

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311456499>

Proyecto Mauremys-Bages: Muestreo de Mauremys leprosa en la comarca del Bages. Memoria 2016

Technical Report · December 2016
DOI: 10.13140/RG.2.2.19962.70084

CITATIONS
0

READS
62

2 authors, including:



[Jonathan González](#)
Sociedad Herpetológica Valenciana
23 PUBLICATIONS 19 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Seguimiento de las poblaciones de galápago europeo (Emys orbicularis) en la Reserva de la Biosfera de Menorca [View project](#)



Proyecto Mauremys Bages [View project](#)

PROYECTO MAUREMYS-BAGES

MUESTREO DE *MAUREMYS LEPROSA* EN LA COMARCA DEL BAGES

(MEMORIA, 2016)



PROYECTO MAUREMYS - BAGES

MUESTREO DE *MAUREMYS LEPROSA* EN LA COMARCA DEL BAGES

(MEMORIA, 2016)

AUTORES

JONATHAN GONZÁLEZ JIMÉNEZ Y JORDI RIBÓ FERRER

SOCIEDAD HERPETOLÓGICA VALENCIANA

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	ÁREA DE ESTUDIO	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.	MATERIALES	11
4.	METODOLOGÍA	12
4.1.	MUESTREOS	12
4.2.	ESTACIONES DE MUESTREO	12
4.3.	MANEJO DE LOS GALÁPAGOS	14
4.4.	CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN DE GALÁPAGOS	15
4.5.	ANÁLISIS DE CAPTURA-RECAPTURA	15
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5.1.	ESFUERZO DE MUESTREO	16
5.2.	ESPECIES CAPTURADAS	17
5.3.	GALÁPAGOS CAPTURADOS	19
5.4.	BIOMETRÍA	20
5.5.	COCIENTE SEXUAL (SEX RATIO)	23
5.6.	ESTRUCTURA POBLACIONAL	24
5.7.	ESTIMA POBLACIONAL	25
5.8.	DESPLAZAMIENTOS	26
6.	CONCLUSIONES	27
7.	RECOMENDACIONES	28
9.	REFERENCIAS	30

1. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2015 dado el aumento de los avistamientos y citas del galápago leproso (*Mauremys leprosa*) en los torrentes de la comarca del Bages, se inició el proyecto Mauremys-Bages desarrollado por la Sociedad Herpetológica Valenciana, pudiendo confirmar la presencia de la especie en diferentes cursos fluviales de la comarca.

En varias zonas se detectó un suficiente número de ejemplares como para elaborar un plan de muestreo más intensivo con el objetivo de poder estimar la estructura y tamaño poblacional de estas comunidades de galápagos.

Durante el año 2016 se han llevado a cabo diferentes campañas de muestreo en varias de las zonas estudiadas durante el año 2015, obteniéndose un número de capturas considerable en muchas de ellas como para poder realizar estimas más o menos fiables en cuanto a la relación de sexos, estructura poblacional y abundancia.

El trabajo de trampeo y revisión de las estaciones de muestreo se ha repartido entre los autores por localidades. Las poblaciones de La Corbatera y rieras de Guardiola y Rajadell han sido coordinadas por Jonathan González, mientras que las poblaciones de los Tres Salts y riera de Mura han sido coordinadas por Jordi Ribó.

2. ÁREA DE ESTUDIO

Las localidades estudiadas se encuentran en su totalidad en la comarca del Bages, situada en la zona centro de Catalunya y entre 200 y 300 metros de altitud.

Se ha muestreado un total de 6 localidades de tipología diversa situados en la comarca del Bages y asociados a alguno de sus dos ríos principales (Llobregat y Cardener).

Los muestreos se han realizado en 4 torrentes de régimen mediterráneo, 3 de ellos afluentes del río Cardener (Riera de Fonollosa, Riera de Rajadell y Riera de Guardiola), y 1 afluente del río Llobregat (Riera de Mura); 1 tramo del río Llobregat (Tres Salts) y una laguna adyacente al río Llobregat (La Corbatera).

Figura 1: Situación de las localidades muestreadas



2.1. RIERA DE GUARDIOLA

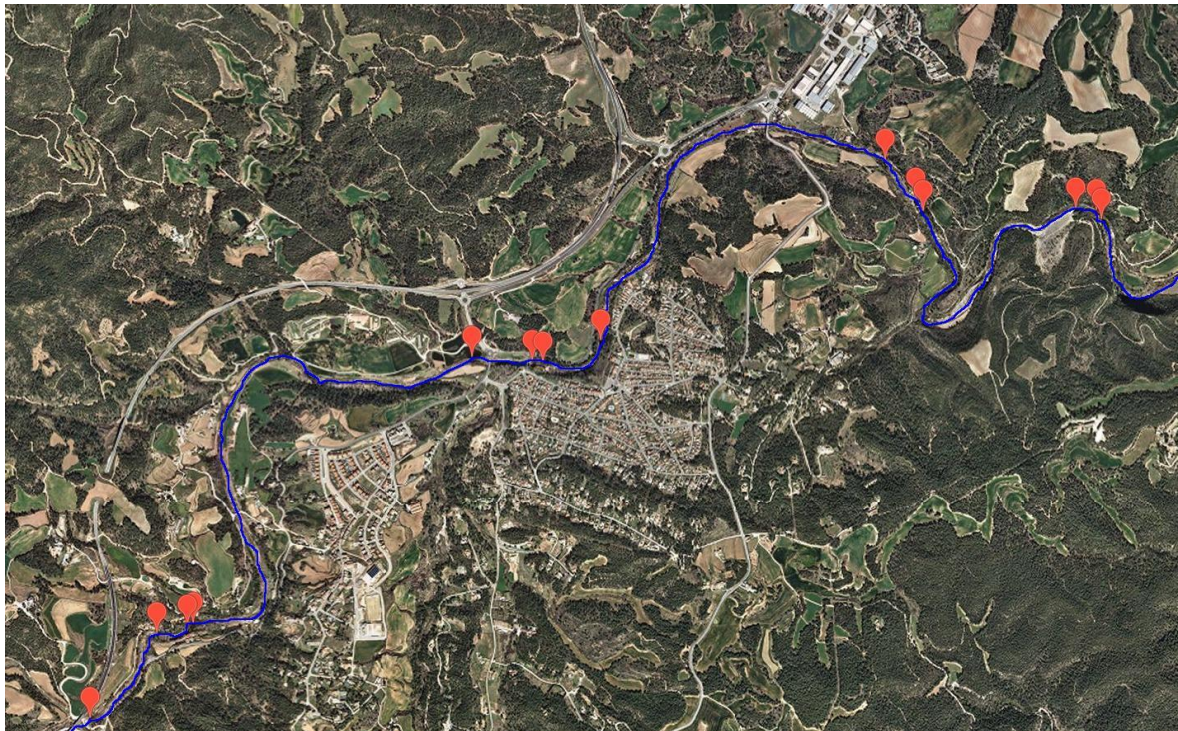
La riera de Guardiola, también llamada riera de Cornet, transcurre por un substrato eocénico marino de roca dura y una serie de pozas de considerable tamaño (Rasclosas de Guardiola, Gorg de Mas Casanovas, Gorg de l' Oller, Gorg Salat,) hasta desembocar en el río Cardener por su margen izquierdo.

