en la Península Ibérica. Bol. Asoc. Herpetol. Esp. 11 (1)
- Carrasco, R., Azorit, C., Carrasco, A., Carrasco, D., Calvo, J., Muñoz-Cobo, J. (2002).** Distribución del galápago europeo (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) en Sierra Morena Oriental. Anales de Biología, 24: 217.
- Cordero, A., Ayres, C. (2004).** A management plan for the European pond turtle (*Emys orbicularis*) populations of the river Louro basin (NW Spain). Biología, 59/Suppl. 14, 161-171.
- Crespo, C., Ayres, C., Cordero, A., García, J. M. (2002).** Estudio preliminar sobre la presencia de formas parasitarias en las heces del galápago europeo en Galicia. Libro de resúmenes del VII congreso Luso-Español de Herpetología, Evora p.109.
- Da Silva, E. (1993).** Distribución de los emídidos *Mauremys leprosa*, Schw. (1812) y *Emys orbicularis*, L. (1758), de la provincia de Badajoz. Factores que pudieran influir en sus áreas de ocupación. Doñana Acta Vertebrata, 20 (2): 260-266.
- Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. (2005).** Tortuga mora – *Testudo graeca*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Dutton, R. A. (1981).** *Emys orbicularis* in Menorca. British Journal of Herpetology, 6 (4): 142.
- Fèlix, J., Budó, J., Capalleras, X., Mascort, R. (2006).** The fossil register of the genera *Testudo*, *Emys* and *Mauremys* of the quaternary in Catalonia. *Chelonii* vol. 4. Proceedings 2nd International Congress on Chelonian Conservation, 2003. Saly, Senegal
- Filella, E., Rivera, X., Arribas, O., Melero, J. A. (1999).** Estatus i dispersió de *Trachemys scripta elegans* a catalunya (Nord-est de la Península Ibérica). Butlletí de la Societat Catalana d'Herpetologia, 14: 30-36.
- Fritz, U. (1989).** Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758). 1, Eine neue unterart der europäischen sumpfschildkröte aus kleinasion *Emys orbicularis luteofusca* subsp. nov. Salamandra, 25 (3/4): 143-168
- Fritz, U. (1992).** Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 2. Variabilität in Osteuropa und Redefinition von *Emys orbicularis*

orbicularis (Linnaeus, 1758) und *E. o. hellenica* (Valenciennes, 1832). Zool. Abh., 47 (5): 37-77.

**Fritz, U. (1993).** Zur innerartlichen Variabilität von *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) 3. Zwei neue Unterarten von der Iberischen Halbinsel und aus Nordafrika, *Emys orbicularis fritzjuergenobsti* subsp. nov. und *E. o. occidentalis* subsp. nov. (Reptilia, Testudines: Emydidae). Zoologische Abhandlungen, 47: 131-153.

**Fritz, U. (1995).** Kritische Übersicht der Fossilgeschichte der Sumpfschildkröten-Gattung *Emys* A. Dumeril, 1806 (Reptilia: Testudines: Emydidae). Zoologische Abhandlungen, 48: 243-264.

**Fritz, U. (1998).** Which subspecies of *Emys orbicularis* occurs in northern Catalonia? *Mertensiella*, 10: 296.

**Fritz, U. (2001).** *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – Europäische Sumpfschildkröte. Pp. 343- 515. En: Fritz, U. (Ed.). Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Band 3/IIIA. Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). Aula Verlag, Wiebelsheim.

**Fritz, U. (2003).** Die Europäische Sumpfschildkröte. Laurenti, Bielefeld.

**Fritz, U., Keller, C., Budde, M. (1996).** Eine neue Unterart der Europäischen Sumpfschildkröte aus Südwestspanien, *Emys orbicularis hispanica* subsp. nov. *Salamandra*, 32: 129-152.

**Fritz, U., Pieh, A., Lenk, P., Mayol, J., Sättele, B., Wink, M. (1998).** Is *Emys orbicularis* introduced to Majorca? *Mertensiella*, 10: 122-133.

