



# SARGANTANA

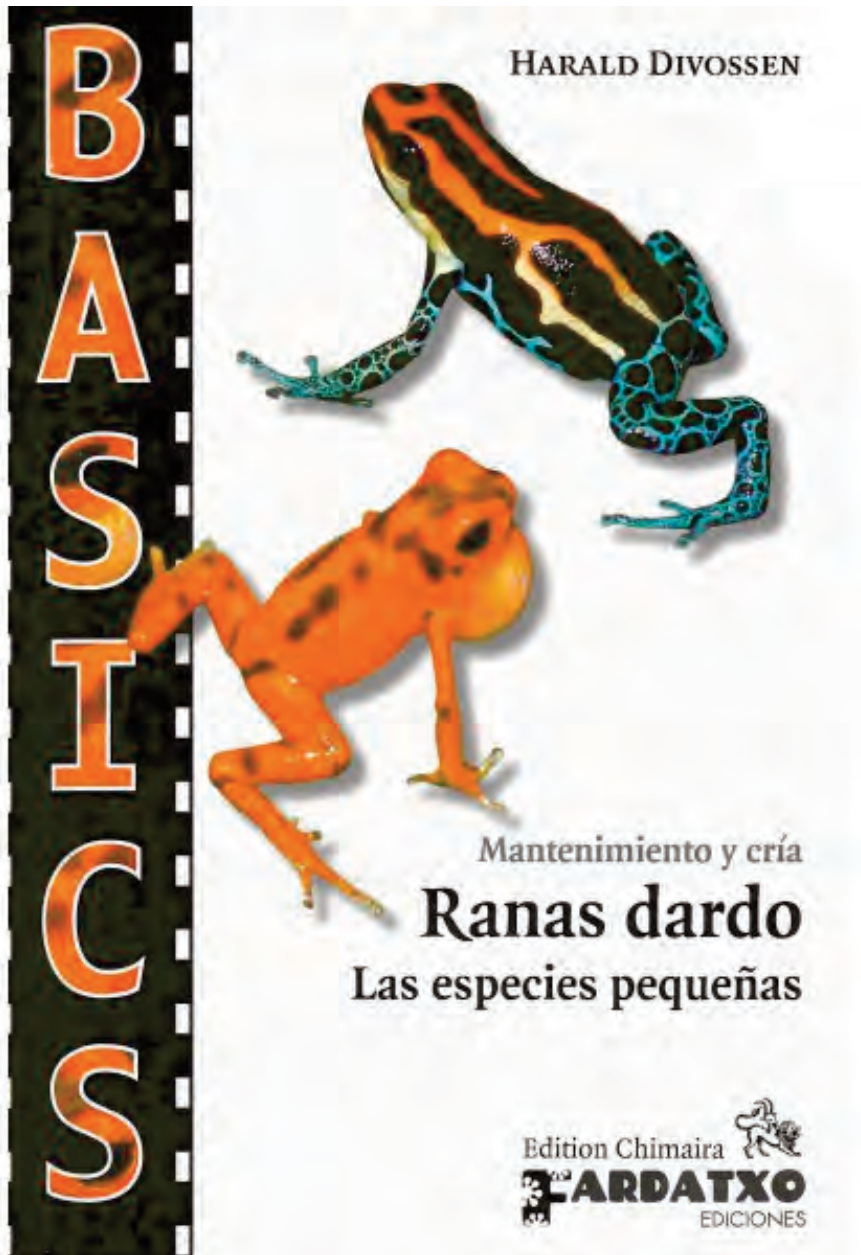
## Magazine



Sargantana Magazine, núm. 5, desembre del 2016. Publicació anual. Preu 3,5 euros. Edita Societat Herpetològica Valenciana - SOHEVA. Apartat 99 - 46210 Picanya.

**Revista dedicada al món dels amfibis i rèptils**

**HÍBRIDS** Híbrids de *Mauremys reevesii* x *M. sinensis* en el mercat de mascotes · **CLEMMYS GUTTATA** Tortugues sota el gel al prepirineu · **PROJECTES DE CONSERVACIÓ** Seguiment dels treballs realitzats per SO.HE.VA. al Bages i Menorca · **ENTREVISTA** Juan G. Ureña · **VETERINARIA** Extracció de filferro en *C. Sulcata*



**18 €**

**Adquiérello en nuestra web:**  
<http://www.fardatoxediciones.com>  
**o en comercios especializados**



**Otros títulos:**  
*(en inglés)*  
**Spotted & Wood  
Turtles**  
**Live Food**





## Sumari

*Número 5 - Desembre 2016*

### Edita:

Sociedad Herpetológica Valenciana  
CIF G46478483

Apartat de Correus 99 - Picanya  
València - España  
soheva@soheva.org

### Coordinació Tècnica:

José María López Sánchez

### Maquetació:

José María López Sánchez

### Han col·laborat en aquest número:

Jordi Sabaté Sant

Òscar Martínez García

Javier Magro Vallet

José María López Sánchez

Jonathan González Jiménez

Joan Llebaria Muntané

### Foto de portada:

Jonathan González Jiménez

**4** *Clemmys guttata*: Tortugues sota el gel.

**10** Entrevista: Juan Gabriel Ureña, cuidador del Zoo de Barcelona.

**12** Presència de híbrids de *Mauremys (Ocadia) sinensis* x *Mauremys (Chinemys) reevesii* (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) al mercat de mascotes.

**16** RECTILIA, un documental sobre el món de la terrariofilia.

**22** Veterinària: Extracció de filferro dels budells d'una *Centrochelys sulcata*.

**25** Memòria de Projectes: *Mauremys Bages*. *Emys Menorca*.



Benvinguts a un nou número de Sargantana, la revista publicada per la Societat Herpetològica Valenciana. Després d'un any sense publicar-se, tornem amb ganes de treballar renovades, i amb la intenció de duplicar la periodicitat, passant d'annual a semestral.



Enguany, la Societat ha consolidat la seua presència i activitats a Catalunya i Balears, no sols en l'aspecte merament associatiu, sinó en el dels projectes i activitats duts a terme en aquests territoris. També ha continuat amb la seua tradicional activitat a la Comunitat Valenciana, on estem a l'espera de confirmació per a embarcar-nos en nous projectes.

La nostra vocació estatal ens porta també a tenir activitats obertes a Cantàbria, on la nostra col·laboració amb el Zoo de Santillana esperem que prompte de fruits, en forma de cries de *Mauremys annammensis*.

## Un any ple de vida, i mai és suficient

per José María López

A Catalunya, el nostre grup local GHTC s'ha involucrat en el dia a dia de la societat catalana, col·laborant en la neteja i extracció de fauna invasora d'uns quants parcs de la ciutat de Barcelona, en col·laboració amb Galanthus. A més s'han realitzat diverses jornades de convivència i excursions, en les que han pres part un bon nombre de socis. Hem participat també en totes les edicions d'Expoterraria a Barcelona gràcies al seu entusiasme.





També a Catalunya s'ha desenrotllat el primer any del nostre projecte "Mauremys Bages", en el que estem realitzant un estudi sobre la presència de la tortuga leprosa (*Mauremys leprosa leprosa*) en aquesta comarca barcelonina.

La nostra presència en les Illes Balears se centra a Menorca, on Jonathan González i Vicente Sancho es troben realitzant un cens de *Emys orbicularis* per encàrrec del Consell Insular de Menorca. Com a reserva de la biosfera de la UNESCO, aquest tipus d'estudis són fonamentals per a avaluar l'estat de salut de l'illa, i és un verdader privilegi poder dur-ho a terme.

Per a realitzar tots aquests estudis, SOHEVA ha organitzat prèviament tallers per als socis participants, i hi ha invertit en material com a nanses, xarxes, botes vadejadores o canoes. Les trampes s'han situat sempre en llocs autoritzats i ben senyalitzades.

2015 va ser un any especialment actiu pel que fa a jornades, fet que ha deixat la seua empremta en 2016, celebrant-se una única jornada a Arenys de Mar dedicada a les tortugues. Amb una afluència pròxima a les 40 persones, l'activitat pot considerar-se un èxit. El centre cultural Calisay ens va acollir novament el passat 20 de novembre, en una sala dotada de totes les facilitats necessàries per a la realització i gran èxit

d'una activitat d'aquestes característiques: televisió per a la visualització de les presentacions, ordinador, còmodes cadires i climatització. Les ponències van ser totes de gran interès i molt ben rebudes pels assistents, si bé el moment estel·lar va ser el menjar, on tots els participants, van poder departir llarg i estés sobre comuns interessos. I des d'ací lamentar profundament la mort del nostre amic Hans-Dieter Philippen, la cadira del qual va quedar buida.

L'any pròxim, la Societat pretén augmentar el nombre de jornades a realitzar, a les que esperem que acudiu tots. Espere poder donar-vos compte d'elles en el pròxim editorial si tinc el plaer d'escriure-ho. Felicitat 2017.

*En aquestes pàgines, imatges de les diferents activitats de neteja de parcs, visita de H.D. Philippen jornada 2016 de tortugues i projectes Mauremys Bages i Emys Menorca.*



## Clemmys guttata, tortugues sota el gel

*La Catalunya central pot ser una zona realment freda a l'hivern, però tot i això es possible observar Clemmys tot l'any*

per **Jordi Sabaté**

Hivern de 2010. Veig a la tortuga, immòbil, sota el gel.

El trencó, és gruixut, fa uns 3 cm. Agafo la tortuga i me la miro. S'ha ofegat? Amaga el cap endins, està viva! Què ha passat? Què hi feia allà quan se suposa que havia d'estar endormiscada sota el llot o entre les rels d'una planta? La deixo que respiri un parell de vegades i la torno a posar a l'aigua. Cau cap al fons com un roc. Massa de pressa, i si no ha tingut temps d'omplir d'aire els pulmons?

Avui, a Maig de 2016, encara no sé, i potser no ho sabré mai, què les mou a nedar sota el gel, però sé que no hi ha risc d'ofegament i que la tortuga no estava desesperada buscant aire. I ho sé gràcies als treballs de gent extraordinària, com Donald C. Jackson i Gordon Ultsch i que exposo en aquest article.

*Clemmys guttata* és una espècie que viu a l'est de nord Amèrica, amb una distribució que s'estén des del Canadà fins a Florida. En les poblacions del nord dels EEUU i del Canadà la hibernació pot arribar als 7 mesos de manera que passen la meitat de la seva vida hibernant.

**L' autor:**

Nascut el 1972, Jordi Sabaté exerceix la veterinària al Centre Veterinari Plaça Catalunya de Manresa (Barcelona).

És una tortuga dissenyada per al fred, amb una coloració negra i una mida petita que li permet augmentar ràpidament la temperatura quan s'assolella. De les tortugues amb les quals comparteix hàbitat és la primera a activar-se.

Des del 2009 mantinc dues tortugues d'aquesta espècie en una petita bassa exterior al Prepirineu català. Alguns hiverns són freds, amb glaçades i neu, però no comparables amb els del Canadà o del nord dels EEUU. Aquest manteniment a l'exterior fa que les tortugues exhibeixin uns comportaments naturals impossibles d'observar en un aquari, i un d'ells és aquesta curiosa activitat hivernal.

Les tortugues de latituds nòrdiques hibernen a l'aigua. Ho fan perquè les temperatures són més estables que a terra i no hi ha tant risc de morir congelat. Només les cries d'algunes d'aquestes espècies passen el primer hivern a terra, dins la cambra on la femella va pondre els ous la temporada anterior i de la que, tot i haver-hi fet eclòsió, no sortiran fins a la primavera. Hi ha diversos estudis que expliquen les sorprenents adaptacions i estratègies de què es valen aquestes diminutes tortugues per no morir congelades dins el niu. Però tornant a les adultes, el preu que paguen per hibernar a l'aigua és que han de tenir mecanismes per sobreviure en un medi que sovint queda segellant durant mesos per una capa de gel. I pla que els tenen, i són extraordinaris.

El problema del gel no és que impedeixi a la tortuga treure el cap per respirar, sinó que impedeix el pas d'oxigen atmosfèric a l'aigua. En una bassa l'aigua s'oxigena per fotosíntesi per part de la vegetació aquàtica i per difusió a partir de l'atmosfera. La difusió atmosfèrica augmenta si l'aigua es mou, especialment si xoca contra roques o forma bombolles. En llocs com el nord dels EEUU o Canadà, on les temperatures poden ser inferiors a -30°C, el gel d'una bassa pot durar mesos.



Els pulmons permeten que hi hagi un intercanvi de CO<sub>2</sub> i O<sub>2</sub> entre els capil·lars del teixit pulmonar i l'aire. Com s'ho fan les tortugues quan hivernen sota l'aigua i no treuen el cap per respirar? Doncs fent l'intercanvi gasós entre altres teixits molt vascularitzats del cos i l'aigua. Algunes espècies utilitzen les mucoses de la faringe o de la cloaca, altres ho fan directament per la pell, molt fina i vascularitzada. Les *Clemmys guttata* es creu que ho fan per la cloaca. El que passa és que en un rèptil, l'intercanvi gasós per aquestes vies és molt limitat. A l'estiu, amb un metabolisme molt actiu, és totalment insuficient, la tortuga moriria si no respirés aire.

Ara bé, a l'hivern, a temperatures molt baixes, un ectoterm no gasta energia en mantenir un ritme metabòlic elevat o en generar temperatura com fem els endoterms sinó que deprimeix el metabolisme. I el deprimeix una bestiesa, fins al punt que a vegades el cor li batega una vegada cada 10 minuts. En aquest estat les necessitats d'energia de les cèl·lules també són molt més baixes. Energia que obtenen a partir de combustibles metabòlics utilitzant oxigen en el procés.

Si la demanda d'energia és baixa, la demanda de combustibles i d'oxigen també és baixa. I quan la demanda d'oxigen és molt baixa, la via extra-pulmonar és suficient encara que proporcioni molt poc oxigen. L'únic requisit és que l'aigua tingui uns nivells normals d'oxigen, que sigui normòxica. Si l'aigua té uns nivells baixos d'oxigen, és hipòxica, no és suficient.

Però resulta que les *Clemmys guttata* no trien rius ben oxigenats per hibernar com sí que fan per exemple les *Glyptemys insculpta*, amb qui comparteix hàbitat. Utilitzen basses poc profundes, amb fullaraca i altra matèria en descomposició, d'aigües estanques.

Quan es forma una capa de gel, aquestes aigües tenen tots els números d'esdevenir com a mínim hipòxiques i sovint anòxiques, sense oxigen. I pre-cisament per això es creu que *Clemmys guttata* pertany al grup de les tortugues tolerants a l'anòxia, tortugues que poden canviar de metabolisme aerobi a metabolisme anaerobi. En el metabolisme aerobi les cèl·lules obtenen energia a partir dels combustibles metabòlics (sucres, greixos i proteïnes) en presència d'oxigen.

En el metabolisme anaerobi les cèl·lules només poden obtenir energia a partir d'un combustible, els sucres, utilitzant la via primitiva de la glucòlisi. Quan hi ha oxigen aquesta via tan sols és un pas intermedi en l'obtenció d'energia a partir dels sucres, però quan no n'hi ha esdevé l'única via. En metabolisme anaerobi cada glucosa proporciona molta menys energia que en metabolisme aerobi. Però el problema de la glucòlisi no és tant que sigui relativament ineficaç sinó que genera àcid làctic. Tots nosaltres alguna vegada hem utilitzat el metabolisme anaerobi. Quan fem un exercici molt intens, hi ha un moment en el qual les cèl·lules dels nostres músculs demanen més oxigen del que reben i passen a funcionar en anaerobiosi, generant-se àcid làctic que l'endemà ens provoca les agulletes.

L'àcid làctic en quantitats elevades és letal. Però resulta que la tortuga en tolera uns nivells elevadíssims i no es mor. Com ho aconsegueix? Doncs simplificant molt, gràcies a la gran quantitat de calci que té una tortuga en el seu esquelet, que inclou la closca. Gràcies a la closca una tortuga té molt més teixit ossi que un vertebrat de mida si-milar. Aquesta gran quantitat d'os és el que permet que una *Chelydra serpentina* o una *Chrysemys picta* aguantin fins a 5 mesos dins d'aigua sense oxigen a baixes temperatures. En el llibre d'en Jackson i els articles referenciats s'explica al detall.

És a partir de saber tot això que ja no em fa patir que es glaci la bassa a l'hivern. Com a màxim ho ha estat de forma continuada durant 4 dies, però normalment només es glaça algunes nits per desglaiar-se de dia. El consum d'oxigen per part de dues tortugues i els invertebrats que hi pugui haver és mínim. No hi ha un excés de matèria orgànica en descomposició i la baixa temperatura de l'aigua fa que contingui més oxigen que a l'estiu. Hi ha un airejador d'aquari fent bombolles que a part d'oxigenar l'aigua per si mateix, crea una finestra permanent en el gel. Però és que encara que es consumís l'oxigen, 4 dies de metabolisme anaerobi no són res. La tortuga del nord dels EEUU que menys tolera l'anòxia, *Apalone spinifera*, aguanta 12 dies sense oxigen a baixes temperatures. I tot i que no hi ha estudis concrets sobre el temps exacte que aguanta una *Clemmys guttata* en anòxia en aigua freda, de segur que molt més que una *Apalone spinifera* i probablement molt més del que dura el nostre hivern mediterrani.

Ara ja sabem que la tortuga de l'inici no s'estava ofegant, però què feia desperta sota el gel en ple hivern? Per tenir més informació és interessant conèixer les temperatures. Durant un hivern, cada vegada que veia les tortugues, anotava el dia i l'hora. De segur doncs que hi va haver molts moments d'activitat no detectats, quan jo no hi era per veure-ho. Gràcies a unes sondes que hi havia a la bassa vaig poder saber la temperatura de l'aire i de l'aigua en aquests moments d'activitat hivernal. Les sondes eren tres data loggers de la casa signatrol que mesuraven la temperatura cada hora durant un any. A l'ombra i dins l'aigua, a 10cm i a 50cm. Per què a dues fondàries? Per veure què passava a la bassa en èpoques extremes de temperatura ambiental. I com que la temperatura afecta a la densitat de l'aigua, volia veure-ho a diferents fondàries. L'aigua es dilata o es contrau, a diferents temperatures.

A mesura que baixa la temperatura la densitat de l'aigua augmenta. Com més densa, més pesa i es col·loca en una capa més baixa. Per això a l'estiu l'aigua del fons de la piscina és la més freda. Però, i aquí és on l'aigua és especial, això no sempre és així. L'aigua té la màxima densitat als 4°C. A temperatures inferiors, la densitat no continua augmentant sinó que fa tot el contrari, disminueix. Al pesar menys, aquesta aigua a menys de 4°C es col·loca en una capa superior de la columna d'aigua. Per això el gel es forma a la superfície i no al fons de la bassa.

Aquesta relació entre temperatura i densitat de l'aigua fa que en alguns casos hi hagi una estratificació de les capes de l'aigua, que pot afectar a l'oxigenació de la bassa. Comparant les dades dels data loggers vaig veure que a la meua bassa l'aigua no s'estratifica de forma constant, caldria un volum d'aigua molt més gran. Estratifica durant unes hores però més tard s'igualen les temperatures i es barregen les capes d'aigua de sota amb les superficials, que són les que s'oxigenen per difusió atmosfèrica.

Una mostra d'algunes de les temperatures registrades en moments d'activitat. L'aigua més freda estarà al fons o a la superfície de la basa en funció de si la temperatura baixa per sota dels 4°C.

Com a mostra de la tolerància al fred, un 26 de Febrer a les 4 de la tarda. Fa bon temps, la temperatura de l'aire és de 23,83°C. Observo que una tortuga està mossegant les algues filamentoses que creixen en una pedra. Li llenço un cuc de terra i se'l menja. La temperatura de l'aigua és baixa, de 12,6°C a 10 cm i de 8,6°C a 50 cm. Pocs tortugues mengen a temperatures d'aigua tan baixes. Tanmateix, el comportament que més m'ha sorprès de tots és quan neden sota el gel. El dia 8 de Febrer la temperatura de l'aire és de -4,6°C. Són les 9 del matí, el sol no toca a la bassa. No semblen les condicions ideals per veure una tortuga. Doncs allà està, nedant a poc a poc sota el gel a 1,08°C.





Data	Hora	Activitat	Aire	Aigua a 10 cm	Aigua a 50 cm
04/12/2011	12:00	Femella tre el cap i observa l'entorn	7,53	8,9	7,6
06/12/2011	14:00	Masclle pren el sol	9,04	8,09	6,6
07/12/2011	14:00	Masclle pren el sol en la zona terrestre	9,9	5,1	4,58
08/02/2012	9:00	Nedant sota el gel	-4,6	1,08	4,09
10/02/2012	9:00	Nedant sota el gel	-3,07	1,08	3,59
26/02/2012	16:00	Menjant	23,83	12,61	8,61
03/12/2012	10:00	Bellugant-se sota el gel	-3,2	3	6,6
03/12/2012	15:00	Copulant	6	3,09	6,6

*Una mostra d'algunes de les temperatures als moments d'activitat. L'aigua més freda estarà als fons o a la superfície de la bassa en funció de si la temperatura baixa sota els 4°C.*

Neda a tocar del sostre de gel, on l'aigua és més freda. Al fons estaria a 4°C. No fa sol, no sembla que ho faci per termo regular. Tampoc sembla que busqui un forat en el gel: mig metre més enllà, quan passa per sota de la finestra que forma l'airejador no es molesta a respirar aire i ses submergeix cap a zones més profundes. Aquest comportament no és extraordinari. Hi ha cites de diferents espècies de tortugues nedant sota el gel en el seu hàbitat, i altres aficionats també ho han observat en captivitat. No sempre que la bassa es gela ho fan, però en el meu cas quan ho fan ja és a primera hora, abans que hi toqui el sol i amb temperatures de

l'aire molt baixes, normalment sota zero. Es mouen pel nivell més superficial, on la temperatura de l'aigua és més freda. Pot ser que busquin una finestra en el gel? Encara que tolerin l'anòxia, el metabolisme anaerobi és fisiològicament estressant. Tindria sentit que abans busquin una solució més senzilla, respirar aire. Al llibre de Ernst&Lovich comenten que podria ser que hibernin en aigües superficials perquè allà el gel es desglança puntualment en dies càlids de l'hivern. El que no em quadra és que això implicaria que l'aigua tingués poc o gens d'oxigen i ho crec improbable per motius que ja he exposat abans. I quan les he vist nedant sota el gel i passen a prop



*Dalt: Clemmys guttata menjat durant un dia asolellat, tot i que la temperatura no supera els 12,6°C.*

*Baix: Tortuges sota el gel el 8 de febrer de 2011, amb una temperatura ambiental de -4,6°C i el 10 de febrer a -3,07 °C.*



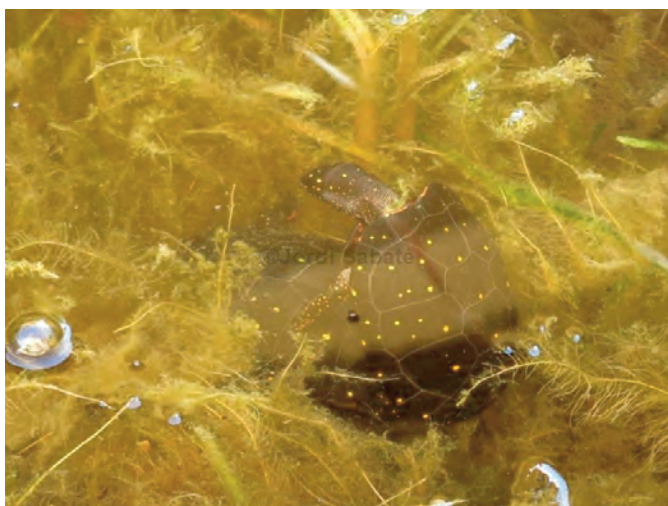
de la finestra que crea l'airejador , mai les he enxampat traient el cap per respirar aire sinó que passen de llarg. Però potser igualment fan el comportament de moure's sota el gel, com ho fa un gos quan esgarrapa i dona voltes per aplanar l'herba inexistent sota la taula de la cuina de casa.





Trobo fascinant la tolerància al fred d'aquesta espècie. Quan ja m'he acostumat a veure-les actives a l'hivern i penso que ja no em poden sorprendre, em trobo amb aquesta escena, el mateix dia, 3 de Desembre, unes hores més tard, a migdia, amb una temperatura de l'aire de 6°C i una temperatura de l'aigua a nivell de les tortugues de 3,09°C. Encara queda una mica de gel de la nit a la superfície de la bassa

Ja sense sorprendre'm tant ho tornaria a presentar un 3 de novembre de 2015 a primera hora del matí, en aquest cas amb tota la superfície gelada. Ja no hi tenia data loggers, però mirant les temperatures de l'aigua sota el gel a les 9 del matí d'anys anteriors, estarien entre 1 i 2°C. No sé per què estan actives quan hi ha un sostre de gel, però almenys en aquest últim cas, respirar aire o termo-regular no sembla una qüestió prioritària. Això pla que és tolerar el fred.



Dalt: Imàgenes de l'aparellament de *Clemmys guttata* a una temperatura de 3,09 °C a l'estany de l'autor.