Se ha muestreado el tramo comprendido entre las Rasclosas de Guardiola y el Gorg de l' Oller, eligiendo puntos de agua permanentes a lo largo del periodo de estudio.

Imagen 1: Diferentes pozas de la Riera de Guardiola



Figura 2: Situación en el mapa de las estaciones de muestreo en la Riera de Guardiola



2.2. RIERA DE RAJADELL

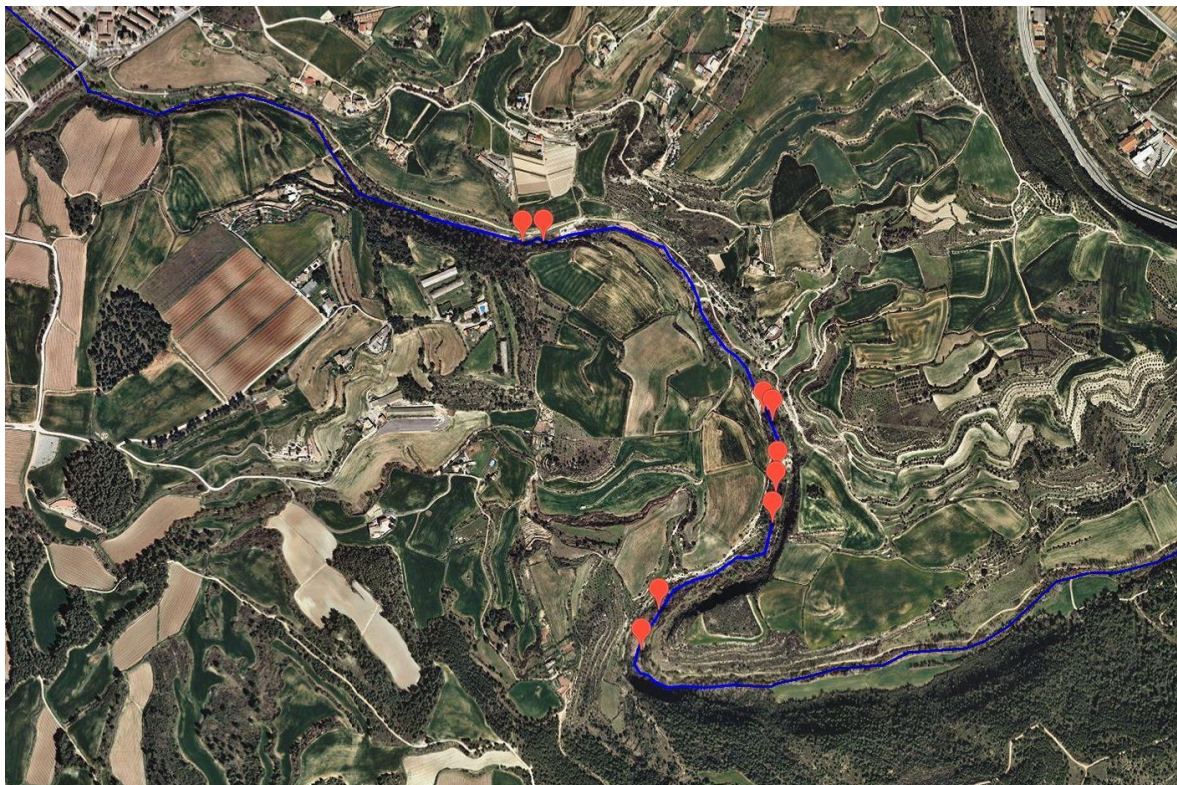
La riera de Rajadell a su paso por el municipio de Manresa forma diferentes pozas como el Gorg Blau, Gorg de las Escaletes y Gorg dels Esparvers, hasta desembocar en el río Cardener.

Se ha estudiado el tramo comprendido entre la zona de Vinya Teresa y el Gorg dels Esparvers, muestreando tanto en pozas como en diferentes tramos del torrente.

Imagen 2: Gorg dels Esparvers en la Riera de Rajadell antes y después de una tormenta.



Figura 3: Situación en el mapa de las estaciones de muestreo en la Riera de Rajadell



2.3. RIERA DE MURA

El nacimiento del torrente de Mura o riera de Sant Esteve transcurre por el Parque Natural de Sant Llorenç de Munt i l' Obcac i circula varios kilómetros dentro de él.

