

MUESTREO DE GALÁPAGO LEPROSO

(Mauremys leprosa)

En el ENIM de Can Cabanyes,
el Corredor Biológico de Can Fenosa
y datos preliminares en la cuenca del río Besós
(Vallés Oriental)

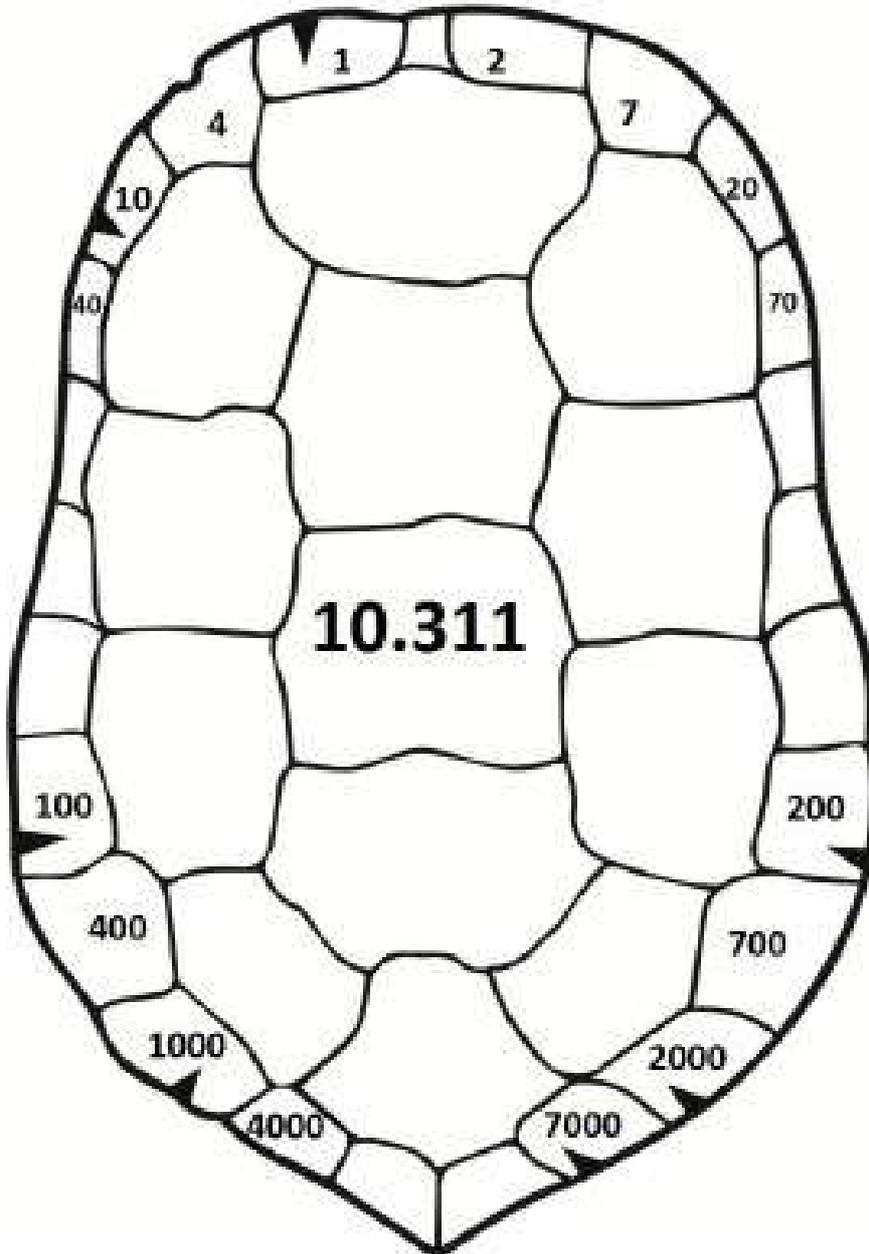
MEMORIA 2023



Jordi Hernández Olmedo



Muestreo de galápago leproso



Mauremys leprosa

MUESTREO DE GALÁPAGO LEPROSO (*Mauremys leprosa*)

Memoria 2023

AUTOR

JORDI HERNÁNDEZ OLMEDO

Sociedad Herpetológica Valenciana

jhdz@soheva.org



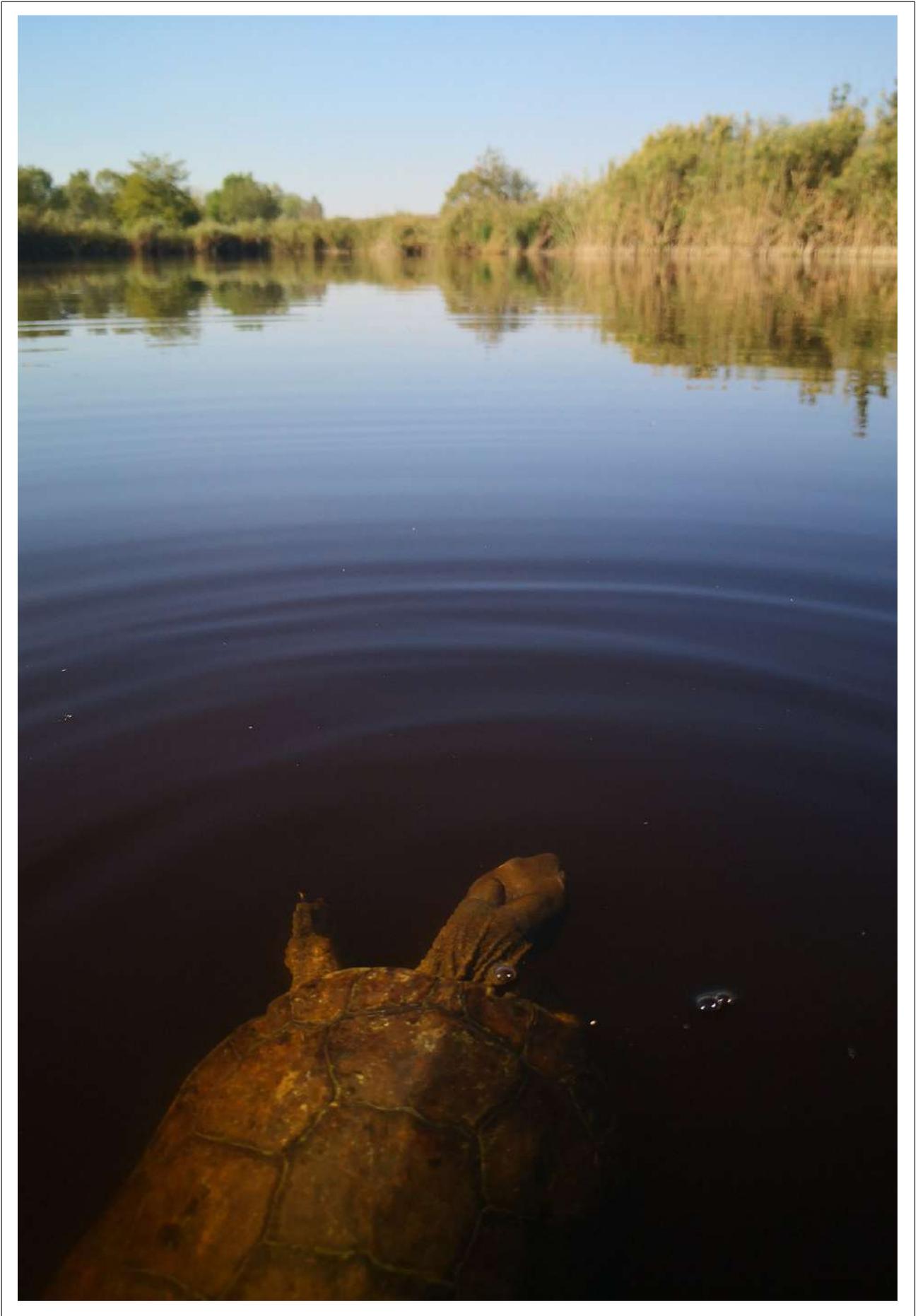


Imagen 1: *Mauremys leprosa* en la laguna de Can Fenosa, Martorelles.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	7
2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS	9
3. ZONAS DE ESTUDIO	10
3.1. ENIM de Can Cabanyes.....	12
3.2. Corredor Biológico de Can Fenosa.....	13
3.3. Río Besós y sus afluentes.....	14
4. MATERIALES Y MÉTODOS	15
4.1. Materiales.....	15
4.2. Métodos de captura.....	16
4.3. Calendario de trabajo.....	17
4.4. Estaciones de muestreo.....	17
4.5. Caracterización de la población.....	19
4.6. Manejo de los ejemplares.....	20
5. RESULTADOS	22
5.1. Especies capturadas.....	22
6. GALÁPAGO LEPROSO	24
6.1. Galápagos identificados.....	24
6.2. Porcentaje Captura-Recaptura.....	25
6.3. Estima poblacional.....	26
6.4. Esfuerzo de muestreo y efectividad.....	27
6.5. Capturas por estaciones de muestreo.....	28
6.6. Evolución de las capturas.....	29
6.7. Ocasiones de captura.....	30
6.8. Estructura poblacional.....	31
6.9. Relación de sexos.....	32
6.10. Biometría.....	33
6.11. Edad.....	36
6.12. Palpado inguinal.....	38
6.13. Desplazamientos.....	40
7. AMENAZAS	41
8. DIFUSIÓN DEL PROYECTO	44
9. CONCLUSIONES	45
10. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS	47
10.1. Recomendaciones.....	47
10.2. Propuestas.....	48
11. AGRADECIMIENTOS	50
12. REFERENCIAS	51
13. ANEXO	53



Imagen 2: Muestreo *Mauremys leprosa*.

1. INTRODUCCIÓN

En Catalunya encontramos dos especies de galápagos autóctonos: el galápago europeo, *Emys orbicularis* y el galápago leproso, *Mauremys leprosa*, siendo esta última el principal objetivo de este estudio.

Desde el año 2019 y avalado por la Sociedad Herpetológica Valenciana, (SOHEVA), se está realizando un estudio poblacional de galápagos autóctonos en diferentes puntos de la comarca del Vallés Oriental.

Desde entonces, ha habido un aumento de avistamientos de galápagos en zonas continuas a las localidades de muestreo, por lo que en la primavera del 2023 se realizaron prospecciones visuales más profundas en el río Besós y sus principales afluentes observándose varios ejemplares de galápagos mayoritariamente autóctonos (Imagen 4).

Por esta razón, en la campaña de este año y con el fin de obtener resultados preliminares, se ha ampliado la zona de muestreo siendo seleccionadas cuatro localidades de la cuenca del río Besós en la comarca del Vallés Oriental.

Durante el proceso de capturas y manipulación de los ejemplares, se dispuso de los permisos correspondientes para la captura científica, emitidos por el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

El galápago leproso es una especie protegida en Catalunya por la Ley 2/2008, del 4 de julio, de protección de animales y declarada de interés comunitario. En el ámbito europeo está incluida en el apéndice II del Convenio de Berna y en los apéndices II y IV de la Directiva de Hábitats.



Imagen 3: Galápago leproso, *Mauremys leprosa* (izquierda) y galápago europeo, *Emys orbicularis* (derecha).



Imagen 4: *Mauremys leprosa* en el río Besós y principales afluentes.

2. ANTECEDENTES Y OBJETIVOS

En el 2019 se inició un estudio poblacional sobre la comunidad de galápagos que habitan en la laguna de Can Cabanyes, identificándose un total de 78 galápagos autóctonos y retirándose del medio 44 ejemplares de galápagos exóticos.

Se recomendó muestrear localidades próximas, como la laguna de Can Fenosa, y obtener datos para su posterior comparación. Las prospecciones en esta laguna fueron positivas durante las visitas realizadas ese mismo año.

Durante el año 2020 no se pudo continuar con el estudio por las restricciones de movilidad surgidas por la pandemia Covid-19.

En la campaña del 2021 se realizaron muestreos en las dos localidades, identificándose 58 nuevos ejemplares de los 113 galápagos diferentes capturados. Se retiraron del medio un total de 68 ejemplares de galápagos exóticos.

En la campaña de muestreo del 2022 se capturaron 110 galápagos diferentes entre las dos localidades, siendo identificados por primera vez 14 ejemplares. El número de tortugas exóticas retiradas del medio se redujo considerablemente, siendo capturados 29 ejemplares.

El presente estudio muestra los resultados obtenidos durante la campaña de muestreo 2023 realizadas en diversas localidades del Vallés Oriental.

Los objetivos propuestos para el presente estudio son los siguientes:

- Estudiar la población de galápago leproso mediante el método de Captura-Recaptura en diversas localidades de la cuenca hidrográfica del río Besós.
- Realizar una ficha individual identificativa de todos los ejemplares de galápago leproso capturados.
- Obtener datos biométricos anuales de la especie para conocer su desarrollo.
- Conocer la estructura y tamaño poblacional del galápago leproso.
- Valorar el estado de conservación de la población e identificar sus principales amenazas.
- Extraer el mayor número posible de galápagos exóticos e identificar sus especies.
- Elaboración de un informe con los resultados obtenidos durante el estudio.
- Difusión del proyecto mediante jornadas abiertas, ponencias y medios de comunicación local.

3. ZONAS DE ESTUDIO

Durante el 2023 se han estudiado 6 localidades de la cuenca del río Besós en la comarca del Vallés Oriental. Esta comarca está situada en la Depresión Prelitoral Catalana de la provincia de Barcelona. Tiene una superficie de 735 km² y limita con las comarcas de Osona, el Moianès, la Selva, el Maresme, el Vallés Occidental y el Barcelonés.

La cuenca del río Besós se localiza entre las Serraladas Litoral y Prelitoral, aunque gran parte de su superficie transcurre por las comarcas del Vallés. El conjunto general de la cuenca tiene una superficie de 1.038 km² que se pueden dividir en seis subcuencas: subcuenca del Congost, subcuenca del Mogent, subcuenca del Tenes, subcuenca de Caldes, subcuenca del Ripoll y subcuenca del Besós.

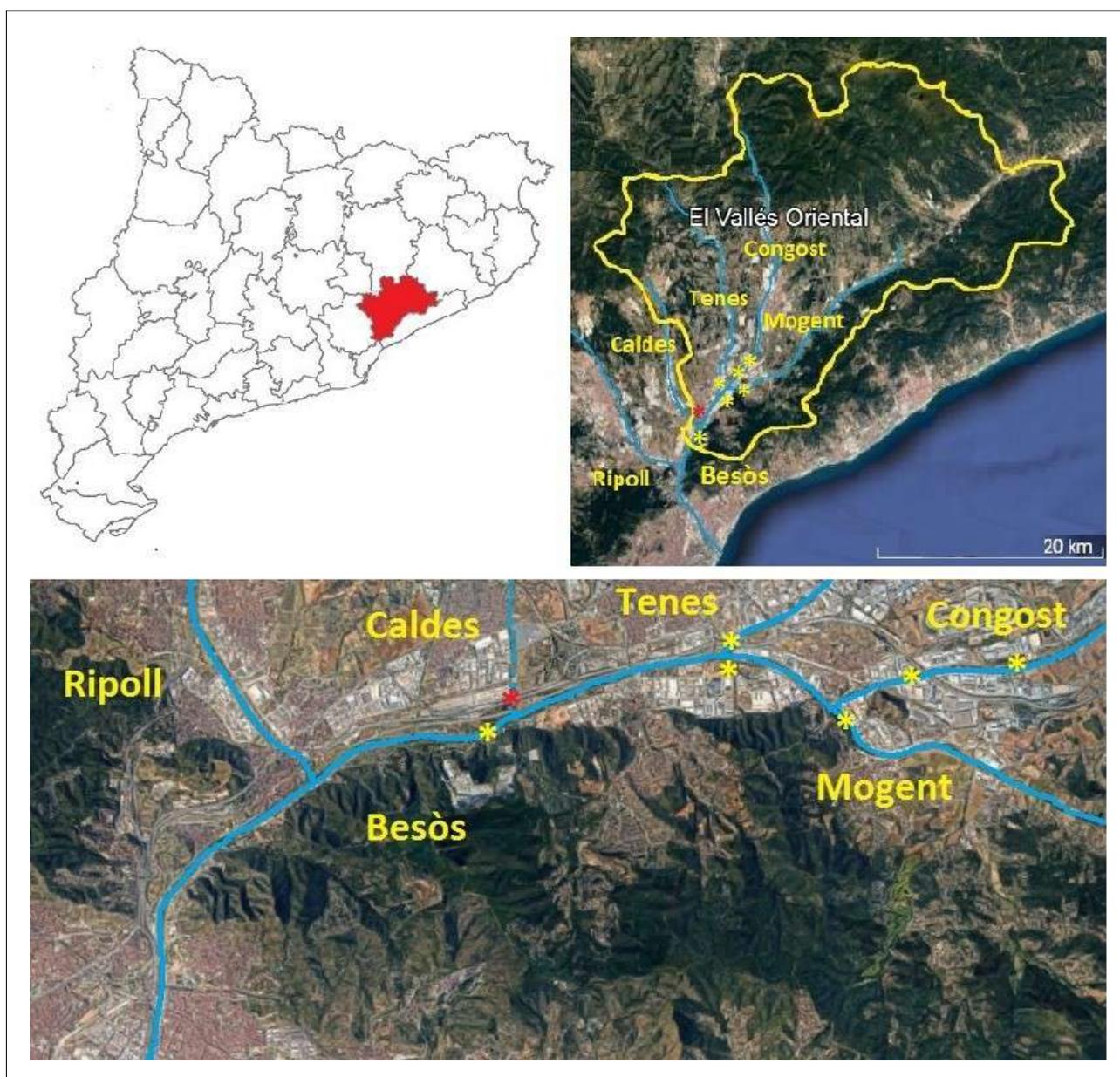


Imagen 5: Comarca del Vallés Oriental y la cuenca del río Besós con la localización de las zonas de estudio.