**Galán, P. (1999).** Conservación de la herpetofauna gallega. Universidad de A Coruña. 286 p.

**Gómez, A., Lizana, M. (2000).** Distribución y uso del hábitat de los galápagos (*Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*) en la provincia de Salamanca. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 11(1): 4-8.

**Gómez-Cantarino, A., Lizana, M. (2000).** Distribución y uso del hábitat de los galápagos (*Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*) en la provincia de Salamanca. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 11 (1): 4-8.

**Gómez-Mestre, I., Keller, C. (2003).** Experimental Assessment of Turtle Predation on Larval Anurans. *Copeia*, 2003 (2): 349-356.

**González de la Vega, J. P (1988).** Anfibios y reptiles de la provincia de Huelva. Ertisa, Huelva. 238 pp.

**Hidalgo-Vila, J., Martínez-Silvestre, A., N., Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C., Ruiz, X., De Frutos, C., León, L. (2004).** Primeros resultados del estado sanitario de poblaciones de galápagos

autóctonos y exóticos en el SO de la Península Ibérica. Libro de resúmenes del VIII congreso Luso-Español de Herpetología, 97-98.

**Hidalgo-Vila, J., Ribas, A., Florencio, M., Casanova, C.J., (2004).** Helmintos parásitos de galápagos autóctonos y exóticos en el SO de la Península Ibérica. Libro de resúmenes del VIII congreso Luso-Español de Herpetología, 98.

**Ivanov, V.G. (1973).** Description of the karyotype of *Emys orbicularis* L. (Testudines). *Tsitologiya*, 15 (8): 1059-1061.

**Iverson, J. B. (1992).** A revised checklist with distribution maps of the turtles of the world. Richmond.

**Keller, C. (1997).** Ecología de poblaciones de *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis* en el Parque Nacional de Doñana. Tesis doctoral. Universidad de Sevilla.

**Keller, C. (1999).** Reproductive ecology of *Emys orbicularis* in southwestern Spain and comparison with other populations. Abstracts, 2 nd International Smposium on *Emys orbicularis*. Le Blanc, 25-27 June 1999: 16.

**Keller, C., Andreu, A. C. (2002).** *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Galápagos europeo. Pp. 181- 186. En: Pleguezuelos, J. M., Márquez, R., Lizana, M. (Eds.). Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española (Segunda impresión), Madrid.

**Keller, C., Andreu, A. C., Ramo, C. (1998).** Aspects of the population structure of *Emys orbicularis hispanica* from southwestern Spain. *Mertensiella*, 10: 147-158.

**Keller, C., Díaz-Paniagua, C., Andreu, A., Bravo, M. A. (1995).** Distribution pattern of freshwater turtles in the Donana National Park (SW Spain). International Congress of Chelonian Conservation. France - Gonfaron - Tortoise Village - 6th to 10th of July 1995. Proceedings: 192-195.

**Lacomba, J. I., Sancho, V. (2000).** The European Pond Turtle conservation plan in the Valencian community: a proposal. *Chelonii*, 2: 130-132.

**Lacomba, I., Sancho, V. (2004).** Advances in the action plan for *Emys orbicularis* in the Valencia region. In: Proceedings of 3rd International Symposium on *Emys orbicularis*, Košice, Slovak Republic, 2002. *Biologia*, 59 (Suppl. 14): 173-176.

**Lenk, P., Fritz, U., Joger, U., Wink, M. (1999).** Mitochondrial phylogeography of the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Linnaeus 1758). *Molecular Ecology*, 8: 1911-1922.

**Lenk, P., Joger, U., Fritz, U., Heidrich, P., Wink, M. (1998).** Phylogeographic patterns in the mitochondrial cytochrome b gene of the European pond turtle (*Emys orbicularis*): first results. *Mertensiella*, 10: 159-175.