Dada su poca artificialidad, la riera de Mura es susceptible de una protección integral, desde su nacimiento, hasta la desembocadura en los Tres Salts, como ejemplo de torrente de régimen mediterráneo.

Debido al breve hidroperiodo del torrente y a la gran afluencia de visitantes en esta zona tan solo se ha podido muestrear en algunas de las pozas de mayor tamaño y durante un corto periodo de tiempo.

Imagen 2: Diferentes vistas de la Riera de Mura



Figura 4: Situación en el mapa de las estaciones de muestreo en la Riera de Mura



2.4. TRES SALTS

En su confluencia con el río Llobregat, la riera de Mura forma una gran poza llamada Tres Salts y una zona húmeda.

En esta zona las aguas del río Llobregat son de corriente lenta, creando el aspecto de grandes pozas, separadas entre sí por pequeños saltos de agua.

El bosque de ribera está compuesto principalmente por sauces, chopos y álamos.

Imagen 3: Diferentes vistas de los Tres Salts



Figura 5: Situación en el mapa de las estaciones de muestreo en los Tres Salts



2.5. RIERA DE FONOLLOSA

La riera de Fonollosa, afluente del río Cardener por su margen izquierdo, tiene su tramo final dentro del término municipal de Sant Joan de Vilatorrada, justo donde se mezclan sus aguas.

Todo el curso del torrente tiene lugar en el camino natural que comunica Sant Joan con Fonollosa mediante la carretera de Manresa a Calaf.

2.6. LA CORBATERA

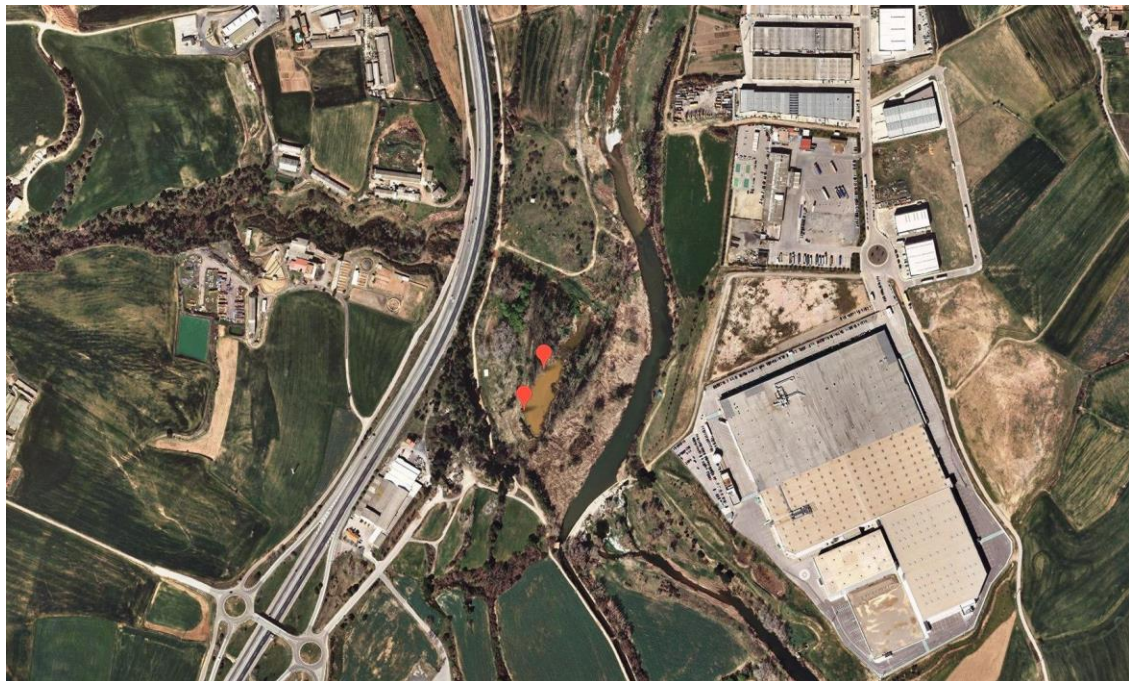
La zona húmeda de La Corbatera ocupa la llanura aluvial del río Llobregat desde Cabrianes hasta Pont de Cabrianes. Esta zona pertenece al municipio de Sallent.

A mediados de los años 90 se realizaron diferentes trabajos de restauración ecológica en esta zona y en el 2010 se crearon unos estanques de menor tamaño en la zona de La Sala.

En el año 2008 y 2009 esta zona sufrió tres vertidos de salmuera procedentes del colector que acabó con muchos árboles y vegetación de ribera cerca del estanque de La Corbatera.

La Corbatera está incluida en el inventario de zonas húmedas de Cataluña realizado por el Departament de Medi Ambient i Habitatge y en la Guía de Espacios de Interés Natural del Bages.

Figura 7: Situación en el mapa de las estaciones de muestreo en La Corbatera



3. MATERIALES

Para la captura de los ejemplares se han utilizado 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.

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

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 para 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.

Imagen 6: Nasa “minnow trap” utilizada durante los muestreos



4. METODOLOGÍA

4.1. Muestreos

Se han realizado 3 sesiones de muestreo durante la época de actividad de los galápagos en cada una de las estaciones de muestreo instaladas en la Riera de Guardiola, Rajadell y Tres Salts. En La Corbatera y la riera de Mura y Fonollosa se han realizado únicamente 2 sesiones de muestreo.

La Riera de Guardiola se ha dividido en 2 tramos para realizar los muestreos en 2 sesiones, ya que la longitud de este curso fluvial no permite realizar las revisiones de las estaciones de muestreo en un solo día.

Se han realizado revisiones periódicas cada 3-4 días a excepción de La Corbatera donde las revisiones se han realizado semanalmente.