Se ha continuado con los muestreos en las lagunas de Can Cabanyes y Can Fenosa, que al ser masas de agua al margen de los principales cursos fluviales de la cuenca, nos referiremos a ellas como localidades independientes.

Para el resto de localidades estudiadas localizadas en tramos de los ríos Besós, Congost, Mogent y Tenes, nos referiremos a ellas de forma conjunta como el río Besós y sus afluentes a la hora de exponer datos generales para estas localidades.

El conjunto de localidades se encuentran en la comarca del Vallés Oriental, por lo que nos referiremos como la cuenca del río Besós en los resultados generales, añadiendo el nombre de la comarca si fuera necesario.

En las ocasiones que se visitó el tramo final de la riera de Caldes, el curso de agua fue inexistente, impidiendo realizar ninguna actividad de trampeo.

A excepción de la laguna de Can Fenosa y el punto seleccionado del río Besós, en el municipio de Sant Fost de Campsentelles, el resto de localidades estudiadas están incluidas en la Red Natura 2000 del río Congost.

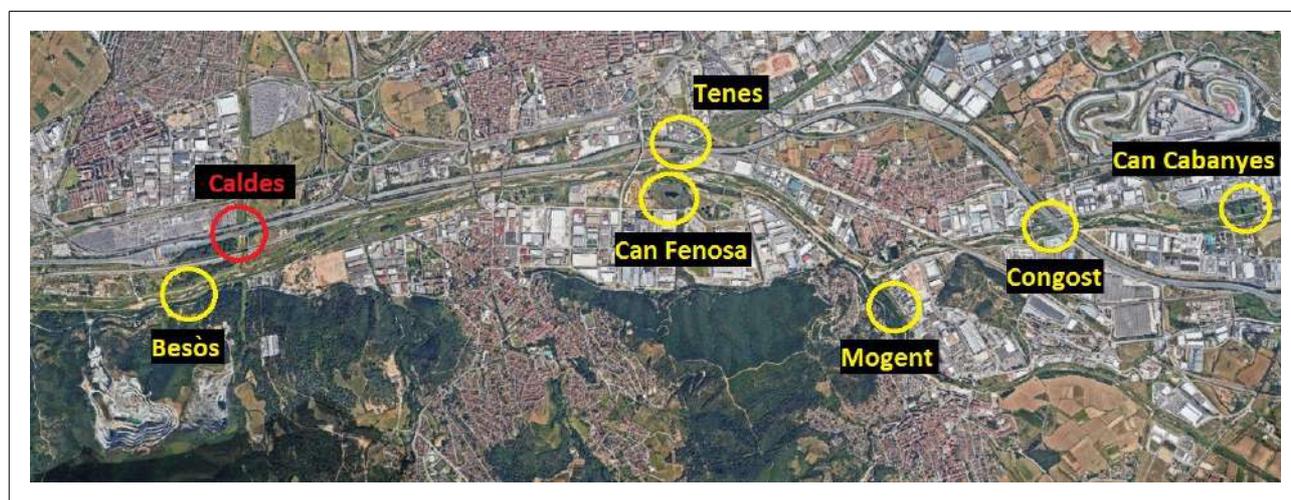


Imagen 6: Localización de las zonas de estudio en el Vallés Oriental.



Imagen 7: Tramo final de la riera de Caldes.

3.1. ENIM de Can Cabanyes.

El Espacio Natural de Interés Municipal (ENIM) de Can Cabanyes está localizado en el extremo sur del municipio de Granollers, entre el margen derecho del río Congost y la carretera de Montmeló, situándose a unos noventa metros de altitud.

Tiene una superficie aproximada de 8 hectáreas. En ella podemos encontrar zona boscosa donde destaca la presencia del pino piñonero (*Pinus pinea*), roble (*Quercus humilis*), encinas (*Quercus ilex*) y el almez (*Celtis australis*), y una laguna con una superficie aproximada de 1,2 hectáreas y una profundidad media de unos 50 cm, con algunas zonas que llegan a alcanzar los 1,5 metros.

La laguna está dividida en 3 sectores donde la masa de agua está libre de vegetación, están comunicadas entre ellas y contiene una isla central. Alrededor del humedal la vegetación está formada principalmente por carrizo (*Phragmites australis*) y boga (*Typha* sp).



Imagen 8: ENIM de Can Cabanyes.

3.2. Corredor Biológico de Can Fenosa.

Forma parte del municipio de Martorelles (Vallés Oriental), y se sitúa en el margen izquierdo del río Besós a 60 metros de altitud.

El corredor Biológico de Can Fenosa tiene 1,5 km de largo y una anchura que varía según su recorrido entre los 45 y 60 m. Forma parte de un conector medioambiental creado en el 2008 y que conecta el parque de la Serralada de la Marina, en la Sierra Litoral, hasta el río Besós.

La laguna es de origen artificial y se localiza al final del corredor para facilitar la circulación de fauna salvaje entre la sierra y el río Besós, que habían quedado aislados por diversas infraestructuras como los polígonos industriales.



Imagen 9: Corredor Biológico de Can Fenosa.

3.3. Río Besós y sus afluentes.

El río Besós, con 17,7 km de longitud, es el río más corto de toda la cuenca. Nace en el municipio de Montmeló con la confluencia de los ríos Congost y Mogent. Desemboca en el mar Mediterráneo, en el municipio de Sant Adrià del Besós, (Barcelonés). Se ha muestreado el tramo entre la riera de Caldes y la riera de Polinyà, en los límites de la comarca del Vallés Oriental.

El río Congost, con una longitud de 43 km, es el más largo de la cuenca del Besós. Nace en la Plana de Vic y el punto de muestreo se localiza cerca del tramo final a su paso por la autopista AP-7 en el municipio de Montmeló, a medio camino entre la laguna de C. Cabanyes y su confluencia con el río Mogent.

El río Mogent, con una longitud de 29,5 km, nace en el Pla de la Calma, de las aguas que provienen de las rieras de Cànoves y Vilamajor hasta unirse con el río Congost. Se ha muestreado el tramo final situado entre los municipios de Montmeló y Montornés del Vallés.

El río Tenes se forma en el término municipal de Castellcir, al Moianes. Tiene una longitud de 28 km y desemboca en el lado derecho de río Besós, en el municipio de Mollet del Vallés. La zona de muestreo se localiza en el tramo final muy próximo, donde confluye con el río Besós.



Imagen 10: Tramos muestreados del río Besós y principales afluentes.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Materiales.

Para el muestreo de galápagos se hizo uso de material diverso específico para cada función, destacando como indispensables:

- Nasas de pesca tipo embudo.
- Vadeador para la instalación de nasas en los cursos fluviales o lagunas.
- Material de medición (cinta métrica, pie de rey y báscula).
- Amoladora inalámbrica para el marcaje de los ejemplares.
- Cuaderno de campo donde se anotan los datos biométricos de cada individuo.
- Estuche con material desinfectante y obtención de muestras, guantes de nitrilo, etc.



Imagen 11: Zona de trabajo en la laguna de Can Fenosa.

4.2. Métodos de captura.

Para la captura de galápagos se emplearon nasas cilíndricas de tipo embudo, todas ellas del mismo tamaño (80 x 40 cm). En el río Tenes, debido a la poca profundidad en el tramo final donde fueron instaladas, se utilizaron nasas de menor tamaño (30 x 60 cm.).

Las nasas están provistas de dos entradas en forma de embudo, situadas una en cada extremo, facilitando la entrada de los galápagos pero dificultando su salida. Para su sujeción se utilizó una cuerda atada a la vegetación más cercana.

En su interior se instala un flotador cilíndrico de polietileno expandido, impidiendo que las nasas se sumerjan por completo, de manera que los animales capturados puedan respirar en todo momento.

A modo de cebo, se utilizaron vísceras de origen porcino introducidas en frasco de 80 ml de polipropileno estéril, comúnmente utilizado para análisis de orina. En él se realizaron varios orificios para facilitar la atracción de los galápagos.

Cada una de las nasas se identifica mediante un cartel plastificado indicando que se trata de una trampa de gestión, donde se incluye un número de teléfono de localización en caso de urgencia.



Imagen 12: Nasa y su colocación.

4.3. Calendario de trabajo.

La realización del presente estudio ha tenido lugar en los meses abril, mayo y junio, y desde la última semana de agosto hasta la última del mes de octubre del 2023. Se han muestreado durante 8 semanas seguidas en las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa llevándose a cabo una revisión por nasa de forma semanal.

En el resto de localidades repartidas por el río Besós y sus afluentes, al tratarse de una primera toma de contacto, el tiempo de muestreo se redujo a 4 semanas seguidas por localidad, llevándose a cabo una revisión semanal por cada estación de muestreo.

4.4. Estaciones de muestreo.

Durante el presente estudio se instalaron un total de 18 estaciones de muestreo fijas que han sido revisadas de forma semanal, llevándose a cabo un total de 110 revisiones en el conjunto de las localidades. A todas ellas se les asignó un código individual y se anotaron las coordenadas UTM de su localización, así como las fechas de colocación, revisiones durante el estudio hasta su retirada, especies capturadas, número de capturas y recapturas etc.

En C. Cabanyes y C. Fenosa se instalaron 5 estaciones de muestreo por localidad. Para el código individual se utilizaron las consonantes CC, en referencia a C. Cabanyes y CF para C. Fenosa.

En el río Besós y sus afluentes se instalaron un total de 8 estaciones de muestreo, 2 por localidad. Para el código individual se utilizaron las consonantes BSF en referencia al río Besós-Sant Fost; CG para el río Congost; MG para el río Mogent y TN para el río Tenes.

Una vez asignadas las consonantes según localidad, seguidamente fueron numeradas de forma individual, por lo que cada estación de muestreo tiene un código único identificativo.

Tabla 1: Coordenadas UTM y localización de cada estación de muestreo.

Estación	Localidad	UTM (X)	UTM (Y)	Colocación	Retirada
CG01	Río Congost	438243	4601047	09/04/2023	07/05/2023
CG02	Río Congost	438256	4601078	09/04/2023	07/05/2023
MG01	Río Mogent	437970	4599658	09/04/2023	07/05/2023
MG02	Río Mogent	437936	4599663	09/04/2023	07/05/2023
TN01	Río Tenes	435801	4599162	30/04/2023	28/05/2023
TN02	Río Tenes	435813	4599203	30/04/2023	28/05/2023
CC01	C. Cabanyes	439154	4602299	07/05/2023	02/07/2023
CC02	C. Cabanyes	439188	4602280	07/05/2023	02/07/2023
CC03	C. Cabanyes	439101	4602215	07/05/2023	02/07/2023
CC04	C. Cabanyes	439135	4602198	07/05/2023	02/07/2023
CC05	C. Cabanyes	439084	4602137	07/05/2023	02/07/2023
CF01	C. Fenosa	436028	4599008	27/08/2023	22/10/2023
CF02	C. Fenosa	436012	4598992	27/08/2023	22/10/2023
CF03	C. Fenosa	435992	4598980	27/08/2023	22/10/2023
CF04	C. Fenosa	435978	4598962	27/08/2023	22/10/2023
CF05	C. Fenosa	435954	4598968	27/08/2023	22/10/2023
BSF01	Río Besós	434038	4595749	01/10/2023	29/10/2023
BSF02	Río Besós	434064	4595809	01/10/2023	29/10/2023

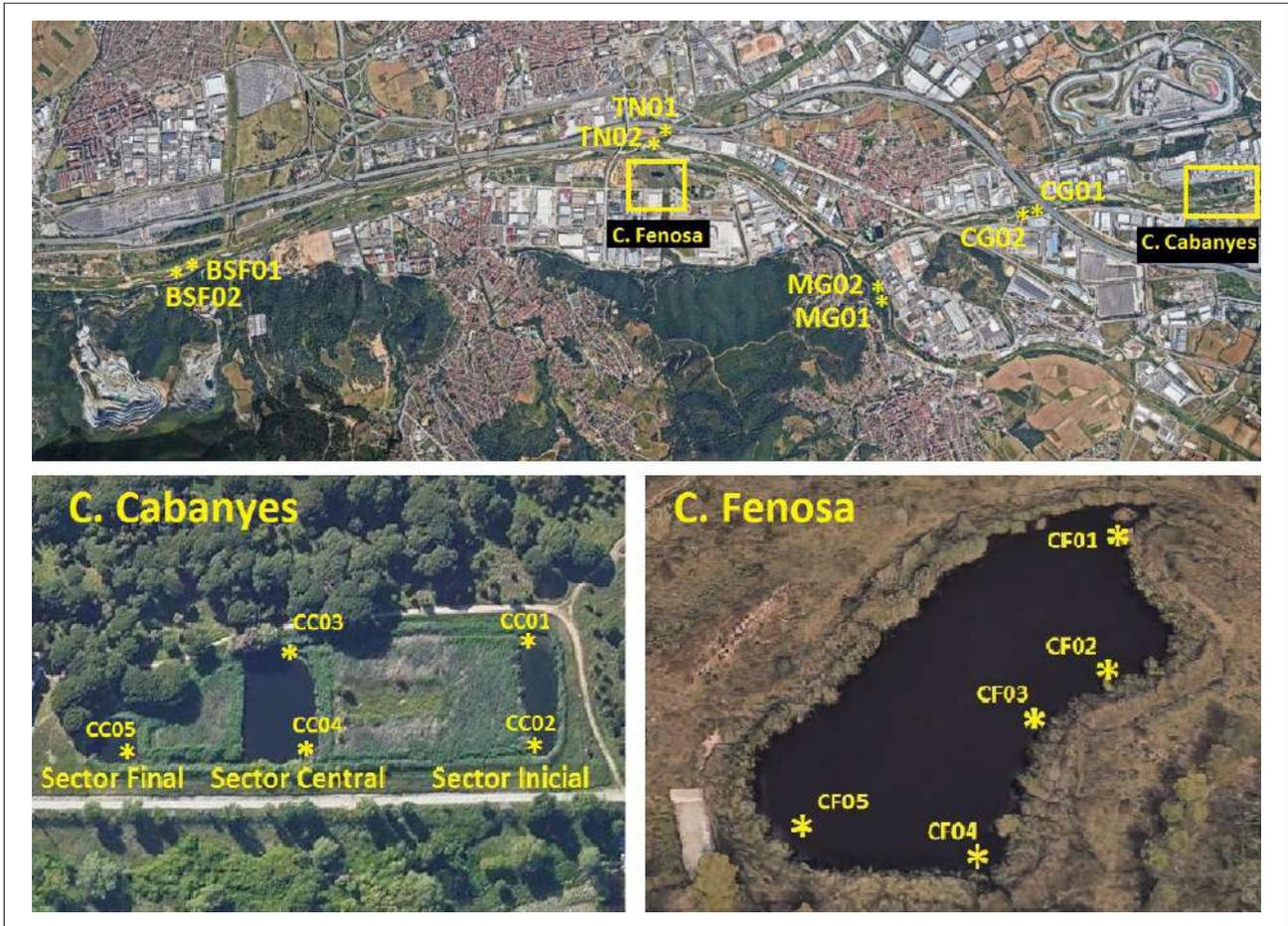


Imagen 13: Identificación y localización de las estaciones de muestreo.