#### Bibliografia:

*Habitat and Temperature Selection of Clemmys guttata in a Northern Population* (Jacqueline D.Litzgus and Ronald J.Brooks)

*The ecology of overwintering among turtles: where turtles overwinter and its consequenc.* (Gordon R. Ulstch)

*COSEWIC Assessment and Update Status Reporte donde the Spotted Turtle Clemmys guttata in Canadá*

Llibre "*Turtles of the United States and Canadá*" (Ernst & Lovich)

*Hibernation: Poikilotherms* (Storey)

*Physiology of hibernation under the ice by turtles and frogs* (Jackson and Ultsch)

Llibre "*Life in a shell: A Physiologist's View of a Turtle*" (Donald C. Jackson)

*Hibernating without oxygen: physiological adaptations of the painted turtle* (Donald C. Jackson)

*How a Turtle's Shell Helps It Survive Prolonged Anoxic Acidosis* (Donald C. Jackson)

## Entrevista: Juan gabriel Ureña

*Juanga es cuidador de rèptils del Zoo de Barcelona des de fa molts anys. Anem a intentar conèixer-lo una mica millor.*

per **Òscar Martínez**

### Des de quan el teu interès pels animals?

El meu interès pels animals es remunta als 4 anys quan comencem a estiuejar en un càmping del Maresme. Em despertava molt la curiositat aqueixos xicotets animalets que corrien, i eren tan esquius i que no es paraven per a poder observar-les ni un instant, eren sargantanes!

### Quina espècie et va motivar al manteniment i cria en captivitat?

durant els anys d'afició he mantingut moltes espècies però sens dubte mon interès el van despertar les espècies autoctasses, sobretot el fardatxo ocel-lat.

### Quines espècies mantens actualment i quals són els teus objectius més immediats?

Actualment mantinc una col·lecció molt variada de saures, però en aquests últims anys el meu interès s'ha centrat en espècies que no es crien en captivitat i que se sap ben poc d'elles com és la família *Cordylidae*.



l'objectiu principal és investigar la dinàmica de certes espècies com ara *Smaug giganteus*, *Smaug warreni*, *Ouroboros cataphractus* o *Platisaurus imperator* en captivitat.

### Qual és el teu major èxit o del que estàs més orgullós?

Èxits de cria he tingut diversos... de tots ells em sent molt satisfet. En especial podria citar la cria de *Cyclura cornuta*, *Ctenosaura palearis* i *Petrosaurus thalassinus*. Mes actuals són els naixements de *Smaug warreni* i d'*Ouroboros cataphractus*. També m'agradaria destacar l'interessant que m'està resultant el manteniment i cria de *Tribolonotus gracilis*.

### Com definiries la situació actual de la terrariofília a Espanya?

En la meva opinió cal refrescar els aficionats



**Quin zoo o institució zoològica creus que es digna de menció i de visita obligada per qualsevol entusiasta?**

A pesar de no haver visitat massa zoos destacaria per les crítiques el Zoo de Londres, el Zoo de Chester, Berlin i San Diego.



el sentit essencial del manteniment en captivitat d'animals, la investigació i que no es vaig desviar l'afició moguda només per interessos econòmics. Queda molt per treballar en aquest camp! tant a nivell particular com a professional i també l'administració juga un paper important en aquest tema.

**Quin futur creus que té?**

El futur dependrà de com s'encamine l'afició. El que a mon m'agradaria és que fórem mes oberts de ment! L'intercanvi d'informació i d'experiències, la col·laboració total entre centres

especialitzats , particulars i administració hauria de ser un intercanvi fluid sense traves, obert i amb bon clima, tots units treballant per a un mateix fi.

**Has realitzat estudis relacionats amb la teua afició?**

Vaig començar estudis de biologia a Girona els quals espere acabar en algun moment.

**Quina tasca desenrotlles en el Zoo de Barcelona?**

En el zoo treballo com a cuidador especialista d'Amfibis i rèptils.

**Què opines sobre la funció dels zoos. Realment desenrotllen projectes conservacionistes o és un simple negoci maquillat?**

Com sempre no es pot generalitzar. Però un zoo ben gestionat i amb objectius clars pot resultar molt eficaç desenrotllant projectes de conservació. Un zoo ha de ser un negoci a menys que aquest siga 100 per 100 finançat per algú. Si un zoo fa negoci mes diners podrà invertir en conservació.. tot dependrà de la gestió que es faça dels diners. Amb la paraula negoci no em referisc a explotar els animals, no tot val per a guanyar els diners. El com guanyar-ho per a després reinvertir-ho implica la bona gestió d'un zoo

**Compleix el Zoo de Barcelona amb les teues expectatives?**

El zoo de Barcelona és un gran zoològic encara que al meu entendre és una institució que podria fer moltíssim mes si no estiguera tot tan polititzat.

L'autor:

Òscar Martínez és membre de la junta directiva de SOHEVA, responsable del GHTC i aficionat als animals des de que pot recordar.

## Presència d'híbrids de *Mauremys (Ocadia) sinensis* x *Mauremys (Chinemys) reevesii* (Reptilia: Testudines: Geoemydidae) en el mercat de mascotes.

José María López Sánchez. Sociedad Herpetológica Valenciana, Picanya, Spain

Després d'analitzar 3 enviaments a l'engròs de *Mauremys (Ocadia) sinensis* i 3 de *Mauremys (Chinemys) reevesii* des d'Àsia (Xina) a un majorista de mascotes de València, s'ha trobat híbrids en tots ells. Els animals presenten característiques morfològiques intermèdies. La presència d'aquests híbrids en enviaments diferents entre ambdós espècies suggereix que tant femelles de *M. sinensis* com de *M. reevesii* els produeixen.

The inspection of 3 shipments of *Mauremys (Ocadia) sinensis* and 3 of *Mauremys (Chinemys) reevesii* from Asia (China mainland) to an spanish pet wholesaler from Valencia, showed the presence of hybrids in all of them. These animals show intermediate morphologic traits between the two species. The presence of hybrids in shipments from both species suggests that *M. sinensis* and *M. reevesii* females are capable of producing them.

*Key Words: Hybrids, pet trade, morphology, Mauremys, Ocadia sinensis, Chinemys reevesii*

### Introducció

Els híbrids interespecífics de tortugues de la família *Geoemydidae* són comuns. En el medi natural, es dona el cas de *Cuora serrata*, procedent de l'aparellament d'un mascle de *C. mouhotii* amb una femella de *C. galbinifrons* o *C. bourreti* (Stuart i Parham, 2004). No obstant això, la majoria procedeix de les prop de 1500 granges de producció de tortugues síties a Xina, que abasteixen tortugues tant per al mercat de l'alimentació com el de mascotes. (Shi Haitao, James F. Parham, t'al., 2008). Aquestes granges es troben principalment en les províncies de Guangdong, Guangxi, Hainan, Hunan, y Zhejiang. Encara que la majoria d'aquestes granges es dediquen a la producció de *Pelodiscus sinensis*, moltes d'elles disposen d'exemplars d'altres espècies. El cas de *Mauremys mutica* i *Cuora trifasciata* és particularment interessant. S'estima que prop de 8000 *Mauremys mutica* i 1000 *Cuora trifasciata*, tortuga que aconsegueix un gran valor econòmic a Xina per raons culturals, habiten en aquestes granges amb l'objec-

tiu de produir híbrids substitutius, denominats *Mauremys "iversoni"*. (Dalton, 2003), (Shi i Parham 2000). L'apilotament de diverses espècies de tortugues en grans basses ha donat lloc a multitud d'híbrids descrits recentment, molts de forma accidental i altres amb l'objectiu d'introduir-se en el mercat de mascotes, aconseguint alts preus per la seua raresa (Dalton, 2003). Alguns d'ells inclouen tortugues del gènere *Mauremys*, com *Mauremys reevesii* x *Mauremys mutica* = "*Mauremys pritchardi*" (Wink t'al., 2001), *Mauremys sinensis* x *Mauremys annamensis* = "*Ocadia glyphis-toma*", (Spinks t'al., 2004). Aquests casos indiquen que tant *Mauremys sinensis* com *Mauremys reevesii* tenen una gran capacitat d'hibridació amb altres tortugues de la família *Geoemydidae*, però no es van descriure híbrids entre elles fins fa poc (Xingquan t'al, 2011).

### Mètode

Es van inspeccionar 3 enviaments de *Mauremys sinensis* i 3 de *Mauremys reevesii* realitzats els anys 2013



i 2014 al majorista d'animals exòtics "Animal center", situat en la Pobla de Vallbona,Valencia (Espanya). Cada enviament constava de 500 animals, que van ser inspeccionats ocularment, trobant-se exemplars de característiques intermèdies en tots ells.

Referencia	Espècie	Número de animals	Número d'híbrids
1-2013	M. reevesii	500	4
2-2013	M. reevesii	500	3
3-2013	M. sinensis	500	2
1-2014	M. reevesii	500	4
2-2014	M. sinensis	500	1
3-2014	M. sinensis	500	2

Es van prendre mostres, un exemplar de l'enviament 1-2013 de *Mauremys reevesii* (exemplar H1) i un altre del 3-2013 de *Mauremys sinensis* (exemplar H2), i es van mantenir en captivitat per espai d'un any, fins a aconseguir un creixement que permetera un estudi morfològic.

### Anàlisi morfològica

*Mauremys reevesii* presenta 3 quilles ben diferenciades en la closca, de color marró que es presenta en diverses gammes.El plastró és de color marró amb taques difuses, sense ocells en les plaques inframarginals. Les potes no pre-

senten cap patró (6,7). El cap presenta unes línies definides i irregulars a partir de la zona postorbital de color groc clar, formant dibuixos en la zona auricular, sent el cap i els membres grisos fosc. (8,10)

*Mauremys sinensis* presenta una quilla ben definida i altres dos més reduïdes que desapareixen amb l'edat. La closca és de color verd fosc, amb taques ataronjades més o menys definides en les plaques costals. El plastró presenta taques difuses de forma triangular en les plaques gulares, annals, humerals, pectorals, abdominals i femorals, i ocells en les inframarginals. Les potes són verd fosc o negre, llistades de color blanc o groc clar (6,7). El cap presenta esbosses paral·leles des del front fins al coll cobrint fins a la gola. En el mentó on mostra un patró bigarrat. (8,9,10)

L'anàlisi morfològica dels exemplars H1 (1,2,5) i H2 (3,4,5) conclou que ambdós mostren característiques intermèdies entre *M. reevesii* i de *M. sinensis*. Els dos tenen les tres quilles en la closca típica de *M. reevesii*, amb una coloració semblant a la de *M. reevesii* amb ombres ataronjades que poden recordar a les típiques de *M. sinensis* (1,3), mentres que el plastró presenta en ambdós casos taques: l'exemplar H1 (2) mostra taques molt definides en cada una de les seues plaques gulares, annals, humerals, pectorals, abdominals i femorals, mentres que el H2 (4) les presenta més difuses. L'exemplar H1 (2) mostra taques en les plaques axil·lars, inframarginals i inguinals, mentres que el H2 (4) mostra ocells ben definits.

Les línies del cap i potes són semblants en ambdós casos a les de *Mauremys sinensis* (8), sent més grosses en ambdós casos i formant dibuixos semblants als de *M. reevesii* en la zona auricular (10). Les línies del mentó i la coloració de la pell s'assemblen a les de *M. sinensis* (9).





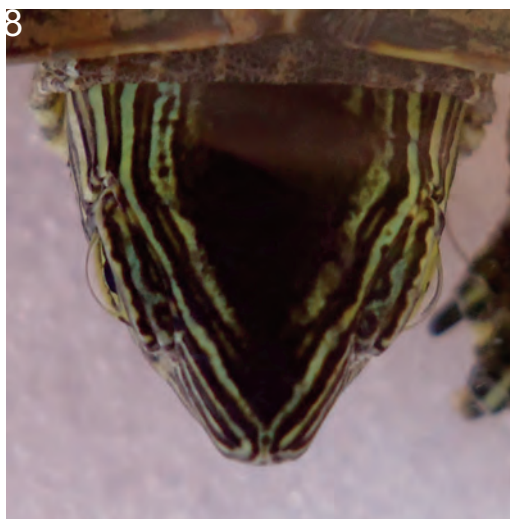


5



6





Pàgines anteriors

1,2. Híbrid H1 3,4 Híbrid H2 5. Plastrons dels híbrids H1 y H2. 6. comparació de plastrons entre exemplars de *Mauremys sinensis*, *Mauremys reevesii* i l'híbrid H2 (al centre).

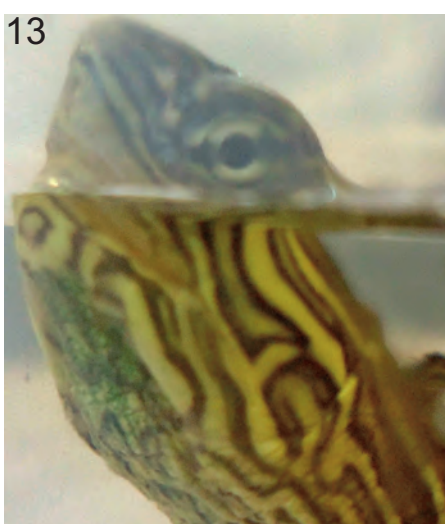
Dalt:

7. Comparació entre exemplars de *Mauremys sinensis*, *Mauremys reevesii* i l'híbrid H2 (al centre).

8. Cap de *Mauremys sinensis*.9. Cap de l'híbrid H2. 10. Cap de *Mauremys reevesii*.



Dalt:  
11. comparació del mentó entre un exemplar de *Mauremys sinensis* i l'híbrid H1.



Dalt:  
12. Vista lateral del cap de *Mauremys reevesii*. 13. Vista lateral del cap de l'híbrid H2.  
14. Vista lateral del cap de *Mauremys sinensis*.

## Conclusions

És la primera vegada que es detecten híbrids de *M. sinensis* x *M. reevesii* en el mercat espanyol. La completa hibridació interespecífica és possible, ja que s'ha demostrat que es poden creuar recíprocament. Les femelles de *M. reevesii* poden aparellar-se amb mascles de *M. sinensis* i viceversa (Xingquan et al, 2011), fet que pareix provat en haver-se trobat híbrids tant en enviaments de *M. reevesii* com de *M. sinensis*.

Per això també podem descartar amb prou seguretat que els animals no són d'origen natural, i ens porta a la conclusió que en aquestes granges es mantenen junts i amb una densitat molt elevada individus de diferents espècies de geoemídidos. Açò suposa una gran falta de responsabilitat, en hibridar-se entre si amb la màxima facilitat (Stuart i Parham, 2007).



Arriba: Vista de l'híbrid H1 on es fa palés el llistat del cap similar al de *Mauremys sinensis* i les tres quilles i la coloració típica de *Mauremys reevesii*.

## Bibliografia

Dalton, Rex (2003), "Mock turtles". *Nature* 423 (6937): 219–220.

Shi, Haitao; Parham, JF (2000), "Preliminary Observations of a Large Turtle Farm in Hainan Province, People's Republic of China". *Turtle and Tortoise Newsletter* 3: 4–6.

Shi, Haitao, Parham, JF., Lau, M.; Chen, T.-H. (2007), "Farming endangered turtles to extinction in China". *Conservation Biology* 42 (1): 5–6.

Shi, Haitao; Parham, JF, Fan, Zhiyong, Hong, Meiling, Yin, Feng (2008), "Evidence for the massive scale of turtle farming in China". *Oryx* (Cambridge University Press) 42: 147–150.

Spinks PQ, Shaffer HB, Iverson JB, McCord WP (2004). "Phylogenetic hypotheses for the turtle family Geoemydidae". *Mol. Phylogenet. Evol.* 32: 164-182".

Stuart BL, Parham JF (2004). "Molecular phylogeny of the critically endangered Indochinese box turtle (*Cuora galbinifrons*)". *Mol. Phylogenet. Evol.* 31: 164-177.

Stuart BL, Parham JF (2007). "Recent hybrid origin of three rare Chinese turtles". *Conserv. Genet.* 8: 169-175.

Wink M, Guicking D, Fritz U (2001). "Molecular evidence for hybrid origin of *Mauremys iversoni* Pritchard et McCord (1991), and *Mauremys pritchardi* McCord, 1997 (Reptilia: Testudines: Bataguridae)". *Zool. Abh. (Dres.)* 51: 41-49.

Xingquan X, Ling W, Liuwang N, Zhengfeng H, Yuan J, Wanxing J, Luo L (2011). "Interspecific hybridization between *Mauremys reevesii* and *Mauremys sinensis*: Evidence from morphology and DNA sequence data". *African Journal of Biotechnology* Vol. 10(35), pp. 6716-6724.



# RECTILIA

## Un recolçament incondicional

Rectilia es pot veure a la web

**vimeo**

per **Javier Magro**

<https://vimeo.com/196620991>



Rectilia va nèixer com una necessitat personal, com una forma d'afrontar i superar el pitjor obstacle de la meua vida, la pèrdua de mon pare. Des de 1991 la terrariofilia sempre havia sigut una fidel companya de viatge i moltes vegades m'havia recolzat en ella en moments de flaqueja. Però aquesta vegada la galtada havia sigut massa cruel i l'observar l'únic terrari de què disposava, o llegir bibliografia relacionada no era prou, necessitava molt més. Necessitava retrocedir en el temps i recordar els bons moments viscuts durant el transcurs de la meua afició, la terrariofilia.

Un d'aquells moments especials va ser quan l'any 1995, vaig trobar el número 2 de la revista Reptilia durant un viatge a Madrid. Vaig recordar com havia disfrutat de manera exagerada dels seus continguts. Temps arrere havia devorat els pocs títols existents de l'editorial De Vecchi, però la informació i fotografies d'aquella revista eren diferents, càlides. Transmetien passió i vivències reals. Gràcies a ella vaig descobrir que allò que em feia ser diferent, i de vegades criticat, era una gran afició crida terrariofilia, i que no estava només en ella.

*Dalt: Javi Magro amb Txema López. Pàgina següent: Josep Canela i Cristian Romeu. Pàgina 21: Guillem Alemany i realització del documental*

Submergir-me en el passat, en la il·lusió del principi, em curava i em feia oblidar per uns instants el meu dur present i recorria a això sempre que podia. Dies després vaig recordar un vell reportatge emès per La 2 l'any 1996, titulat "Com un polp en un garatge". Aquell document de l'espai informatiu línia 900 tractava el comerç i tinença d'animals exòtics, sent rèptils i amfibis els autèntics protagonistes de tot aquell reportatge. Les seues imatges m'havien impactat i després de recordar la seua existència vaig decidir revisar heuristics i xarxes socials, però no existia rastre d'ell, mai va ser digitalitzat.

Influenciat per aquells màgics records, dies després vaig estar forjant una idea que vaig decidir cridar Rectilia. Consistia a continuar revivint aquells moments del passat, que tant m'havien omplert, mediante la gravació d'un documental. En ell, repassaria tot allò que m'havia fet créixer com a aficionat, però posant nom i cognoms a aquells records. No podia obviar el present de l'afició i vaig decidir que reflectir-ho atorgaria al documental de major perspectiva i sentit.

I així va ser com al gener de 2015 vaig començar a convertir tots aquells pensaments i idees fugaces en textos escrits, conformant així guions i escaleta.

Des del principi vaig tenir clar els noms que podrien donar forma a la meua aventura. Els 25 anys que portava com a aficionat a la terrariofilia no em permetien ser el més savi, però sí que reconèixer als que ho eren. El primer llistat va ser massa extens. Tots ells haurien tingut cabuda, però no disposava d'un pressupost voluminós i havia d'ajustar-me a una duració determinada. Finalment, la selecció constava de 9 noms propis.

Alberto Lladó, Albert Martínez, Txema López, Joaquim Soler i Josep Canela, coneixien els amagatalls del passat terrariòfil. Les seues activitats professionals eren, i són, divergents i no totes estaven vinculades a la terrariofilia, a pesar d'això pronunciar qualsevol dels seus noms era, i és, parlar de passió i respecte per rèptils i amfibis. Per això, i per les seues contribucions a una millor terrariofilia, vaig considerar que no podien faltar en aqueix viatge que estava a punt d'iniciar.

Pretenia també, reflectir la continuïtat de tots aquells valors que, a mon entendre, havien anat enfortint la terrariofilia amb el pas dels anys. I Cristià Romeu, Guillem Alemany, Borja Avi i Guillem Pascual van ser els següents noms triats. Eren autèntics apassionats pels rèptils i amfibis i que a base de perseverança i il·lusió havien aconseguit resultats àmpliament satisfactoris en les seues múltiples disciplines. Seleccionar l'elenc de protagonistes havia segut un treball fàcil, però convèncer-los de que participaren en un projecte d'aquestes característiques, sense remunerar-los per això, se m'antullava complicat. Més encara si és possible, si tenia en compte que cada gravació dura-

ria un mínim de 4 hores. Temps amb què em deuriem d'obsequiar en detriment de les seues activitats professionals o vides familiars. Vaig estar preparat per a afrontar les negatives, vaig contactar amb tots ells i per a la meua sorpresa tots van accedir a participar en Rectilia.

Carregat d'il·lusions i de bones pretensions vaig iniciar les gravacions al juny de 2015. A poc a poc vaig ser descobrint les vivències i experiències dels uns i els altres. El rostre humà és capaç d'expressar una infinitat de sentiments, i en veure els seus vaig saber que els rèptils i amfibis eren molt més que les seues aficions o treballs. Eren la seua passió, la seua forma de vida, el seu equilibri vital i em vaig sentir completament identificat amb ells. Vaig intuir que la predisposició de tots ells a participar en Rectilia, no era un fet aïllat. Eren persones disposades a compartir el seu coneixement amb tot aquell que estiguera disposat a escoltar.





Després de l'última gravació, disposava d'un total de 46 hores d'imatges i so, seria un plaer laboriós l'aconseguir un resultat final de no més de 65 minuts, així que vaig decidir passar dies sencers visionant minut a minut. Finalment vaig saber quals serien les escenes seleccionades, tot pareixia encaixar i tenir sentit. Els guions s'havien convertit en vivències, coneixement, experiències i passió. Havia de compartir tot allò amb els altres aficionats, i vaig decidir fer-ho el 24 de desembre de 2016, el dia en què 2 anys arrere havia canviat la meua vida, el dia en què va nàixer Rectilia.

Fa a penes uns dies, un acostat em va preguntar si Rectilia havia reafirmat la meua afició per la terrariofilia. Li vaig comentar que el que realment havia aconseguit Rectilia era enriquir la meua afició i completar-la. Rectilia era el resultat d'una passió que m'havia ajudat a ser millor fill, millor germà i millor amic. Per això i per tornar-me el somriure, estic en deute amb aquesta afició i amb tots aquells que d'una manera o una altra van acceptar participar en aquest documental. Rectilia sense el seu suport mai hauria estat possible.



# REC TILIA

# Plastrotomía per a la extracció quirúrgica d'un filferro

En un mascle de *Centrochelys sulcata* de 40 kg

per Joan Llebaria

## Introducció

El dia 18 d'agost del 2016 arriba a la clínica un cas referit, es tracta d'un gran mascle de *Centrochelys sulcata* de 40 kg de pes.

Els propietaris havien notat que últimament l'animal es trobava inapetent, amb poca activitat, i pareixia coixejar de la pota posterior esquerra. En l'examen físic inicial (molt limitat en grans quelonis) no es va observar cap anomalia, però en la radiografia es va observar un cos estrany, allotjat probablement en el sistema digestiu. La radiopacitat de l'element observat era metàl·lica, presumptament un fil d'aram.



Dalt: El mascle de *Centrochelys sulcata*, ja recuperat.

El tractament proposat va ser quirúrgic i d'urgència, ja que l'animal començava a presentar signes clínics.

## Procediment quirúrgic

Administració d'antibiòtics, antiinflamatori i analgèsia, en primera instància. Posteriorment es procedeix a realitzar la inducció anestèsica amb un agent hipnòtic, administrat per via intravenosa, en la vena coccigeal. Una vegada el pla anestèsic ho permet, l'animal és intubat i durant la cirurgia l'anestèsia és inhalatòria.

La tècnica triada és la plastrotomía, realitzada amb una serra oscil·lant, compronent l'àrea on es troba el cos estrany. Els talls es realitzen amb un angle de 45 graus (per a evitar que durant la recol·locació la part tallada caiga dins de la cavitat celòmica), de forma total en 3 costats i respectant el periosti del tall cranial (també es respecten posteriorment els músculs del mateix costat, per a salvaguardar la vascularització del plastró extret).







Es localitza mitjançant palpació intestinal la zona que conté el cos estrany. Es realitza una incisió de 2,5 cm, suficient per a traure el paquet d'excrements contenint el fil d'aram. La principal dificultat quirúrgica és que cal realitzar el procediment "dins" de la closca de la tortuga. Molts trams del sistema digestiu dels quelonis es troben ancorats l'esquena de l'animal, de manera que l'intestí no pot ser traccionat fora del cos per a treballar còmodament com es podria fer en mamífers. Cal evitar que part del contingut intestinal pugui contaminar la cavitat celòmica, per la qual cosa és necessari protegir la superfície de treball amb gases estèrils. Es tanca la incisió mitjançant sutura reabsorbible de 3/0, amb punts simples. Es tanca la membrana celòmica amb sutura de 2/0, punts simples. Per últim, es recol·loca la "tapa" de plastró i se sella amb abundant massilla, estenent una bona capa de

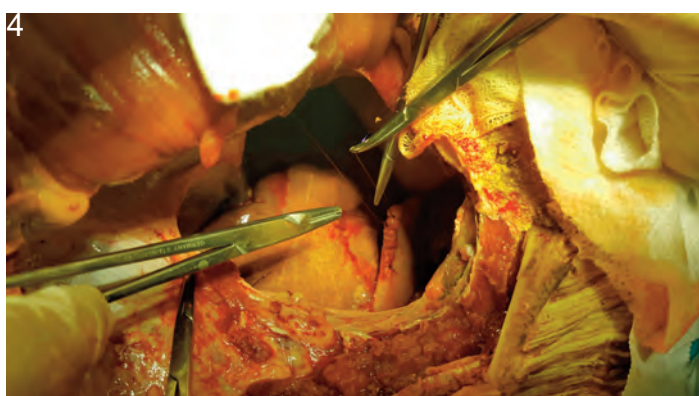
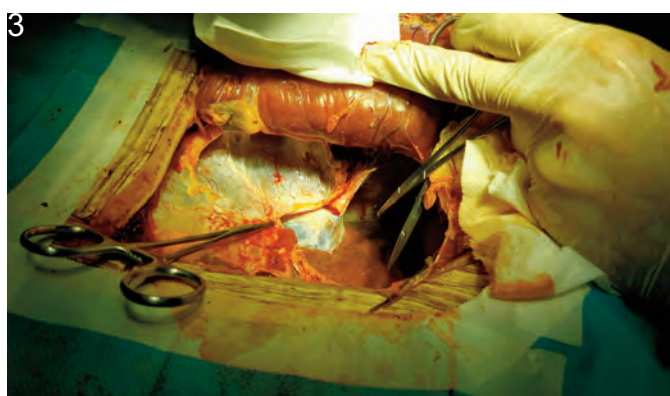
de la mateixa per molta més superfície que la de la plastrotomia.