En la tabla mostrada a continuación se detallan las fechas y duración de cada ocasión de muestreo en las localidades estudiadas.

Tabla 1: Fechas de las sesiones de muestreo en cada localidad

LOCALIDAD	FECHA 1R MUESTREO	FECHA 2º MUESTREO	FECHA 3R MUESTREO
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. Estaciones de muestreo

Una estación de muestreo es un código único para una trampa ubicada en un determinado lugar.

Se anota en una ficha su posición geográfica, nombre de la estación, tipo de trampa, fecha de colocación, fecha de retirada, día de las revisiones y número de capturas y recapturas.

Para valorar el esfuerzo del muestreo realizado se considera el valor días/nasa, que indica el número de nasas instaladas en un determinado día.

Para determinar la efectividad de las nasas se contabiliza el número capturas de galápagos y los días que han estado instaladas, mediante una sencilla ecuación: (Efectividad = (Capturas / Esfuerzo))

Al tratarse de estaciones de muestreo fijas, se podrán obtener datos sobre la variación del número de capturas en diferentes muestreos y valorar así las tendencias a medio y largo plazo.

Tabla 2: Ubicación de las estaciones de muestreo

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	X 402125 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. Manejo de los galápagos

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 ha 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 el código de la estación de muestreo, asimetrías, lesiones y algas en el caparazón, ectoparásitos, mutilaciones, etc. para posteriormente ser introducidos en la base de datos procesada con el software Microsoft Excel.

Para la individualización de los ejemplares se ha utilizado el sistema de codificación proporcionado por los responsables del C.R.A.R.C y que se establece mediante unas marcas realizadas en las placas marginales del espaldar siguiendo unas equivalencias numéricas.

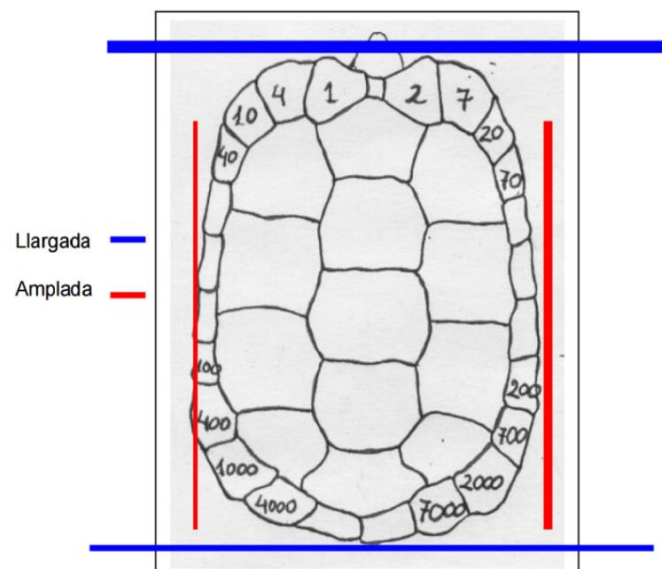
Los galápagos capturados han sido medidos, pesados y marcados in situ para ser liberados en el acto y en el mismo lugar de captura.

Se realizan una serie de fotografías identificativas del caparazón y plastrón del ejemplar.

Los ejemplares con un tamaño inferior a 7 cm no se han marcado por precaución.

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

Figura 8: Codificación y numeración utilizada para la identificación de los galápagos



4.4. Caracterización de la población de galápagos

Con los datos obtenidos con las capturas se estudia la estructura poblacional comparando la proporción de sexos y edades para caracterizar la calidad de esta población. Además se realiza una estima del tamaño poblacional en cada una de las localidades.

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

4.5. Análisis de Captura-Recaptura

Para estimar el tamaño de la población de galápagos en cada una de las localidades muestreadas se ha utilizado el software de estimas poblacionales mediante captura-recaptura, NOREMARK (Bartmann *et al.* 1987) con el método JHE (Joint Hypergeometric Maximum Likelihood Estimator) y el estimador Lincoln-Petersen.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Esfuerzo de muestreo

Se han utilizado un total de 38 estaciones de muestreo con las que se ha dedicado un esfuerzo total de 937 días/nasa, obteniéndose un total de 455 capturas de *Mauremys leprosa*, con una efectividad de 0'50 capturas/día por cada unidad de esfuerzo. No se han considerado las 11 capturas realizadas a mano.

La mayor intensidad de muestreo se ha llevado a cabo en la **Riera de Guardiola**, donde se han colocado hasta 14 estaciones de muestreo, con un esfuerzo de 448 días/nasa, seguido por la **Riera de Rajadell** con un total de 9 estaciones de muestreo y un esfuerzo de 234 días/nasa.

En otras zonas como **Tres Salts** con 4 estaciones de muestreo y un esfuerzo de 122 días se han realizado tres sesiones de muestreo, pero el menor número de estaciones de muestreo instaladas se traduce en un esfuerzo total menor.

En la **Riera de Mura** se ha realizado un bajo esfuerzo de muestreo de 77 días/nasa repartidos en 7 estaciones de muestreo, mientras que en la **Riera de Fonollosa** y **La Corbatera** el esfuerzo de muestreo ha sido testimonial.

En cuanto a la efectividad destaca la localidad de la **Riera de Rajadell** con una efectividad total de 0'91 capturas/día por cada unidad de esfuerzo y en algunas estaciones de muestreo con índices superiores a 1 captura/día, seguido por los **Tres Salts** con 0'64 capturas/día en total.

Tabla 3: Capturas, esfuerzo (días/nasa) y efectividad de cada estación de muestreo.