Imagen 14: *Mauremys leprosa* en Can Cabanyes.

4.5. Caracterización de la población.

Con los datos obtenidos a partir de las capturas realizadas durante la campaña de muestreo, se podrá conocer la proporción de sexos y estructura poblacional, conocer la edad de los ejemplares y realizar una estima poblacional.

Dependiendo del tamaño y sexo de los ejemplares de galápagos leprosos, se clasificaron las siguientes clases de edad, según Keller, 1997; Da Silva, *et. al*, 1990; Pérez, *et. Al*, 1979.

- **Neonatos:** Ejemplares recién eclosionados (o menos de un año) sin sexar.
- **Juvenil sexo indeterminado:** Ejemplares juveniles que no han podido ser sexados.
- **Juvenil macho:** Machos con una longitud del caparazón inferior a 110 mm.
- **Juvenil hembra:** Hembras con una longitud inferior a 140 mm.
- **Macho adulto:** Machos con una longitud del caparazón superior a 110 mm.
- **Hembra adulta:** Hembras con una longitud superior a 140 mm.

Para determinar la edad de los galápagos se utilizó el método de conteo de los anillos de crecimiento del espaldar (Keller, 1997). En ejemplares de edad avanzada no se pudo determinar la edad exacta, ya que los anillos de crecimiento se difuminan o desaparecen con la edad, siendo clasificados para el presente estudio como adultos de edad indeterminada (E. Indet).

Este método no es totalmente fiable, pero nos permite clasificar a los ejemplares juveniles de forma aproximada teniendo una referencia de edad y crecimiento en años posteriores. Con las recapturas anuales se podrá establecer un patrón de crecimiento permitiendo ser más precisos a la hora de determinar la edad, así como hacer un reajuste justificado de las edades ya asignadas según la evolución de crecimiento anual.

A los ejemplares que ya se les asignó una edad en campañas anteriores, se le sumó los años correspondientes según su última captura.

Para estimar el tamaño poblacional anual se ha utilizado el software de estimas poblacionales mediante captura-recaptura, NOREMARK (Barmann *et al.* 1987) con el método JHE (Joint Hyper Geometric Maximun Likelihood Estimador) y el estimador Lincoln-Petersen.



Imagen 15: Método para la determinación de la edad.

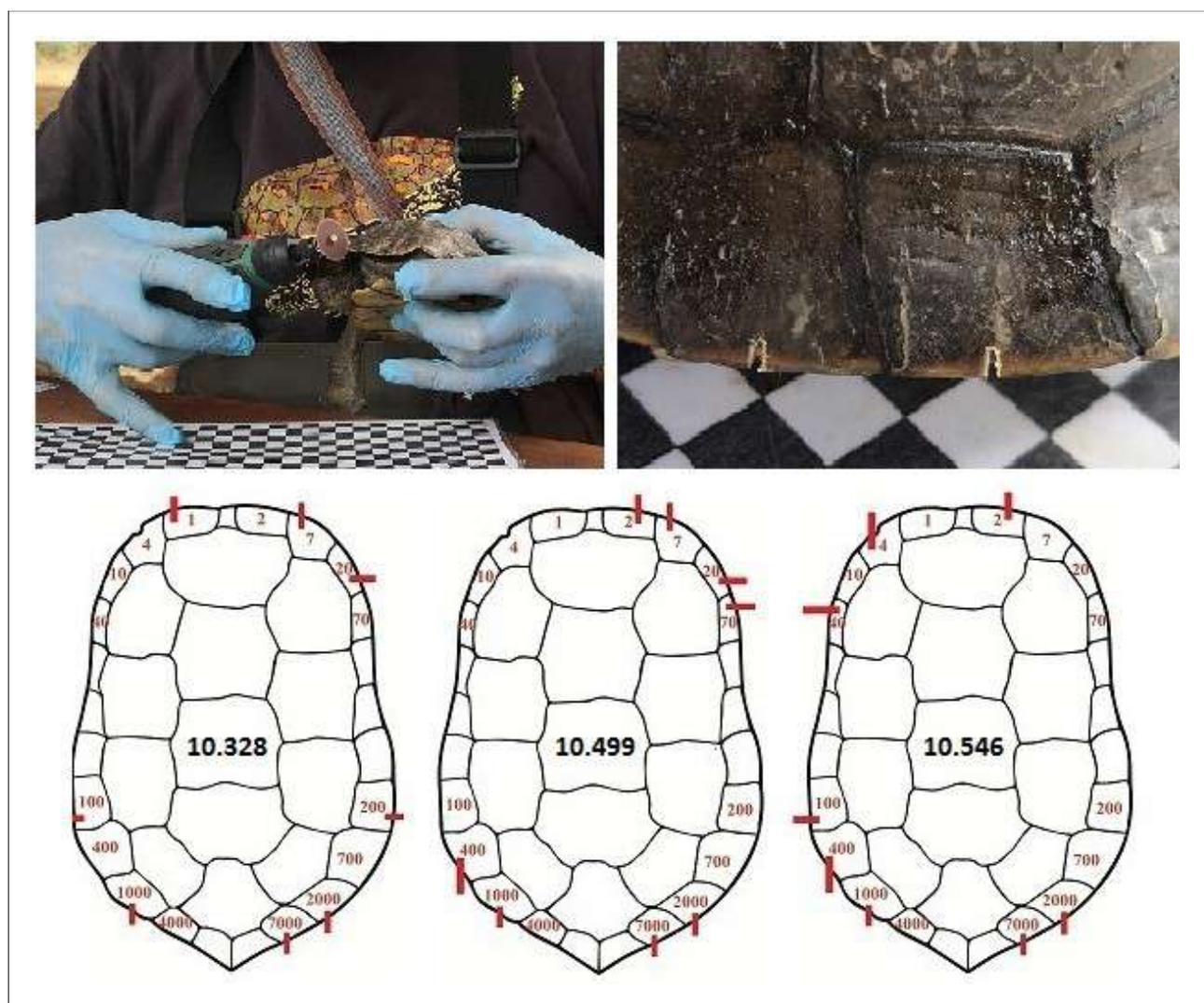
4.6. Manejo de los ejemplares.

Se utilizaron dos métodos a la hora de identificar de forma individual a los ejemplares de galápagos leproso en el momento de su captura, marcaje y fotográfico.

El método de marcaje consiste en realizar pequeñas muescas en las placas marginales con una amoladora inalámbrica. Ciertas placas marginales tienen asignada una numeración que es seleccionada mediante las muescas, siendo la suma total la que corresponderá a un código numérico único para cada ejemplar.

Se ha utilizado la codificación y numeración asignada por los técnicos del Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya (CRARC), mediante los códigos para *Mauremys leprosa*, comprendidos entre el número 10.311 y 10.411, ambos inclusive. Esta serie comenzó a utilizarse en el 2019 en la laguna de C. Cabanyes, agotando la numeración en las primeras revisiones de muestreo del 2021.

La siguiente numeración asignada fue la comprendida entre los números 10.467 y 10.567, ambos inclusive, agotando la numeración en la presente campaña y comenzando una nueva serie, del 11.103 al 11.153, siendo con el número 11.118, el último ejemplar identificado en el 2023.



Imágen 16: Marcaje con amoladora y ejemplos de la codificación empleada.

Una vez descifrado el código numérico, se procedió a identificar a los galápagos mediante la fotografía del plastrón realizada de su última captura en años anteriores. Cada año se actualizan las fotografías del plastrón de los ejemplares capturados para su futura identificación (ver anexo).

Se realizó una ficha individual identificativa a cada uno de los galápagos autóctonos capturados. En ella se anotó la numeración asignada a cada ejemplar, la fecha, localidad, estación de muestreo, primera captura y recapturas, sexo, edad, clase de edad a la que pertenece y los datos biométricos (curva y longitud recta del espaldar, anchura y altura del espaldar, longitud y anchura del plastrón y el peso, etc.). También se anotaron daños en el espaldar, plastrón, mutilaciones, presencia de placas asimétricas o cualquier otro detalle que pudiera ser de interés.

Para detectar la presencia de huevos, se realizó la prueba de palpado inguinal a las hembras clasificadas como adultas (longitud recta del espaldar superior a 140 mm) y que fueron capturadas entre abril y julio.

Finalmente, se realizan un mínimo de 4 fotografías identificativas de cada ejemplar con un fondo cuadrado de 1x1 cm; espaldar, plastrón, lateral izquierdo y lateral derecho del espaldar.

Los ejemplares de galápagos exóticos, se han manipulado con especial precaución al tratarse generalmente de especies agresivas. Tras finalizar la jornada de trabajo, han sido trasladados al Centro de Recuperación de Fauna Salvaje de Torreferrussa. El resto de fauna invasora, como el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), ha sido contabilizada y retirada del medio, mientras que la fauna autóctona ha sido liberada en el mismo lugar.



Imagen 17: Obtención de datos y fotografías identificativas.

5. RESULTADOS

5.1. Especies capturadas.

Se han realizado un total de 536 capturas de 12 especies diferentes, 6 autóctonas y 6 exóticas, en el total de localidades estudiadas.

Los quelonios ha sido el grupo con mayor número de capturas, siendo el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la especie con el mayor número de capturas en el conjunto de localidades con 328 (61,2%). Le siguió el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), siendo el único representante de fauna invertebrada, con 133 capturas y con un porcentaje del 24,82%. El resto de especies han tenido unos valores inferiores al 5 % del total de las capturas.

Durante el estudio se capturaron un total de 47 ejemplares de galápagos exóticos de 4 especies diferentes en 3 de las localidades, C. Cabanyes, C. Fenosa y en el río Besós, mientras que en los ríos Congost, Mogent y Tenes no se realizaron capturas de estos galápagos.

La especie más capturada ha sido el galápago de orejas rojas (*T. s. elegans*), con 22 capturas, seguido del galápago de orejas amarillas con 19. Con un número mucho más reducido, encontramos al galápago de vientre rojo (*P. nelsoni*) con un total de 4 capturas y los híbridos de galápagos americanos (*T. s. elegans* X *T. s. scripta*) con 2 capturas.

En las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa se capturaron 18 y 19 ejemplares respectivamente de 3 especies diferentes, mientras que en el río Besós se capturaron un total de 10 ejemplares, igualando con 3 el número de especies diferentes identificadas.

En C. Cabanyes se ha observado un mayor número de herpetofauna autóctona, como renacuajos de sapo partero (*Alytes almogavarii*), localizados en una fuente cercana a la laguna, la culebra de agua (*Natrix maura*), siendo a la vez capturada en C. Fenosa, y varios ejemplares de rana verde común (*P. perezii*) observadas en toda el área estudiada de la cuenca.

Tabla 2: Número y porcentaje de especies capturadas por localidades (*Especies exóticas).

Nombre común	Especie	Cabanyes	Fenosa	Besós	Congost	Mogent	Tenes	Total	%
Galápago leproso	<i>M. leprosa</i>	164	88	20	16	22	18	328	61,2%
Cangrejo rojo americano*	<i>P. clarkii</i> *	119	1	0	10	3	0	133	24,82%
Galápago de orejas rojas*	<i>T.s. elegans</i> *	4	11	7	0	0	0	22	4,10%
Galápago de orejas amarillas*	<i>T.s. scripta</i> *	10	7	2	0	0	0	19	3,54%
Híbridos / no clasificables*	<i>T.s. sp</i> *	0	1	1	0	0	0	2	0,37%
Galápago de vientre rojo*	<i>P. nelsoni</i> *	4	0	0	0	0	0	4	0,75%
Rana verde común	<i>P. perezii</i>	0	0	0	1	2	0	3	0,56%
Culebra viperina	<i>N. maura</i>	0	2	0	0	0	0	2	0,37%
Carpa Común*	<i>C. carpio</i> *	0	0	2	0	0	0	2	0,37%
Barbo de montaña	<i>B. meridionalis</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,19%
Anguila común	<i>A. anguilla</i>	0	0	5	1	0	0	6	1,12%
Bagra	<i>S. laietanus</i>	0	0	13	0	0	1	14	2,61%
TOTAL	12 Especies	301	110	50	28	28	19	536	100%



Imagen 18: Especies capturadas.



Imagen 19: Herpetofauna observada en las zonas de estudio.

6. GALÁPAGO LEPROSO

6.1. Galápagos identificados.

Durante la campaña de muestreo se han identificado 156 galápagos diferentes, 84 de ellos ya se habían capturado en campañas anteriores, siendo clasificados como primeras capturas para el presente estudio.

Se han capturado por primera vez 72 ejemplares, siendo marcados 68 de ellos por primera vez (Tabla 4, nº azules), y los 4 restantes no se pudieron marcar de forma segura al tratarse de neonatos.

De estos 4 neonatos, 3 han sido capturados siguiendo la metodología de estudio, mientras que el cuarto se capturó a mano en una de las prospecciones realizadas por los cursos fluviales de la cuenca. Al ser capturado a mano fuera de las zonas de muestreo, no ha sido contabilizado en las estimas pero sí se ha incluido en algunos cálculos como en biometría general.

El ejemplar Nº 10.370* se capturó en 2 localidades, siendo tratado como un galápago diferente para cada una de ellas. La siguiente tabla muestra el número de ejemplares diferentes identificados por localidades, donde se señala con asterisco un doble resultado al añadir este ejemplar.

Tabla 3: Ejemplares identificados por localidades.

Localidad	Ejemplares diferentes	Marcados en campañas anteriores	Nuevos marcados	Sin marcar
Can Cabanyes	65	59	3	3
Can Fenosa	30*	23*	7	0
Río Besós	15	0	15	0
Río Congost	11	0	11	0
Río Mogent	18	0	18	0
Río Tenes*	16 - (17*)	2 - (3*)	14	0
Otras	1	0	0	1
TOTAL	156 - (157*)	84 - (85*)	68	4

Tabla 4: Ejemplares identificados por localidades.

CAN CABANYES				CAN FENOSA		BESÓS	CONGOST	MOGENT	TENES	OTROS	
10312	10341	10386	10474	10370 *	10497	11103	10516	10522	10370 *	NEO - 4	
10314	10342	10387	10477	10382	10499	11104	10517	10523	10376	-	
10315	10343	10388	10503	10384	10501	11105	10518	10524	10515	-	
10316	10347	10391	10504	10479	10508	11106	10519	10525	10544	-	
10317	10349	10393	10507	10480	10509	11107	10520	10526	10545	-	
10318	10350	10394	10552	10481	10511	11108	10521	10527	10546	-	
10319	10354	10396	10553	10483	10512	11109	10534	10528	10547	-	
10322	10355	10399	10561	10484	10514	11111	10535	10529	10548	-	
10323	10358	10400	NEO - 1	10485	10562	11112	10539	10530	10549	-	
10325	10359	10401	NEO - 2	10486	10563	11113	10540	10531	10550	-	
10327	10362	10402	NEO - 3	10488	10564	11114	10551	10532	10554	-	
10328	10365	10405	-	10489	10565	11115	-	10533	10555	-	
10332	10368	10406	-	10492	10566	11116	-	10536	10556	-	
10333	10369	10408	-	10493	10567	11117	-	10537	10557	-	
10334	10374	10410	-	10495	11110	11118	-	10538	10558	-	
10336	10375	10468	-	-	-	-	-	10541	10559	-	
10339	10383	10469	-	-	-	-	-	10542	10560	-	
10340	10385	10471	-	-	-	-	-	10543	-	-	
65				30*		15	11	18	17*	1	
■ Marcados en campañas anteriores				■ Nuevos marcados		■ Sin marcar		* Capturado en 2 localidades			

6.2. Porcentaje Captura-Recaptura.

Dentro de la metodología de estudio se han obtenido 328 capturas de galápago leproso, 172 se han tratado de recapturas (52,44%). En las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa, se han registrado un mayor número de capturas y con un porcentaje de recapturas superior al 60%.