### Postoperatori i evolució

L'evolució de l'animal durant el postoperatori va ser molt favorable. Se li van continuar administrant antibiòtic i medicació analgèsica/antiinflamatòria. A les 48 h va començar a mostrar activitat elevada, i a la setmana se li va començar a administrar aliment, el qual va acceptar amb gran gana. Als 10 dies l'animal és donat d'alta i torna al seu recinte.

### Conclusions i discussió

Algunes espècies de quelonis terrestres tendeixen a ingerir cossos estranys. En general es tracta de pedres o arena, les quals es creu que són engolides per suposades carències minerals



o per accident durant les conductes d'alimentació. Moltes espècies de grans quelonis són poc selectives a l'hora de menjar, i són capaços de digerir vegetals durs i secs, especialment espècies de zones seques com la sabana. Aquesta podria ser l'explicació en el cas que ens ocupa.

L'examen físic dels quelonis és molt limitat, i en aquells que són de grans mides encara més, a causa de la seua gran força. No permeten ni la palpació a través de la fossa prefemoral, ni l'examen bucal. Les proves complementàries com la radiografia, resulten de vital importància a l'hora de treballar amb aquests animals.

En el que es refereix al procediment quirúrgic, es va remenar la possibilitat de realitzar un abordatge a través de la fossa pre femoral, però es va descartar pel fet que gran part del sistema digestiu dels quelonis es troba ancorat en el seu esquena, de manera que seria impossible realitzar el procediment de forma segura.



*Pàgina anterior: 1. Anestèsia 2. Plastrotomí  
3. incisió 4. Tancament intestinal  
Dalt: 5. Cos extret  
Baix: 6. Final*

**L'autor:**

Joan Llebaria és veterinari, especialista en exòtics i exerceix a la clínica Selvatics de Montcada i Reixac (Barcelona.)





## Projectes de SO.HE.VA.

### Memòria dels projectes *Mauremys Bages* i *Emys Menorca*.

per **Jonathan González**

Al llarg de 2016, SO.HE.VA ha realitzat dos estudis poblacionals, un dut a terme en el Bages (Barcelona), que va ser presentat en l'ajuntament de Sant Salvador de Guardiola per l'autor per al seguiment d'una nova població de *Mauremys leprosa* en aquesta comarca, i un altre dut a terme en l'illa de Menorca, en el que s'ha realitzat un cens de la població de *Emys orbicularis*.

Aquest segon estudi ha sigut realitzat per encàrrec del Consell Insular de Menorca, amb la direcció tècnica de Vicente Sancho Alcayde, Jonathan González com a alma mater del projecte i la col·laboració de Jordi Ribó.

En les pàgines següents reproduïm els informes presentats com resultat d'ambdós projectes, que seguirem al llarg dels pròxims anys.

L'autor:

Nascut en 1987, Jonathan González és un apassionat de la natura. És el responsable dels dos projectes de tortuges de SO.HE.VA.



Dalt: 1. *Mauremys leprosa* (Bages, Barcelona)  
2. *Emys orbicularis* (Menorca) 3. Jonathan González, Vicente Sancho i Jordi Ribó durant l'estudi a Menorca.

# PROJECTE MAUREMYS-BAGES

MOSTREIG DE MAUREMYS LEPROSA EN LA COMARCA DEL BAGES

(MEMÒRIA, 2016)



# PROJECTE MAUREMYS - BAGES

## MOSTREIG DE *MAUREMYS LEPROSA* EN LA COMARCA DEL BAGES

(MEMÒRIA, 2016)

### AUTORS

**JONATHAN GONZÁLEZ JIMÉNEZ | JORDI RIBÓ FERRER**

SOCIETAT HERPETOLÒGICA VALENCIANA

## ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ.....	4
2.	ÀREA D'ESTUDI.....	5
2.1	RIERA DE GUARDIOLA .....	6
2.2	RIERA DE RAJADELL .....	7
2.3	RIERA DE MURA .....	8
2.4	TRES SALTS .....	9
2.5	RIERA DE FONOLLOSA.....	10
2.6	LA CORBATERA .....	10
3.	MATERIALS.....	11
4.	METODOLOGIA.....	12
4.1.	Mostrejos.....	12
4.2.	Estacions DE MOSTREIG.....	12
4.3.	Maneig DE LES TORTUGUES.....	14
4.4.	Caracterització DE LA POBLACIÓ DE TORTUGUES.....	15
4.5.	Anàlisi DE CAPTURA-RECAPTURA.....	15
5.	RESULTATS I DISCUSSIÓ.....	16
5.1.	Esforç DE MOSTREIG.....	16
5.2.	Espècies CAPTURADES.....	17
5.3.	Tortugues CAPTURATS.....	19
5.4.	Biometria.....	20
5.5.	Quocient SEXUAL (SEX RÀTIO).....	23
5.6.	ESTRUCTURA POBLACIONAL.....	24
5.7.	ESTIMA POBLACIONAL.....	25
5.8.	Desplaçaments.....	26
6.	CONCLUSIONS.....	27
7.	RECOMANACIONS.....	28
9.	REFERÈNCIES.....	30

## 1. INTRODUCCIÓ

Durant l'any 2015 donat l'augment dels avistamientos i cites de la tortuga leprosa (*Mauremys leprosa*) en els torrents de la comarca del Bages, es va iniciar el projecte Mauremys-Bages desenrotllat per la Societat Herpetològica Valenciana, podent confirmar la presència de l'espècie en diferents cursos fluvials de la comarca.

En unes quantes zones es va detectar un suficient nombre d'exemplars com per a elaborar un pla de mostreig més intensiu amb l'objectiu de poder estimar l'estructura i grandària poblacional d'aquestes comunitats de tortugues.

Durant l'any 2016 s'han dut a terme diferents campanyes de mostreig en diverses de les zones estudiades durant l'any 2015, obtenint-se un nombre de captures considerable en moltes d'elles com per a poder realitzar estimes més o menys fiables quant a la relació de sexes, estructura poblacional i abundància.

El treball de trampege i revisió de les estacions de mostreig s'ha repartit entre els autors per localitats. Les poblacions de La Corbatera i rigueres de Guardiola i Rajadell han sigut coordinades per Jonathan González, mentres que les poblacions dels Tres Salts i riera de Mura han sigut coordinades per Jordi Ribó.

## 2. ÀREA D'ESTUDI

Les localitats estudiades es troben en la seua totalitat en la comarca del Bages, situada en la zona centre de Catalunya i entre 200 i 300 metres d'altitud.

S'ha mostrejat un total de 6 localitats de tipologia diversa situats en la comarca del Bages i associats a algun dels seus dos rius principals (Llobregat i Cardener).

Els mostrejos s'han realitzat en 4 torrents de règim mediterrani, 3 d'ells afluents del riu Cardener (Riera de Fonollosa, Riera de Rajadell i Riera de Guardiola), i 1 afluents del riu Llobregat (Riera de Mura); 1 tram del riu Llobregat (Tres Salts) i una llacuna adjacent al riu Llobregat (La Corbatera).

**Figura 1: Situació de les localitats mostrejades**





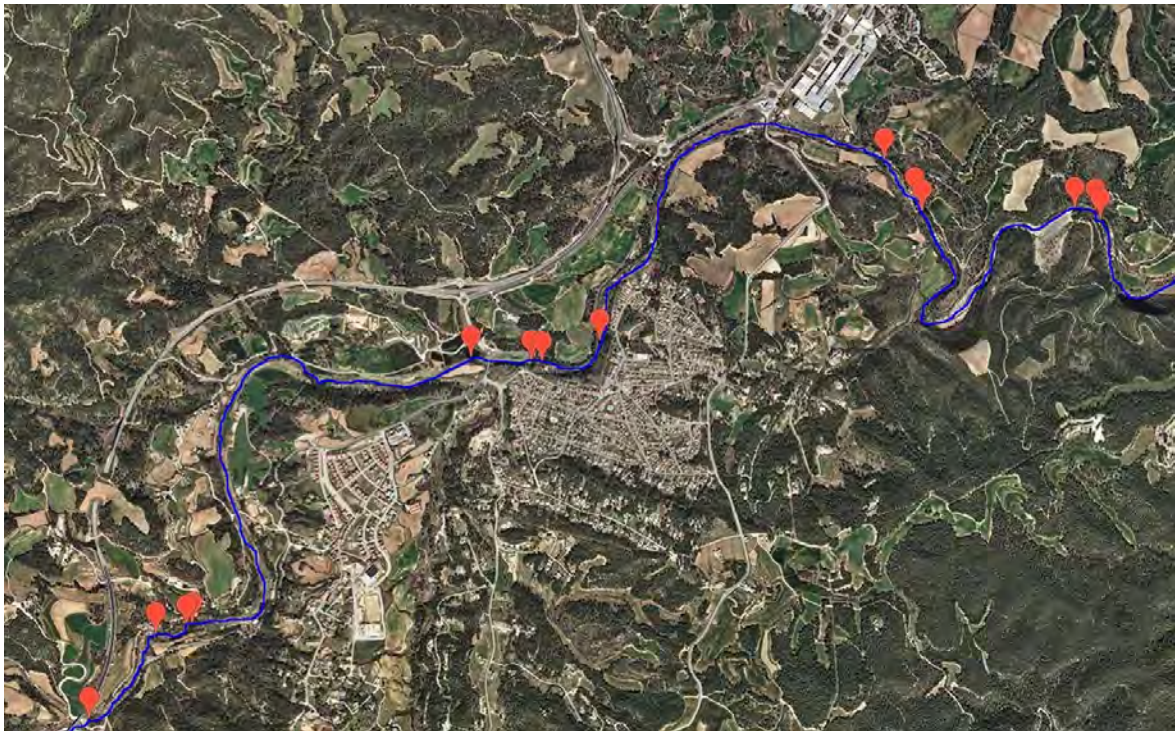
## 2.1. RIERA DE GUARDIOLA

La riera de Guardiola, també anomenada riera de Cornet, transcorre per un substrat eocènic marí de roca dura i una sèrie de tolls de considerable grandària (Rasclosas de Guardiola, Gorg de Mes Casanovas, Gorg de l'Oller, Gorg Salat,) fins a desembocar en el riu Cardener pel seu marge esquerre.

S'ha mostrejat el tram comprés entre les Rasclosas de Guardiola i el Gorg de l'Oller, triant punts d'aigua permanents al llarg del període d'estudi.

**Imatge 1:** Diferents tolls de la Riera de Guardiola

**Figura 2:** Situació en el mapa de les estacions de mostreig en la Riera de Guardiola



## 2.2. RIERA DE RAJADELL

La riera de Rajadell al seu pas pel municipi de Manresa forma diferents tolls com el Gorg Blau, Gorg de les Escaletes i Gorg dels Esparvers, fins a desembocar en el riu Cardener.

S'ha estudiat el tram comprés entre la zona de Vinya Teresa i el Gorg dels Esparvers, mostrejant tant en tolls com en diferents trams del torrent.

**Imatge 2:** Gorg dels Esparvers en la Riera de Rajadell abans i després d'una tempestat.

**Figura 3:** Situació en el mapa de les estacions de mostreig en la Riera de Rajadell



### 2.3. RIERA DE MURA

El naixement del torrent de Mura o riera de Sant Esteve transcorre pel Parc Natural de Sant Llorenç de Munt i l' Obcac i circula diversos quilòmetres dins d'ell.

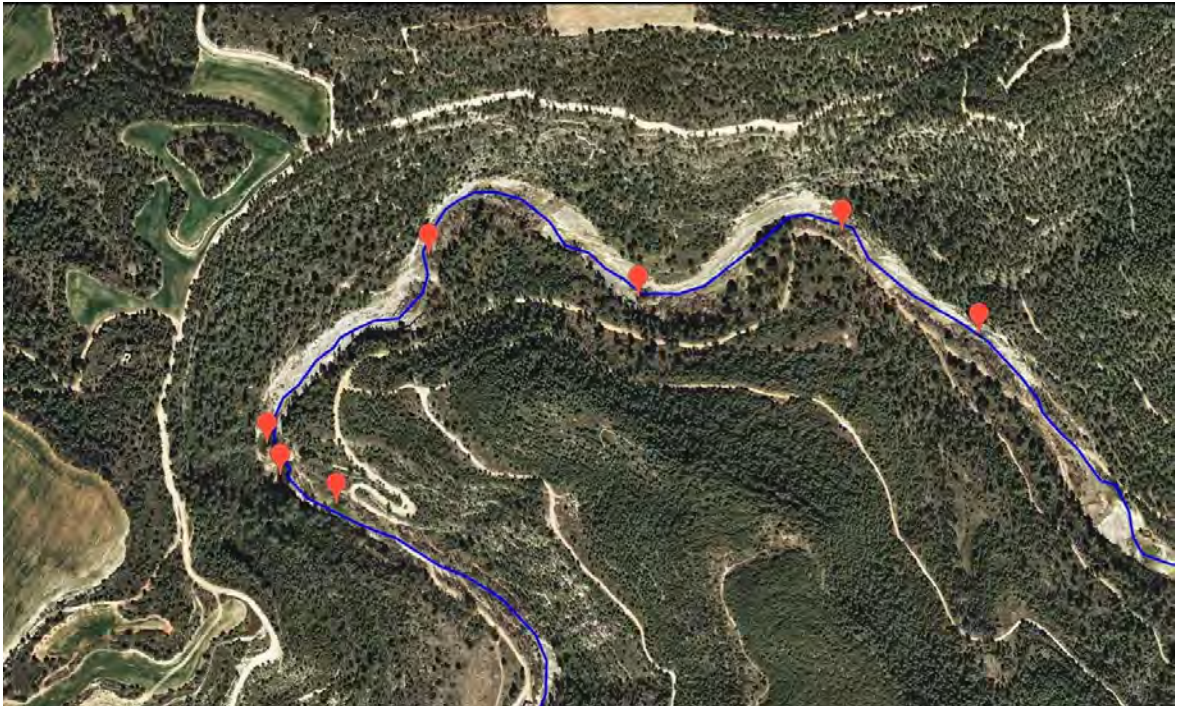
Donada la seua poca artificialitat, la riera de Mura és susceptible d'una protecció integral, des del seu naixement, fins a la desembocadura en els Tres Salts, com a exemple de torrent de règim mediterrani.

A causa del breu hidroperíode del torrent i a la gran afluència de visitants en aquesta zona tan sols s'ha pogut mostrejar en algunes dels tolls més gran i durant un curt període de temps.

**Imatge 2:** Diferents vistes de la Riera de Mura



**Figura 4:** Situació en el mapa de les estacions de mostreig en la Riera de Mura



## 2.4. TRES SALTS

En la seua confluència amb el riu Llobregat, la riera de Mura forma un gran toll, Tres Salts i una zona humida.

En aquesta zona les aigües del riu Llobregat són de corrent lenta, creant l'aspecte de grans tolls, separats entre si per xicotets salts d'aigua.

El bosc de ribera està compost principalment per salzes, xops i àlbers.

**Imatge 3:** Diferents vistes dels Tres Salts

**Figura 5:** Situació en el mapa de les estacions de mostreig en els Tres Salts



## 2.5. RIERA DE FONOLLOSA

La riera de Fonollosa, afluent del riu Cardener pel seu marge esquerre, té el seu tram final dins del terme municipal de Sant Joan de Vilatorrada, just on es mesclen les seues aigües.

Tot el curs del torrent té lloc en el camí natural que comunica Sant Joan amb Fonollosa mitjançant la carretera de Manresa a Calaf.

## 2.6. LA CORBATERA

La zona humida de La Corbatera ocupa la plana al·luvial del riu Llobregat des de Cabrianes fins a Pont de Cabrianes. Aquesta zona pertany al municipi de Sallent.

A mitjans dels anys 90 es van realitzar diferents treballs de restauració ecològica en aquesta zona i en el 2010 es van crear uns estanys més xicotets en la zona de La Sala.

L'any 2008 i 2009 aquesta zona va patir tres abocaments de salmorra procedents del col·lector que va acabar amb molts arbres i vegetació de ribera prop de l'estany de La Corbatera.

La Corbatera està inclosa en l'inventari de zones humides de Catalunya realitzat pel Departament de Medi Ambient i Habitatge i en la Guia d'Espais d'Interès Natural del Bages.

**Figura 7:** Situació en el mapa de les estacions de mostreig en La Corbatera



### 3. MATERIALS

Per a la captura dels exemplars s'han utilitzat nanses de pesca de tipus embut (**minnow trap**) adaptades a la captura de tortugues.

Aquestes trampes consisteixen en un cilindre de cercol metàl·lic tancat per una xarxa i amb un embut intern en cada extrem. En l'interior de cada nansa es col·loca un flotador per a evitar ofegaments i enceball per a atraure a les tortugues cap al seu interior.

De forma complementària s'ha utilitzat un **salabre** per a la captura d'exemplars pròxims a la vora en zones de fàcil accés.

Per a conèixer el pes dels exemplars s'ha utilitzat una bàscula digital amb capacitat de 3 kg i precisió d'1 g.

S'ha utilitzat un peu de rei amb precisió de 0'05 cm per a la presa de les dades biomètriques a excepció de la corba de la closca per a la que es va utilitzar una cinta mètrica amb precisió 0'5 cm.

Per al marcatge dels individus s'ha utilitzat una xicoteta serra de metalls, realitzant uns xicotets talls en les plaques marginals.

**Imatge 6:** NASA "minnow trap" utilitzada durant els mostrejos



## 4. METODOLOGIA

### 4.1. Mostrejos

S'han realitzat 3 sessions de mostreig durant l'època d'activitat de les tortugues en cada una de les estacions de mostreig instal·lades en la Riera de Guardiola, Rajadell i Tres Salts. En La Corbatera i la riera de Mura i Fonollosa s'han realitzat únicament 2 sessions de mostreig.

La Riera de Guardiola s'ha dividit en 2 trams per a realitzar els mostrejos en 2 sessions, ja que la longitud d'aquest curs fluvial no permet realitzar les revisions de les estacions de mostreig en un sol dia.

S'han realitzat revisions periòdiques cada 3-4 dies a excepció de La Corbatera on les revisions s'han realitzat setmanalment.

En la taula mostrada a continuació es detallen les dates i duració de cada ocasió de mostreig en les localitats estudiades.

**Taula 1: Dates** de les sessions de mostreig en cada localitat

LOCALITAT	DATA 1R MOSTREIG	DATA 2º MOSTREIG	FECHA 3R MOSTREIG
Riera de Guardiola Norte	6/4 al 16/4	8/6 al 18/6	7/9 al 17/9
Riera de Guardiola Sur	4/5 al 14/5	2/7 al 13/7	17/9 al 28/9
Riera de Rajadell	16/5 al 1/6	12/7 al 3/8	24/9 al 8/10
Riera de Mura	17/5 al 28/5	7/6 al 18/6	
Tres Salts	13/4 al 23/4	18/7 al 1/8	17/9 al 28/9
La Corbatera	17/9 al 8/10		
Fonollosa	25/ al 1/8		

### 4.2. Estacions de mostreig

Una estació de mostreig és un codi únic per a una trampa ubicada en un determinat lloc.

S'anota en una fitxa la seua posició geogràfica, nom de l'estació, tipus de trampa, data de col·locació, data de retirada, dia de les revisions i nombre de captures i recaptures.

Per a valorar l'esforç del mostreig realitzat es considera el valor dies/nansa, que indica el nombre de nanses instal·lades en un determinat dia.

Per a determinar l'efectivitat de les nanses es comptabilitza el número captures de tortugues i els dies que han estat instal·lades, mitjançant una senzilla equació: (Efectivitat = (Captures / Esforç)

En tractar-se d'estacions de mostreig fixes, es podran obtenir dades sobre la variació del nombre de captures en diferents mostrejors i valorar així les tendències a mitjà i llarg termini.

Taula 2: Ubicació de les estacions de mostreig

NOMBRE	LOCALIDAD	RIO	UTM31N- ETRS89	
G1	Rascloses	Riera de Guardiola	X396228	Y4614176
G3	Font Nova Dalt	Riera de Guardiola	X396523	Y4614549
G4	Font Nova Medio	Riera de Guardiola	X396662	Y4614573
G5	Font Nova Baix	Riera de Guardiola	X396689	Y4614584
G7	Vinya Teresa	Riera de Guardiola	X397911	Y4615714
G8	Sant Marc Dalt	Riera de Guardiola	X398169	Y4615694
G9	Sant Marc Baix	Riera de Guardiola	X398211	Y4615687
G10	Font del Calvet	Riera de Guardiola	X398466	Y4615773
G11	Depuradora Baix	Riera de Guardiola	X399714	Y4616541
G12	Gorg Casanova Dalt	Riera de Guardiola	X399840	Y4616370
G13	Gorg Casanova Baix	Riera de Guardiola	X399868	Y4616318
G14	Gorg Oller Dalt	Riera de Guardiola	X400528	Y4616324
G15	Gorg Oller Medio	Riera de Guardiola	X400624	Y4616311
G16	Gorg Oller Baix	Riera de Guardiola	X400641	Y4616275
M1	El Triangle	Riera de Mura	X407896	Y4620612
M2	El Triangle	Riera de Mura	X408143	Y4620639
M3	El Triangle	Riera de Mura	X408489	Y4620519
M4	Baga de les Cucoles	Riera de Mura	X407896	Y4620612
M5	Tina del Solell	Riera de Mura	X408143	Y4620551
M6	Tina camí St.Esteve	Riera de Mura	X408337	Y4620639
M7	Baga de les Cucoles	Riera de Mura	X408489	Y4620519
R1	Gorg Esparvers	Riera de Rajadell	X401829	Y4617198
R2	Gorg Escaletes Baix	Riera de Rajadell	X402125	Y4617529
R3	Gorg Escaletes Medio	Riera de Rajadell	X402127	Y4617571
R4	Gorg Esparvers Dalt	Riera de Rajadell	X401864	Y4617275
R5	Camino Oller	Riera de Rajadell	X402117	Y4617468
R6	Gorg Escaletes Alto	Riera de Rajadell	X402117	Y4617689
R6b	Gorg Escaletes Alto b	Riera de Rajadell	X402099	Y4617701
R7	Granja Rosell Baix	Riera de Rajadell	X401627	Y4618070
R8	Granja Rosell Dalt	Riera de Rajadell	X401595	Y4617198
T1	Tres Salts	Riu Llobregat	X406583	Y4619685
T2	Tres Salts	Riu Llobregat	X406578	Y4619649
T3	Tres Salts	Riu Llobregat	X4066320	Y4619654
T4	Tres Salts	Riu Llobregat	X406571	Y4620376
F1	Pont de Fonollosa	Riera de Fonollosa	X399734	Y4623027
F2	Pont de Fonollosa	Riera de Fonollosa	X399720	Y4623013
C1	La Corbatera	La Corbatera	X408593	Y4627436
C2	La Corbatera	La Corbatera	X408570	Y4627385

### 4.3. Maneig dels tortugues



S'han pres diferents dades biomètriques dels exemplars capturats que permeten caracteritzar l'estructura de la població per edats i obtenir dades sobre la massa corporal dels individus. La biometria obtinguda ha sigut: corba, longitud, amplària i altura de l'esquena; longitud i amplària del plastró i pes.

Aquestes dades són anotats en una fitxa individual per a cada individu, junt amb altres dades addicionals com el codi de l'estació de mostreig, asimetries, lesions i algues en la closca, ectoparàsits, mutilacions, etc. per a posteriorment ser introduïts en la base de dades processada amb el programari Microsoft Excel.

Per a la individualització dels exemplars s'ha utilitzat el sistema de codificació proporcionat pels responsables del C.R.A.R.C i que s'estableix mitjançant unes marques realitzades en les plaques marginals de l'esquena seguint unes equivalències numèriques.

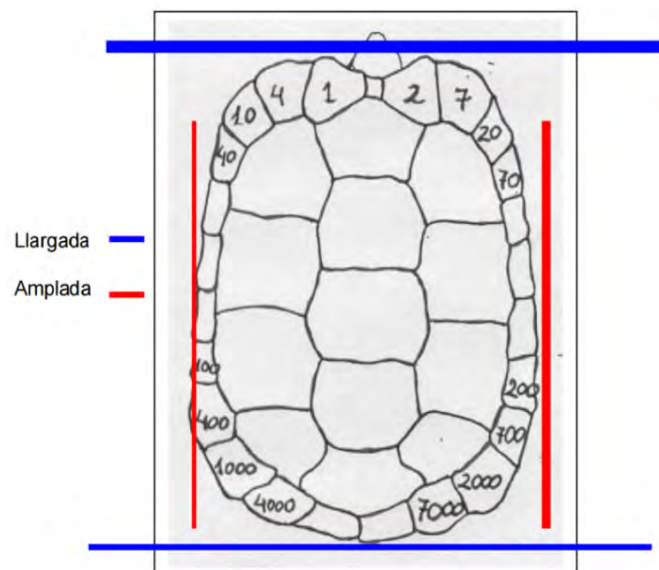
Les tortugues capturats han sigut mesurats, pesats i marcats in situ per a ser alliberats en l'acte i en el mateix lloc de captura.