**Lehmann, K. (1980).** Zum Vorkommen der Europäischen Sumpfschildkröte, *Emys orbicularis*, auf Menorca/Balearen (Spanien). (*Reptilia: Testudines: Emydidae*). *Salamandra*, 16 (2): 132- 134.

**Lizana, M., Ciudad, M. J., Gil, M., Guerrero, F., Pérez-Mellado, V.; Martín-Sánchez, R. (1991).** Nuevos datos sobre la distribución de los anfibios y reptiles en el Macizo Central de la Sierra de Gredos. *Revista Española de Herpetología*, 6: 61-80.

**Lluch, J., Navarro, P, Lacomba, I., Sancho, V. (2005).** Helminth parasites of *Emys orbicularis* from the Comunidad Valenciana (Spain): Preliminary data. Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 46.  
Luiselli, L., Capula, M., Capizzi, D., Filippi, E., Trujillo, J. V., Anibaldi, C. (1997). Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in central Italy: is the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta*) a serious threat?. *Chelonian Conservation and Biology*, 2(3): 417-419.

**Marco, A., Andreu, A. (2005).** Social interactions among *Emys orbicularis*, red swamp crayfishes, red eared turtles and *Mauremys leprosa*. Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 5-6.

**Martínez-Silvestre, A., Soler, J, Solé, R, González, F. X., Sampere, X. (1997).** Nota sobre la reproducción en condiciones naturales de la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) en Masquefa, (Cataluña, España). *Boletín de la Asociación Herpetologica Española*, 8: 40-42.

**Mas, R., Perelló, B. (2001).** Puesta de galápagos de florida en s´albufera de Mallorca. *Quercus*, 187: 10.

**Mascort, R. (1998).** Distribution and status of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Catalonia. *Mertensiella*, 10: 177-186.

**Mascort, R. (1999).** Situación actual del galápagos europeo en la península ibérica, *Quercus*, 161: 18-23.

**Mascort, R., Bertolero, A., Arribas, O. J. (1999).** Morphology, geographic variation and taxonomy of *Emys orbicularis* in the northeast of the Iberian Peninsula. *Rev. Esp. Herp.*, 13: 7-16.

**Mayol, J. (1993).** Concentración de nidos de *Emys orbicularis* en el Parque Natural de S'Albufera de Mallorca. *Boletín Español de Herpetología*, 4: 21-23.

**Mitrus, S. (1997).** Ultrastructure of the calcareous layer eggshell of the turtle *Emys orbicularis* (L.) – preliminary study. *Annales Academiae Medicae Bialostocensis*, 42, Suppl. 2: 199-203.

**Mitrus, S. (2000).** The calcareous layer eggshell of the turtle *Emys orbicularis* (L.) ultrastructure and composition. En: Proceedings of 2nd International Symposium on *Emys orbicularis*. Editions Soptom. Chelonii: 2: 46-48.

**Mitrus, S. (2003).** The calcareous layer eggshell of the turtle *Emys orbicularis*: ultrastructure and composition. Italian Journal of Zoology, 70(1): 13-16.

**Ottonello, D., Salvidio, S., Rosecchi, E. (2005).** Feeding habits of the European pond terrapin *Emys orbicularis* in Camargue (Rhône delta, Southern France). Amphibia-Reptilia, 26: 562-565.

**Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C., Hidalgo-Vila, J., Marco, A., Andreu, A., Porthault, A. (2006).** Características de dos poblaciones reproductoras del galápagos de Florida, *Trachemys scripta elegans*, en el suroeste de España. Revista Española de Herpetología.

**Pieh, A., Sattelle, B. (1998).** Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) Mallorcas. Elaphe, 6 (3): 64-67.

**Podlucky, R. (1997).** *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Pp. 170-171. En: Gasc, J. P. et al. (Eds.). Atlas of amphibians and reptiles in Europe. Museum National d'Histoire naturelle, Paris.