En C. Cabanyes se han obtenido un total de 164 capturas, de las cuales 99 se han tratado de recapturas, identificándose 65 ejemplares diferentes.

En C. Fenosa se realizaron 88 capturas, 58 de ellas recapturas y siendo identificados 30 ejemplares diferentes.

En el río Besós y sus afluentes, el número de recapturas ha sido inferior al 35%, siendo río Tenes, con una sola recaptura, la localidad con menor porcentaje (5,56%). Se han identificado 60 ejemplares diferentes en las 4 localidades, 61 si tenemos en cuenta que el galápago N° 10.370 se capturó en 2 localidades en la misma campaña.

Tabla 5: Número de capturas y recapturas de galápagos autóctonos por localidades.

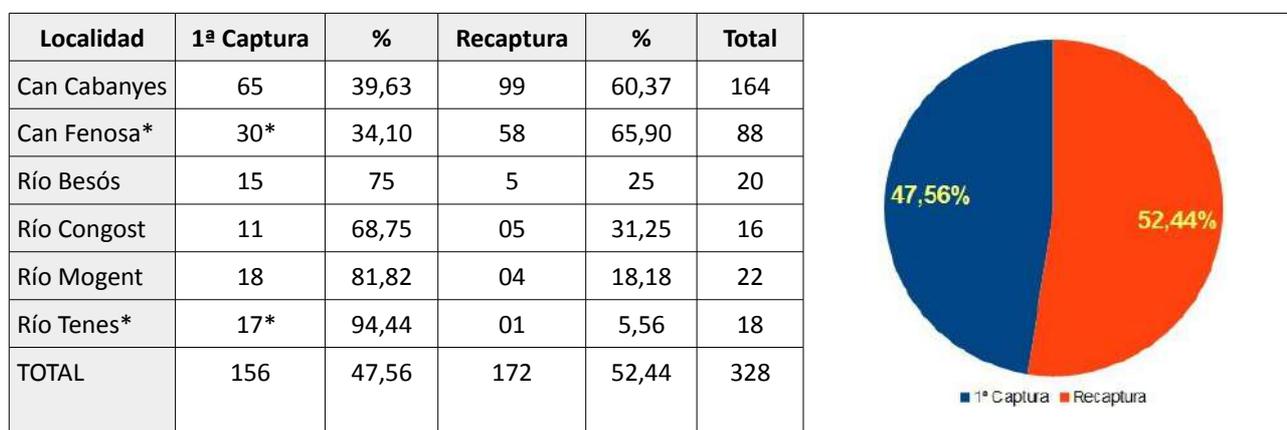
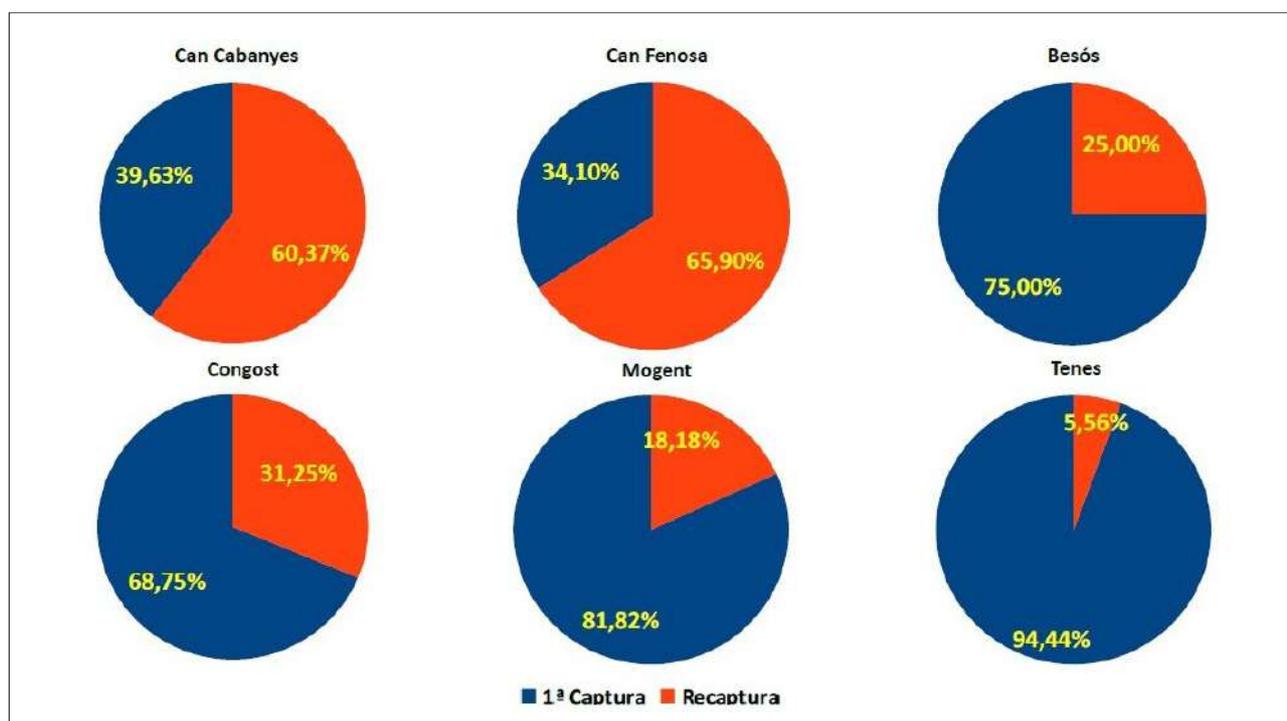


Figura 1: Porcentaje de Captura-Recaptura por localidades.



6.3. Estima poblacional.

Con el número de capturas y recapturas se ha podido realizar una estima poblacional, dando como resultado una población estimada de 184 ejemplares en el conjunto de localidades con un amplio rango de confianza entre 127 – 241 ejemplares.

En la laguna de C. Cabanyes se ha estimado en 68 ejemplares, con un estrecho rango de confianza entre 60 - 75 ejemplares, mientras que en C. Fenosa la estima ha sido más precisa con 33 ejemplares.

En el resto de localidades las estimas han oscilado entre 15 y 32 ejemplares, siendo considerados como resultados preliminares al tratarse de un muestreo inicial, donde se ha dedicado un esfuerzo menor de muestreo.

Tabla 6: Estima poblacional (método Lincoln-Petersen).

Localidad	% Recaptura	ESTIMA LINCOLN-PETERSEN	INTERVALO CONFIANZA 95%	
			Mínima	Máxima
Can Cabanyes	60,37%	68	61	75
Can Fenosa	65,90%	33	33	33
Río Besós	25,00%	19	10	28
Río Congost	31,25%	15	5	25
Río Mogent	18,18%	18	18	18
Río Tenes	5,56%	32	1	63
TOTAL	52,44%	184	127	241



Imagen 20: Macho de *Mauremys leprosa* en el río Besós.

6.4. Esfuerzo de muestreo y efectividad.

De las 328 capturas de galápago leproso obtenidas entre las 18 estaciones de muestreo instaladas en el conjunto de localidades, se ha dedicado un esfuerzo de 784 días/nasa con una efectividad media de 0,42 capturas nasa/día.

En las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa se instalaron el mismo número de estaciones de muestreo durante 56 días, dedicando un esfuerzo de 280 días/nasa en cada localidad.

En C. Cabanyes la efectividad media obtenida ha sido de 0,59 capturas nasa/día, mientras que en C. Fenosa la media fue menor con 0,31 capturas nasa/día.

En el río Besós y sus afluentes, al tratarse de muestreos preliminares, se han instalado un menor número de estaciones de muestreo (2 por localidad), dedicando un menor esfuerzo de 56 días/nasa para cada localidad.

La efectividad ha sido variable en las 4 localidades con un mínimo de 0,18 y un máximo de 0,54 capturas nasa/día.

En la siguiente tabla se muestra el número de capturas, esfuerzo y efectividad de cada estación de muestreo por localidad.

Tabla 7: Esfuerzo y efectividad por estación de muestreo y localidad.

Estación	Localidad	Nº Cap.	Esfuerzo días/nasa	Efectividad capturas nasa/día
CC01	C. Cabanyes	28	56 d/n	0,5 cap. n/d
CC02	C. Cabanyes	7	56 d/n	0,13 cap. n/d
CC03	C. Cabanyes	43	56 d/n	0,77 cap. n/d
CC04	C. Cabanyes	51	56 d/n	0,91 cap. n/d
CC05	C. Cabanyes	35	56 d/n	0,63 cap. n/d
TOTAL	C. Cabanyes	164	280 d/n	0,59 cap. n/d
CF01	C. Fenosa	33	56 d/n	0,59 cap. n/d
CF02	C. Fenosa	17	56 d/n	0,30 cap. n/d
CF03	C. Fenosa	22	56 d/n	0,39 cap. n/d
CF04	C. Fenosa	14	56 d/n	0,25 cap. n/d
CF05	C. Fenosa	2	56 d/n	0,04 cap. n/d
TOTAL	C. Fenosa	88	280 d/n	0,31 cap. n/d
BSF01	Río Besós	5	28 d/n	0,18 cap. n/d
BSF02	Río Besós	15	28 d/n	0,54 cap. n/d
TOTAL	Río Besós	20	56 d/n	0,36 cap. n/d
CG01	Río Congost	7	28 d/n	0,25 cap. n/d
CG02	Río Congost	9	28 d/n	0,32 cap. n/d
TOTAL	Río Congost	16	56 d/n	0,29 cap. n/d
MG01	Río Mogent	11	28 d/n	0,39 cap. n/d
MG02	Río Mogent	11	28 d/n	0,39 cap. n/d
TOTAL	Río Mogent	22	56 d/n	0,39 cap. n/d
TN01	Río Tenes	8	28 d/n	0,29 cap. n/d
TN02	Río Tenes	10	28 d/n	0,36 cap. n/d
TOTAL	Río Tenes	18	56 d/n	0,32 cap. n/d
TOTAL	6 Localidades	328	784 días/nasa	0,42 capturas nasa/día

6.5. Capturas por estaciones de muestreo.

El mayor número de capturas obtenidas en C. Cabanyes destaca la estación de muestreo CC04 con 51 capturas, mientras que en la estación de muestreo CC02 se realizaron 7 capturas. El mayor número de capturas se concentró en el Sector Central, registrándose 94 capturas con un 57,32%, mientras que en los sectores Inicial y Final de la laguna, igualaron en número y porcentaje, 35 capturas por sector con un 21,34%.

En la laguna de C. Fenosa destaca la estación de muestreo CF01 con 33 capturas y un porcentaje del 37,5%, mientras que en la estación CF05, con 2 capturas y un porcentaje del 2,27%, fue la que registró el menor número en esta localidad.

En el río Besós, el mayor número de capturas se registró en la estación BSF02 con 15 capturas, mientras que la estación BSF01 obtuvo un menor número con 5. En el resto de localidades de la cuenca el número osciló entre 7 y 11 capturas.

Figura 2: Capturas por estación de muestreo.

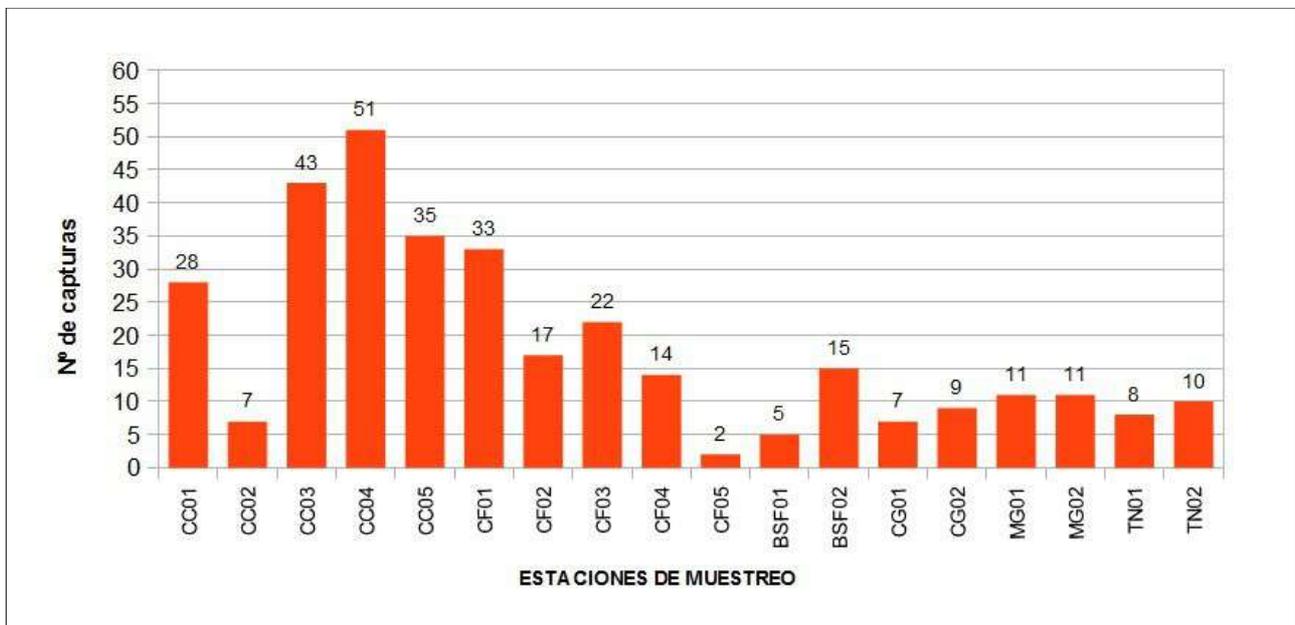


Imagen 21: Porcentaje de capturas por Sector en C. Cabanyes y por estación en C. Fenosa.

6.6. Evolución de las capturas.

En C. Cabanyes, el mayor número de capturas se realizó en las dos primeras revisiones, con 31 y 30 capturas respectivamente. Durante las 5 revisiones siguientes el número de capturas fue disminuyendo de 26 a 7 capturas. En la Octava revisión el número ascendió a 18.

En la laguna de C. Fenosa, el mayor número de capturas se realizó en la 8ª y última revisión, algo inusual, ya que generalmente es en las primeras revisiones cuando se obtiene un mayor número de capturas.

En el resto de revisiones el número fue irregular, con un máximo de 15 en la 1ª y un mínimo de 4 en la 7ª revisión.

En el río Besós y sus afluentes, el mayor número de capturas se realizó en la primera revisión en 3 de las 4 localidades, donde destaca con 13 capturas las obtenidas en el río Mogent.

Figura 3: Evolución de las capturas según localidades.