ESTACION Nº	LOCALIDAD	Nº 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 OllerDalt	0	30	0
G15	Gorg Oller Medio	1	35	0'03
G16	Gorg Oller Baix	0	30	0
TOTAL	RIERA DE GUARDIOLA	135	448	0'3
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
TOTAL	RIERA DE MURA	12	77	0'16
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
TOTAL	RIERA DE RAJADELL	213	234	0'91
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
TOTAL	TRES SALTS	78	122	0'64
F1	Pont de Fonollosa	0	7	0
F2	Pont de Fonollosa	0	7	0
TOTAL	RIERA DE FONOLLOSA	0	14	0
C1	La Corbatera	9	21	0'43
C2	La Corbatera	8	21	0'38
TOTAL	LA CORBATERA	17	42	0'4
TOTAL		455	937	0'50

5.2. Especies capturadas

Durante el periodo de muestreo se han obtenido un total de 1769 capturas de fauna, pertenecientes a 14 especies diferentes.

De estas 14 especies contabilizadas, 8 son especies invasoras, mientras que las 6 restantes pertenecen a la fauna autóctona.

La especie con un mayor número de capturas contabilizadas ha sido el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) con un total de 1218 capturas (68'85%), seguido por el galápago leproso (*Mauremys leprosa*) con un total de 466 capturas (26'34%) y seguido por el bagre (*Squalius laietanus*) (1'13%).

Con porcentajes inferiores al 1% de las capturas encontramos la perca sol (*Lepomis gibbosus*) con un total de 16 capturas, (0'90%), seguido por el visón americano (*Neovison vison*) con 15 ejemplares (0'85%), con 14 capturas (0'79%) encontramos la rana común (*Pelophylax perezi*), seguido con 4 capturas (0'23%) el pez gato (*Ameiurus melas*) y galápago de orejas rojas hibridado con galápago de orejas amarillas (*Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*), con 3 capturas (0'17%) el barbo común (*Barbus barbus*) y la culebra viperina (*Natrix maura*), con 2 capturas (0'11%) el galápago de orejas amarillas (*T. s. scripta*), y con 1 captura (0'06%) el galápago

de orejas rojas (*T. s. elegans*), la tortuga mapa del Mississippi (*Graptemys pseudogeographica*) y el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*).

Tabla4: Especies capturadas.

ESPECIE	TOTAL CAPTURAS	%	LOCALIDAD
<i>Procambarus clarkii</i>	1218	68'85	Todas
<i>Mauremys leprosa</i>	466	26'34	Todas
<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>Graptemys pseudogeographica</i>	1	0'06	Rajadell
<i>Pelobates cultripes</i>	1	0'06	Guardiola
TOTAL ESPECIES CAPTURADAS	1769	100%	

El número de **galápagos exóticos** capturados ha sido variable en las diferentes localidades, aunque por lo general el número de capturas ha sido escaso en comparación al número de ejemplares que son detectados visualmente.

En la **Riera de Guardiola** se han capturado 3 ejemplares subadultos, híbridos entre *Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*.

En la **Riera de Rajadell** se han capturado 2 ejemplares de *Trachemys scripta scripta* y 1 ejemplar de *Graptemys pseudogeographica*.

En los **Tres Salts** se ha capturado 1 ejemplar de *Trachemys scripta elegans* y 1 ejemplar de *Trachemys scripta scripta* x *T. s. elegans*.

En esta localidad el número de capturas no corresponde con el número de galápagos avistados en las visitas a la zona. Quizás el método de captura utilizado no sea el más idóneo para estas especies, siendo más efectivas otras artes de pesca más selectivas como las trampas de asoleamiento.

De igual manera ocurre en **La Corbatera**, donde se han avistado numerosos ejemplares de galápagos exóticos pero sin embargo no se han obtenido capturas.

El visón americano (*Neovison vison*), especie invasora y que es un potencial depredador para la fauna autóctona especialmente los galápagos leprosos, se ha detectado en todas las localidades muestreadas, y en algunas localidades con un considerable número de capturas.

5.3. Galápagos capturados

Se han obtenido un total de 456 capturas de galápago leproso de las cuales 211 se tratan de ejemplares recapturados (46'27%). No se han considerado 10 neonatos a los que no se pudo marcar debido a su pequeño tamaño.

En la **Riera de Guardiola** se han capturado un total de 131 ejemplares, de las cuales 56 fueron recapturas (42'75%).

En la **Riera de Rajadell** se han capturado 213 ejemplares en total, de las cuales 102 se trataron de recapturas (47'89%).

En la **Riera de Mura** de un total de 16 ejemplares capturados, 6 resultaron ser ejemplares recapturados (37'5%).

En los **Tres Salts**, se han realizado un total de 79 capturas, de las cuales 44 fueron recapturas (55'7%).

En **La Corbatera** se han capturado un total de 17 ejemplares, 3 de ellos fueron ejemplares recapturados (17'65%).

Tabla 5: Capturas y recapturas de *Mauremys leprosa* en cada una de las localidades estudiadas.

LOCALIDAD	CAPTURAS TOTALES	RECAPTURAS	% RECAPTURAS
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%
TOTAL	456	211	46'27%

Imagen 8: Diferentes ejemplares de *Mauremys leprosa* capturados en el presente estudio



5.4. Biometría

Con los datos biométricos obtenidos se han podido analizar diferentes datos estadísticos básicos en cuanto a la Longitud del Espaldar (L.R) y el Peso, diferenciados para machos y hembras.

El ejemplar de mayor tamaño registrado ha sido una hembra adulta capturada en la riera de Rajadell con una longitud del espaldar (L.R) de 219mm y 1369gr. de peso, seguido de otra hembra adulta de 210mm (L.R) y 1422gr. de peso, capturado en La Corbatera.

El macho de mayor tamaño registrado se ha capturado en la Riera de Guardiola, con una longitud (L.R) de 175mm y un peso de 543gr.

En la tabla mostrada a continuación se muestra el promedio del peso y longitud del caparazón de los galápagos (L.R) obtenidos en las diferentes poblaciones estudiadas y diferenciadas para machos y hembras.