**Ramos, S., Franch, M., Llorente, G. A., Montori, A. (2002).** Conservación de una población de galápagos europeo (*Emys orbicularis*) en Girona (Cataluña). Libro de resúmenes del VII congreso Hispano-Luso de herpetología, Evora, 75.

**Ramos, S., Llorente, G. A., Franch, M., Montori, A. (2002).** Actividad y ciclo biológico de una población de galápagos europeo (*Emys orbicularis*) en el nordeste ibérico, Girona (Cataluña). Libro de resúmenes del VII congreso Hispano-Luso de herpetología, Evora, 76.

**Robles, L., Garnica, R. (1988).** Sobre la presencia de *Emys orbicularis* en la provincia de León. Doñana Acta Vertebrata, 15 (1): 165.

**Roques, S., Díaz-Paniagua C., Porthault, A., Pérez-Santigosa, N., Hidalgo-Vila, J. (2006).** Sperm storage and low incidence of multiple paternity in the European pond turtle, *Emys orbicularis*: A secure but costly strategy?. Biological Conservation, 129: 136-143.

**Saez Bolaños, J. (1984).** Datos de distribución de *Emys orbicularis* en la provincia de Cádiz. Doñana Acta Vertebrata, 11 (1): 139-140.

**Salvador, A., Pleguezuelos, J. M. (2002).** Reptiles Españoles. Identificación, historia natural y distribución. Canseco Editores, Talavera de la Reina.  
Sancho, V. (1998). Plan de Conservación del galápagos europeo (*Emys orbicularis*) en la Comunidad Valenciana. Tragsa. Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana, Informe inédito.

**Sancho, V., Lacomba, T. (2001).** Datos preliminares sobre el galápago europeo (*Emys orbicularis*) en el Marjal dels Moros (Sagunt, Valencia). *Dugastella* 2: 29-35.

**Segade, P., Ayres, C., Cordero, A., Crespo, C., Iglesias, R., García-Estévez, J. M. (2004).** Formas parasitarias en heces del galápago europeo (*Emys orbicularis*) en Galicia. Libro de resúmenes del VIII congreso Luso-Español de Herpetología. Málaga 120-121.

**Segade, P., Crespo, C., Ayres, C., Cordero, A., Arias, M. C., García-Estévez, J. M., Iglesias Blanco, R. (2006).** *Eimeria* species from the European Pond turtle *Emys orbicularis* (Reptilia:Testudines), in Galicia (NW Spain), with description of two new species. *Journal of Parasitology*, 92 (1). Fritz, U., Havas, P. (Eds.). Proceedings of the 3rd International Symposium on *Emys orbicularis*. *Biologia* 59, Suppl. 14: 61-72.

**Segurado, P. (2000).** Modelação da distribuição e da Abundância local do cágado-mediterrânico (*Mauremys leprosa*) e do cágado-de-carapaça-estriada (*Emys orbicularis*) em Portugal. Thesis (Msc), Instituto Superior de Agronomia, Portugal.

**Segurado, P., Araújo, A. P. R. (2004).** Coexistence of *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa* in Portugal at two spatial scales: is there evidence of spatial segregation? *Biologia* 59, Suppl. 14: 61-72.

**Segurado, P., Ayres, C., Cordero, A. (2005).** La cistude d'Europe en la Peninsule Iberique. *Manouria*, (29): 19-20.

**Segurado, P., Kunin, W. E. (2005).** Complementary use of microhabitat by *Emys orbicularis* and *Mauremys leprosa* along a Mediterranean stream. Abstracts 4th International Symposium on *Emys orbicularis*, Valencia, 28-29.

**Vickers, B. R. (1983).** History of *Emys orbicularis* on Menorca (short note). *British Journal of Herpetology*, 6 (8): 310.

Informe elaborat per:

Xavier Capalleras i Fàbrega  
Joan Budó i Ricart

Garriguella, a 30 de novembre de 2006