Es realitzen una sèrie de fotografies identificatives de la closca i plastró de l'exemplar.

Els exemplars amb una grandària inferior a 7 cm no s'han marcat per precaució.

La resta de fauna capturada ha sigut identificada i comptabilitzada per a posteriorment ser alliberada a excepció dels exemplars d'espècies exòtiques.

**Figura 8: Codificació i numeració utilitzada per a la identificació dels tortugues**



#### 4.4. Caracterització de la població de tortugues

Amb les dades obtingudes amb les captures s'estudia l'estructura poblacional comparant la proporció de sexes i edats per a caracteritzar la qualitat d'aquesta població. A més es realitza una estima de la grandària poblacional en cada una de les localitats.

Les classes d'edat s'han classificat en nounats, juvenil de sexe indeterminat, femelles i mascles juvenils o subadults i femelles i mascles adults.

#### **4.5. Anàlisi de Captura-Recaptura**

Per a estimar la grandària de la població de tortugues en cada una de les localitats mostrejades s'ha utilitzat el programari d'estimes poblacionals mitjançant captura-recaptura, NOREMARK (Bartmannet *al.* 1987) amb el mètode JHE (Joint Hypergeometric Màximum Likelihood Estimator) i l'estimador Lincoln-Petersen.

## 5. RESULTATS I DISCUSSIÓ

### 5.1. Esforç de mostreig

S'han utilitzat un total de 38 estacions de mostreig amb què s'ha dedicat un esforç total de 937 dies/nansa, obtenint-se un total de 455 captures de *Mauremys leprosa*, amb una efectivitat de 0'50 captures/dia per cada unitat d'esforç. No s'han considerat les 11 captures realitzades a mà.

La major intensitat de mostreig s'ha dut a terme en la **Riera de Guardiola**, on s'han col·locat fins a 14 estacions de mostreig, amb un esforç de 448 dies/nansa, seguit per la **Riera de Rajadell** amb un total de 9 estacions de mostreig i un esforç de 234 dies/nansa.

En altres zones com **Tres Salts** amb 4 estacions de mostreig i un esforç de 122 dies s'han realitzat tres sessions de mostreig, però el menor nombre d'estacions de mostreig instal·lades es tradueix en un esforç total menor.

En la **Riera de Mura** s'ha realitzat un baix esforç de mostreig de 77 dies/nansa repartits en 7 estacions de mostreig, mentres que en la **Riera de Fonollosa** i **La Corbatera** l'esforç de mostreig ha sigut testimonial.

Quant a l'efectivitat destaca la localitat de la **Riera de Rajadell** amb una efectivitat total de 0'91 captures/dia per cada unitat d'esforç i en algunes estacions de mostreig amb índexs superiors a 1 captura/dia, seguit pels **Tres Salts** amb 0'64 captures/dia en total.

**Taula 3:** Captures, esforç (dies/nansa) i efectivitat de cada estació de mostreig.

ESTACION N°	LOCALIDAD	N° CAPTURAS	DÍAS/NASA	EFFECTIVIDAD
G1	Rascloses	31	41	0'76
G3	Font Nova Dalt	12	30	0'4
G4	Font Nova Medio	11	30	0'37
G5	Font Nova Baix	13	30	0'43
G7	Vinya Teresa	13	34	0'38
G8	Sant Marc Dalt	6	30	0'2
G9	Sant Marc Baix	10	33	0'3
G10	Font del Calvet	1	20	0'05
G11	Depuradora Baix	15	35	0'43
G12	Gorg Casanova Dalt	1	35	0'03
G13	Gorg Casanova Baix	21	35	0'6
G14	Gorg Oller Dalt	0	30	0
G15	Gorg Oller Medio	1	35	0'03
G16	Gorg Oller Baix	0	30	0
<b>TOTAL</b>	<b>RIERA DE GUARDIOLA</b>	<b>135</b>	<b>448</b>	<b>0'3</b>
M1	El Triangle	0	11	0
M2	El Triangle	1	11	0'09
M3	El Triangle	1	11	0'09
M4	Baga de les Cucoles	2	11	0'18
M5	Tina del Solell	1	11	0'09
M6	Tina camí St.Esteve	7	11	0'63
M7	Baga de les Cucoles	0	11	0
<b>TOTAL</b>	<b>RIERA DE MURA</b>	<b>12</b>	<b>77</b>	<b>0'16</b>
R1	Gorg Esparvers	7	9	0'78
R2	Gorg Escaletes Baix	17	23	0'74
R3	Gorg Escaletes Medio	22	30	0'73
R4	Esparvers Dalt	7	25	0'28
R5	Camino Oller	26	21	1'24
R6	Gorg Escaletes Alto	44	39	1'13
R6b	Gorg Escaletes Alto b	15	7	2'14
R7	Granja Rosell Baix	23	36	0'64
R8	Granja Rosell Dalt	52	44	1'18
<b>TOTAL</b>	<b>RIERA DE RAJADELL</b>	<b>213</b>	<b>234</b>	<b>0'91</b>
T1	Tres Salts	36	37	0'97
T2	Tres Salts	6	37	0'16
T3	Tres Salts	32	37	0'86
T4	Tres Salts	4	11	0'36
<b>TOTAL</b>	<b>TRES SALTS</b>	<b>78</b>	<b>122</b>	<b>0'64</b>
F1	Pont de Fonollosa	0	7	0
F2	Pont de Fonollosa	0	7	0
<b>TOTAL</b>	<b>RIERA DE FONOLLOSA</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>
C1	La Corbatera	9	21	0'43
C2	La Corbatera	8	21	0'38
<b>TOTAL</b>	<b>LA CORBATERA</b>	<b>17</b>	<b>42</b>	<b>0'4</b>
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>455</b>	<b>937</b>	<b>0'50</b>

## 5.2.

## Especies capturades

Durant el període de mostreig s'han obtingut un total de 1769 captures de fauna, pertanyents a 14 espècies diferents.

D'aquestes 14 espècies comptabilitzades, 8 són espècies invasores, mentres que les 6 restants pertanyen a la fauna autòctona.

L'espècie amb un nombre més gran de captures comptabilitzades ha sigut el carranc roig americà (*Procambarus clarkii*) amb un total de 1218 captures (68'85% seguit), per la tortuga leprosa (*Mauremys leprosa*) amb un total de 466 captures (26'34%) seguit per la bagra (*Squalius laietanus*) (1'13%).

Amb percentatges inferiors a l'1% de les captures trobem la perca sol (*Lepomis gibbosus*) amb un total de 16 captures (0'90%), seguit pel visó americà (*Neovison visó*) amb 15 exemplars (0'85%), amb 14 captures (0'79%) trobem la granota comuna (*Pelophylax perezi*), seguit amb 4 captures (0'23%) el peix gat (*Ameiurus melas*) i tortuga d'orelles roges híbridat amb tortuga d'orelles grogues (*Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*), amb 3 captures (0'17%) el barb comú (*Barbus barbus*) i la serp pudenta (*Natrix maura*), amb 2 captures (11%) la tortuga d'orelles grogues (*T. s. scripta*), i amb 1 captura (0'06%) la tortuga d'orelles roges (*T. s. elegans*), la tortuga mapa del Mississipi (*Gratemys pseudogeographica*) i el renoc d'esperons (*Pelobates cultripes*).

Tabla4: Espècies capturades.

ESPÈCIE	TOTAL CAPTURES	%	LOCALITAT
<i>Procambarus clarkii</i>	1218	68'85	Totes
<i>Mauremys leprosa</i>	466	26'34	Totes
<i>Squalius laietanus</i>	20	1'13	Guardiola, Rajadell
<i>Lepomis gibbosus</i>	16	0'90	Mura, Tres Salts
<i>Neovison vison</i>	15	0'85	Guardiola, Rajadell, Mura, Corbatera
<i>Pelophylax perezi</i>	14	0'79	Guardiola, Rajadell
<i>Ameiurus melas</i>	4	0'23	Corbatera
<i>Trachemys scripta x elegans</i>	4	0'23	3 Salts, Guardiola
<i>Barbus barbus</i>	3	0'17	Mura
<i>Natrix maura</i>	3	0'17	Guardiola, Rajadell, Mura
<i>Trachemys scripta scripta</i>	2	0'11	Rajadell
<i>Trachemys scripta elegans</i>	1	0'06	Tres Salts
<i>Gratemys pseudogeographica</i>	1	0'06	Rajadell
<i>Pelobates cultripes</i>	1	0'06	Guardiola
<b>TOTAL ESPECIES CAPTURADAS</b>	<b>1769</b>	<b>100%</b>	

El nombre de tortugues **exòtiques** capturats ha sigut variable en les diferents localitats, encara que generalment el nombre de captures ha sigut escàs en comparació al nombre d'exemplars que són detectats visualment.

En la **Riera de Guardiola** s'han capturat 3 exemplars subadults, híbrids entre *Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*.

En la **Riera de Rajadell** s'han capturat 2 exemplars de *Trachemys scripta scripta* i 1 exemplar de *Gratemys pseudogeographica*.

En els **Tres Salts** s'ha capturat 1 exemplar de *Trachemys scripta elegans* i 1 exemplar de *Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*.

En aquesta localitat el nombre de captures no correspon amb el nombre de tortugues albirats en les visites a la zona. Potser el mètode de captura utilitzat no siga el més idoni per a aquestes espècies, sent més efectives altres arts de pesca més selectives com les trames d'asselellament.

De la mateixa manera ocorre en **La Corbatera**, on s'han albirat nombrosos exemplars de tortugues exòtiques però no obstant això no s'han obtingut captures.

El visó americà (*Neovison visó*), espècie invasora i que és un potencial depredador per a la fauna autòctona especialment les tortugues leproses, s'ha detectat en totes les localitats mostrejades, i en algunes localitats amb un considerable nombre de captures.

### 5.3. Tortugues capturats

S'han obtingut un total de 456 captures de tortuga leprosa de les quals 211 es tracten d'exemplars recapturats (45'27%). No s'han considerat 10 nounats a què no es va poder marcar a causa del seu xicoteta grandària.

En la **Riera de Guardiola** s'han capturat un total de 131 exemplars, de les quals 56 van ser recaptures (42'75%).

En la **Riera de Rajadell** s'han capturat 213 exemplars en total, de les quals 102 es van tractar de recaptures (47'89%).

En la **Riera de Mura** d'un total de 16 exemplars capturats, 6 van resultar ser exemplars recapturats (37'5%).

En els **Tres Salts**, s'han realitzat un total de 79 captures, de les quals 44 van ser recaptures (55'7%).

En **La Corbatera** s'han capturat un total de 17 exemplars, 3 d'ells van ser exemplars recapturats (17'65%).

**Taula 5: Captures i recaptures de *Mauremys leprosa* en cada una de les localitats estudiades.**

LOCALITAT	CAPTURES TOTALS	RECAPTURES	% RECAPTURES
Riera de Guardiola	131	56	42'75%
Riera de Rajadell	213	102	47'89%
Riera de Mura	16	6	37'5%
Tres Salts	79	44	55'7%
La Corbatera	17	3	17'65%
<b>TOTAL</b>	<b>456</b>	<b>211</b>	<b>46'27%</b>

**Imatge 8: Diferents exemplars de *Mauremys leprosa* capturats en el present estudi**



## 5.4. Biometria

Amb les dades biomètriques obtinguts s'han pogut analitzar diferents dades estadístiques bàsics quant a la Longitud de l'Esquena (L.R) i el Pes, diferenciats per a mascles i femelles.

L'exemplar més gran registrat ha sigut una femella adulta capturada en la riera de Rajadell amb una longitud de l'esquena ( L.R)de 219mm i 1369gr. de pes, seguit d'una altra femella adulta de 210mm ( L.R)i 1422gr. de pes, capturat en La Corbatera.

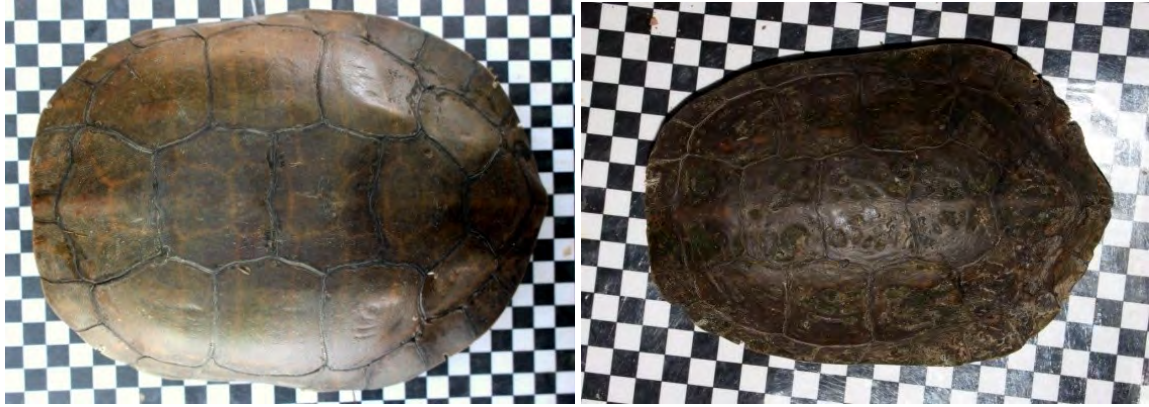
El mascle més gran registrat s'ha capturat en la Riera de Guardiola, amb una longitud (L.R) de 175mm i un pes de 543gr.

En la taula mostrada a continuació es mostra la mitjana del pes i longitud de la closca de les tortugues (L.R) obtinguts en les diferents poblacions estudiades i diferenciades per a mascles i femelles.

**Taula 6:** Longitud i pes mitjà segons localitat.

LOCALITATS	FEMELLES		MASCLES	
	L.R (mm)	Peso (g)	L.R (mm)	Pes (g)
Guardiola	174'71	798'86	147'74	417'32
Rajadell	174'75	765'98	149'40	425'81
Tres Salts	186'25	852'5	149'71	440'92
Mura	170	609	154'67	454
La Corbatera	180	852'8	153'4	449'82

**Imatge 9:** Exemplar femella (esq.) i mascle (dta.) més gran registrats en el present estudi



En les següents taules mostrades a continuació apareixen les dades estadístiques bàsics respecte a les diferents mesures obtingudes diferenciats per a mascles i femelles adultes, mascles i femelles juvenils, juvenils de sexe indeterminat i nounats.

**Taula 7: Resultat** de les anàlisis biomètriques en Riera de Guardiola (mm i gr)



## Longitud Closca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	5	153	191	174'8	12'37
Masclle Adult	30	123	175	148'1	13'84
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Masclle juvenil	31	70	160	100'55	15'42
Juvenil indeterminat	8	54	102	69'38	13'77
neonat	3	46	49	48	1'41

## Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	5	534	1060	781'8	191'13
Masclle Adult	30	246	611	413'03	102'46
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Masclle juvenil	31	56	454	147'9	67'63
Juvenil indeterminat	8	28	138	57'75	32'10
neonat	3	16	22	20	2'83

**Taula 8: Resultat** de les anàlisis biomètriques en Riera de Rajadell (mm i gr)

Longitud Closca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	37	138	129	173'86	15'89
Mascle Adult	25	120	169	149'68	14'10
Femella juvenil	13	79	143	117'69	21'97
Mascle juvenil	26	76	124	90'77	10'94
Juvenil indeterminat	7	55	77	69'57	6'95
neonat	4	35	46	40'5	4'61

Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	38	365	1369	757'66	189'43
Mascle Adult	25	60	568	399'16	125'36
Femella juvenil	13	79	412	249'92	120'96
Mascle juvenil	26	68	236	106'08	37'48
Juvenil indeterminat	7	30	63	51'86	10'47
neonat	5	8	17	11'8	3'92

**Taula 9: Resultat** de les anàlisis biomètriques en Riera de Mura (mm i gr)

## Longitud Closca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	1	170	170	170	-
Mascle Adult	2	146	159	152'5	6'5
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Mascle juvenil	7	69	119	92'43	15'24
Juvenil Indeterminat	0	-	-	-	-
neonat	1	39	39	39	-

## Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	1	609	609	609	-
Mascle Adult	2	348	507	427'5	79'5
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Mascle juvenil	7	53	206	114	48'88
Juvenil Indeterminat	0	-	-	-	-
neonat	1	11	11	11	-

Taula 10: Resultat de les anàlisis biomètriques en Tres Salts (Riu Llobregat) (mm i gr)

## Longitud Closca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	3	3	207	184'33	22'31
Masclle Adult	12	12	119	172	148'75
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Masclle juvenil	18	66	99	79'44	8'97
Juvenil Indeterminat	2	75	105	90	15
neonat	0	-	-	-	-

## Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	3	582	1144	856	229'65
Masclle Adult	11	217	596	433'82	104'23
Femella juvenil	0	-	-	-	-
Masclle juvenil	18	48	152	83'67	20'99
Juvenil Indeterminat	0	-	-	-	-
neonat	0	-	-	-	-

**Taula 11: Resultat** de les anàlisis biomètriques en La Corbatera (mm i gr)

## Longitud Cloaca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	4	165	210	180	18'37
Mascle Adult	9	120	165	153'44	16'44
Femella juvenil	1	139	139	139	-
Mascle juvenil	0	-	-	-	-
Juvenil Indeterminat	0	-	-	-	-
neonat	0	-	-	-	-

## Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	4	693	1422	924'5	290'39
Mascle Adult	9	232	585	464'44	128'22
Femella juvenil	1	364	364	364	-
Mascle juvenil	0	-	-	-	-
Juvenil Indeterminat	0	-	-	-	-
neonat	0	-	-	-	-

**Taula 12: Resultat** de les anàlisis biomètriques en el total de les poblacions (mm i gr)

## Longitud Closca:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	50	138	219	175	16'36
Mascle Adult	78	119	175	149'44	14'06
Femella juvenil	14	79	143	119'21	21'87
Mascle juvenil	82	66	160	92'12	15'10
Juvenil Indeterminat	17	54	105	71'88	13'39
neonat	8	35	49	43'13	5'09

## Pes:

SEXE	N	MÍN	MÁX	MITJA	D.TIP.
Femella Adulta	51	365	1422	775'98	207'23
Mascle Adult	77	60	611	417'88	115'09
Femella juvenil	14	79	412	258'07	120'20
Mascle juvenil	82	48	454	117'64	56'30
Juvenil Indeterminat	15	28	138	55	24'68
neonat	9	8	22	14'44	5'17

## 5.5. Quocient sexual (Sex ràtio)

D'un total de 228 exemplars de tortuga leprosa en què es va poder determinar el sexe, 65 eren femelles (28'51%), 163 mascles (71'49%), que suposa una desviació cap als mascles amb una proporció d'1 :2'51 per al global de les poblacions.

En la **Riera de Guardiola** es va poder determinar el sexe en 67 exemplars, dels quals tan sols 5 es van tractar de femelles (7'46%) i 62 mascles (92'54%), el que suposa un ínfim percentatge de femelles, amb una proporció d'1: 12'4

En la **Riera de Rajadell** d'un total de 104 exemplars capturats, 51 d'ells eren femelles (49'04%) i 53 mascles (50'96%). En aquest cas trobem una proporció entorn de la paritat (1: 1'04).

En la **Riera de Mura**, d'un total de 10 exemplars en què es va poder determinar el sexe, 9 van resultar ser mascles (90%) i 1 femella (10%). De nou trobem un percentatge molt davall de femelles amb una proporció d'1: 9.

En els **Tres Salts**, es va determinar el sexe en 33 exemplars, dels quals 3 van ser femelles (9'09%) i 30 mascles (90'91%). Igual que ocorre en la Riera de Guardiola i en la riera de Mura, el percentatge de femelles capturades és molt davall, amb una proporció d'1: 10.

En **La Corbatera** es van capturar un total de 14 exemplars, dels quals 5 (35'71%) van resultar ser femelles i 9 mascles (64'29%). La proporció en aquest cas és d'1: 1'8.

**Taula 13:** Sex Ràtio en les diferents localitats estudiades.

LOCALITAT	SEX RATIO (%MASCLES)
Riera de Guardiola	92'54
Riera de Rajadell	50'96
Riera de Mura	90
Tres Salts	90'91
La Corbatera	64'29
<b>TOTAL</b>	<b>71'49</b>

## 5.6. Estructura poblacional

En la **Riera de Guardiola** s'han capturat un total de 35 exemplars adults (44'3%), 32 subadults (40'51%), 8 exemplars juvenils de sexe indeterminat (10'13%) i 4 nounats (5'06%).

En la **Riera de Rajadell** s'han capturat 64 adults (55'17%), 40 exemplars subadults (34'48%), 7 juvenils de sexe indeterminat (6'03%) i 5 nounats (4'31%).

En els **Tres Salts** s'han capturat un total de 15 exemplars adults (42'86%), 18 subadults (51'43%), 2 juvenils de sexe indeterminat (5'71%). En aquesta localitat no s'han capturat nounats.

En la **Riera de Mura** s'han capturat un total de 3 exemplars adults (27'27%), 7 exemplars subadults, (63'63%), cap juvenil i 1 nounat (9'09%).

En **La Corbatera** s'han capturat 13 exemplars adults (92'86%) i 1 exemplar subadult (7'14%). No s'han capturat juvenils ni nounats.

En el conjunt global de les poblacions estudiades s'han capturat 130 exemplars adults (50'98%), 98 exemplars subadults (38'43%), 17 juvenils de sexe indeterminat (6'67%) i 10 nounats (3'92%).

**Taula 14:** Estructura poblacional en cada una de les localitats estudiades.

Localitat	Adults	Subadults	Juvenils	Neonats
Guardiola	n 35 (44'3%)	n 32 (40'51%)	n 8 (10'13%)	n 4 (5'06%)
Rajadell	n 64 (55'17%)	n 40 (34'48%)	n 7 (6'03%)	n 5 (4'31%)
Tres Salts	n 15 (42'86%)	n 18 (51'43%)	n 2 (5'71%)	n 0
Mura	n 3 (27'27%)	n 7 (63'64%)	n 0	n 1 (9'09%)
La Corbatera	n 13 (92'86%)	n 1 (7'14%)	n 0	n 0
<b>TOTAL</b>	<b>n 130 (50'98%)</b>	<b>n 98 (38'43%)</b>	<b>n 17 (6'67%)</b>	<b>n 10 (3'92%)</b>

## 5.7. Estima poblacional

Amb les captures i recaptures realitzades i tenint en compte el nombre de revisions realitzades en cada localitat, s'ha pogut estimar la grandària de la població de tortuga leprosa en cada una d'elles.

La població de la **Riera de Rajadell** s'estima en 136 exemplars, amb un rang de 124-152 exemplars en l'interval de confiança al 95%, sent la població mostrejada amb una major grandària poblacional.

En la **Riera de Guardiola** s'ha obtingut una estima de 101 exemplars amb un rang de 88-121 exemplars en l'interval de confiança al 95%.

En els **Tres Salts** la població de tortugues s'estima en 34 exemplars, amb un rang de 32-40 exemplars.

En la **Riera de Mura** s'estima una població de tan sols 7 exemplars amb un rang de 7-11 exemplars en l'interval de confiança al 95%

En **La Corbatera** s'ha estimat una població de 28 exemplars amb un rang molt ampli d'entre 16-91 exemplars.

Si analitzem en conjunt les localitats mostrejada obtenim una estima de 306 exemplars amb un rang de 267-415 exemplars en l'interval de confiança del 95%.

Les localitats en què s'ha aconseguit més d'un 30% de recaptures s'ha pogut ajustar millor l'estima poblacional, com és el cas de la Riera de Guardiola, Rajadell, Mura i Tres Salts, on s'han pogut realitzar estimes amb un rang en l'interval de confiança al 95% prou estret.

Les dades obtingudes en La Corbatera donat el baix nombre de captures i recaptures realitzades mostren un rang molt ampli en l'interval de confiança i aquestes estimes haurien de considerar-se com a preliminars.

Taula 15: Estimes poblacionals (mètode Lincoln-Petersen).

Població	% recaptures	Estima poblacional	Interval confiança 95%
Guardiola	42'75%	101	88-121
Rajadell	47'89%	136	124-152
Tres Salts	55'7%	34	32-40
Mura	37'5%	7	7-11
La Corbatera	17'65%	28	16-91
<b>TOTAL</b>	<b>46'27%</b>	<b>306</b>	<b>267-415</b>

## 5.8. Desplaçaments

S'han observat nombrosos desplaçaments d'individus, normalment entre tolls pròxims o en diferents trams de torrents i de vegades salvant considerables desnivells i relleus del terreny.



Alguns dels desplaçaments observats en diversos casos són de consideració, aconseguint distàncies de fins a 2'45km, com el cas de l'individu 9154 que va ser capturat la primera ocasió en l'estació de mostreig G7 i recapturat en G5, després d'un interval de 66 dies.

Altres desplaçaments més xicotets han sigut registrats per l'individu 9158, capturat la primera ocasió en G10 i recapturat en G11 a 2km de distància en un interval de 63 dies. L'individu 9173 va ser capturat per primera vegada en G15 i recapturat en G13, salvant una distància de 1'54km en 56 dies.