Tabla 6: Longitud y peso medio según localidad.

LOCALIDAD	HEMBRAS		MACHOS	
	L.R (mm)	Peso (g)	L.R (mm)	Peso (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

Imagen 9: Ejemplar hembra (izda.) y macho (dcha.) de mayor tamaño registrados en el presente estudio



En las siguientes tablas mostradas a continuación aparecen los datos estadísticos básicos respecto a las diferentes medidas obtenidas diferenciados para machos y hembras adultas, machos y hembras juveniles, juveniles de sexo indeterminado y neonatos.

Tabla 7: Resultado de los análisis biométricos en Riera de Guardiola (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	5	153	191	174'8	12'37
Macho Adulto	30	123	175	148'1	13'84
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	31	70	160	100'55	15'42
Juvenil Indeterminado	8	54	102	69'38	13'77
neonato	3	46	49	48	1'41

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	5	534	1060	781'8	191'13
Macho Adulto	30	246	611	413'03	102'46
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	31	56	454	147'9	67'63
Juvenil Indeterminado	8	28	138	57'75	32'10
neonato	3	16	22	20	2'83

Tabla 8: Resultado de los análisis biométricos en Riera de Rajadell (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	37	138	129	173'86	15'89
Macho Adulto	25	120	169	149'68	14'10
Hembra juvenil	13	79	143	117'69	21'97
Macho juvenil	26	76	124	90'77	10'94
Juvenil Indeterminado	7	55	77	69'57	6'95
neonato	4	35	46	40'5	4'61

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	38	365	1369	757'66	189'43
Macho Adulto	25	60	568	399'16	125'36
Hembra juvenil	13	79	412	249'92	120'96
Macho juvenil	26	68	236	106'08	37'48
Juvenil Indeterminado	7	30	63	51'86	10'47
neonato	5	8	17	11'8	3'92

Tabla 9: Resultado de los análisis biométricos en Riera de Mura (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	1	170	170	170	-
Macho Adulto	2	146	159	152'5	6'5
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	7	69	119	92'43	15'24
Juvenil Indeterminado	0	-	-	-	-
neonato	1	39	39	39	-

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	1	609	609	609	-
Macho Adulto	2	348	507	427'5	79'5
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	7	53	206	114	48'88
Juvenil Indeterminado	0	-	-	-	-
neonato	1	11	11	11	-

Tabla 10: Resultado de los análisis biométricos en Tres Salts (Río Llobregat) (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	3	3	207	184'33	22'31
Macho Adulto	12	12	119	172	148'75
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	18	66	99	79'44	8'97
Juvenil Indeterminado	2	75	105	90	15
neonato	0	-	-	-	-

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	3	582	1144	856	229'65
Macho Adulto	11	217	596	433'82	104'23
Hembra juvenil	0	-	-	-	-
Macho juvenil	18	48	152	83'67	20'99
Juvenil Indeterminado	0	-	-	-	-
neonato	0	-	-	-	-

Tabla 11: Resultado de los análisis biométricos en La Corbatera (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	4	165	210	180	18'37
Macho Adulto	9	120	165	153'44	16'44
Hembra juvenil	1	139	139	139	-
Macho juvenil	0	-	-	-	-
Juvenil Indeterminado	0	-	-	-	-
neonato	0	-	-	-	-

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	4	693	1422	924'5	290'39
Macho Adulto	9	232	585	464'44	128'22
Hembra juvenil	1	364	364	364	-
Macho juvenil	0	-	-	-	-
Juvenil Indeterminado	0	-	-	-	-
neonato	0	-	-	-	-

Tabla 12: Resultado de los análisis biométricos en el total de las poblaciones (mm y gr)

Longitud Caparazón:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	50	138	219	175	16'36
Macho Adulto	78	119	175	149'44	14'06
Hembra juvenil	14	79	143	119'21	21'87
Macho juvenil	82	66	160	92'12	15'10
Juvenil Indeterminado	17	54	105	71'88	13'39
neonato	8	35	49	43'13	5'09

Peso:

SEXO	N	MÍN	MÁX	MEDIA	D.TIP.
Hembra Adulta	51	365	1422	775'98	207'23
Macho Adulto	77	60	611	417'88	115'09
Hembra juvenil	14	79	412	258'07	120'20
Macho juvenil	82	48	454	117'64	56'30
Juvenil Indeterminado	15	28	138	55	24'68
neonato	9	8	22	14'44	5'17

5.5. Cociente sexual (Sex ratio)

De un total de 228 ejemplares de galápago leproso en los que se pudo determinar el sexo, 65 eran hembras (28'51%), y 163 machos (71'49%), lo que supone una desviación hacia los machos con una proporción de 1: 2'51 para el global de las poblaciones.

En la **Riera de Guardiola** se pudo determinar el sexo en 67 ejemplares, de los cuales tan solo 5 se trataron de hembras (7'46%) y 62 machos (92'54%), lo que supone un ínfimo porcentaje de hembras, con una proporción de 1: 12'4

En la **Riera de Rajadell** de un total de 104 ejemplares capturados, 51 de ellos eran hembras (49'04%) y 53 machos (50'96%). En este caso encontramos una proporción entorno a la paridad (1: 1'04).

En la **Riera de Mura**, de un total de 10 ejemplares en los que se pudo determinar el sexo, 9 resultaron ser machos (90%) y 1 hembra (10%). De nuevo encontramos un porcentaje muy bajo de hembras con una proporción de 1: 9.

En los **Tres Salts**, se determinó el sexo en 33 ejemplares, de los cuales 3 fueron hembras (9'09%) y 30 machos (90'91%). Al igual que ocurre en la Riera de Guardiola y en la riera de Mura, el porcentaje de hembras capturadas es muy bajo, con una proporción de 1: 10.