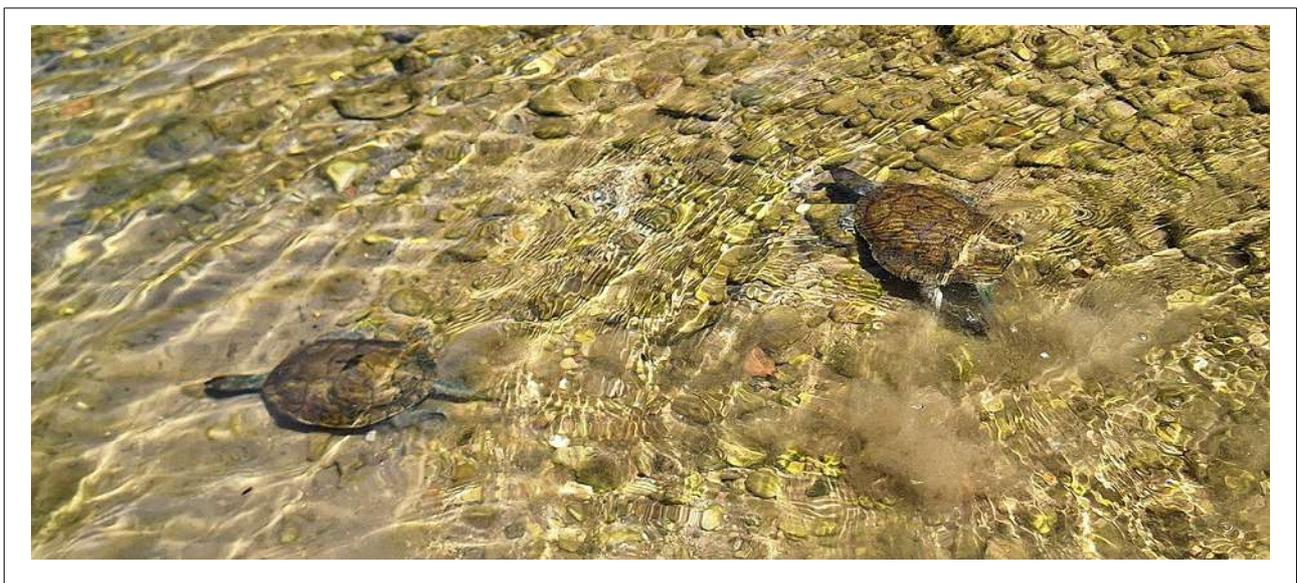
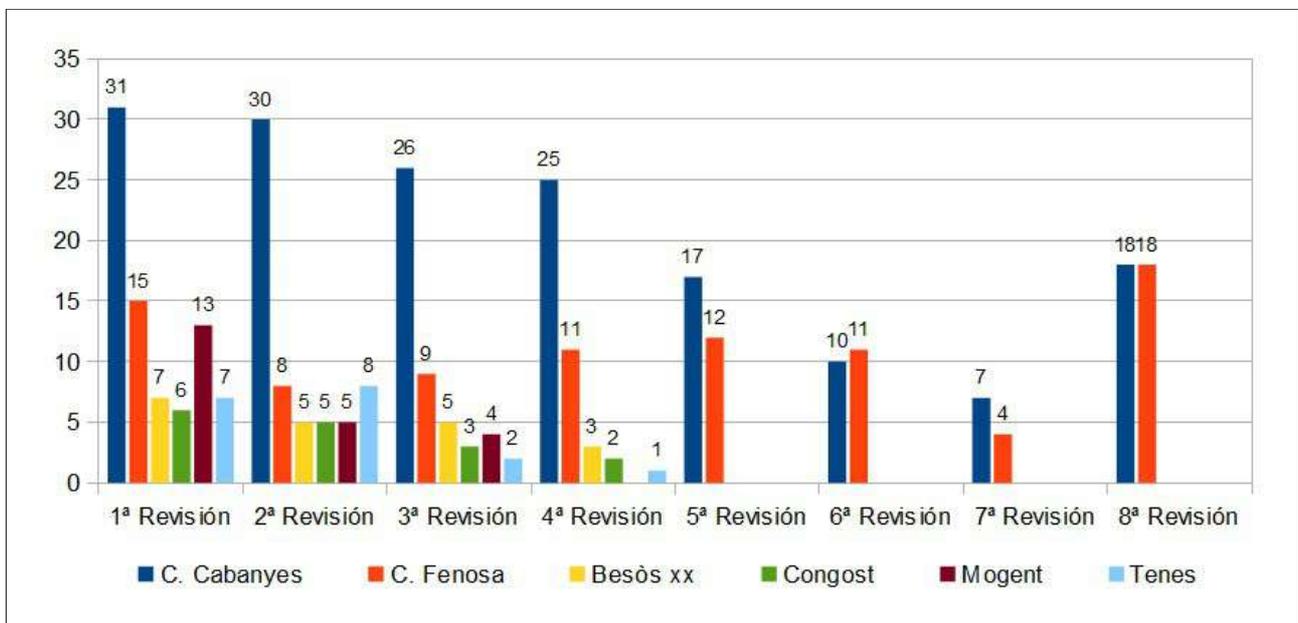


Imagen 22: *Mauremys leprosa* en el río Tenes.

6.7. Ocasiones de captura.

El número de estaciones de muestreo y esfuerzo dedicado fue superior en las lagunas, por lo que el número máximo de ocasiones de capturas para un ejemplar fue de 8 frente a los 4 máximos en los cursos fluviales.

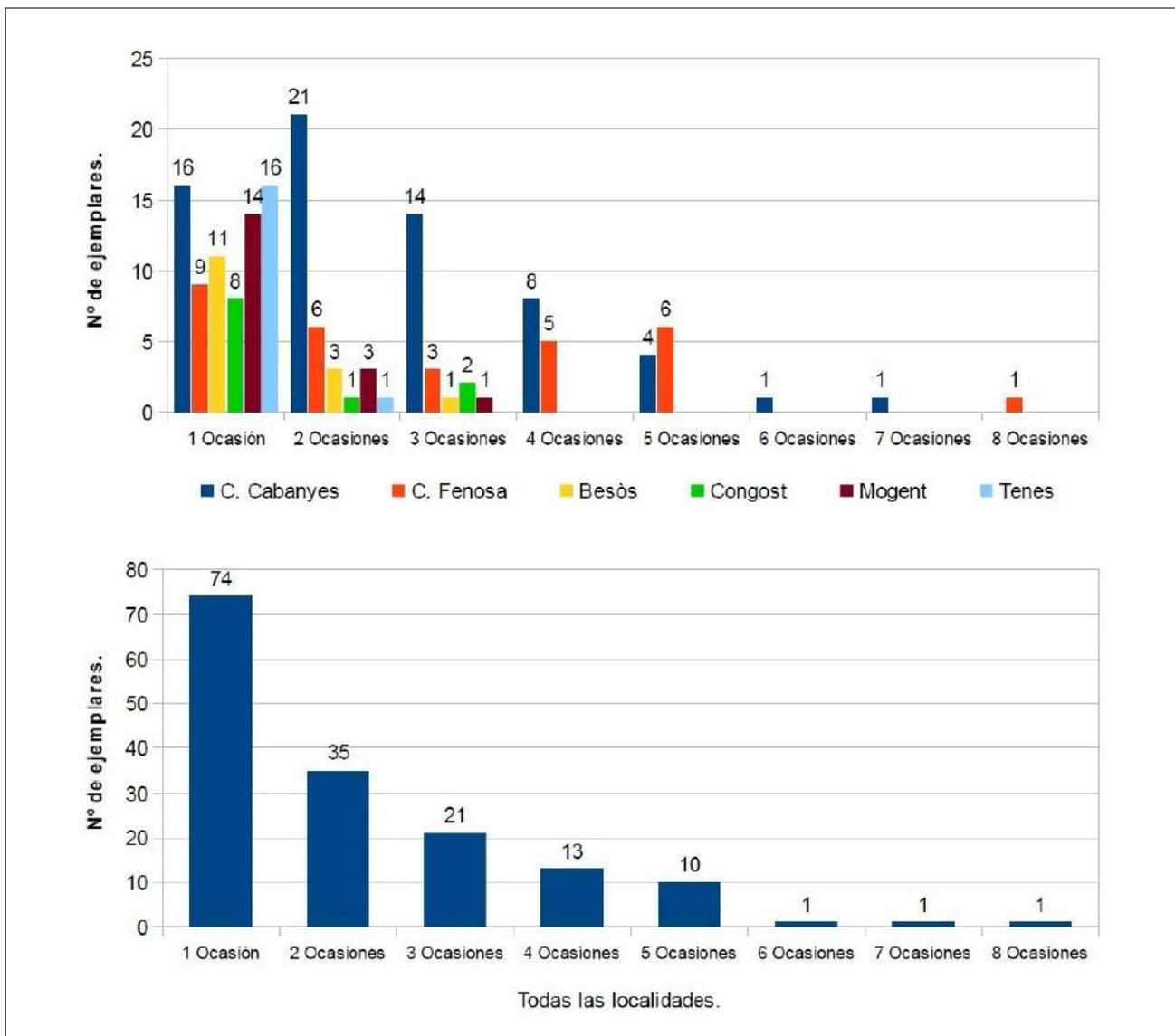
De los 156 ejemplares identificados, 74 de ellos se capturaron en una ocasión, mientras que los 82 restantes fueron capturados entre en 2 y 8 ocasiones. A nivel global el número ejemplares, según las ocasiones de captura, fue reduciéndose de forma progresiva.

En la laguna de C. Cabanyes, 16 ejemplares se capturaron en una ocasión, siendo el galápagos identificado con el Nº 10.334, capturado hasta en 7 ocasiones en esta localidad.

En C. Fenosa, 9 ejemplares se capturaron en una ocasión, mientras que, en el lado opuesto, el galápagos Nº 10.508 se capturó hasta en 8 ocasiones.

De los 61 ejemplares capturados en el río Besós y sus afluentes, 49 de ellos se capturaron en una ocasión, mientras que los 12 restantes se capturaron entre 2 y 3 ocasiones.

Figura 4: Número de ocasiones de capturas por localidades y en total.



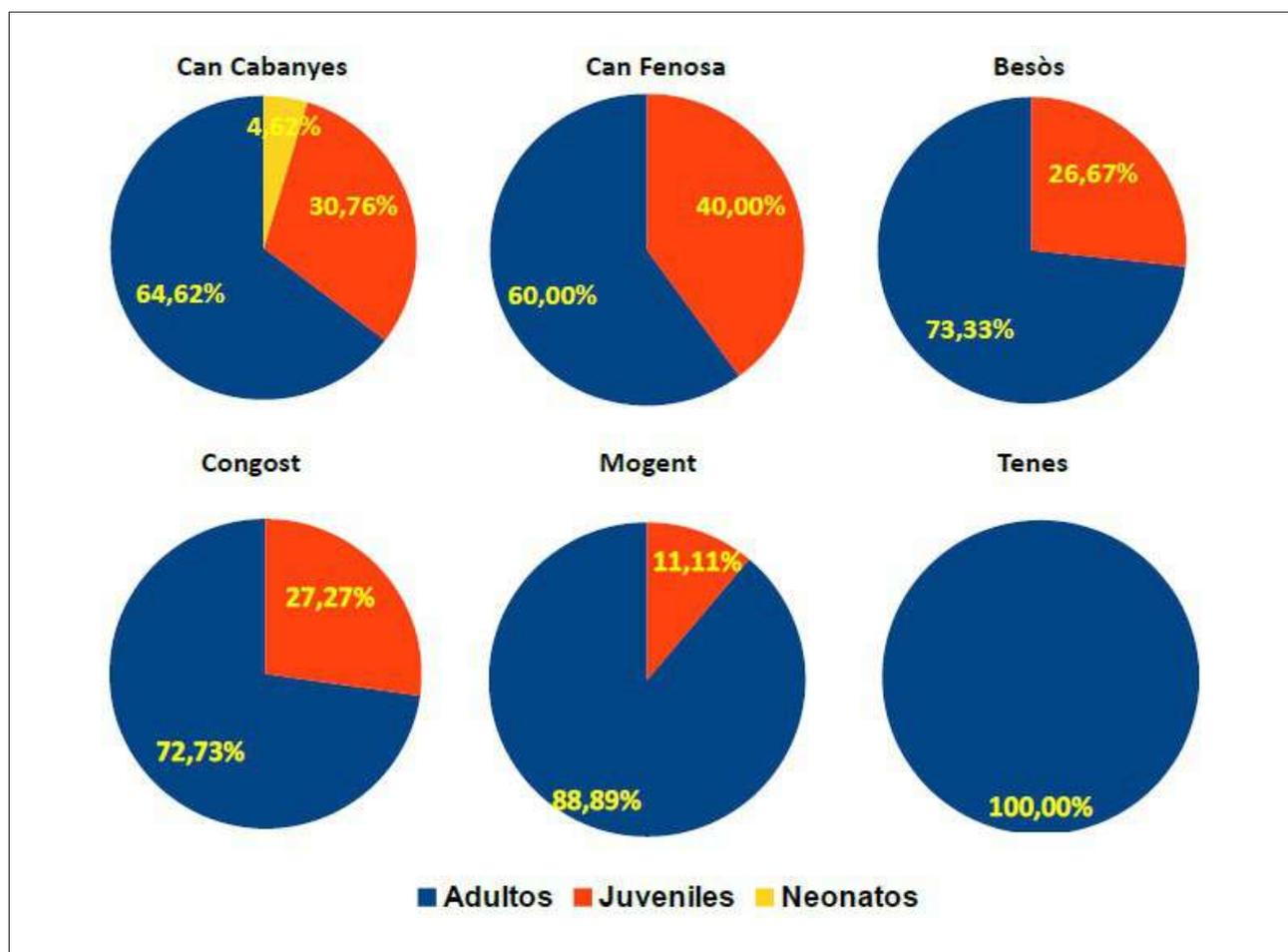
6.8. Estructura poblacional.

A nivel global, la estructura poblacional está compuesta mayoritariamente de ejemplares adultos, siendo también la clase dominante en todas las localidades. De los 156 galápagos identificados, 112 de ellos se trataron de individuos en edad adulta (71,80%); 41 juveniles sexados (26,28%), y 3 neonatos de sexo indeterminado (1,92%).

Las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa, fueron las que obtuvieron una mayor representación de ejemplares juveniles con porcentajes superiores al 30%, siendo en C. Cabanyes la única localidad donde se capturaron 3 neonatos dentro de la metodología de estudio.

En el río Besós y sus afluentes, el porcentaje de ejemplares adultos fue superior al 70%, siendo el río Tenes la única localidad donde no se capturaron juveniles. El bajo número de ejemplares juveniles capturados en estas localidades puede deberse al menor esfuerzo empleado por tratarse de un muestreo preliminar. También ha podido influir el tipo de nasa utilizada y la zona de instalación de las mismas ya que el caudal de los cursos fluviales puede dificultar la entrada de ejemplares de menor tamaño.

Figura 5: Estructura poblacional por localidades.



6.9. Relación de sexos.

Se pudo determinar el sexo de 153 galápagos, mientras que 3 ejemplares no se pudieron sexar al tratarse de neonatos y no tener los caracteres sexuales desarrollados.

Los machos fueron más numerosos con 116 ejemplares y un porcentaje del 74,36% frente a las hembras con 37 y un porcentaje del 23,72%, lo que da una proporción de sexos de 1: 0,32 a favor de los machos en el conjunto de localidades.

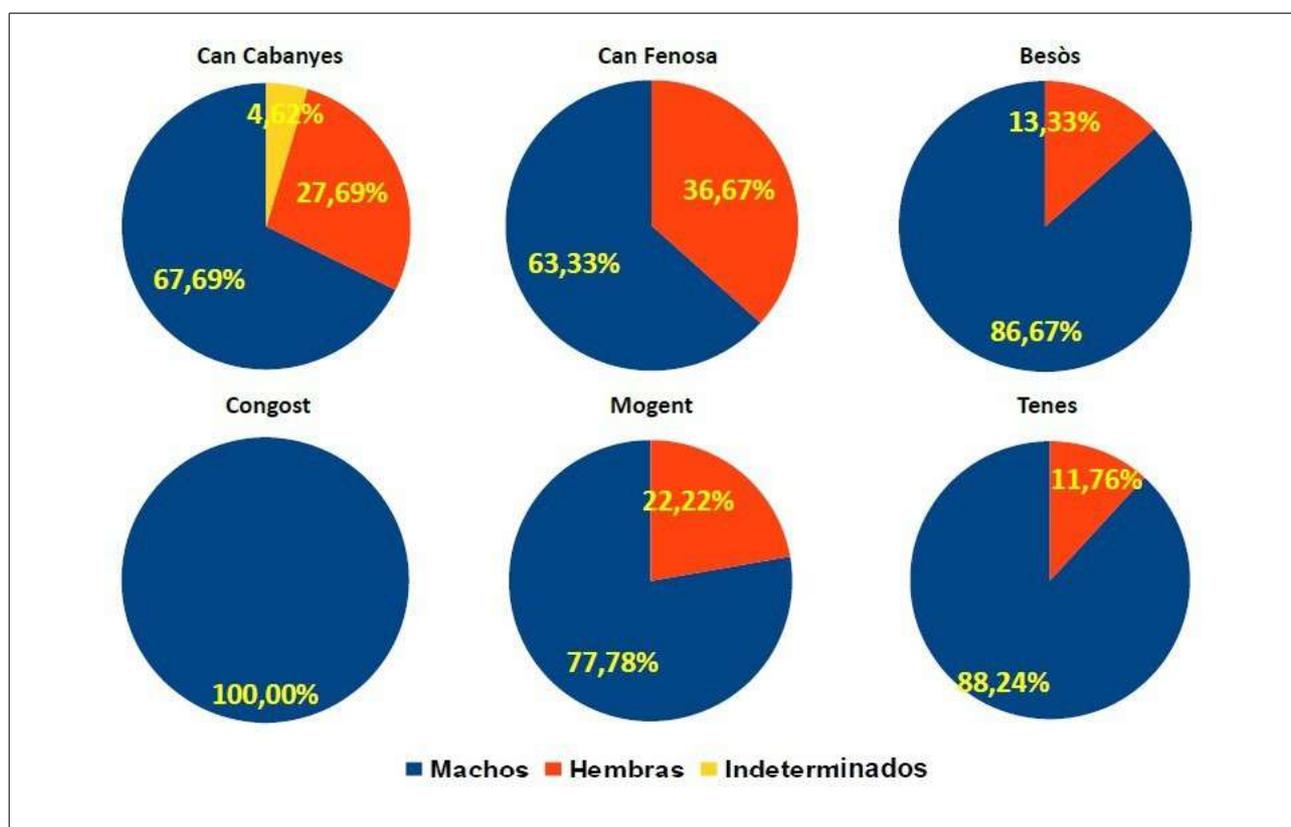
Si analizamos las localidades por separado, los machos obtuvieron una mayor representación en todas las zonas de estudio. En las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa, aunque la cantidad de machos fue mayor, la proporción de hembras fue algo superior que en el resto de localidades.