**Figura 9:** Ruta recorreguda per l'individu 9154 (2'45km)



**Imatge 10:** Exemple de desnivell superat en un dels desplaçaments.



## 6. CONCLUSIONS

- Amb les captures realitzades en el present estudi s'ha pogut dur a terme una anàlisi per a caracteritzar la població de tortugues en cada una de les localitats mostrejades, estimant-se una població de 101 exemplars en la Riera de Guardiola, 136 exemplars en

la Riera de Rajadell, 34 exemplars en Tres Salts, 7 en la Riera de Mura i 28 en La Corbatera.

- En La Corbatera i en la Riera de Mura, a pesar d'obtenir-se un nombre elevat de recaptures com per a poder realitzar les estimes, aquests resultats han de considerar-se com a preliminars donat a l'escàs esforç de mostre realitzat o al baix nombre de captures.
- En la Riera de Guardiola, Riera de Mura i Tres Salts la proporció de sexes obtinguda ha sigut al voltant d'un 90% a favor dels mascles, la qual cosa es tradueix en una presència ínfima de femelles i en poblacions no viables a mig-llarg termini. No obstant això les classes d'edat en aquestes poblacions presenten majoria d'exemplars juvenils.
- La població de la Riera de Rajadell es troba perfectament estructurada quant a classes d'edat i la proporció de sexes es troba entorn de la paritat (1:1'04), sent l'única de la poblacions estudiades que mostra un bon estat de conservació.
- S'han detectat desplaçaments de consideració, en alguns casos amb distàncies recorregudes de 2'45km en un interval de 66 dies, la qual cosa demostra la capacitat d'expansió de l'espècie.
- S'han capturat 8 espècies invasores en les localitats mostrejades, comprovant que el carranc roig americà (*Procambarus clarkii*), el visó americà (*Neovison visó*) i les tortugues exòtiques (*Trachemys* sp.) estan presents en totes elles.
- També s'ha detectat la presència de peix gat (*Ameiurus melas*) en La Corbatera i de perca sol (*Lepomis gibbosus*) en la Riera de Mura i Tres Salts.
- Algunes d'aquestes espècies poden comprometre seriosament la supervivència de les tortugues autòctones com és el cas del visó americà, potencial depredador tant de juvenils com adults, o la competència amb les tortugues exòtiques.
- En el cas del carranc roig americà, podria afavorir les poblacions de tortugues, ja que són un dels principals aliments en la seua dieta.

## 7. RECOMANACIONS

- Es recomana continuar els mostrejos de les poblacions actuals amb la finalitat d'obtenir dades més fiables en aquestes poblacions.

- El seguiment a llarg termini permet realitzar estimes de la taxa de supervivència en les diferents classes d'edat i disposar de dades anuals d'índexs d'abundància per a determinar les variacions i dinàmiques de l'espècie en cada una de les poblacions.
- Per a obtenir dades sobre l'ecologia reproductiva de l'espècie, es recomana la realització de radiografies a femelles gràvides per a conèixer la grandària de la posada en relació a la grandària corporal de la femella i el nombre de posades que realitzen en una mateixa temporada.
- L'ús de sistemes de radioseguiment (Radiotracking o GPS) permetria obtenir més informació de les zones de nidificació i hivernació així com desplaçaments de les femelles.
- Realitzar una caracterització de l'hàbitat en les diferents poblacions i obtenir dades sobre l'estat de conservació mitjançant anàlisi químic de l'aigua i índexs per a determinar la qualitat biològica de cada una de les localitats.
- Per a la captura de tortugues exòtiques haurien d'assajar-se mètodes de captura més selectiu cap aquestes espècies com podrien ser les trapes d'asolellament o nanses bentòniques.
- Seria recomanable la instal·lació de panells informatius en localitats on existisca una major presència de tortugues exòtiques i altres espècies invasores, advertint de la problemàtica d'aquestes espècies i els perills que comporten cap al medi ambient
- Cal prestar especial atenció a les poblacions amb ínfim percentatge de femelles i contrastar les dades amb mostrejos futurs.

## 8. AGRAÏMENTS

A Antoni Trasobares i Ricard Casanovas per la concessió i tramitació de les autoritzacions per a captura científica.

A la Societat Herpetologica Valenciana per creure i avalar el projecte en tot moment.

A Jordi Sabaté de la Clínica Veterinària Pza.Catalunya de Manresa per l'ajuda desinteressada en nombroses ocasions, ja siga en labors de camp o de veterinària.

A Vicente Sancho per l'ajuda prestada en l'elaboració i correcció d'informes així com en l'anàlisi de dades.

A l'Ajuntament de Sant Salvador de Guardiola per tota l'ajuda i facilitats proporcionades.

A Albert Martínez Silvestre del C.R.A.R.C, per facilitar-me sempre amb rapidesa els codis d'identificació i numeració de les tortugues.

Molts altres han prestat la seua ajuda diverses vegades ja siga en les labors de camp o aportació de dades i suggeriments o amb bones dosis de paciència com a Pamela Coca, Raúl Vidal i Laura, Marc Illa, Erik Soriano, Patrick Roda.

## 9. REFERÈNCIES

Bartmann, R. M., G. C. White, L. H. Carpenter, and R. A. Garrott. 1987. Aerial mark-recapture estimates of confined mule deer in pinyon-juniper woodland. *J. Wildl. Manage.* 51:41-46.

Díaz-Paniagua, C., Anreu, A.C, Keller, C., 2015: Tortuga *leprosa* – *Mauremys leprosa*. En: Enciclopèdia Virtual dels Vertebrats Espanyols. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museu Nacional de Ciències Naturals, Madrid. [www.vertebradosibericos.org](http://www.vertebradosibericos.org)

Franch, M., Montori, A., Cadirer, N., & Llorente, G.A., 2015: Temporal Analysis of *Mauremys leprosa* distribution in northeastern Ibèria: unusual increase in the distribution of a native species. *Hydrobiologia*, 757: 129-142.

González, J., 2015: *Informe del projecte de mostreig de tortuga leprosa (Mauremys leprosa) en la comarca del Bages. Memòria 2015. Societat Herpetologica Valenciana. 17pp*

Vilarnau, M., Gasol, J.M. i Solà, R., 1997: *Guia d'espais d'interès natural de Bages. Centre d'Estudis del Bages-Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona. 296 pp.*

**SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGO EUROPEO  
(*Emys orbicularis*) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE MENORCA**



*Octubre 2016*



**SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE *EMYS ORBICULARIS* EN LA  
RESERVA DE LA BIOSFERA DE MENORCA**

OCTUBRE 2016

**AUTOR**

**JONATHAN GONZÁLEZ JIMÉNEZ**

SOCIEDAD HERPETOLÓGICA VALENCIANA

**DIRECCIÓN FACULTATIVA**

**FÉLIX DE PABLO**

TÉCNIC DE BIODIVERSITAT DEL CONSELL INSULAR DE MENORCA

**DIRECCIÓN TÉCNICA**

**VICENTE SANCHO**

CÀDEC, TALLER DE GESTIÓ AMBIENTAL, S.L.

**COLABORADOR DE CAMPO**

**JORDI RIBÓ FERRER**

SOCIEDAD HERPETOLÓGICA VALENCIANA

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>CONOCIMIENTO ACTUAL DEL GALÁPAGO EUROPEO EN MENORCA .....</b>	<b>5</b>
2.1.	DESCRIPCIÓN .....	5
2.2.	DISTRIBUCIÓN .....	6
2.3.	HÁBITAT .....	7
2.4.	AMENAZAS.....	7
<b>3.</b>	<b>PROTECCIÓN LEGAL DE LA ESPECIE .....</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>ÁREA DE ESTUDIO.....</b>	<b>9</b>
4.1.	CLOT DES GUIX.....	10
4.2.	BINIMEL·LÀ.....	11
4.3.	MACARELLA .....	12
4.4.	DESEMBOCADURA DEL TORRENTE DE LA VALL .....	13
4.5.	TORRENT D' ES MERCADAL (LLINÀRITX, BINISSARRAYA, SES VELES, LLURIACH).....	14
4.6.	CALA TIRANT .....	16
4.7.	SON BEL·LOC .....	17
<b>5.</b>	<b>MATERIALES .....</b>	<b>18</b>
5.1.	ARTES DE PESCA.....	18
5.2.	MATERIAL DE MEDICIÓN .....	19
<b>6.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>20</b>
6.1.	MUESTREOS .....	20
6.2.	ESTACIONES DE MUESTREO .....	20
6.3.	CAPTURAS .....	21
6.4.	CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN.....	22
6.5.	ANÁLISIS DE CAPTURA-RECAPTURA .....	23
<b>7.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>23</b>
7.1.	ESPECIES CAPTURADAS.....	23
7.2.	GALÁPAGO EUROPEO .....	24
7.3.	ESFUERZO DE MUESTREO Y EFECTIVIDAD .....	25
7.4.	GALÁPAGOS EXÓTICOS .....	29
7.5.	BIOMETRÍA.....	30
7.6.	COCIENTE SEXUAL (SEX RATIO).....	32
7.7.	ESTRUCTURA POBLACIONAL.....	37
7.8.	ESTIMA POBLACIONAL.....	38
7.9.	DESPLAZAMIENTOS.....	39
7.10.	ÁREA OCUPADA .....	40
<b>8.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>9.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>42</b>
<b>10.</b>	<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>43</b>
<b>11.</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>44</b>



## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

En el presente estudio se han estudiado diferentes poblaciones de galápagos europeo (*Emys orbicularis*) dentro del marco del Programa de Seguimiento de la Biodiversidad de la Reserva de la Biosfera de Menorca elaborado por la Agencia Menorca Reserva de la Biosfera.

Los objetivos propuestos para este estudio son los siguientes:

- Estudiar la comunidad de galápagos en diferentes localidades mediante la captura en vivo.
- Identificar de forma individual el mayor número de ejemplares posibles.
- Obtener datos biométricos, peso, sexo, longitud, anchura, etc. y crear una base de datos.
- Disponer de datos anuales de abundancia para determinar las variaciones de la especie.
- Determinar la distribución de la especie en la isla.
- Extraer el mayor número de galápagos exóticos, así como otros ejemplares de fauna invasora de la zona de estudio.
- Identificar los factores de amenaza de las poblaciones y proponer medidas correctoras.

## 2. CONOCIMIENTO ACTUAL DEL GALÁPAGO EUROPEO EN MENORCA

### 2.1. Descripción

El galápago europeo (*Emys orbicularis*) es una tortuga de agua dulce de pequeño tamaño y con un caparazón ligeramente abombado que presenta 5 placas vertebrales con 4 costales a ambos lados de las placas vertebrales y 11 placas marginales, con 1 placa nugal y 1 supracaudal dividida.

El diseño del **espaldar** es variable aunque como norma general es de color negro con dibujos rayados o moteados de color amarillo intenso. Pueden existir individuos que presenten un patrón de coloración inverso, con espaldar claro y dibujos oscuros. Muchos ejemplares tienen el caparazón afectado por el crecimiento de algas, destruyendo las placas de la superficie del caparazón. En ocasiones la invasión de algas llega a recubrir por completo el caparazón, creando una capa dura y rígida de coloración verdinegra oscura.

El **plastrón** puede variar de coloración enormemente entre poblaciones e individuos. Hay ejemplares que presentan plastrones claros y otros tonos más oscuros, pasando por diferentes porcentajes de ambos diseños. Como norma general, el diseño del plastrón es de color amarillento con manchas marrones oscuras, que en los machos pueden llegar a ocupar casi totalmente el plastrón. Las hembras en cambio, apenas presentan manchas plastrales o se concentran en los bordes de los escudos, sobre un fondo de color amarillo intenso.

La **cabeza** es oscura con manchas o puntos amarillos, aunque algunos ejemplares, sobre todo los machos, presentan la zona anterior de la cabeza de color negro o marrón oscuro.

Los **ojos** en muchas ocasiones resultan una buena forma de dimorfismo sexual; los machos suelen tener el iris más redondeado que las hembras y son de colores más vivos, que pueden llegar a ser de color blanco brillante y de colores naranjas o rojos. Las hembras, el iris es de color amarillento y presenta unas manchas de color marrón brillante a su alrededor.

Las **extremidades** siguen el mismo patrón de manchas amarillas sobre fondo negro. Las anteriores están provistas de 5 uñas, mientras que las traseras contienen 4 uñas y membranas interdigitales.

## 2.2. Distribución

Se ha detectado la presencia de individuos de galápago europeo en 123 cuadrículas UTM 1x1 km (Figura 1), agrupados en 15 cuencas hidrográficas y 7 zonas húmedas o balsas aisladas de las cuencas hidrográficas (González, 2016).

Las 123 localidades con presencia de galápagos se agrupan en 22 parajes o cuencas hidrográficas, siendo el Torrente de Algendar, Torrente d'Es Mercadal y Torrente de Cala En Porter, las cuencas hidrográficas con mayor número de cuadrículas con presencia de galápago (14 cada una), seguidas por la Albufera des Grau y los torrentes de La Vall y Trebalúger, S'Alairó y Prat de Son Bou (González, 2016).

Estas ocho cuencas agrupan casi las tres cuartas partes de las cuadrículas con presencia de la especie en Menorca. El resto de cuencas albergan pequeñas poblaciones como es el caso de Cala Calderer, Clot des Guix, Macarella, Prat de Bellavista, etc. (González, 2016).



Figura 1: Mapa de distribución de *Emys orbicularis* en Menorca (González, 2016).

### 2.3. Hábitat

El galápagos europeo habita cualquier tipo de masa acuática de agua dulce de la isla a excepción de zonas con un breve periodo de inundación.

Los galápagos utilizan cinco tipos de hábitats acuáticos. La mayor parte de las poblaciones ocupan **torrentes**, seguidas por **balsas artificiales** asociadas a torrentes, **balsas temporales**, **marjales** y **desembocaduras** de torrentes.

Las poblaciones situadas en un curso de agua intermitente han sido las más abundantes, con un total de 53 cuadrículas UTM 1x1 km. El resto de las poblaciones se presentan en hábitats de hidroperiodo permanente (28.45%) y temporal (28.45%).

La mayor parte de las poblaciones habitan zonas con sustrato arcilloso (83.74%), mientras los sustratos arenosos suponen un 14.63% de las cuadrículas y tan solo en 2 localidades (1.63%) se han encontrado en sustrato artificial (González, 2016).

### 2.4. Amenazas

Las principales amenazas que pesan sobre los galápagos europeos a nivel global son la destrucción y modificación de sus hábitats, debido a distintos factores como la agricultura extensiva, construcción de infraestructuras y urbanizaciones, etc. (Cordero y Ayres, 2004; Sancho, 1998; Ayres, et al., 2013), la introducción de especies exóticas como tortugas de Florida (Cady y Joly, 2004), peces e invertebrados (Lacomba y Sancho, 1998; Marco y Andreu, 2005). Las extracciones de agua para uso agrícola también suponen una peligrosa amenaza especialmente en los medios estacionales (Ayres, 2015), como también lo son la contaminación de los acuíferos a causa de vertidos industriales, pesticidas y abonos muy utilizados en agricultura o purines procedentes de la ganadería (González, 2013).

También la gran afluencia de visitantes en zonas de turismo masivo efectúa una presión directa en las poblaciones de galápagos (González, 2013).

En Menorca se han detectado varios de estos factores de amenazas potenciales como son la destrucción y modificación de hábitat, extracción de agua, actividades agrícolas y ganaderas, contaminación industrial, tortugas exóticas y turismo masivo en playas (González, 2016).

### 3. PROTECCIÓN LEGAL DE LA ESPECIE

Mundialmente está considerada como NT/Casi Amenazada (Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group, 2009), mientras que a nivel estatal está considerada Vulnerable (VU) (Keller y Andreu, 2002), con algunas subespecies evaluadas como En Peligro Crítico (CR) y En Peligro (EN).

Las poblaciones de las islas Baleares son introducidas, aunque no existen estudios que muestren un posible impacto sobre la biodiversidad nativa (Ayres 2015), por lo que se considera una especie integrada en los hábitats baleares (Velo-Anton & Pinya 2015). Por ello se considera adecuado llevar a cabo medidas de seguimiento. Al tratarse de una especie introducida en tiempos históricos y de una población de origen mixto, sus poblaciones tienen cierto interés genético (Viada, 2006).

La población balear en su conjunto se considera NT/Casi Amenazada debido al buen estado de conservación de la población menorquina (Preocupación menor, LC), aunque en Mallorca se evalúa como Vulnerable (VU) (Viada, 2006).

Se trata de una especie protegida por la legislación europea, encontrándose incluida en los Anexos II y IV de la Directiva de Hábitats y en el Apéndice II del Convenio de Berna como “estrictamente protegida”.

Actualmente se considera parte de la fauna autóctona de las Baleares y sus poblaciones deberían ser objeto de estudio, especialmente considerando los riesgos de extinción con el objeto de tomar las medidas de conservación necesarias. Al tratarse de una especie introducida en tiempos

#### 4. ÁREA DE ESTUDIO

Se ha muestreado en un total de 8 localidades de tipología diversa y localizados tanto en el sector norte de Menorca (Tramuntana) como en el sector sur (Migjorn).

Se trata de 1 **humedal litoral** o marjal (Macarella), 3 **desembocaduras de torrentes** (La Vall, Tirant y Binimel·là), 2 **balsas artificiales** asociadas a torrentes (Llinàritx y Son Bel·loc), 1 **torrente** de curso intermitente (Torrente des Mercadal) y 1 **balsa temporal** (Clot des Guix).

Mientras que algunas localidades como La Vall, Binimel·là y Tirant son de hidropereodo permanente, en otras la masa de agua puede llegarse a secar por completo en los años de sequía como ocurre en Macarella, Clot des Guix, Llinàritx, Son Bel·loc y torrente des Mercadal.

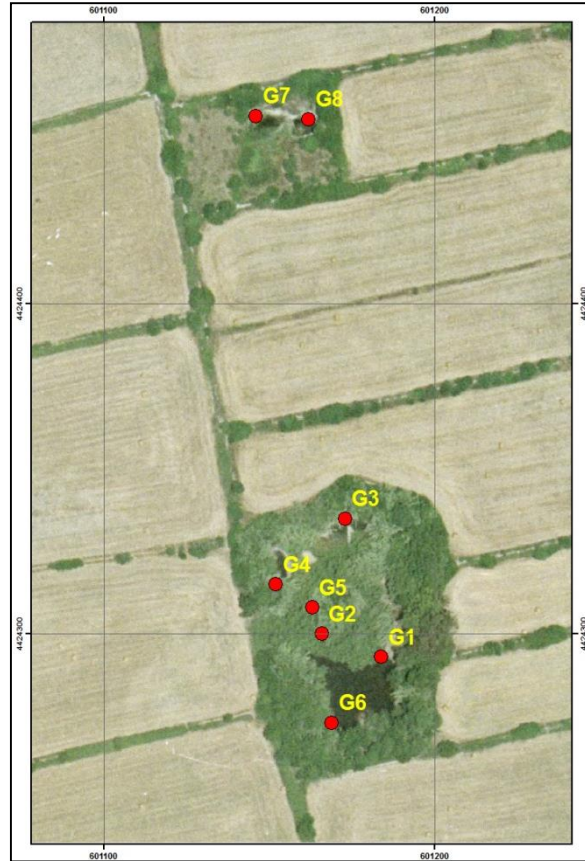


Figura 2: Situación de las localidades estudiadas

#### 4.1. Clot des Guix

El Clot des Guix es un conjunto de 2 balsas de 380 m<sup>2</sup> la más grande, y otra de menor tamaño, de 70 m<sup>2</sup> de superficie inundable, separadas entre sí por unos 150 metros. Cuentan con una extensa cuenca hidrográfica situada en una depresión drenada de forma artificial. Estas balsas son de origen antrópico y se encuentran excavadas en suelos calcáreos y profundos, de tendencias arenosas.

Es posible que su origen esté relacionado con el hundimiento y los colapsos provocados por la disolución de tiza y a su sobreexcavación para la explotación del mineral.



Las balsas permanecen inundadas durante todo el año y muy rara vez llegan a secarse por completo. Esta zona ha sido objeto de estudio y se han realizado trabajos de conservación importantes dentro del marco del Proyecto LIFE BASSES que han consistido en la eliminación de especies vegetales invasoras y a la restauración del muro perimetral.

Se trata de una zona declarada Lugar de Interés Comunitario (LIC) y pertenece a Red Natura 2000.

Durante el mes de agosto del año 2015 se realizó un censo de la población de galápagos en esta zona, en la cual se pudieron registrar 90 ejemplares y obtener datos preliminares de la densidad de población (90 individuos, con un intervalo de confianza del 95% de entre 83 y 99 ejemplares) (González, datos propios).

**Foto 1:** Diferentes vistas de las balsas del Clot des Guix.



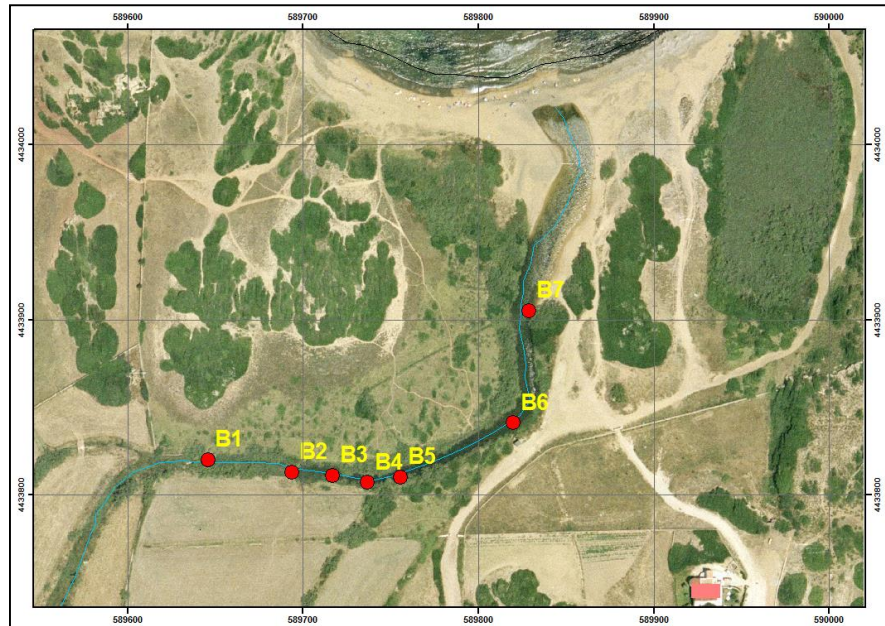
## 4.2. Binimel·là

Próximo a su desembocadura el torrente de s'Alairó forma una balsa de desembocadura a su llegada a Cala Binimel·là, de forma muy similar a la formada en Cala Tirant.

A pesar de su proximidad con la playa, lo que provoca una gran afluencia de turistas, la zona se encuentra en buen estado de conservación, especialmente la zona oeste del torrente, donde encontramos un sistema dunar.

Es una zona incluida en el Área Natural de Especial Interés (Me-3), Red Natura 2000 y la zona marina a La Reserva Marina del Nord de Menorca.

Hasta el año 2012 no se habían observado galápagos invasores en la desembocadura del torrente de S'Alairó en Cala Binimel·là, pero durante la primavera del 2013 se avistaron en esta zona varios ejemplares de *Trachemys s. scripta* y 1 ejemplar de *Graptemys pseudogeographica* (González, 2013).



**Foto 2:** Diferentes vistas del torrente de s'Alairó en Binimel·là





### 4.3. Macarella

Cala Macarella es una de las calas paradisíacas más conocidas y visitadas de Menorca.

Justo en la parte posterior de la cala existe una pequeña zona húmeda cuyas aguas proceden de una fuente de agua dulce de caudal constante durante todo el año y que alimenta este pequeño humedal.

En la zona húmeda encontramos 2 sectores bien diferenciados y que delimitan con un muro de piedra seca.

En la cara norte del muro de piedra encontramos una serie de canales estrechos con un hidropериodo corto, mientras que en la cara sur encontramos

una marisma inundada y prácticamente recubierta por la vegetación.

La intervención humana produjo que el agua de la zona húmeda fuera canalizada hacia la playa mediante un canal artificial excavado en la piedra para conseguir de esta manera un control en la extensión de inundación de la zona húmeda y evitar humedades en la arena de la playa.

Barranco arriba no existen trazas del torrente, o son prácticamente inexistentes, localizándose únicamente en la zona posterior de la playa las únicas masas de agua.

Se trata de una zona incluida en el ANEI Me-14 y pertenece a la Red Natura 2000.