En **La Corbatera** se capturaron un total de 14 ejemplares, de los cuales 5 (35'71%) resultaron ser hembras y 9 machos (64'29%). La proporción en este caso es de 1: 1'8.

Tabla 13: Sex Ratio en las diferentes localidades estudiadas.

LOCALIDAD	SEX RATIO (%MACHOS)
Riera de Guardiola	92'54
Riera de Rajadell	50'96
Riera de Mura	90
Tres Salts	90'91
La Corbatera	64'29
TOTAL	71'49

5.6. Estructura poblacional

En la **Riera de Guardiola** se han capturado un total de 35 ejemplares adultos (44'3%), 32 subadultos (40'51%), 8 ejemplares juveniles de sexo indeterminado (10'13%) y 4 neonatos (5'06%).

En la **Riera de Rajadell** se han capturado 64 adultos (55'17%), 40 ejemplares subadultos (34'48%), 7 juveniles de sexo indeterminado (6'03%) y 5 neonatos (4'31%).

En los **Tres Salts** se han capturado un total de 15 ejemplares adultos (42'86%), 18 subadultos (51'43%), 2 juveniles de sexo indeterminado (5'71%). En esta localidad no se han capturado neonatos.

En la **Riera de Mura** se han capturado un total de 3 ejemplares adultos (27'27%), 7 ejemplares subadultos, (63'63%), ningún juvenil y 1 neonato (9'09%).

En **La Corbatera** se han capturado 13 ejemplares adultos (92'86%) y 1 ejemplar subadulto (7'14%). No se han capturado juveniles ni neonatos.

En el conjunto global de las poblaciones estudiadas se han capturado 130 ejemplares adultos (50'98%), 98 ejemplares subadultos (38'43%), 17 juveniles de sexo indeterminado (6'67%) y 10 neonatos (3'92%).

Tabla 14: Estructura poblacional en cada una de las localidades estudiadas.

Localidad	Adultos	Subadultos	Juveniles	Neonatos
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
TOTAL	n 130 (50'98%)	n 98 (38'43%)	n 17 (6'67%)	n 10 (3'92%)

5.7. Estima poblacional

Con las capturas y recapturas realizadas y teniendo en cuenta el número de revisiones realizadas en cada localidad, se ha podido estimar el tamaño de la población de galápago leproso en cada una de ellas.

La población de la **Riera de Rajadell** se estima en 136 ejemplares, con un rango de 124-152 ejemplares en el intervalo de confianza al 95%, siendo la población muestreada con un mayor tamaño poblacional.

En la **Riera de Guardiola** se ha obtenido una estima de 101 ejemplares con un rango de 88-121 ejemplares en el intervalo de confianza al 95%.

En los **Tres Salts** la población de galápagos se estima en 34 ejemplares, con un rango de 32-40 ejemplares.

En la **Riera de Mura** se estima una población de tan solo 7 ejemplares con un rango de 7-11 ejemplares en el intervalo de confianza al 95%

En **La Corbatera** se ha estimado una población de 28 ejemplares con un rango muy amplio de entre 16-91 ejemplares.

Si analizamos en conjunto las localidades muestreada obtenemos una estima de 306 ejemplares con un rango de 267-415 ejemplares en el intervalo de confianza del 95%.

Las localidades en las que se ha conseguido más de un 30% de recapturas se ha podido ajustar mejor la estima poblacional, como es el caso de la Riera de Guardiola, Rajadell, Mura y Tres Salts, donde se han podido realizar estimas con un rango en el intervalo de confianza al 95% bastante estrecho.

Los datos obtenidos en La Corbatera dado el bajo número de capturas y recapturas realizadas muestran un rango muy amplio en el intervalo de confianza y estas estimas deberían considerarse como preliminares.

Tabla 15: Estimaciones poblacionales (método Lincoln-Petersen).

Población	% recapturas	Estima poblacional	Intervalo confianza 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
TOTAL	46'27%	306	267-415

5.8. Desplazamientos

Se han observado numerosos desplazamientos de individuos, normalmente entre pozas próximas o en diferentes tramos de torrentes y en ocasiones salvando considerables desniveles y relieves del terreno.

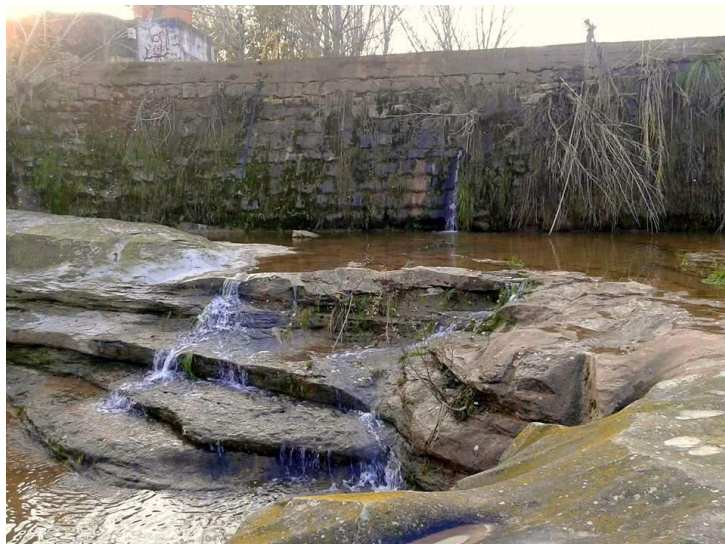
Varios de los desplazamientos observados en varios casos son de consideración, alcanzando distancias de hasta 2'45km, como el caso del individuo 9154 que fue capturado la primera ocasión en la estación de muestreo G7 y recapturado en G5, tras un intervalo de 66 días.

Otros desplazamientos de menor tamaño han sido registrados por el individuo 9158, capturado la primera ocasión en G10 y recapturado en G11 a 2km de distancia en un intervalo de 63 días. El individuo 9173 fue capturado por primera vez en G15 y recapturado en G13, salvando una distancia de 1'54km en 56 días.