En el río Besós y sus afluentes, el porcentaje de machos fue superior al 75%, siendo el río Gongost la única localidad donde las hembras no tuvieron representación.

Tabla 8: Relación de sexos (Sex Ratio) por localidades.

Sexo	Sex. Indet.		Machos		Hembras		Proporción
	Localidad	Nº Cap	%	Nº Cap	%	Nº Cap	
C. Cabanyes	3	4,62%	44	67,69%	18	27,69%	1: 0,41
C. Fenosa	-	-	19	63,33%	11	36,67%	1: 0,58
Río Besós	-	-	13	86,67%	2	13,33%	1: 0,15
Río Congost	-	-	11	100,00%	-	-	1: 0,00
Río Mogent	-	-	14	77,78%	4	22,22%	1: 0,29
Río Tenes	-	-	15	88,24%	2	11,76%	1: 0,13
TOTAL	3	1,92%	116	74,36%	37	23,72%	1: 0,32

Figura 6: Porcentaje de relación de sexos por localidades.



6.10. Biometría.

Con los datos biométricos que se exponen en el presente informe, se han podido realizar análisis estadísticos básicos de longitud recta del espaldar y peso, diferenciados por sexo y clase de edad.

Los promedios están sujetos al número de capturas realizadas por cada clase de edad, la cantidad de variantes y el rango existente entre mínimas y máximas.

La hembra de mayor tamaño registrada en esta campaña, con 208 mm de longitud recta del espaldar y un peso de 1.240 gr, se capturó en el río Tenes, siendo identificada con el N° 10.545.

El macho de mayor tamaño se capturó en el río Besós, con 199 mm de longitud recta del espaldar y 943 gr de peso. Se identificó con el N° 11.112.

El ejemplar de menor tamaño registrado, con una longitud del espaldar de 30 mm y 6 gr de peso, se capturó a mano fuera de las zonas de estudio, tratándose de un neonato recién eclosionado.



Imagen 23: Hembra (izquierda) y macho (derecha) de mayor tamaño registrados.



Imagen 24: Ejemplar de menor tamaño registrado.

En la siguiente tabla se muestra el promedio de longitud recta del espaldar y peso, según clase de edad y por localidades. Se han excluido las clases de las que no se han obtenido resultados, siendo los juveniles de sexo indeterminado la única clase sin representación en el conjunto de localidades estudiadas.

Tabla 9: Longitud del espaldar y peso según clase de edad por localidades.

Clase de edad		Longitud espaldar (mm)			Peso (gr)		
	Nº Cap.	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
C. Cabanyes	Nº Cap. 65						
Hembra adulta	12	142	193	169	441	1052	711,08
Macho adulto	30	131	195	160	309	814	499,87
Hembra juvenil	6	73	136	114,83	60	358	246,17
Macho juvenil	14	80	106	90,28	77	162	106,5
Neonatos	3	35	39	37	9	11	9,67
C. Fenosa	Nº Cap. 30						
Hembra adulta	4	163	203	175,75	606	1043	739,75
Macho adulto	14	140	183	160,29	325	723	468,5
Hembra juvenil	7	101	127	106,57	142	266	166,86
Macho juvenil	5	73	102	82	55	130	76,8
Besós	Nº Cap. 15						
Hembra adulta	1	197	197	197	1162	1162	1162
Macho adulto	10	125	199	167,2	372	943	620,9
Hembra juvenil	1	125	125	125	295	295	295
Macho juvenil	3	75	104	94	67	154	128,33
Congost	Nº Cap. 11						
Macho adulto	8	123	170	152,13	263	628	458,38
Macho juvenil	3	77	93	83	71	105	86,67
Mogent.	Nº Cap. 18						
Hembra adulta	3	178	199	191,33	819	1133	1005,66
Macho adulto	13	124	189	161	239	767	520,15
Hembra juvenil	1	136	136	136	423	423	423
Macho juvenil	1	94	94	94	116	116	116
Tenes	Nº Cap. 17						
Hembra adulta	2	203	208	205,5	1102	1240	1171
Macho adulto	15	147	184	166,2	367	746	578,2
Otras 2023	Nº Cap. 1						
Neonatos	1	30	30	30	6	6	6



Imagen 25: *Mauremys leprosa* de diferentes tamaños.

Si analizamos los datos biométricos obtenidos en un gráfico de dispersión (Longitud espaldar vs. Peso) y diferenciados por clases de edad, se observa que están representadas todas las clases a excepción de los juveniles de sexo indeterminado.

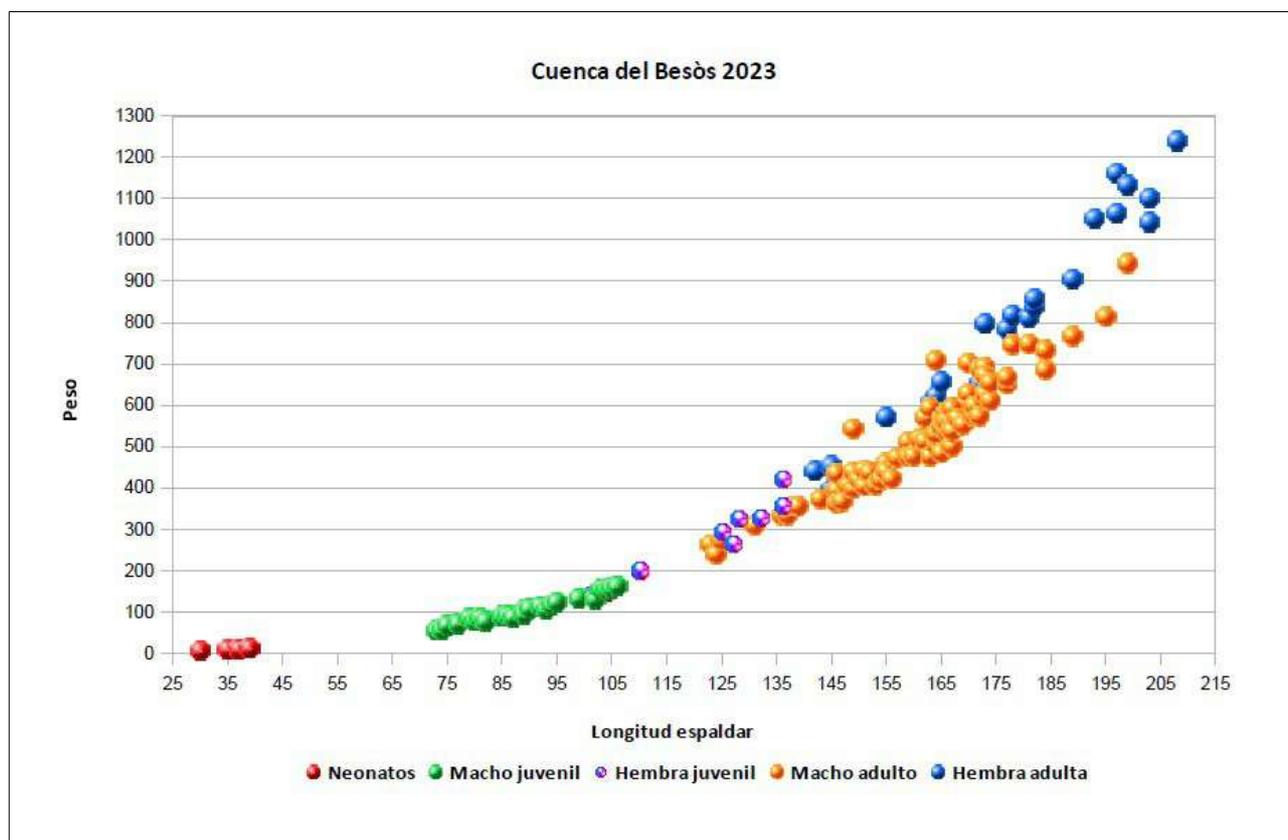
En los dos extremos del gráfico de dispersión, destacan los neonatos con 4 ejemplares y una longitud del espaldar mínima de 30 mm y 6 gr de peso, y una hembra adulta con una longitud de 208 mm y 1.240 gr de peso.

La clase con mayor representación fueron los machos adultos con un promedio de longitud recta del espaldar de 161,32 mm y 520,73 gr de peso. El resto de clases de edad ha tenido poca representación, no llegando a capturar ningún juvenil de sexo indeterminado.

Tabla 10: Longitud espaldar y peso según clase de edad global.

Clase de edad		Longitud espaldar (mm)			Peso (gr)		
Total localidades	Nº Cap. 157*	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Hembra adulta	22	142	208	177,86	441	1240	818,77
Macho adulto	90	124	199	161,32	239	943	520,73
Hembra juvenil	15	73	136	113,07	60	423	224,2
Macho juvenil	26	73	106	88,42	55	162	101,27
Neonatos 4 *	4*	30	39	35,25	6	11	8,75

Figura 7: Gráfico de dispersión Longitud VS peso de la población total.

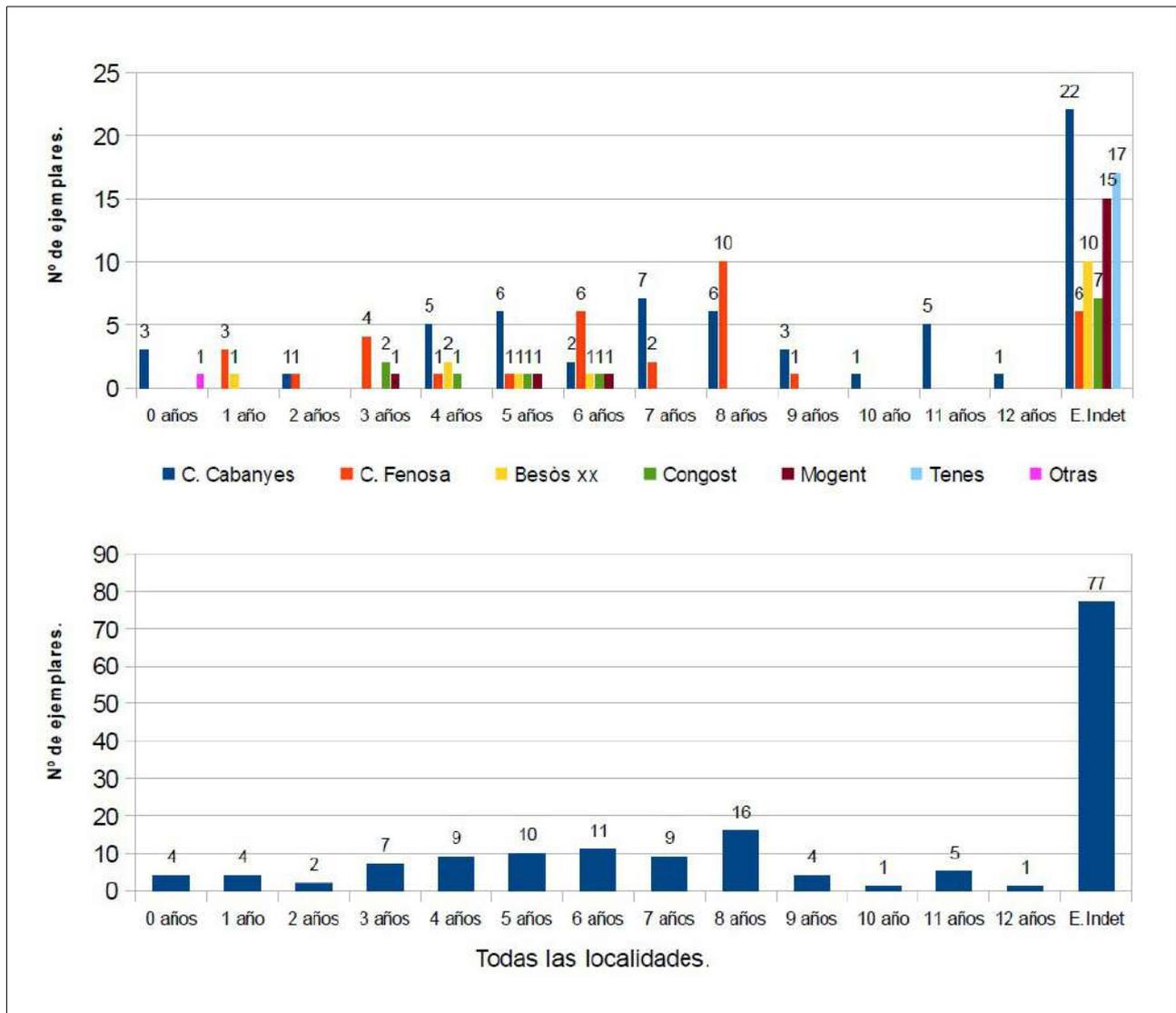


6.11. Edad.

Se ha podido determinar la edad de 83 ejemplares de galápagos en el conjunto de localidades. La edad mínima registrada ha sido de 0 años para 4 neonatos recién eclosionados, siendo el galápagos Nº 10.347 con 12 años la mayor edad asignada para un ejemplar. El rango con mayor representación perteneció a galápagos entre los 3 y 8 años de edad.

No se pudo determinar la edad de 77 galápagos, siendo clasificados como adultos de edad indeterminada (E. Indet.), obteniendo una mayor representación en 5 de las 6 localidades, donde destaca el río Tenes con el 100% de los ejemplares identificados.

Figura 8: Número de ejemplares según edad por localidades y el total.



Según las capturas realizadas en la campaña de muestreo, se pudo determinar el sexo de los galápagos a partir del primer año de edad para los machos y a partir del segundo año para las hembras. Con una longitud recta del espaldar mínima de 73 mm para ambos sexos.

Los machos juveniles alcanzan la categoría de adultos con 110 mm de longitud recta del espaldar. Para el presente estudio se superó esa medida a partir de los 5 años de edad con 123 mm, mientras que las hembras alcanzan la categoría adulta con 140 mm, superando esa medida a los 8 años de edad y un promedio de 151,5 mm de longitud recta del espaldar.

En el río Besós y sus afluentes, la baja representación de la mayoría de edades hace que los datos obtenidos deban considerarse como preliminares.

Debido al bajo número de capturas de ejemplares con edad asignada y la diferencia de tamaños entre galápagos de la misma edad entre localidades, los promedios obtenidos muestran algunos datos poco precisos. Al hacer un promedio de longitud recta del espaldar según sexo y edad, las hembras de 4 años de edad dieron un promedio superior de tamaño que las hembras de 5 y 6 años de edad. En cuanto a los machos entre los 4 y 9 años de edad, los promedios de tamaño también mostraron irregularidades.

Si analizamos el promedio de longitud recta del espaldar según sexo y edad por localidades, los datos obtenidos en las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa muestran menor rango de error, siendo más lógica la relación entre los parámetros. A mayor número de capturas que se puedan analizar, mayor será la precisión de los resultados.

En las siguientes tablas se muestra el promedio de longitud recta del espaldar de los ejemplares de 0 a 12 años de edad por localidades.