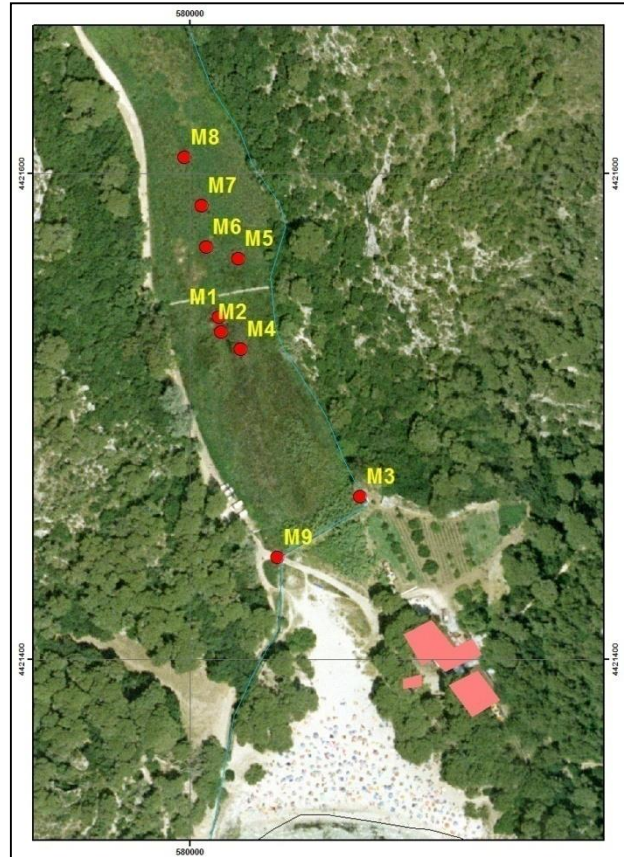


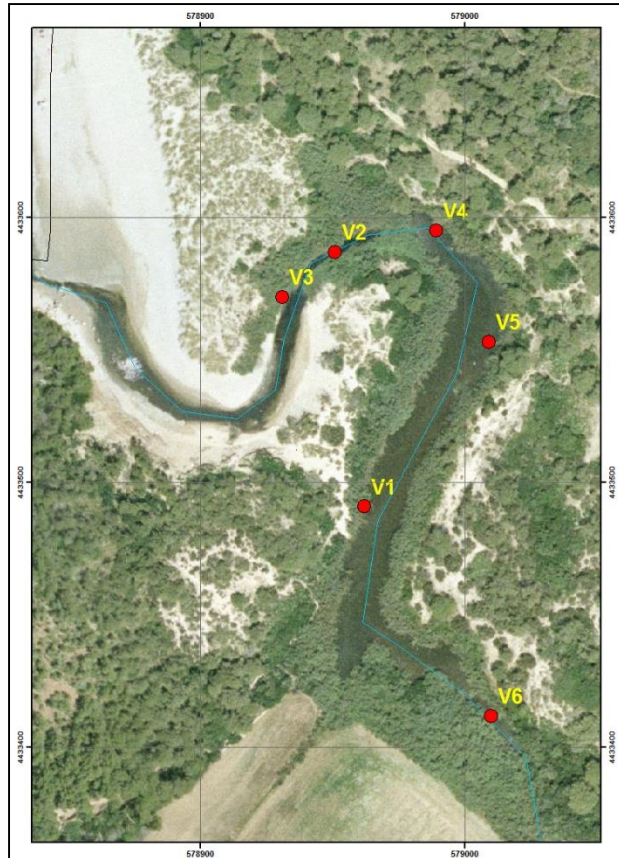
Foto 3: Diferentes vistas del Prat de Macarella



#### 4.4. Desembocadura del torrente de La Vall

El torrente de la Vall recorre unos 7 km desde su nacimiento en el Puig de S'Alzina, hasta su desembocadura en la cala d'Es Bot, donde forma una balsa de desembocadura antes de llegar al mar con características muy similares a Tirant y Binimel·là. Se trata de una zona incluida en el Área Natural de Especial Interés (Me-2) y Red Natura 2000.

Pese al buen estado de conservación del entorno natural, la población de galápago europeo en esta zona ha sufrido aparentemente una acusada regresión en los últimos años, debido principalmente a la gran población de tortugas exóticas (*T. s. elegans*), la más numerosa de Menorca junto con Cala En Porter (González, 2012b)



En esta zona se han observado neonatos en diferentes años, lo que hace pensar que la reproducción ocurre regularmente (González, 2012b).

Anualmente mediante censos visuales se observa un considerable aumento de la población de galápagos exóticos en La Vall, así como una gran afluencia de público al lugar en los meses de verano para observar y alimentar las tortugas dada su proximidad a la playa y la fácil accesibilidad a la orilla del torrente.

En esta zona se han realizado pequeñas extracciones de tortugas exóticas en diferentes años (Coll y Pons, 2002) y (González, 2013).

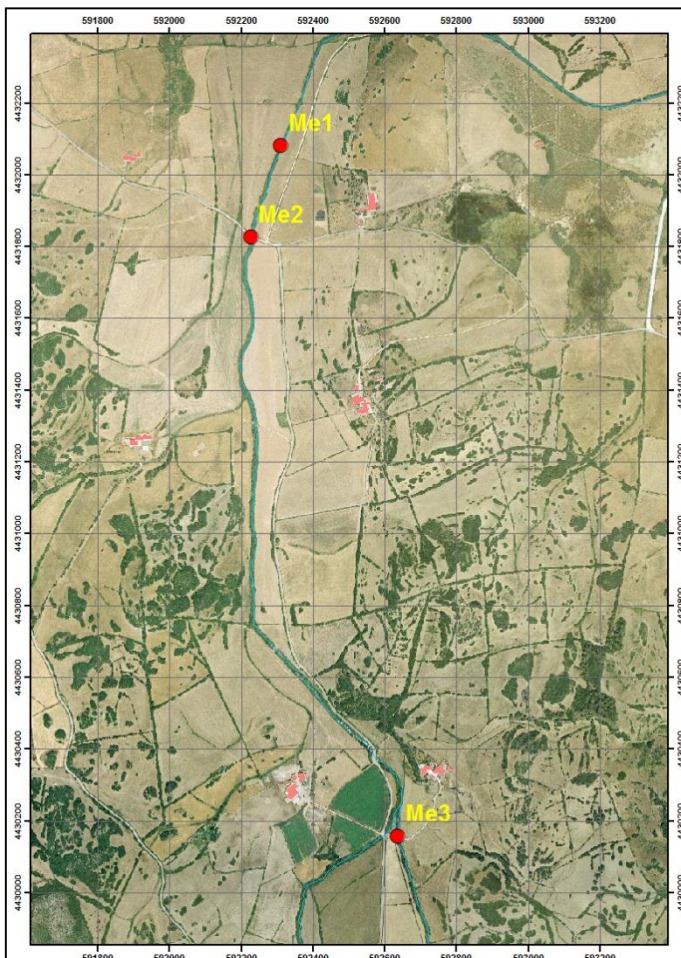
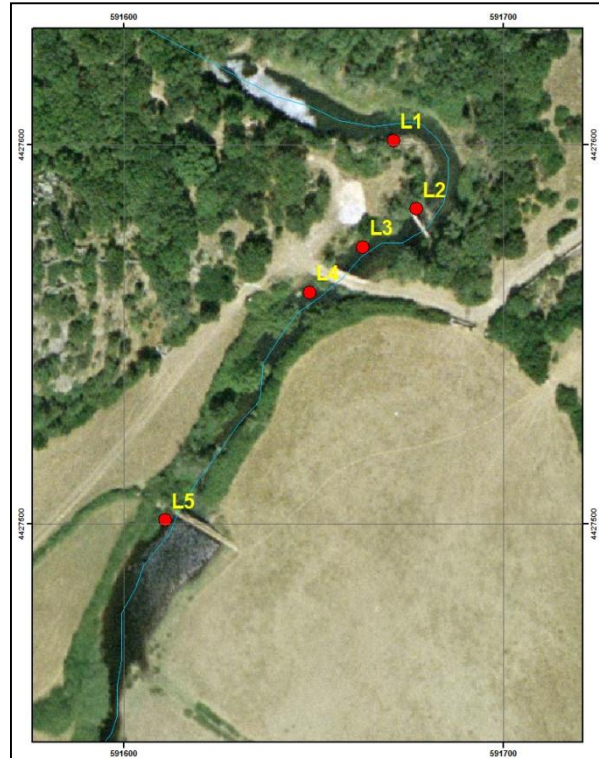
Foto 4: Diferentes vistas de la desembocadura del torrente de La Vall



#### 4.5. Torrent d' Es Mercadal (Llinàritx, Binissarraya, Ses Veles, Lluriach)

Poco después de su nacimiento, el torrente de Montpalau encauza sus aguas hacía una serie de presas de tamaño considerable situadas en la zona de **Llinàritx**.

A excepción de los campos de cultivo y pastoreo de ganado situados en los márgenes del torrente, la zona de los alrededores de las presas presenta cobertura natural que proporciona una muy buena calidad de la vegetación de ribera.



Dirección norte el torrente de Montpalau une sus aguas con el torrente des Mercadal a su paso por **Binissarraya**. Desde este lugar el torrente transcurre dirección norte entre los Llocs de Lluriac Nou y Lluriac Vell. En esta zona existe un extenso campo de regadío que se abastece de las aguas del torrente y repercute negativamente en su caudal.

Tras cruzar la carretera del camí de Tramuntana el torrente transcurre entre campos de cultivo de regadío en una zona conocida como **Ses Veles**, donde a continuación realiza un giro de

unos 90º hacia el este y se dirige al Prat de Lluriach.

El **Prat de Lluriach** es una zona inundable en terrenos impermeables formada por el desbordamiento del torrente des Mercadal y al afloramiento de aguas de un pequeño acuífero situado en la zona. El Prat de Lluriach llega a secarse por completo durante los meses de verano a excepción de tres pequeñas balsas más profundas y unos pequeños canales que permanecen inundados excepto los años más secos.



**Foto 5:** Diferentes vistas de la desembocadura del torrente de Es Mercadal



#### 4.6. Cala Tirant

Tras alimentar el Prat de Lluriach, el torrente des Mercadal desemboca en Cala Tirant, donde forma una balsa de desembocadura normalmente conectada al mar de forma natural, aunque los meses de verano ve interrumpida su salida al mar por una pequeña barrera de arena.

A pesar de la urbanización del entorno podemos encontrar tras la playa uno de los sistemas dunares de mayor tamaño y mejor conservados de Menorca, que proporciona un buen estado de conservación a este tramo del torrente.

Es una zona incluida en el Área Natural de Especial Interés (Me-3) y en Red Natura 2000.

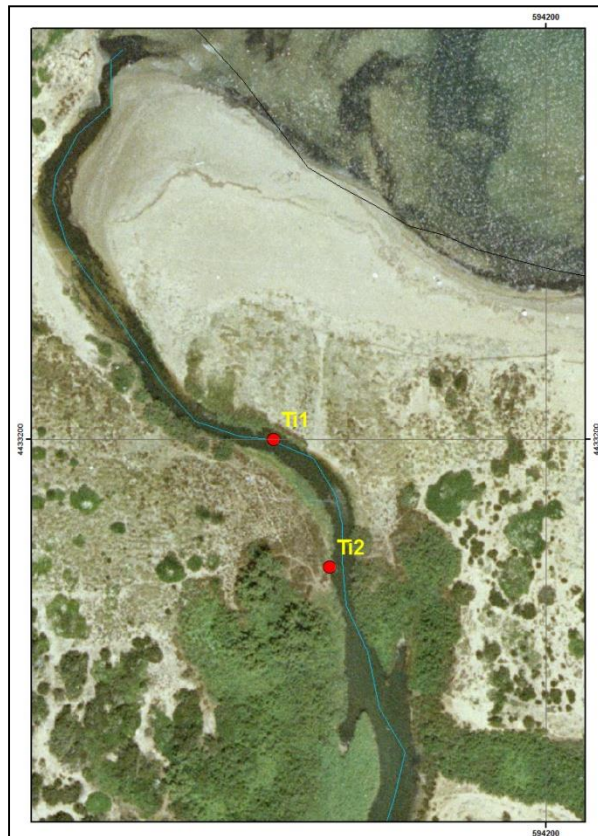


Foto 6: Diferentes vistas de la desembocadura del torrente des Mercadal en Cala Tirant



#### 4.7. Son Bel·loc

La presa de Son Bel·loc se encuentra próxima al nacimiento del torrente de Algendar. Es una presa construida para almacenar agua procedente del torrente y el uso de sus aguas puede hacer variar considerablemente el caudal del torrente.

Presa abajo el torrente se encuentra encajonado entre paredes de piedra artificial, construidos para canalizar el agua.

En esta zona se ha detectado la presencia de cangrejo americano (*Procambarus clarkii*).



Foto 7: Panorámica de la presa de Son Bel·loc



## 5. MATERIALES

### 5.1. Artes de pesca

Para la captura de los ejemplares se han utilizado unas nasas de pesca de tipo embudo (**minnow trap**) adaptadas a la captura de galápagos. Estas trampas consisten en un cilindro de aro metálico cerrado por una red y con un embudo interno en cada extremo. En el interior de cada nasa se coloca un flotador para evitar ahogamientos y cebo para atraer a los galápagos hacia su interior.

**Foto 8:** Nasa de pesca de tipo embudo (**minnow trap**)



También se han utilizado 2 nasas bentónicas o **nasas anguileras**. Estas nasas están compuestas por unos aros que forman un cono con diferentes redes en forma de embudo y dotadas de una pantalla para ampliar el potencial de captación de la entrada. Para un mejor funcionamiento la pantalla dispone de unos plomos en la parte inferior y unos pequeños flotadores en la parte superior y una boca de entrada en cada extremo de la pantalla. Para la colocación de estas nasas se requieren unas botas vadeadoras para acceder al interior de la masa de agua.

**Foto 9:** Nasa anguilera instalada



De forma complementaria se ha utilizado un **salabre** para la captura de ejemplares próximos a la orilla en zonas de fácil acceso.

En una ocasión se utilizó una **caña de pescar** para la captura de tortugas exóticas en la Vall. Aprovechando las horas centrales del día cuando los galápagos se encuentran asoleándose en la superficie del agua, este método de captura resultó muy efectivo ya que los galápagos son fácilmente atraídos por el cebo.

**Foto 10:** Preparación de la caña de pescar (izda.) y nasa bentónica (dcha.)



## 5.2. Material de medición

Para conocer el peso de los ejemplares se ha utilizado una báscula digital con capacidad de 3 kg y precisión de 1 g.

Se ha utilizado un pie de rey con precisión de 0'05 cm para la toma de los datos biométricos a excepción de la curva del caparazón en la que se utilizó una cinta métrica con precisión 0'5 cm.

Para el marcaje de los individuos se ha utilizado una pequeña sierra de metales, realizando unos pequeños cortes en las placas marginales.

**Foto 11:** Toma de datos de los galápagos





## 6. METODOLOGÍA

### 6.1. Muestreos

Se han realizado cuatro sesiones de muestreo repartidas en los diferentes meses de actividad de los galápagos. Las nasas se han revisado con una periodicidad de 2 días.

- La primera sesión de muestreo se llevó a cabo entre los días 23 y 29 de marzo, realizándose 2 revisiones de nasas.
- La segunda sesión de muestreos se realizó durante los días 29 de abril a 2 de mayo realizándose una revisión de nasas.
- Durante los días 24 a 27 de junio se realizó la tercera sesión de muestreos llevándose a cabo una revisión de nasas.
- La cuarta sesión de muestreo tuvo lugar entre el 24 de agosto y 2 de septiembre realizándose 4 revisiones.

### 6.2. Estaciones de muestreo

Una estación de muestreo es un código único para cada nasa ubicada en un determinado lugar y es la misma referencia que figura en la ficha de capturas.

Se anota en una ficha su posición geográfica, nombre de la estación, tipo de nasa, fecha de colocación, fecha de retirada, días de las revisiones, y número de capturas y recapturas realizadas, incluyendo invertebrados, peces y otra fauna que se pueda capturar accidentalmente.

Durante el presente estudio se han instalado un total de 40 nasas en las estaciones de muestreo detalladas en la siguiente tabla.

**Tabla 1:** Ubicación de las estaciones de muestro.

ESTACION Nº	TIPO DE NASA	LOCALIDAD	UTM x	UTM y
G1	Mornell	Clot des Guix	601184	4424293
G2	Embudo	Clot des Guix	601166	4424300
G3	Embudo	Clot des Guix	601173	4424335
G4	Embudo	Clot des Guix	601152	4424315
G5	Embudo	Clot des Guix	601163	4424308
G6	Embudo	Clot des Guix	601169	4424273
G7	Embudo	Clot des Guix	601146	4424457
G8	Embudo	Clot des Guix	601162	4424456
B1	Embudo	Binimel·là	589646	4433820
B2	Embudo	Binimel·là	589694	4433813
B3	Embudo	Binimel·là	589717	4433811
B4	Embudo	Binimel·là	589737	4433807

B5	Embudo	Binimel·là	589756	4433810
ESTACION Nº	TIPO DE NASA	LOCALIDAD	UTM x	UTM y
B6	Embudo	Binimel·là	589820	4433841
B7	Embudo	Binimel·là	589829	4433905
M1	Mornell	Macarella	580012	4421541
M2	Embudo	Macarella	580013	4421535
M3	Embudo	Macarella	580070	4421467
M4	Embudo	Macarella	580021	4421528
M5	Embudo	Macarella	580020	4421565
M6	Embudo	Macarella	580007	4421570
M7	Embudo	Macarella	580005	4421587
M8	Embudo	Macarella	579998	4421607
M9	Embudo	Macarella	580036	4421442
V1	Embudo	La Vall	578962	4433491
V2	Embudo	La Vall	578951	4433587
V3	Embudo	La Vall	578931	4433570
V4	Embudo	La Vall	578989	4433595
V5	Embudo	La Vall	579009	4433553
V6	Embudo	La Vall	579010	4433412
L1	Embudo	Llinaritz	591671	4427601
L2	Embudo	Llinaritz	591677	4427583
L3	Embudo	Llinaritz	591663	4427573
L4	Embudo	Llinaritz	591649	4427561
L5	Embudo	Llinaritz	591611	4427501
Me1	Embudo	Torrent Es Mercadal	592311	4432083
Me2	Embudo	Torrent Es Mercadal	592227	4431828
Me3	Embudo	Torrent Es Mercadal	592636	4430157
Ti1	Embudo	Tirant	594102	4433200
Ti2	Embudo	Tirant	594122	4433154
S1	Embudo	Presa Son Bel·loc	584520	4429307

Para valorar el esfuerzo del muestreo realizado se ha considerado un valor denominado días/nasa que indica la cantidad de días en los que se ha instalado nasas.

Para determinar la efectividad de cada nasa se contabiliza el número de capturas realizadas y los días que ha estado instalada cada nasa mediante una sencilla ecuación: (Efectividad=Capturas/Esfuerzo).

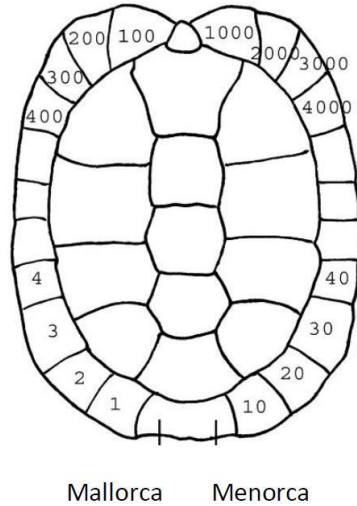
### 6.3. Capturas

Se han tomado diferentes datos biométricos de los ejemplares capturados que permiten caracterizar la estructura de la población por edades y obtener datos sobre la masa corporal de los individuos. La biometría obtenida han sido: curva, longitud, anchura y altura del espaldar; longitud y anchura del plastrón y peso.

Estos datos son anotados en una ficha individual para cada individuo, junto con otros datos adicionales como asimetrías, lesiones y algas en el caparazón, color del iris, presencia de ectoparásitos, mutilaciones, etc.

Para la individualización de los ejemplares se ha utilizado el sistema de codificación utilizado en Baleares y que se establece mediante unas marcas realizadas en las placas marginales del espaldar siguiendo unas equivalencias numéricas (Figura 3).

**Figura 3:** Código utilizado para la identificación de los galápagos



Los galápagos capturados han sido medidos, pesados y marcados in situ para ser liberados en el acto y en el mismo lugar de captura.

El resto de fauna capturada ha sido identificada y contabilizada para posteriormente ser liberada a excepción de los ejemplares de especies exóticas.

#### **6.4. Caracterización de la población**

Con los datos obtenidos con las capturas se estima la densidad poblacional y la extensión espacial de la misma. Además se estudia la estructura poblacional comparando la proporción de sexos y edades para caracterizar la calidad de esta población.

Las clases de edad se han clasificado en neonatos, juvenil de sexo indeterminado, hembras y machos subadultos y hembras y machos adultos.

Se han definido como neonatos los ejemplares con menos de 1 año de vida, considerándose juveniles de sexo indeterminado los ejemplares de más de un año de edad en los que no ha sido posible determinar el sexo.

Se han considerado ejemplares subadultos los individuos en los que se ha podido determinar su sexo pero sin embargo son todavía inmaduros sexualmente.

Se consideran ejemplares adultos aquellos en los que ha sido posible determinar su sexo y los caracteres sexuales se han desarrollado completamente

## 6.5. Análisis de captura-recaptura

Para estimar el tamaño de la población se ha utilizado el software de estimas poblacionales mediante captura-recaptura, NOREMARK (Bartmann *et al.* 1987<sup>1</sup>) con el método JHE (Joint Hypergeometric Maximum Likelihood Estimator) y el estimador Lincoln-Petersen.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1. Especies capturadas

A lo largo del periodo de muestreo se han realizado un total de 896 capturas de fauna vertebrada pertenecientes a 10 especies.

La especie con mayor número de capturas ha sido el galápagos europeo (*Emys orbicularis*) con un total de 794 capturas (88'62%), seguido por el galápagos de orejas rojas (*Trachemys scripta elegans*) con un total de 53 capturas (5'92%) y seguido por la anguila (*Anguilla anguilla*) con 35 capturas (3'91%).

A continuación con porcentajes inferiores al 1% de las capturas le sigue la lisa (*Mugil cephalus*) con 7 capturas (0'78%), la ranita meridional (*Hyla meridionalis*), con 2 capturas (0'22%) y con 1 captura respectivamente (0'11%), la culebra viperina (*Natrix maura*), culebra de escalera (*Rhinechis scalaris*), galápagos de orejas amarillas (*Trachemys scripta scripta*), galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) y la gambusia (*Gambusia holbrooki*)

Tabla 2: Valor medio de las especies capturadas.

ESPECIE	TOTAL CAPTURAS	%	LOCALIDAD
<i>Emys orbicularis</i>	794	88'62	Todas
<i>T. scripta elegans</i>	53	5'92	La Vall, Tirant, Binimel·là, Cala Porter
<i>Anguilla anguilla</i>	35	3'91	La Vall, Tirant, Binimel·là, Macarella, Ses Veles, Son Bel·loc, Llinàritx
<i>Mugil cephalus</i>	7	0'78	La Vall
<i>Hyla meridionalis</i>	2	0'22	Macarella, Binimel·là
<i>Natrix maura</i>	1	0'11	Binimel·là
<i>Rhinechis scalaris</i>	1	0'11	Ses Veles
<i>T. scripta scripta</i>	1	0'11	La Vall
<i>Mauremys leprosa</i>	1	0'11	La Vall
<i>Gambusia holbrooki</i>	1	0'11	Macarella

<sup>1</sup> Bartmann, R. M., G. C. White, L. H. Carpenter, and R. A. Garrott. 1987. Aerial mark-recapture estimates of confined mule deer in pinyon-juniper woodland. *J. Wildl. Manage.* 51:41-46.

## 7.2. Galápago europeo

Se han realizado un total de 794 capturas de galápago europeo de las cuales 404 se tratan de ejemplares recapturados (50'88%).

En el **Clot des Guix** se capturaron 485 ejemplares en total, y se obtuvieron 323 recapturas (66'60%).

En **Binimel·là** se capturaron 123 ejemplares en total, de los cuales 42 fueron ejemplares recapturados (34'15%).

En **Macarella** se obtuvieron un total de 38 capturas totales y 19 recapturas (50%).

En **La Vall** se capturaron 25 ejemplares en total, de los cuales 2 fueron recapturas (8%).

En **Llinàritx**, de un total de 52 capturas en total, 13 fueron recapturas (25%).

En el tramo del torrente **des Mercadal**, entre las localidades de Binissarraya y Prat de Lluriach se obtuvieron un total de 41 capturas totales, de las cuales 5 fueron recapturas (12'20%).

En otras localidades como **Cala Tirant** (21 capturas), **Son Bel·loc** (8 capturas) y **Cala Porter** (1 captura) no se obtuvieron recapturas.

**Tabla 3:** Capturas y recapturas de *Emys orbicularis* en cada estación de muestreo.

LOCALIDAD	ESTACION	CAPTURAS TOTALES	RECAPTURAS	% RECAPTURAS
Clot Guix	G1	183	136	74.32
Clot Guix	G2	54	34	62.96
Clot Guix	G3	48	27	56.25
Clot Guix	G4	62	45	62.580
Clot Guix	G5	49	27	55.10
Clot Guix	G6	39	29	74.358
Clot Guix	G7	19	13	68.41
Clot Guix	G8	26	10	38.461
Clot Guix	A mano	5	2	40
<b>Total Clot Guix</b>		<b>485</b>	<b>323</b>	<b>66'60</b>
Binimel·là	B1	23	11	47.826
Binimel·là	B2	10	3	30
Binimel·là	B3	5	1	20
Binimel·là	B4	16	7	43.75
Binimel·là	B5	8	1	12.5
Binimel·là	B6	22	7	31.82
Binimel·là	B7	35	10	28.57
Binimel·là	A mano	4	2	50
<b>Total Binim.</b>		<b>123</b>	<b>42</b>	<b>34.15</b>
Macarella	M1	4	3	75
Macarella	M2	5	1	20
Macarella	M3	5	2	40
Macarella	M4	4	3	75
Macarella	M5	3	2	66.66

LOCALIDAD	ESTACION	CAPTURAS TOTALES	RECAPTURAS	% RECAPTURAS
Macarella	M6	0	0	0
Macarella	M7	4	2	50
Macarella	M8	5	2	40
Macarella	M9	6	4	66.66
Macarella	A mano	2	0	0
<b>Total Macarella</b>		<b>38</b>	<b>19</b>	<b>50</b>
La Vall	V1	2	0	0
La Vall	V2	4	1	25
La Vall	V3	2	0	0
La Vall	V4	2	0	0
La Vall	V5	5	1	20
La Vall	V6	4	0	0
La Vall	A mano	6	0	0
<b>Total La Vall</b>		<b>25</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Llinarix	L1	29	12	41.38
Llinarix	L2	3	0	0
Llinarix	L3	5	1	20
Llinarix	L4	6	0	0
Llinarix	L5	7	0	0
Llinarix	A mano	2	0	0
<b>Total Llinarix</b>		<b>52</b>	<b>13</b>	<b>25</b>
Ses Veles	Me1	17	3	17'65
Ses Veles	Me2	6	1	16'67
Binissarraya	Me3	5	1	20
Lluriach	A mano	8	0	0
<b>Total Mercadal</b>		<b>41</b>	<b>5</b>	<b>12'20</b>
Tirant	S1	15	0	0
Tirant	S2	6	0	0
<b>Total Tirant</b>	<b>Ti1</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Son Bel-loc</b>	<b>S1</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Cala Porter</b>	<b>A mano</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>		<b>794</b>	<b>404</b>	<b>50'88</b>

### 7.3. Esfuerzo de muestreo y efectividad

Con las 40 estaciones de muestreo se ha dedicado un esfuerzo de 962 días/nasa con lo que se han obtenido un total de 762 capturas, con una efectividad total de 0'79 capturas de galápagos europeos por cada unidad de esfuerzo.