Figura 9: Ruta recorrida por el individuo 9154 (2'45km)



Imagen 10: Ejemplo de desnivel superado en uno de los desplazamientos.



6. CONCLUSIONES

- Con las capturas realizadas en el presente estudio se ha podido llevar a cabo un análisis para caracterizar la población de galápagos en cada una de las localidades muestreadas, estimándose una población de 101 ejemplares en la Riera de Guardiola, 136 ejemplares en la Riera de Rajadell, 34 ejemplares en Tres Salts, 7 en la Riera de Mura y 28 en La Corbatera.
- En La Corbatera y en la Riera de Mura, pese a obtenerse un número elevado de recapturas como para poder realizar las estimas, estos resultados deben considerarse como preliminares dado al escaso esfuerzo de muestro realizado o al bajo número de capturas.
- En la Riera de Guardiola, Riera de Mura y Tres Salts la proporción de sexos obtenida ha sido alrededor de un 90% a favor de los machos, lo que se traduce en una presencia ínfima de hembras y en poblaciones no viables a medio-largo plazo. Sin embargo las clases de edad en estas poblaciones presentan mayoría de ejemplares juveniles.
- La población de la Riera de Rajadell se encuentra perfectamente estructurada en cuanto a clases de edad y la proporción de sexos se encuentra en torno a la paridad (1:1'04), siendo la única de la poblaciones estudiadas que muestra un buen estado de conservación.
- Se han detectado desplazamientos de consideración, en algunos casos con distancias recorridas de 2'45km en un intervalo de 66 días, lo que demuestra la capacidad de expansión de la especie.
- Se han capturado 8 especies invasoras en las localidades muestreadas, comprobando que el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), el visón americano (*Neovison vison*) y los galápagos exóticos (*Trachemys* sp.) están presentes en todas ellas.
- También se ha detectado la presencia de pez gato (*Ameiurus melas*) en La Corbatera y de perca sol (*Lepomis gibbosus*) en la Riera de Mura y Tres Salts.
- Algunas de estas especies pueden comprometer seriamente la supervivencia de los galápagos autóctonos como es el caso del visón americano, potencial depredador tanto de juveniles como adultos, o la competencia con los galápagos exóticos.
- En el caso del cangrejo rojo americano, podría favorecer a las poblaciones de galápagos, ya que son uno de los principales alimentos en su dieta.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda continuar los muestreos de las poblaciones actuales con la finalidad de obtener datos más fiables en estas poblaciones.
- El seguimiento a largo plazo permite realizar estimas de la tasa de supervivencia en las diferentes clases de edad y disponer de datos anuales de índices de abundancia para determinar las variaciones y dinámicas de la especie en cada una de las poblaciones.
- Para obtener datos sobre la ecología reproductiva de la especie, se recomienda la realización de radiografías a hembras grávidas para conocer el tamaño de la puesta en relación al tamaño corporal de la hembra y el número de puestas que realizan en una misma temporada.
- El uso de sistemas de radioseguimiento (Radiotracking o GPS) permitiría obtener más información de las zonas de nidificación e hibernación así como desplazamientos de las hembras.
- Realizar una caracterización del hábitat en las diferentes poblaciones y obtener datos acerca del estado de conservación mediante análisis químico del agua e índices para determinar la calidad biológica de cada una de las localidades.
- Para la captura de galápagos exóticos deberían ensayarse métodos de captura más selectivos hacia estas especies como podrían ser las trampas de asoleamiento o nasas bentónicas.
- Sería recomendable la instalación de paneles informativos en localidades donde exista una mayor presencia de galápagos exóticos y otras especies invasoras, advirtiéndoles de la problemática de estas especies y los peligros que conllevan hacia el medio ambiente.
- Cabe prestar especial atención a las poblaciones con ínfimo porcentaje de hembras y contrastar los datos con muestreos futuros.

8. AGRADECIMIENTOS

A Antoni Trasobares y Ricard Casanovas por la concesión y tramitación de las autorizaciones para captura científica.

A la Sociedad Herpetologica Valenciana por creer y avalar el proyecto en todo momento.

A Jordi Sabaté de la Clinica Veterinaria Pza.Catalunya de Manresa por la ayuda desinteresada en numerosas ocasiones, ya sea en labores de campo o de veterinaria.

A Vicente Sancho por la ayuda prestada en la elaboración y corrección de informes así como en el análisis de datos.

Al Ajuntament de Sant Salvador de Guardiola por toda la ayuda y facilidades proporcionadas.

A Albert Martínez Silvestre del C.R.A.R.C, por facilitarme siempre con rapidez los códigos de identificación y numeración de los galápagos.

Otros muchos han prestado su ayuda en diversas ocasiones ya sea en las labores de campo o aporte de datos y sugerencias o con buenas dosis de paciencia como Pamela Coca, Raúl Vidal y Laura, Marc Illa, Erik Soriano, Patrick Rueda.

9. REFERENCIAS

- 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: *Galápago leproso – Mauremys leprosa*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Marco, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. www.vertebradosibericos.org
- Franch, M., Montori, A., Sillero, N., & Llorente, G.A., 2015: Temporal Analysis of *Mauremys leprosa* distribution in northeastern Iberia: unusual increase in the distribution of a native species. *Hydrobiologia*, 757: 129-142.
- González, J., 2015: *Informe del proyecto de muestreo de galápago leproso (Mauremys leprosa) en la comarca del Bages. Memoria 2015*. Sociedad Herpetologica Valenciana. 17pp
- Vilarnau, M., Gasol, J.M. y Solá, R., 1997: *Guia d'espais d'interès natural de Bages*. Centre d'Estudis del Bages–Institució Catalana d'Història Natural, Barcelona. 296 pp.