Tabla 11: Promedio global de longitud de caparazón en mm según sexo y edad.

Sexo/Edad	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Hembras	-	-	92,67	103,5	130,5	118,5	121	136,33	158	-	-	-	-
Machos	-	74,6	83	96,33	90,86	97,43	140	112,33	152,56	147,5	159	158,17	167
Neonato	35,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total	35,25	74,6	88,8	100,43	99,67	102,11	127,33	120,33	154,94	147,5	159	158,17	167

Tabla 12: Promedio de longitud de caparazón en mm según sexo y edad por localidades..

Cabanyes	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Hembras	-	-	73	-	-	110	121	136,33	151,5	-	-	-	-
Machosok	-	-	-	-	85,8	87	-	112,33	144,5	144,67	159	158,17	167
Neonatos	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fenosa	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Hembras	-	-	102,5	103,5	-	127	-	-	166,67	-	-	-	-
Machos	-	73,67	87	102	-	-	140	-	154,86	156	-	-	-
Besós + Afl	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Hembras	-	-	-	-	130,5	-	-	-	-	-	-	-	-
Machos	-	76	79	93,5	103,5	123,5	-	-	-	-	-	-	-
OTRAS	0 años	1 año	2 años	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	11 años	12 años
Neonato	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.12. Palpado inguinal y neonatos.

Durante la campaña de muestreo 2023, se han documentado indicadores que confirman la reproducción de la especie en la zona, ya sea mediante el palpado inguinal para detectar la presencia de huevos como con la captura de neonatos recién eclosionados o de menos de un año de edad.

Se realizó la prueba del palpado en 39 ocasiones a 18 hembras clasificadas como adultas, dando un resultado positivo 2 de ellas, siendo capturadas en la laguna de C. Cabanyes.

Destaca la hembra Nº 10.375, a la que se le realizó el palpado hasta en 5 ocasiones. En su primera captura (14/05/23), se detectó la presencia de huevos, dando un resultado negativo una semana después, el 21/05/23, lo que indica que realizó la puesta durante ese intervalo de tiempo. En las siguientes revisiones volvió a dar positivo en dos ocasiones más, indicando que efectuará una segunda puesta.

La hembra Nº 10.405 dio un resultado positivo el 03/06/23, no pudiendo determinar la fecha aproximada de la puesta al no volver a ser recapturada en las siguientes revisiones.

Tabla 13: Palpado inguinal realizados según localidad.

Localidad	Nº Hembras	Nº Palpaciones	Palpación negativa	Palpación positiva
Can Cabanyes	12	33	29	4
Río Besós	1	1	1	-
Río Mogent	3	3	3	-
Río Tenes	2	2	2	-
TOTAL	18	39	35	4

En la tercera revisión realizada en la laguna de C. Cabanyes (28/05/23), se capturaron 3 neonatos, siendo observadas de forma ocasional varias crías de menos de un año de edad que no pudieron ser capturadas.

El 23 de abril, se capturó a mano un neonato justo en la confluencia de los ríos Congost y Mogent, donde nace el río Besós. Este ejemplar no presentaba líneas de crecimiento, siendo un indicador de que abandonó el nido en las horas o días previos a su captura. Con esta cita queda confirmada la reproducción de la especie en el tramo inicial de la subcuenca del río Besós.

Tabla 14: Localización de los neonatos capturados.

Neonatos	Localidad	FECHA	Captura	Sector	UTM (X)	UTM (Y)
NEO - 1 - 2023	C. Cabanyes	28/05/23	CC01	Inicial	439154	4602299
NEO - 2 - 2023	C. Cabanyes	28/05/23	CC03	Central	439101	4602215
NEO - 3 - 2023	C. Cabanyes	28/05/23	CC05	Final	439084	4602137
NEO - 4 - 2023	Río Besós	23/04/23	A MANO	Nacimiento	437568	4599723



Imagen 26: Neonatos capturados en C. Cabanyes.

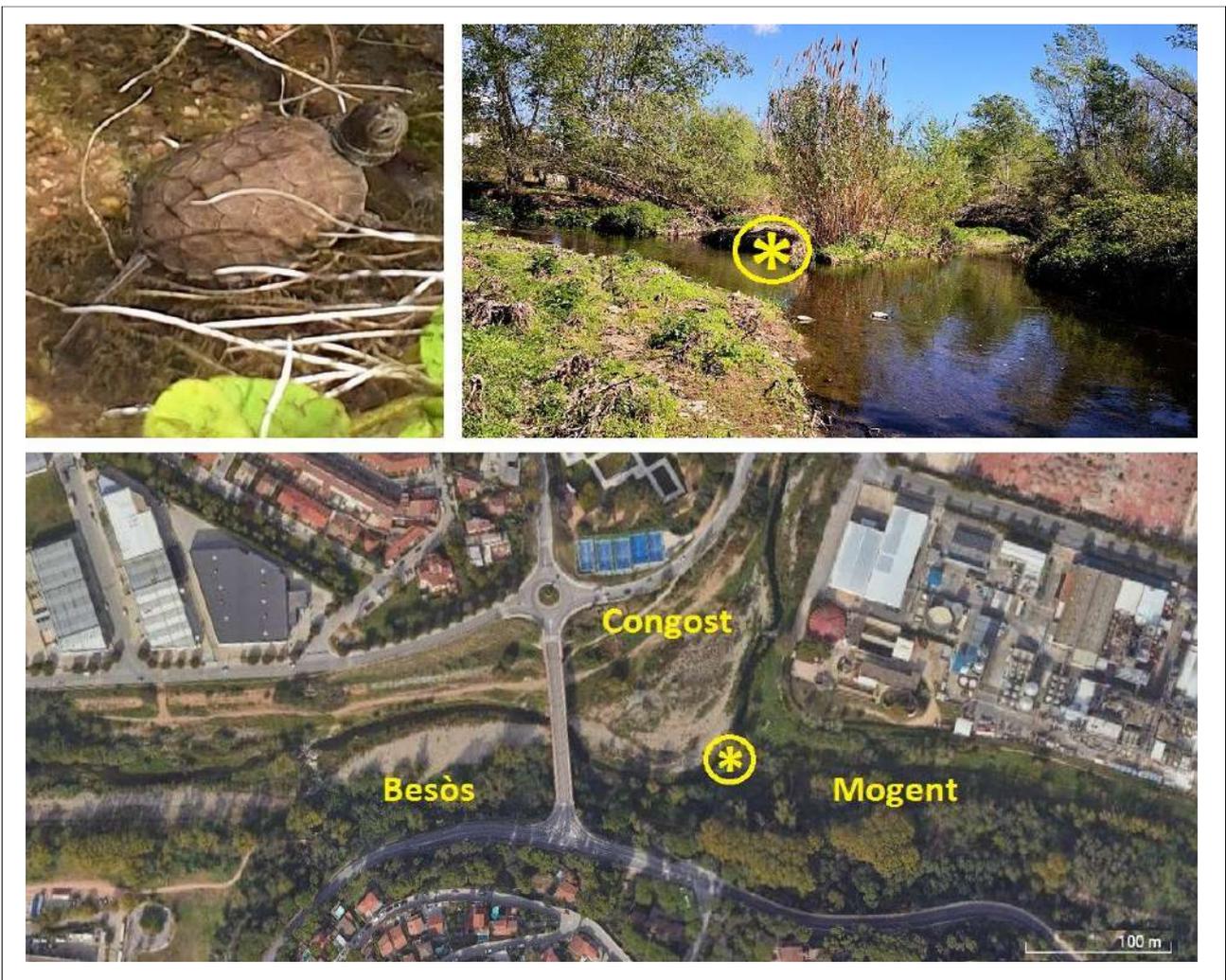


Imagen 27: Neonato recién eclosionado y su localización en el río Besòs.

6.13. Desplazamientos.

Durante la campaña de muestreo se han detectado nuevos desplazamientos realizados por 3 machos adultos de edad indeterminada.

Ejemplar Nº 10.370: Se identificó por primera vez en C. Cabanyes en la campaña del 2019. Desde el 2021 este ejemplar se ha localizado anualmente en la laguna de C. Fenosa. Durante la campaña del 2023, fue capturado en dos localidades en la cuarta revisión realizada en el río Tenes para, finalmente, volver a ser capturado en la laguna de C. Fenosa que se encuentra a unos 500 m de distancia.

Ejemplar Nº 10.376: Se marcó e identificó por primera vez en el 2019 en la laguna de C. Cabanyes. No se tenía constancia sobre su localización hasta que ha sido recapturado en el río Tenes. Después de 4 años, no es posible determinar el tiempo que ha necesitado para recorrer los 5.117 m que separan las dos localidades.

Ejemplar Nº 10.515: Se marcó e identificó por primera vez en la laguna de C. Fenosa en el 2022, siendo capturado en el río Tenes en la campaña del 2023. La distancia aproximada entre las dos localidades es de 500 m.

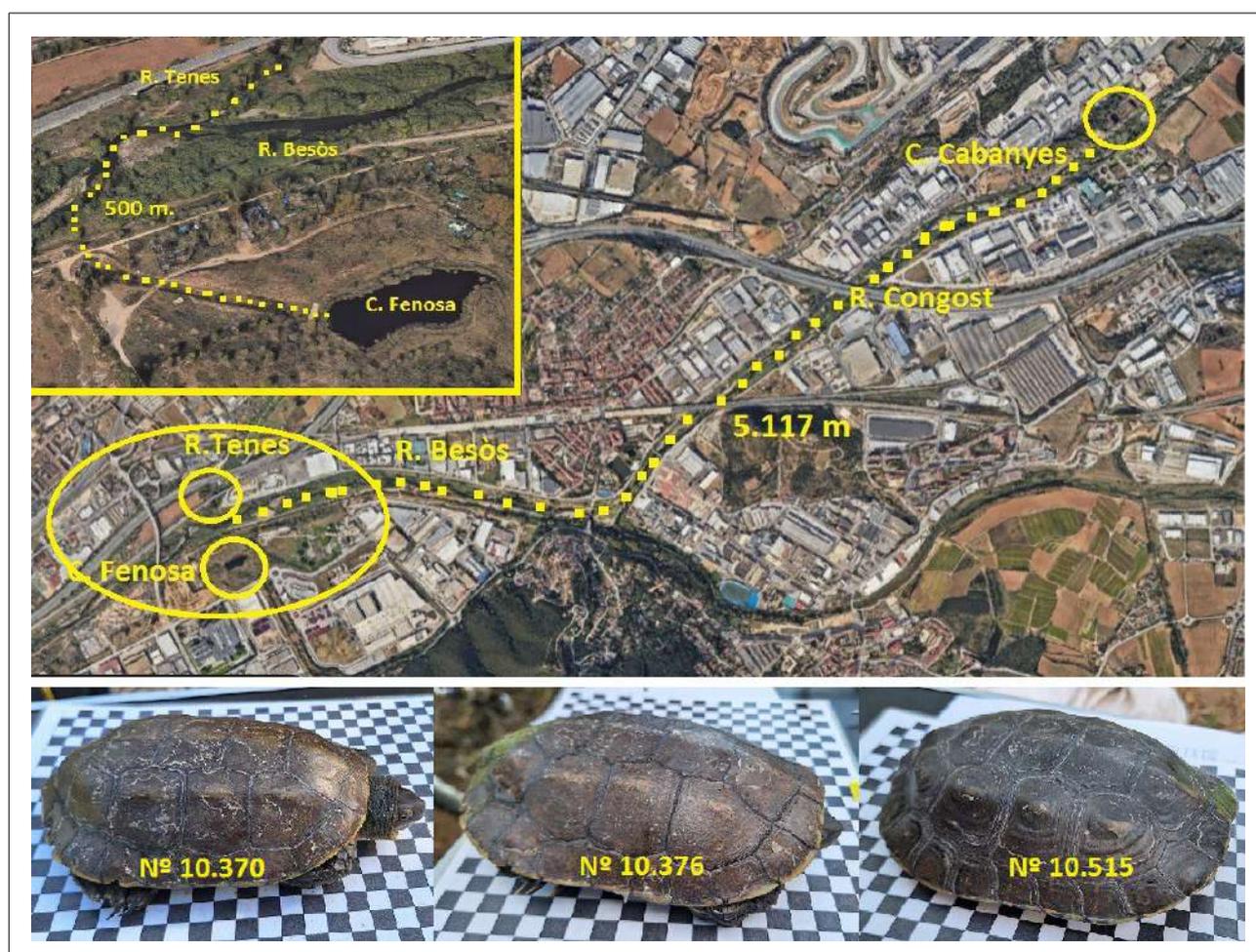


Imagen 28: Ejemplares que realizaron desplazamientos y distancia recorrida entre localidades.

7. AMENAZAS

Se han observado diversos factores de amenaza que afectan directamente a la biodiversidad global de la cuenca del río Besós y especialmente a las poblaciones de galápagos autóctonos.

De entre estos factores destacan las producidas por actividades humanas, como la contaminación por vertidos, especialmente químicos; uso indebido de las masas de agua para riego de terrenos agrícolas; alteración o degradación de los márgenes de los cursos fluviales y lagunas; la destrucción de los nidos por depredadores y la competencia con la fauna exótica introducida.

En la laguna de C. Fenosa, se localizó una bomba de extracción de agua en pleno funcionamiento a la vez de evidencias que indicaban la existencia de mangueras enterradas por el perímetro de la laguna en dirección a los huertos cercanos.

Estas acciones pueden afectar negativamente a la actividad reproductiva de los galápagos ya que las zanjas se localizan en zonas idóneas de anidación, pudiendo causar la destrucción de nidos.

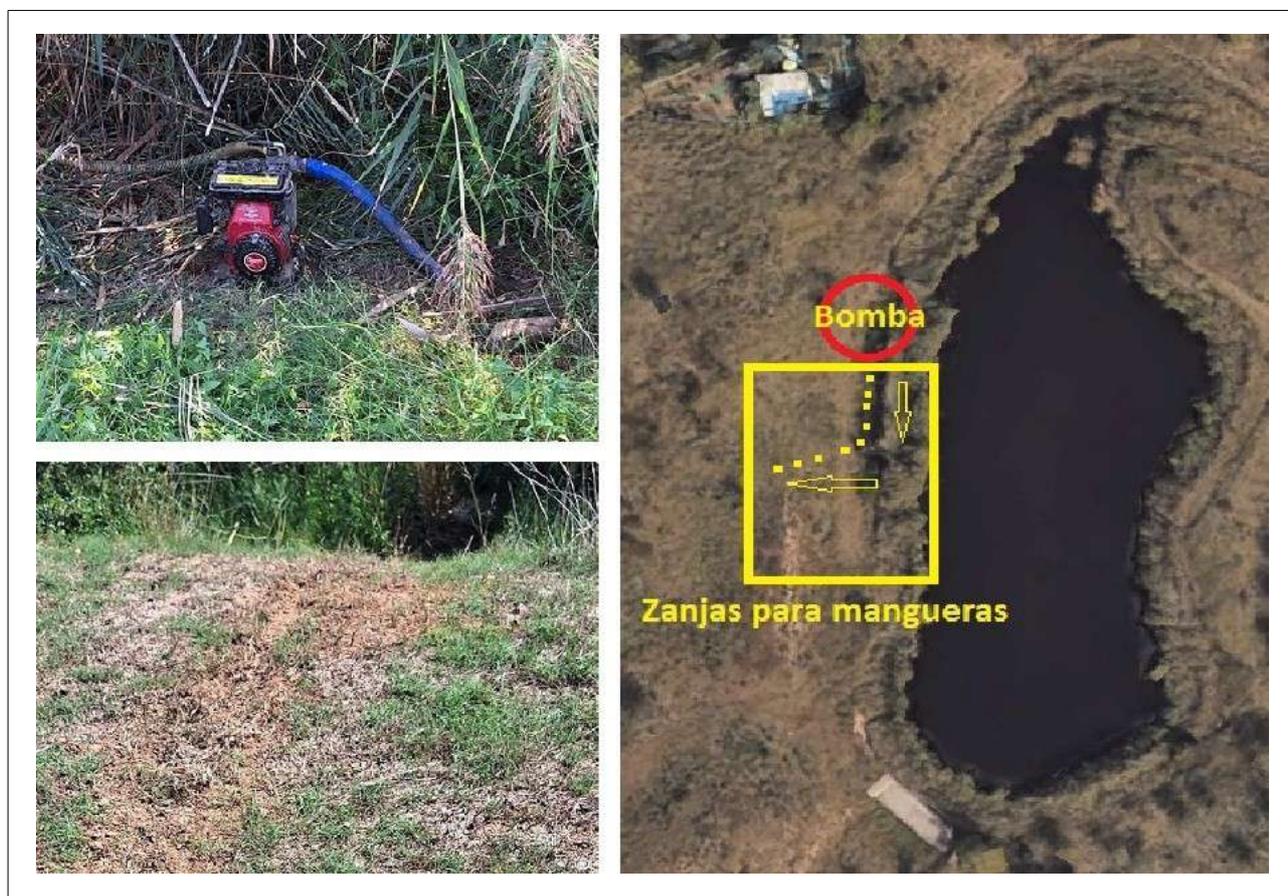


Imagen 29: Factores de amenaza por actividades humanas en C. Fenosa.