La mayor intensidad de muestreo se ha realizado en el Clot des Guix, con 132 días/nasa, seguido por Binimel·là con 112 días/nasa.

En cuanto a la efectividad, destaca la estación de muestreo G1, donde se ha obtenido más de 10 capturas por cada unidad de esfuerzo. Viendo los datos por localidades, es Llinàritx donde la efectividad total es mayor (3'85 capturas por día/nasa); aunque se ha dedicado un esfuerzo de solo 13 días/nasa, el mayor número relativo de capturas hace que la efectividad en

esta localidad supere incluso a la del Clot des Guix, que posee una efectividad total de 3'64 capturas por unidad de esfuerzo.

En el otro extremo se encuentra la desembocadura del torrente de La Vall, donde se ha obtenido un menor número relativo de capturas por unidad de esfuerzo.

Para calcular la efectividad de cada una de las estaciones de muestreo no se han contabilizado las 32 capturas realizadas a mano.

**Tabla 4:** Capturas, esfuerzo (días/nasa) y efectividad de cada estación de muestreo.

ESTACION Nº	LOCALIDAD	Nº CAPTURAS	DÍAS/NASA	EFFECTIVIDAD
G1	Clot des Guix	183	18	10,17
G2	Clot des Guix	54	18	3,00
G3	Clot des Guix	48	18	2,67
G4	Clot des Guix	62	18	3,44
G5	Clot des Guix	49	18	2,72
G6	Clot des Guix	39	18	2,17
G7	Clot des Guix	19	14	1,36
G8	Clot des Guix	26	10	2,60
<b>TOTAL</b>	<b>Clot des Guix</b>	<b>480</b>	<b>132</b>	<b>3,64</b>
B1	Binimel.là	23	16	1,44
B2	Binimel.là	10	16	0,63
B3	Binimel.là	5	16	0,31
B4	Binimel.là	16	16	1,00
B5	Binimel.là	8	16	0,50
B6	Binimel.là	22	16	1,38
B7	Binimel.là	35	16	2,19
<b>TOTAL</b>	<b>Binimel.là</b>	<b>119</b>	<b>112</b>	<b>1,06</b>
M1	Macarella	4	6	0,67
M2	Macarella	5	6	0,83
M3	Macarella	5	16	0,31
M4	Macarella	4	16	0,25
M5	Macarella	3	6	0,50
M6	Macarella	0	6	0,00
M7	Macarella	4	6	0,67
M8	Macarella	5	16	0,31
M9	Macarella	6	10	0,60
<b>TOTAL</b>	<b>Macarella</b>	<b>36</b>	<b>88</b>	<b>0,41</b>
V1	La Vall	2	16	0,13
V2	La Vall	4	16	0,25
V3	La Vall	2	16	0,13
V4	La Vall	2	16	0,13
V5	La Vall	5	16	0,31
V6	La Vall	4	16	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>La Vall</b>	<b>19</b>	<b>96</b>	<b>0,20</b>
L1	Llinarix	29	9	3,22
L2	Llinarix	3	1	3,00
L3	Llinarix	5	1	5,00
L4	Llinarix	6	1	6,00
L5	Llinarix	7	1	7,00
<b>TOTAL</b>	<b>Llinarix</b>	<b>50</b>	<b>13</b>	<b>3,85</b>
Me1	Torrent Es Mercadal	18	6	3,00

Me2	Torrent Es Mercadal	5	4	1,25
Me3	Torrent Es Mercadal	6	8	0,75
<b>TOTAL</b>	<b>Torrent Es Mercadal</b>	<b>29</b>	<b>18</b>	<b>1,61</b>
Ti1	Tirant	15	8	1,88
Ti2	Tirant	6	8	0,75
<b>TOTAL</b>	<b>Tirant</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>1,31</b>
S1	Presa Son Bel-loc	8	6	1,33
<b>TOTAL</b>	<b>Presa Son Bel-loc</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1,33</b>
<b>TOTAL MENORCA</b>		<b>762</b>	<b>962</b>	<b>0,79</b>

En la primera sesión de muestreo, entre los días 25 y 29 de marzo, se obtuvo una media de 62'5 capturas por día de muestreo en el Clot des Guix, 4 capturas de media en Binimel·là, 6 capturas en Macarella y 0'5 capturas en La Vall.

Durante la segunda sesión de muestreo, entre los días 1 y 2 de mayo se obtuvieron 90 capturas en Clot des Guix, 5 capturas en Binimel·là, 6 capturas en Macarella y 1 en La Vall.

La tercera sesión de muestreo (26-27 de junio) ha sido la sesión con mayor número de capturas en cada una de las localidades muestreadas.

En la localidad del Clot des Guix se capturaron 99 ejemplares, en Binimel·là se capturaron 49 ejemplares, 9 en La Vall y 8 en Macarella.

En la localidad de Llinàritx se realizó una sesión de muestreo, siendo la primera realizada en esta localidad y en la cual se obtuvieron un total de 24 capturas.

La cuarta sesión de muestreo se llevo a cabo entre los días 26 de agosto a 2 de septiembre. Se realizaron 4 revisiones en cada una de las localidades, obteniendo una media de 26'5 capturas por día de muestreo en el Clot des Guix. En Binimel·là se capturaron una media de 14'75 ejemplares por día de muestro. En Llinàritx se obtuvieron 6'5 capturas por día, mientras que en Macarella y La Vall la media fue de 2'5 capturas por día de muestreo. En Cala Tirant se capturó una media de 5'25 galápagos por día de muestreo. Al tratarse de la primera sesión de muestro en esta localidad no se han podido comparar datos con fechas anteriores.

La baja tasa de capturas en Clot des Guix y en Macarella durante la cuarta sesión de muestreos en comparación con las anteriores se debería atribuir a la sequia que ha padecido Menorca durante el presente estudio y que ha provocado la desecación de la mayor parte de la zona acuática, obligando a los galápagos a realizar un periodo de estivación.

Durante el primer y segundo muestreo se observó un bajo número de capturas en Binimel·là que podría estar influido por los niveles de salinidad en esta zona tan próxima al mar. Al verse interrumpida su conexión con el mar, el torrente recibe filtraciones de agua



salada a través de la playa que pueden provocar un aumento en la salinidad y la migración de los galápagos torrente arriba.

**Tabla 5:** Capturas realizadas según fecha de muestreo en cada localidad.

	FECHA	CLOT GUIX	BINIMEL-LÀ	LLINÀRITX
<b>1r MUESTREO</b>	25/3	69	5	-
	27/3	64	3	-
	29/3	55	-	-
	<b>MEDIA</b>	62'66	2'67	-
<b>2º MUESTREO</b>	1/5	90	5	-
<b>3r MUESTREO</b>	26/6	99	49	24
<b>4º MUESTREO</b>	27/8	47	19	11
	29/8	28	13	6
	31/8	14	14	3
	2/9	17	13	6
	<b>MEDIA</b>	26'5	14'75	6'5
		483	121	50

	FECHA	MACARELLA	LA VALL	TIRANT
<b>1r MUESTREO</b>	26/3	6	1	-
	28/3	6	0	-
	<b>MEDIA</b>	6	0'5	-
<b>2º MUESTREO</b>	2/5	6	1	-
<b>3r MUESTREO</b>	27/6	8	9	-
<b>4º MUESTREO</b>	26/8	3	8	12
	28/8	1	0	4
	30/8	3	0	3
	1/9	3	2	2
	<b>MEDIA</b>	2'5	2'5	5'25
		36	21	21

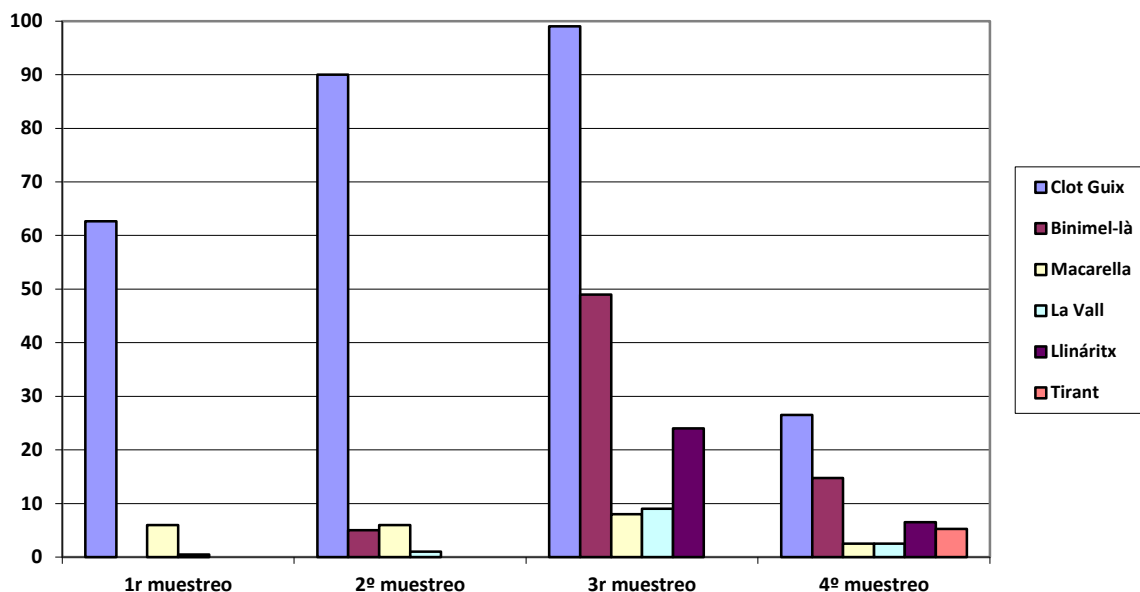


Figura 4: Número de capturas realizadas en cada ocasión de muestreo.

#### 7.4. Galápagos exóticos

El mayor número de galápagos exóticos capturados se ha obtenido en La Vall, con un total de 42 ejemplares de *Trachemys scripta elegans*, de los cuales 22 eran hembras y 7 machos. Cabe destacar el alto número de juveniles capturados en comparación con los adultos (Tabla 4), esto confirmaría la reproducción anual de esta especie en la desembocadura del torrente de La Vall y a priori una tasa de supervivencia alta.

También se ha capturado un ejemplar juvenil de *Trachemys scripta scripta* en el torrente de La Vall.

La captura más sorprendente se trata de un macho adulto de galápagos leproso (*Mauremys leprosa*) especie autóctona de la península ibérica, pero de carácter alóctono en Menorca.

Tabla 6: Galápagos exóticos capturados según localidad, clase de edad y sexo

LOCALIDAD	ESPECIE	Nº CAPTURAS	HEMBRA ADULTA	MACHO ADULTO	HEMBRA JUVENIL	MACHO JUVENIL	JUVENIL INDET.
La Vall	<i>T. scripta scripta</i>	1	0	0	0	0	1
	<i>T. scripta elegans</i>	42	17	5	5	2	13
	<i>Mauremys leprosa</i>	1	0	1	0	0	0
Binimel·là	<i>T. scripta elegans</i>	1	0	0	0	0	1
Tirant	<i>T. scripta elegans</i>	9	2	2	1	1	3
Cala Porter	<i>T. scripta elegans</i>	1	1	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>TOTAL</b>	55	20	8	6	3	18

Dada la proximidad de estas localidades con las playas, durante los meses de verano es muy común encontrar turistas en las orillas de los torrentes observando e incluso alimentando a los galápagos. En ciertos lugares como Cala Tirant, Cala Porter o La Vall, los turistas que acuden a la playa conocen previamente su existencia y la facilidad para ver galápagos.

Esto provoca un alto grado de domesticación tanto de los galápagos autóctonos como los exóticos, ya que se vuelven mucho más confiados y pierden el temor a los depredadores potenciales.

## 7.5. Biometría

En la siguiente tabla se muestra el promedio del peso y longitud del caparazón (L.R) obtenidos en las distintas poblaciones estudiadas y diferenciados para machos y hembras. Se han añadido diferentes poblaciones de la Península Ibérica para su comparación.

**Tabla 7:** Longitud y peso medio según localidad.

LOCALIDAD	HEMBRAS		MACHOS	
	L.R (mm) MEDIA	Peso (g)	L.R (mm)	Peso (g)
Clot des Guix	128'69	387'69	115'05	242'28
Binimel·là	130'34	387'48	116'67	244'94
Macarella	120	313'2	104'17	187'16
La Vall	129'87	396'25	115'82	244'18
Llinàritx	139'53	252'67	125'36	332'71
Tirant	136'86	452'57	118'25	258'36
Es Mercadal	143'12	539'12	126'41	339'76
Son Bel·loc	144'5	569	121'6	281'6
<b>Total Menorca</b>	131'83	417'38	118'04	264'8
Doñana (Keller, 1997)	142'6	526'6	138'9	427'6
Castelló (Sancho <i>et al</i> , 2008)	118'36	307	116'10	250
Valencia (Bataller <i>et al</i> , 2008)	124'39	338	119'15	279
Zamora (Alarcos <i>et al</i> , 2005)	144'2	574'6	133'1	410'4
Navarra (Valdeón, 2007)	141'38	-	130'56	-
Portugal (Segurado, <i>et al</i> , 2005)	140'2	525'7	140'3	466

A continuación se muestran dos tablas con los resultados de los análisis estadísticos básicos de la longitud del caparazón (L.R) y el Peso, diferenciados según clase de edad y sexo.

**Tabla 8:** Resultados de los análisis de (L.R) según clase de edad

LOCALIDAD	Hembras Adultas	Hembras juveniles	Machos Adultos	Machos Juveniles	Juveniles Indet.	Neonatos	TOTAL
Clot des Guix	128'69±5'30 (78)	100'33±9'57 (3)	115'05±4'8 (36)	93 (1)	74'31±11'50 (16)	48'82±6'74 (22)	107'93±29'66 (156)
Binimel-là	130'34±6'32 (35)	107'5±9'71 (4)	116'67±5'65 (37)	(0)	86±10'98 (3)	61 (1)	120'35±13'71 (80)
Macarella	120±6'98 (5)	105±8'60 (3)	104'17±4'26 (6)	104 (1)	73'5±10'5 (2)	38 (1)	101'61±21'33 (18)
La Vall	129'87±7'17 (8)	-	115'82±5'64 (11)	-	-	42 (1)	117'75±19'64 (20)
Llinàritx	139'53±8'11 (17)	112'67±3'86 (3)	125'36±4'82 (14)	103'25±4'32 (4)	74 (1)	-	126'97±15'97 (39)
Tirant	136'86±12'79 (7)	109 (1)	118'25±8'67 (12)	105 (1)	-	-	123'38±14'11 (21)
Es Mercadal	143'12±9'97 (16)	111 (1)	126'41±7'74 (17)	108 (1)	89 (1)	-	131'86±14'89 (36)
Son Bel-loc	144'5±8'5 (2)	114 (1)	121'6±5'16 (5)	-	-	-	126'37±12'26 (8)
<b>Total Menorca</b>	<b>131'83±8'92 (168)</b>	<b>107'37±8'76 (16)</b>	<b>118'04±7'82 (138)</b>	<b>102'87±5'06 (8)</b>	<b>76'39±11'84 (23)</b>	<b>48'6±7'24 (25)</b>	<b>116'27±24'27 (378)</b>

**Tabla 9:** Resultados de los análisis del Peso según clase de edad.

LOCALIDAD	Hembras Adultas	Hembras juveniles	Machos Adultos	Machos Juveniles	Juveniles Indet.	Neonatos	TOTAL
Clot des Guix	387'69±46'21 (80)	222'33±15'11 (3)	242'28±32'87 (36)	134 (1)	80'62±32'78 (16)	24'90±11 (21)	269'75±143'35 (157)
Binimel-là	387'48±59'44 (35)	220'5±52'26 (4)	244'94±33'8 (37)	-	106±31'31 (3)	37 (1)	298'27±97'91 (80)
Macarella	313'2±59'36 (5)	211'33±55'86 (3)	187'16±18'64 (6)	175 (1)	81±32 (2)	13 (1)	204'05±94'29 (18)
La Vall	396'25±75'97 (8)	-	244'18±34'37 (11)	-	-	16 (1)	293'6±111'22 (20)
Llinàritx	512'35±74'28 (17)	252'67±29'45 (3)	332'71±35'10 (14)	178'25±41'37 (4)	86 (1)	-	383'69±138'41 (39)
Tirant	452'57±136'8 6 (7)	207 (1)	258'36±56'93 (11)	169 (1)	-	-	319'3±135'49 (20)
Es Mercadal	539'12±98'39 (16)	264 (1)	339'76±54'53 (17)	224 (1)	118 (1)	-	416'89±139 (36)
Son Bel-loc	569±95 (2)	247 (1)	281'6±41'91 (5)	-	-	-	349'12±139'98 (8)
<b>Total Menorca</b>	<b>417'38±89'47 (170)</b>	<b>228'69±42'31 (16)</b>	<b>264'8±56'94 (137)</b>	<b>176'87±37'04 (8)</b>	<b>85'83±32'83 (23)</b>	<b>24'54±11 (24)</b>	<b>303'89±140'46 (378)</b>

**Foto 12:** Ejemplar macho (izda.) y hembra (dcha.) de mayor tamaño registrados en el presente estudio



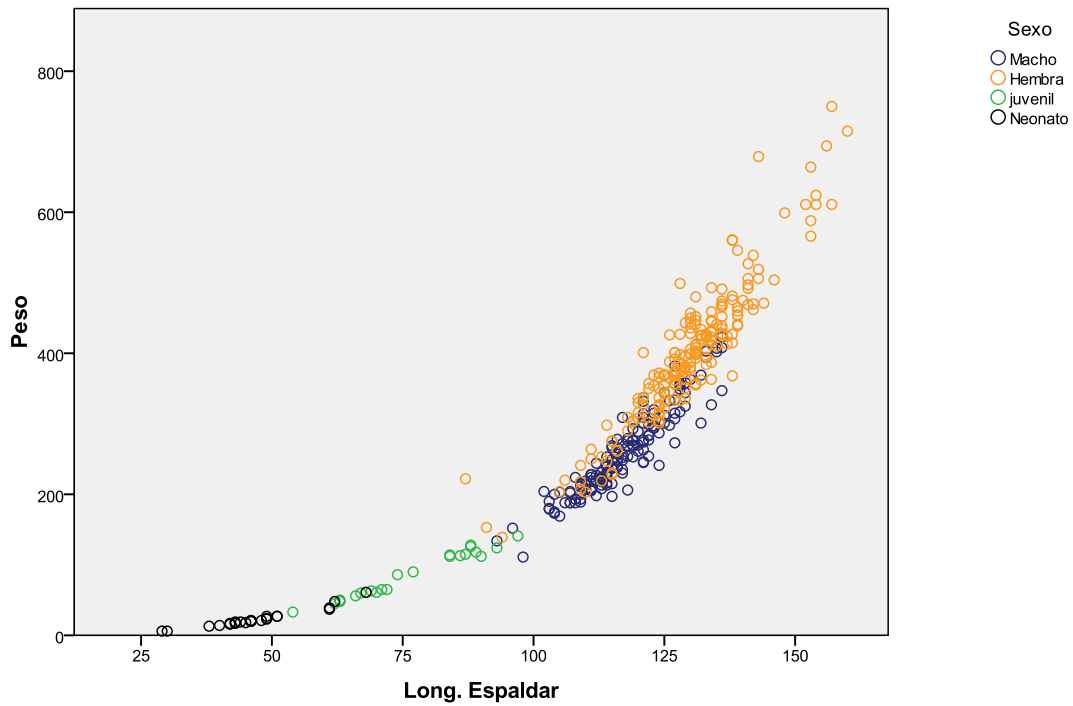


Figura 5: Gráfico de dispersión de tamaño vs peso de todos los ejemplares capturados.

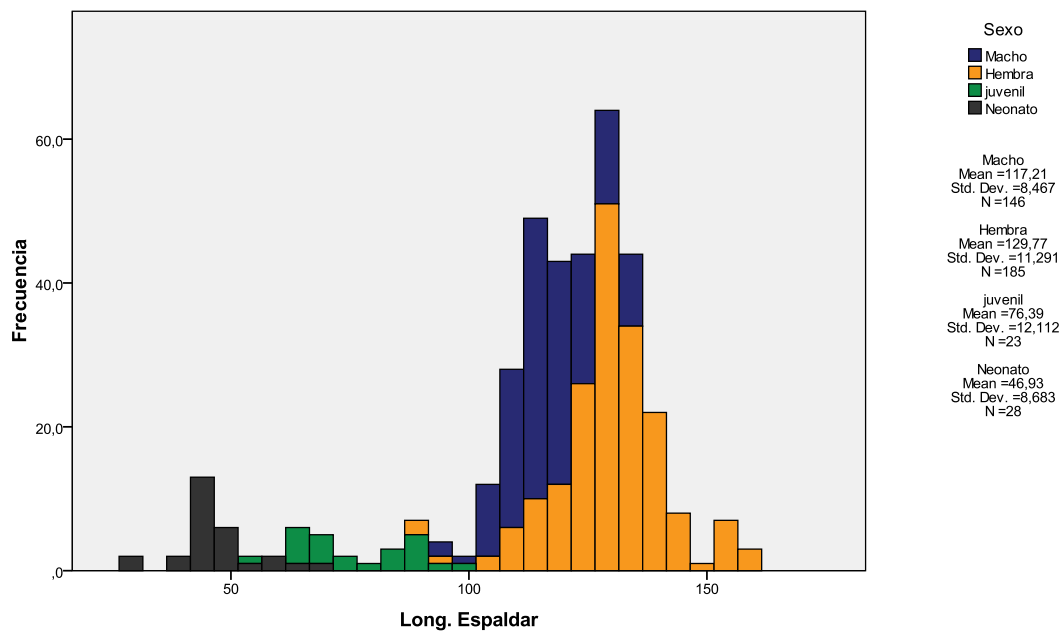


Figura 6: Histograma de tamaños y clases de edad de los galápagos capturados en todas las localidades.

Por otra parte hemos realizado un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar si existen diferencias significativas entre las medias de los tamaños de machos y hembras en las poblaciones estudiadas.

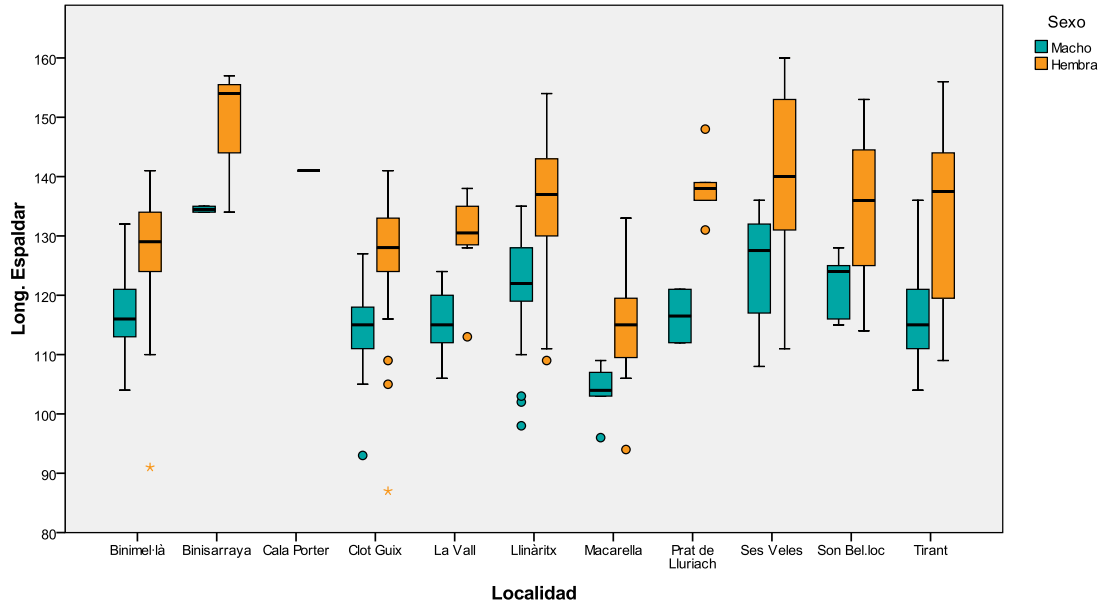


Figura 7: Comparativa entre el tamaño de machos y hembras en las localidades muestreadas.

**Juveniles y neonatos:** Ambos grupos de edad tiene un nivel de significación menor de 0,05 (0,496 en Juveniles y 0,202 en Neonatos) por lo que no hay diferencias significativas entre las medias de las poblaciones estudiadas.

ANOVA<sup>a</sup>

Long. Espaldar

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-Grupos	527,541	4	131,885	,879	,496
Intra-Grupos	2699,938	18	149,997		
Total	3227,478	22			

a. Sexo = juvenil

ANOVA<sup>a</sup>

Long. Espaldar

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-Grupos	349,899	3	116,633	1,660	,202
Intra-Grupos	1685,958	24	70,248		
Total	2035,857	27			

a. Sexo = Neonato

**Adultos:** Para la comparación entre las medias de las poblaciones se han utilizado los datos de la longitud del espaldar; se han excluido los datos de Cala Porter ya que no permitían realizar los análisis. Se han integrado las clases intermedias (machos juveniles y hembras juveniles) y el software estadístico ha eliminado durante el proceso de análisis de la varianza algunos registros, por lo que las medias pueden no coincidir con las presentadas anteriormente.

El nivel de significación entre grupos es menor de 0,05 por lo que sí existen diferencias significativas entre las poblaciones.

**ANOVA<sup>a</sup>**

**HEMBRAS**

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-Grupos	5639,154	9	626,573	6,163	,000
Intra-Grupos	17690,998	174	101,672		
Total	23330,152	183			

**ANOVA<sup>a</sup>**

**MACHOS**

	Suma de cuadrados	df	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-Grupos	3319,878	9	368,875	7,092	,000
Intra-Grupos	7073,957	136	52,014		
Total	10393,836	145			

Para ver cuáles son las poblaciones que muestran diferencias significativas entre sí, se ha procedido a realizar un análisis post-hoc de Tukey.

**Tukey HSD<sup>a,b</sup>**

**MACHOS**

Localidad	N	Subconjunto para alpha = 0.05		
		1	2	3
Macarella	7	104,14		
Clot Guix	37	114,46	114,46	
La Vall	11	115,82	115,82	
Prat de Lluriach	2	116,5	116,5	
Binimel·là	37	116,68	116,68	
Tirant	13	117,23	117,23	
Llinàritx	18		120,44	
Son Bel.loc	5		121,6	121,6
Ses Veles	14		125,36	125,36
Binisarraya	2			134,5
Sig.		0,065	0,229	0,074

Se muestran las medidas para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 5,911.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Sexo = Macho

**Tukey HSD<sup>a,b</sup>**

**HEMBRAS**

Localidad	N	Subconjunto para alpha = 0.05		
		1	2	3
Macarella	8	114,38		
Clot Guix	81	127,64	127,64	
Binimel·là	39	128	128	
La Vall	8	129,88	129,88	
Tirant	8		133,38	133,38
Son Bel.loc	3		134,33	134,33
Llinàritx	20		135,5	135,5
Prat de Lluriach	5		138,4	138,4
Ses Veles	9		140,44	140,44
Binisarraya	3			148,33
Sig.		0,124	0,353	0,158

Se muestran las medidas para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 6,941.

b. Los tamaños de los grupos no son iguales. Se utilizará la media armónica de los tamaños de los grupos. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Sexo = Hembra

Este análisis agrupa las poblaciones en grupos homogéneos según la media del tamaño. De este modo, las poblaciones con machos de menor tamaño son las de Macarella, Clot Guix, La Vall, Prat de Lluriach, Binimel·là y Tirant, mientras que los machos con una media mayor se encuentran en Son Bel·loc, Ses Veles y Binisarraya. En cuanto a las hembras, resulta un patrón similar, con tamaños menores en Macarella, Clot Guix, Binimel·là y La Vall.

## 7.6. Cociente sexual (sex ratio)

La proporción de sexos del total de galápagos está ligeramente sesgada hacia las hembras (66%). Por poblaciones igual sucede en Clot des Guix, Binimel·là, Macarella y Llinàritx. En otras como La Vall, Tirant, Son Bel·loc, la proporción de sexos está sesgada hacia los machos (Tabla 10)

En las localidades de Cala Tirant, presa de Son Bel·loc y torrente des Mercadal, los resultados pueden no corresponderse con la realidad ya que tan solo se ha realizado una sesión de muestreos y dependiendo de la época del año la actividad de los galápagos puede variar según el sexo y la edad del animal.

**Tabla 10:** Comparación de sex ratio en diferentes poblaciones estudiadas.

LOCALIDAD	Nº MACHOS	Nº HEMBRAS	SEX RATIO (%MACHOS)	PRPORCIÓN (1: )
Clot Guix	37	83	31%	1:2'24.
Binimel·là	37	40	48%	1:1'08
Macarella	7	9	44%	1:1'28
La Vall	12	9	57%	1: 1'33
Llinàritx	18	20	47%	1: 1'11
Tirant	13	8	62%	1: 1'63
Son Bel·loc	5	3	62%	1: 1'67
Es Mercadal	18	17	51%	1: 1'06
Menorca	147	189	44%	1: 1'29

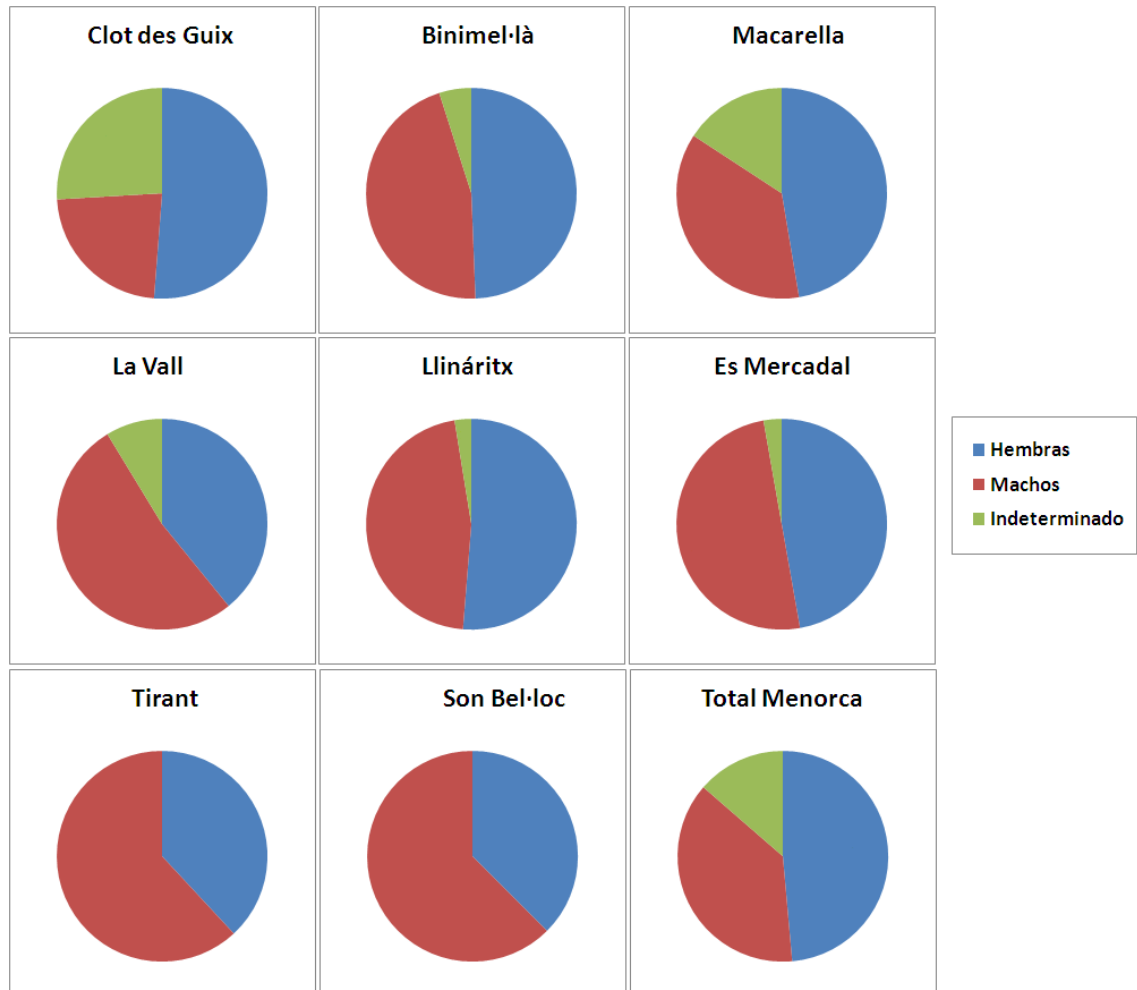
**Tabla 11:** Comparación de sex ratio en diferentes poblaciones estudiadas.

LOCALIDAD	SEX RATIO (%MACHOS)	REFERENCIA
Galicia	64%	Ayres y Cordero (2005)
Doñana	62%	Keller (1997)
Zamora	57%	Alarcos <i>et al.</i> (2005)
Navarra	50%	Valdeón (2006)
Cuenca	45%	Ayllon <i>et al.</i> (2010)
Castellón	36%	Sancho <i>et al.</i> (2008)
Valencia	41%	Bataller <i>et al.</i> (2008)
Jaén	33%	Carrasco <i>et al.</i> (2002)
Girona	40%	Mascort (1998)
Baleares	48%	Fritz <i>et al.</i> (1998)



Clot Guix	31%	Presente estudio
Binimel·là	48%	Presente estudio
Macarella	44%	Presente estudio
La Vall	57%	Presente estudio
Llinàritx	47%	Presente estudio
Tirant	62%	Presente estudio
Son Bel·loc	62%	Presente estudio
Es Mercadal	51%	Presente estudio
Menorca	44%	Presente estudio

Figura 8: Gráficos de porcentaje de sexos.



## 7.7. Estructura poblacional

A continuación se detalla en la siguiente tabla la estructura poblacional en cada una de las localidades muestreadas.

**Tabla 12:** Estructura poblacional en las localidades estudiadas.

Localidad	Adultos	Subadultos	Juveniles	Neonatos	TOTAL
Clot Guix	n 116 (71'60%)	n 4 (2'47%)	n 16 (9'88%)	n 26 (16'05%)	162
Binimel·là	n 73 (90'12%)	n 4 (4'94%)	n 3 (3'70%)	n 1 (1'23%)	81
Macarella	n 12 (63'16%)	n 4 (21'05%)	n 2 (10'53%)	n 1 (5'26%)	19
La Vall	n 21 (95'45%)	n 0	n 0	n 2 (%)	23
Llinàritx	n 31 (79'49%)	n 7 (17'95%)	n 1 (2'56%)	n 0	39
Tirant	n 19 (90'48%)	n 2 (9'52%)	n 0	n 0	21
Mercadal	n 33 (91'67%)	n 2 (5'56%)	n1 (2'78%)	n 0	36
Son Bel·loc	n7 (87'5%)	n1 (12'5%)			8
Cala Porter	1 (100%)				1
TOTAL	n313 (80'26%)	n24 (6'15%)	n23 (5'90%)	n30 (5'69%)	390

En el **Clot des Guix** encontramos un alto número de ejemplares adultos (tabla 12), pero sin embargo los ejemplares subadultos muestran una tasa muy baja en comparación con los adultos o juveniles y neonatos. Esto es posible a un bajo reclutamiento años atrás debido a la degradación de las balsas anteriormente a la actuación realizada en el marco del proyecto LIFE-Basses o a una mortalidad considerable durante los primeros años de vida en años anteriores.

En **Binimel·là**, desembocadura del torrente de **La Vall**, **Cala Tirant** y torrente de **Es Mercadal** el porcentaje de individuos adultos supera el 90% del total.

En otras poblaciones españolas estudiadas se constata la mayor presencia de individuos de talla adulta o subadulta, limitándose la presencia de juveniles o neonatos.

En el caso de Doñana de un total de 1099 ejemplares, un 51% eran adultos, un 29'3% subadultos y un 19'7 juveniles (Keller, 1999). En Galicia se obtuvieron datos con un porcentaje de un 75% de adultos y 25% de juveniles (Ayres y Cordero, 2001), mientras que en Zamora un 87% de adultos y 13% de juveniles (Alarcos, et. al. 200%), en Castellón un 89% de los ejemplares eran adultos, mientras que un 11% eran juveniles (Sancho y Ramia, 2008).

**Tabla 13:** Estructura poblacional en las localidades estudiadas.

Localidad	Adultos	Subadultos	Juveniles	Neonatos
Clot Guix	n 116 (71'60%)	n 4 (2'47%)	n 16 (9'88%)	n 26 (16'05%)
Binimel·là	n 73 (90'12%)	n 4 (4'94%)	n 3 (3'70%)	n 1 (1'23%)
Macarella	n 12 (63'16%)	n 4 (21'05%)	n 2 (10'53%)	n 1 (5'26%)
La Vall	n 21 (95'45%)	n 0	n 0	n 2 (%)
Llinàritx	n 31 (79'49%)	n 7 (17'95%)	n 1 (2'56%)	n 0
Tirant	n 19 (90'48%)	n 2 (9'52%)	n 0	n 0
Mercadal	n 33 (91'67%)	n 2 (5'56%)	n1 (2'78%)	n 0
Son Bel·loc	n7 (87'5%)	n1 (12'5%)		
Cala porter	1 (100%)			
TOTAL	n313 (80'26%)	n24 (6'15%)	n23 (5'90%)	n30 (5'69%)

## 7.8. Estima poblacional

Con las capturas y recapturas realizadas se puede hacer una estimación del tamaño de la población de algunas de las localidades estudiadas.

Para realizar la estima poblacional se han contabilizado un total de 790 capturas, que incluyen 403 recapturas, descartando 3 neonatos que no se pudieron marcar en Clot d' es Guix y 1 en La Vall y sin considerar la recaptura del ejemplar núm. 808 encontrado muerto.

Las localidades con más de un 30% de recapturas permiten ajustar mejor la estima poblacional; así, en el Clot des Guix, Binimel·là y Macarella, las estimas son bastante finas, con un rango de intervalo de confianza al 95% muy estrecho. En otras localidades con escasez de recapturas el método no ajusta lo suficiente, obteniendo un rango muy amplio, como sucede en Llinàritx, Ses Veles, La Vall o Binisarraya.

Los datos obtenidos en algunas de las localidades no son de suficiente peso como para hacer una estima, por las escasas capturas o por un reducido número de recapturas. Así, el método de estimas poblacionales no puede aplicarse al Prat de Lluriach, Son Bel·loc o Tirant, localidades en las que se han realizado capturas oportunistas, en general a mano y fuera de la metodología de trampeo. A lo largo de campañas de muestreo posteriores se podrán ajustar mejor estas estimas.

**Tabla 14:** Número de capturas y recapturas y estimas poblacionales (método Lincoln-Petersen).

Población	Capturas*	Recapturas	% recapturas	Estima poblacional	Intervalo confianza 95%
Clot des Guix	482	322	66,80	160	158-164
Binimel·là	123	42	34,15	109	94-135
Llinàritx	52	13	25,00	64	48-100
Ses Veles	27	4	14,81	54	31-147
La Vall	24	2	8,33	54	24-289
Macarella	38	19	50,00	22	19-28
Binisarraya	6	1	16,67	8	5-92
Tirant	21	0	0,00	-	-
Prat Lluriach	8	0	0,00	-	-
Son Bel.loc	8	0	0,00	-	-
Cala Porter	1	0	0,00	-	-
<b>Total</b>	<b>790</b>	<b>403</b>	<b>51,01</b>	<b>471</b>	<b>379-955</b>

\*Incluye primeras capturas y recapturas

## 7.9. Desplazamientos

Únicamente se han podido comprobar desplazamientos de consideración entre la balsa pequeña y la de mayor tamaño del Clot d'es Guix, seguramente a través del pequeño canal que une las 2 balsas entre sí.

Se han observado desplazamientos en 15 individuos de la balsa pequeña del Clot d'es Guix a la balsa de mayor tamaño localizada a unos 150 metros. El intervalo de tiempo que mayor número de desplazamientos (14 individuos) se ha detectado entre el 1º y 2º muestreo, entre los días 29 de marzo al 1 de mayo (1 mes de diferencia). A excepción de un ejemplar, todos los desplazamientos fueron realizados por hembras.

En una ocasión se detectó un desplazamiento de una hembra entre los días 27 y 29 de marzo, durante las revisiones del 1º muestreo.

El gran número de desplazamientos efectuados por las hembras y dado la época del año que se efectuaron (durante el mes de abril) hace pensar que estos sean debidos a una búsqueda de lugares de nidificación por parte de las hembras, o quizás debido a la drástica sequía que ha padecido Menorca esta temporada y que ha provocado una desecación severa de la balsa pequeña del Clot d'es Guix.

## 7.10. Área ocupada

En poblaciones cerradas como Clot d'es Guix o Macarella, se ha podido determinar el área ocupada por los galápagos.

Se ha tenido en cuenta la superficie de la masa de agua donde se ha confirmado la presencia de galápagos y se ha estimado una zona perimetral de 50 metros siempre y cuando la orografía del terreno lo ha permitido, y en la que los ejemplares pueden desplazarse en busca de zonas de nidificación o con agua en épocas de sequía.

**Tabla 15:** Área ocupada y densidad por hectárea.

Localidad	Área ocupada	Nº Emys	Emys/ha
Clot Guix	16.612 m <sup>2</sup>	160	100
Macarella	17.863 m <sup>2</sup>	22	12'37

**Figura 9:** Área del Clot des Guix (izda.) y Macarella (dcha.)



## **8. CONCLUSIONES**

- Con el total de las capturas se he llevado un análisis para caracterizar la población de galápagos en cada una de las localidades muestreadas, estimándose en 160 ejemplares en el Clot d'és Guix, 109 en Binimel·là, 22 en Macarella. En el resto de localidades estas estimas deben considerarse como preliminares dado el escaso esfuerzo de muestreo o el bajo número de recapturas.
- Como se puede concluir con estas estimas la población de galápagos europeo del Clot d'és Guix presenta una elevada densidad de población y podría tratarse de la población menorquina con más alta densidad.
- Algunas poblaciones pese a ocupar áreas muy reducidas y encontrarse aisladas se encuentran bien estructuradas y con buena tasa de reclutamiento de juveniles (Macarella, Clot des Guix), pero cabe prestar atención a los principales problemas de conservación a las que se ven afectadas estas poblaciones, ya que podrían comprometer su supervivencia.
- La mayor actividad de los galápagos se ha detectado durante los meses de mayo y junio, detectándose también el mayor número de desplazamientos entre balsas.

La drástica sequia que afecta a Menorca este año ha provocado que muchos ejemplares realicen una estivación y se muestren inactivos durante los meses de verano.

- Los galápagos exóticos son muy abundantes y se reproducen con normalidad en zonas como La Vall, Cala Porter o Tirant. Para realizar un control sobre estas especies se requieren métodos de captura más selectivos y una mayor concienciación ciudadana.

## **9. RECOMENDACIONES**

- Durante la próxima temporada del seguimiento de galápago europeo (año 2017) se recomienda seguir muestreando en las mismas localidades, intensificando los muestreos en Cala Tirant, Llinàritx, Son Bel·loc y torrente d' es Mercadal con la finalidad de obtener datos más fiables en estas poblaciones.
- En poblaciones donde se han obtenido datos más sólidos como Clot des Guix, Macarella o Binimel·là, puede estudiarse la posibilidad de realizar censos cada dos años. De esta forma se podrá ampliar los censos en otras zonas.
- En localidades donde los galápagos exóticos son abundantes sería necesaria la utilización de otros métodos de captura más selectivos hacia estas especies como pueden ser las trampas de asoleamiento o nasas bentónicas.
- Sería recomendable instalar un panel informativo en estas localidades, especialmente en las más turísticas, advirtiendo de la problemática de las especies invasoras y los peligros que conllevan la liberación de galápagos exóticos en el medio natural.
- En localidades próximas al mar sería conveniente realizar análisis de salinidad de las aguas (Ec) a lo largo del año y comparar los índices obtenidos con la abundancia de galápagos.

## **10. AGRADECIMIENTOS**

A la Agencia Menorca Reserva de la Biosfera y al Consell Insular de Menorca que han financiado este proyecto a través del Programa de Seguimiento de la Biodiversidad de la Reserva de la Biosfera de Menorca y han proporcionado alojamiento durante los muestreos.

Especialmente agradecer a Félix de Pablo Pons, técnico de Biodiversidad del Consell Insular de Menorca, por atendernos en cada una de nuestras visitas y participar en todo tipo de tareas relacionadas con el seguimiento de galápagos, ya sea en labores de campo como en construcción de trampas, etc.

A la Sociedad Herpetológica Valenciana (SoHeVa) especialmente a su presidente José María López y Rafa Esparza por apoyar y confiar en el proyecto en todo momento.

A Iván Alejandro Ramos de Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca por tramitar las autorizaciones de captura anualmente.

A Vicente Sancho Alcayde que prestó todo su conocimiento y ayuda en los trabajos de campo y posterior procesado de datos y redacción del informe.

A Jordi Ribó Ferrer por su ayuda en la realización de los trabajos de campo durante el presente estudio.

A Evarist Coll y Pere Pons del Centre de Recuperació de Fauna Silvestre (GOB) por su ayuda en la recepción y posterior gestión de los galápagos exóticos.

Otros muchos colaboraron con el aporte de datos, referencias interesantes o en trabajos de campo como Jordi Hernández Olmedo, César Ayres, agentes del Servicio de Agentes de Medio Ambiente y propietario de los Llocs de Llinàritx y Binixems.



## 11. REFERENCIAS

- 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.
- Ayllon, E., Hernandez-Sastre, P.L., Franch, M., Ayres, C., Alvarez, A. 2010: Datos preliminares sobre la población de *Emys orbicularis* en las lagunas de Cañada de Hoyo (Cuenca). *Boletín de la Asociación Herpetológica Española* 21: 71-75.
- Ayres, C. 2015. Galápagos europeo—*Emys orbicularis*. In: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. [www.vertebradosibericos.org](http://www.vertebradosibericos.org)
- 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.
- Bartmann, R. M., G. C. White, L. H. Carpenter, and R. A. Garrott. 1987. Aerial mark-recapture estimates of confined mule deer in pinyon-juniper woodland. *J. Wildl. Manage.* 51:41-46.
- Bataller, J. V., Forteza, A., Sancho, V. 2008. Some data on ecology and distribution of the European pond turtle in the Valencia Region (Eastern Spain). *Revista Española de Herpetología*, 22: 93-102.
- Cadi, A. y Joly, P. 2004. Impact of the introduction slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and conservation* 13: 2511-2518.
- Carrasco, R., Azorit, C., Carrasco, A., Carrasco, D., Calvo, J., Muñoz-Cobo, J. (2002). Distribución del galápagos europeo (*Emys orbicularis* Linnaeus, 1758) en Sierra Morena Oriental. *Anales de Biología*, 24: 217.
- Cordero, A. y 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.
- Coll, E. y Pons, P. 2002: *Trachemys* a l'illa de Menorca. Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Naturalesa. Comissió de Zoologia
- Fritz, U., Pieh, A., Lenk, P., Mayol, J., Sättele, B., Wink, M. 1998. Is *Emys orbicularis* introduced to Majorca? *Mertensiella*, 10: 122-133

- González, J. 2012. Situación de *Trachemys s.elegans* en Menorca. *Bol. Asoc. Herp. Esp.*, 22: 109-112.
- González, J. 2013. *Actuaciones y propuestas para la extracción de galápagos exóticos en Menorca*. Jornadas Quelonios de SoHeVa 2013.
- González, J. 2016. Distribución y amenazas de las poblaciones de galápago europeo, *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758), en Menorca (Islas Baleares-España). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears.*, Palma de Mallorca.
- 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, 2nd International Symposium on *Emys orbicularis*. Le Blanc, 25-27 June 1999: 16.
- Keller, C. y Andreu, A. C. 2002. *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). Galápago europeo. In: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*.
- Lacomba, J.I. y Sancho, V. 1998. The European pond turtle conservation plan in the Valencian community: a proposal. *Chelonii*, 2: 130-132.
- Marco, A. y 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
- Mascort, R. (1998). Distribution and status of the European pond turtle, *Emys orbicularis*, in Catalonia. *Mertensiella*, 10: 177-186.
- Sancho, V. 1998. *Plan de Conservación del galápago europeo (Emys orbicularis) en la Comunidad Valenciana*. Tragsa. Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana. Informe inédito.
- Sancho, V., Ramia, F. 2008. Data on a relict population of *Emys orbicularis* from Burriana (Castellón, Eastern Spain). *Revista Española de Herpetología*, 22: 103-109
- Segurado, P., Ayres, C., Cordero, A. 2005. La cistude d'Europe dans la Peninsule iberique. *Manouria*, 29: 19-20
- Tortoise & Freshwater Turtle Specialist Group. 2009. *Emys orbicularis*. In: *IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2009.

- Valdeón, A. 2006. Datos preliminares de dos poblaciones de galápago europeo (*Emys orbicularis*) en el sur de Navarra. Libro de resúmenes del IX Congreso Luso-Español de Herpetología, Donosti, 236-237.
- Velo-Anton, G. y Pinya, S. 2015. El galápago europeo (*Emys orbicularis*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Bol. Asoc. Herpetol. Esp.*, 26 (2): 51-54
- Viada, C. 2006. *Libro Rojo de los vertebrados de las Baleares* (3ª Ed.). Conselleria de Medi Ambient. Govern de les Illes Balears.