El 16/04/23 se capturó en el río Mogent un macho adulto de *Mauremys leprosa* que presentaba una fractura de consideración en la parte posterior del espaldar. Las características de la lesión concuerdan con las producidas por un aplastamiento, siendo posible que fuera producida por el atropello de un vehículo cuando realizaba desplazamientos alejado de los cursos fluviales. Este ejemplar se identificó con Nº10.525. A pesar de ser una fractura llamativa, estaba totalmente cicatrizada, encontrándose el ejemplar hiperactivo y con aparente buen estado de salud.

El 23/04/23 se capturó un ejemplar identificado con el Nº 10.536 en el río Mogent con posibles quemaduras químicas en la parte posterior del espaldar. Puede tratarse de un superviviente de los desastres medioambientales que tuvieron lugar en el 2019 y el 2022, siendo el primero de ellos más dañino por los vertidos tóxicos que acabaron en el río a raíz del incendio de una planta química de Montornès del Vallés, afectando a casi toda la biodiversidad desde esa localidad hasta la desembocadura.

También se observaron varios puntos utilizados como vertederos en los márgenes de los principales cursos fluviales de la cuenca y una alteración del hábitat importante causada por jabalís (*Sus scrofa*) en todas las localidades, siendo uno de los responsables de la destrucción de los nidos.



Imagen 30: Galápagos con fractura por aplastamiento y con una posible quemadura química.



Imagen 31: Vertedero en el margen del río Besós y rastros de jabalí en C. Fenosa.

El 24/07/2023 se pudo observar en la laguna de C. Cabanyes a un cangrejo de río americano alimentándose de un neonato de galápagos leproso. Aunque esta especie de invertebrado invasor puede formar parte de la dieta de los galápagos de cierto tamaño, también puede ser una amenaza para los neonatos recién eclosionados.

Los galápagos exóticos estuvieron presentes tanto en las lagunas como en los cursos fluviales de la cuenca. En años anteriores se observaron ejemplares juveniles de muy corta edad, pero por primera vez este año se capturaron neonatos recién eclosionados. La capacidad reproductiva en estado salvaje aumenta la problemática para su erradicación del medio ya que, junto a las sueltas deliberadas por particulares, el éxito reproductivo contribuye al aumento poblacional de estas especies invasoras.

Las especies del género *Trachemys* y *Pseudemys*, son más agresivas y de mayor tamaño que nuestros galápagos autóctonos y aprovechan al máximo todos los recursos naturales, por lo que su presencia afecta de forma negativa a toda la biodiversidad de la cuenca del Besós.



Imagen 32: Fauna invasora, cangrejo rojo americano y galápagos exóticos.

8. DIFUSIÓN DEL PROYECTO

La difusión del trabajo realizado forma parte del proyecto. Los resultados obtenidos en cada campaña de muestreo, son analizados y presentados mediante la realización de informes para dar a conocer la situación del galápagos leproso en las localidades muestreadas.

Durante la campaña del 2023, en colaboración con el ayuntamiento de Martorelles y la Biblioteca Municipal Lolita Milà, se organizaron ponencias y jornadas abiertas a la ciudadanía para dar a conocer el proyecto, la presencia de la especie y sus principales amenazas. Los medios de comunicación local/comarcal, tanto televisiva (TVallés) como los diarios El Lledoner y El 9 Nou, también han contribuido a la difusión del proyecto mediante la emisión televisiva y artículos de prensa.



Imagen 33: Informes realizados en los cuatro años de estudio.



Imagen 34: Difusión del proyecto en prensa, ponencias y jornadas abiertas en Can Fenosa (Martorelles).

9. CONCLUSIONES

Con el total de capturas obtenidas durante la campaña de muestreo del 2023, se ha llevado a cabo un análisis para caracterizar la población en diversas localidades de la cuenca del río Besós en la comarca del Vallés Oriental.

Se han capturado 156 ejemplares diferentes de *Mauremys leprosa*, siendo marcados por primera vez 68 de ellos. A nivel global se estimó una población de 184 ejemplares, siendo esta cifra poco fiable y considerada como preliminar al tratarse de una primera toma de contacto en 4 localidades de la cuenca.

La laguna de C. Cabanyes ha sido la localidad con el mayor número de galápagos identificados con 65 ejemplares, siendo el Sector Central el que concentró el mayor número de capturas. Se estimó una población de 68 galápagos, muy inferior a la estimación del 2022 con 94 galápagos.

En Can Fenosa se identificaron 30 galápagos, con una mayor concentración de ejemplares en el inicio de la laguna. Se estimó la misma población que en la campaña anterior con 33 ejemplares.

En el río Besós y sus afluentes se marcaron 58 ejemplares; la estima poblacional ha dado unos resultados poco fiables por el reducido número de recapturas y el esfuerzo empleado.

El mayor número de capturas se realizó durante la primera revisión de muestreo en 4 de las 6 localidades, mientras que en la laguna de C. Fenosa, contrariamente a las anteriores campañas, el número de capturas fue mayor en la última revisión.

A nivel global, la estructura poblacional está compuesta mayoritariamente de ejemplares adultos, siendo en las lagunas donde los juveniles tuvieron mayor representación. El bajo número de capturas de ejemplares juveniles en el río Besós y sus afluentes, puede ser por el menor esfuerzo empleado al tratarse de un muestreo preliminar. También ha podido influir el tipo de nasa utilizada y la zona de instalación de las mismas, ya que el caudal de los cursos fluviales puede dificultar la entrada de ejemplares de menor tamaño.

Se pudo determinar el sexo de 153 ejemplares, siendo muy superior el número de machos respecto a las hembras en todas las localidades, dando a nivel global una proporción a favor de los machos de 1:0,32.

Las hembras alcanzaron mayores tamaños con un máximo de longitud recta del espaldar de 208 mm y un peso de 1.240 gr, con un promedio de 177,86 mm y 818,77 gr.; mientras que los machos registraron unas medidas máximas de 199 mm y 943 gr de peso, con un promedio de 161,32 mm y un peso medio de 520,73 gr.

Se pudo determinar el sexo de los galápagos a partir del primer año de edad para los machos (Can Fenosa), y a partir del segundo año para las hembras (Can Cabanyes), con una longitud recta del espaldar mínima de 73 mm para ambos sexos. En C. Fenosa, el crecimiento anual de los juveniles es muy superior que en C. Cabanyes. Esta diferencia de crecimiento en galápagos de la misma edad y sexo entre las dos localidades, podría estar relacionado por la disponibilidad de alimento. Ello explicaría el tamaño superior de los machos juveniles en comparación con las hembras de la misma edad, cuando en las mismas condiciones el ritmo de crecimiento sería superior en las hembras.

Se ha podido determinar la edad de 83 ejemplares, siendo 12 años la mayor edad asignada. El mayor número de galápagos se concentró entre los 3 y 8 años de edad, mientras que a nivel global los adultos de edad indeterminada tuvieron una gran representación con 77 ejemplares.

Documentar todas las fases de la actividad reproductiva en las zonas muestreadas puede ser complicado al tratarse de localidades con una fuerte presión industrial y estar densamente pobladas. Pese a ello se han detectado indicadores que confirman la reproducción de la especie en diferentes puntos de la cuenca del Besós en la comarca del Vallés Oriental. Aunque el número de hembras grávidas ha sido bajo, se detectó la presencia de huevos mediante la prueba de palpado inguinal, donde destaca una hembra que dio resultados positivos y negativos alternos indicando la capacidad de realizar una segunda puesta.

En la laguna de C. Cabanyes se han capturado 3 neonatos, siendo observadas varias crías durante las jornadas de muestreo que no pudieron ser capturadas. Por lo que hay que tener en consideración la importancia de esta localidad como zona de reproducción de la especie.

Se ha documentado el encuentro de un neonato recién eclosionado en el tramo inicial del río Besós, siendo anotadas las coordenadas de su localización, lo que confirma la reproducción de la especie al inicio del río Besós

Se han observado nuevos desplazamientos entre localidades realizados por 3 ejemplares, destacando el ejemplar nº 10.376 marcado en el 2019 en la laguna de C. Cabanyes y recapturado en el río Tenes en esta campaña.

Se han documentado varios factores de amenaza que afectan de forma negativa a los galápagos autóctonos y a la biodiversidad general de las zonas muestreadas. Destaca el uso indebido de las masas de agua; afectaciones en el caparazón producidas por contaminación química; lesiones por aplastamiento; degradación de los márgenes de los cursos fluviales; alteración del hábitat causada por jabalís; depredación por especies exóticas como la documentada en C. Cabanyes por parte de un cangrejo rojo americano así como la presencia de un gran número de galápagos exóticos en varios puntos de la cuenca.

Se han retirado un total de 47 galápagos exóticos en 3 de las 6 localidades, una cantidad muy superior si la comparamos con la campaña de muestreo del 2022 donde se capturaron y retiraron del medio 29 ejemplares en 2 localidades. El incremento de capturas obtenidas está relacionado con el mayor esfuerzo de muestreo dedicado al ampliar el área de estudio.

En la laguna de C. Cabanyes se han capturado 18 ejemplares de galápagos exóticos frente a los 10 que se capturaron en el 2022. Pese a ello, se siguen observando (en menor medida) ejemplares desde el mirador de la laguna, mientras que en C. Fenosa se han retirado del medio 19 ejemplares, el mismo número que en la campaña del 2022. En el río Besós se han retirado 10 ejemplares, siendo la localidad donde se realizaron menos capturas de galápagos exóticos.

10. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

10.1. Recomendaciones.

- Se recomienda continuar con los muestreos de forma anual, ya que los seguimientos a largo plazo permiten obtener datos más sólidos y detectar cambios poblacionales en las comunidades de galápagos leproso.
- La extracción de galápagos exóticos sigue siendo necesaria. A pesar de la retirada de 47 ejemplares, se ha observado que la población sigue siendo abundante en las lagunas, estando también presente en el río Besós.
- En las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa se recomienda la instalación de paneles informativos indicando la problemática que supone la liberación de especies exóticas, así como mantener una conducta cívica que no altere el bienestar de la fauna.



Imagen 35: Zona de picnic en Can Cabanyes.

10.2. Propuestas.

Con los desplazamientos ocasionales detectados desde el 2021, la confirmación mediante prospecciones visuales de galápagos y los resultados preliminares obtenidos durante la campaña de muestreo del 2023, parece indicar que la población de *Mauremys leprosa* podría ser más numerosa de lo esperado, pero hasta la fecha no se ha realizado ningún estudio mediante muestreo con marcaje, por lo que se desconoce el estado demográfico y poblacional de la especie así como sus patrones de movilidad por los cursos fluviales de la cuenca.

Por esta razón, se propone realizar un estudio más completo enmarcado en el proyecto MAUREMYS-BESÓS, centrando la actividad de muestreo en la subcuenca del río Besós a su paso por las comarcas del Vallés, desde su nacimiento entre los municipios Montmeló y Montornés en el Vallés Oriental hasta la confluencia con el río Ripoll en el municipio de Motcada i Reixac en el Vallés Occidental; así como continuar con los muestreos en las lagunas de C. Cabanyes y C. Fenosa, haciendo sesiones de control en los principales afluentes del río Besós para detectar desplazamientos.

Se continuaría con la metodología de estudio empleada hasta ahora, pero realizando dos sesiones de muestreo en las principales localidades (en primavera y otoño) de 4 semanas de duración cada sesión y haciendo revisiones de forma semanal a cada estación de muestreo.

La información obtenida en los muestreos a largo plazo puede ser útil a la hora de emprender acciones de conservación, especialmente en poblaciones donde se desconoce su estado poblacional, como es el caso de los galápagos autóctonos que habitan en la cuenca del Besós.

Los objetivos propuestos para el proyecto **MAUREMYS-BESÓS** en las comarcas del Vallés son:

- Estudiar la población de galápago leproso mediante el método de Captura-Recaptura en diversas localidades de la cuenca del Besós.
- Realizar una ficha individual identificativa de todos los ejemplares capturados.
- Obtener datos biométricos anuales para conocer su evolución en el tiempo.
- Conocer el estado demográfico y poblacional de la especie y sus patrones de movilidad por los cursos fluviales de la cuenca.
- Valorar el estado de conservación de la población e identificar sus principales amenazas.
- Extraer el mayor número posible de galápagos exóticos e identificar sus especies.
- Elaboración de un informe con los resultados obtenidos durante el estudio.
- Difusión del proyecto mediante jornadas abiertas, ponencias y medios de comunicación local.

Tabla 15: Localización detallada de las zonas propuestas de estudio en la cuenca del Besós..

Proyecto MAUREMYS - BESÒS (Vallès Oriental y Occidental)					
Comarca	Municipio	Subcuenca	Localidad	UTM (X)	UTM (Y)
V. Occidental	Montcada i Reixac	Sub. Besós	Río Besós	432591	4593219
V. Oriental	Montmeló	Sub. Besós	Río Besós (Nacimiento)	437551	4599725
V. Oriental	Martorelles	Sub. Besós	Laguna de C. Fenosa	435992	4599005
V. Oriental	Montornés del Vallés	Sub. Congost	Río Congost	438251	4601038
V. Oriental	Granollers	Sub. Congost	Laguna de C. Cabanyes	439103	4602211
V. Oriental	Montornés del Vallés	Sub. Mogent	Río Mogent	437914	4599680
V. Oriental	Mollet del Vallès	Sub. Tenes	Río Tenes	435801	4599231



Imagen 36: Localidades de muestreo (en rojo) propuestas en las comarcas del Vallés Oriental y Occidental.

11. AGRADECIMIENTOS

El presente estudio no hubiese sido posible sin la colaboración de diversas personas que han facilitado la labor, ya sea facilitando información, la documentación y los permisos necesarios, así como en los trabajos de campo realizados en la zona.

Agradecer a José María López, presidente de la Sociedad Herpetológica Valenciana (So.He.Va), por avalar este proyecto.

A Ricard Casanovas y Aïda Tarragò, del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, por conceder las autorizaciones de captura científica indispensables para la realización de este estudio.

A Albert Martínez Silvestre, Director Científico del C.R.A.R.C. (Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya), por facilitar el código numérico de los galápagos autóctonos y por su disposición y paciencia a las consultas realizadas.

A Vicente Sancho Alcayde de CÀDEC, Taller de Gestió Ambiental, por su ayuda y asesoramiento en los análisis de datos en estimas poblacionales.

A Toni Arrizabalaga, Director del Museu de Ciències Naturals de Granollers, por conceder las autorizaciones para poder realizar este estudio en el ENIM de Can Cabanyes.

A Mercè Raich Rialp, técnica de Medi Ambient de l'Ajuntament de Martorelles, por el interés mostrado en el presente estudio y la concesión de autorizaciones para realizar trabajos de campo en la laguna de Can Fenosa.

A Guillem Bas, técnico de Comunicación de l'Ajuntament de Martorelles, por contribuir en la difusión del proyecto mediante su publicación en el boletín municipal El Lledoner, así como a los medios de comunicación local y comarcal como Vallés Visió, El 9 Nou o el diario SomMartorelles, por el interés mostrado dando a conocer el proyecto a la ciudadanía.

Al personal de la Biblioteca Lolita Milà de Martorelles, por formar parte del proyecto facilitando los medios para la realización de ponencias.

A los asistentes a la ponencia y jornadas abiertas, especialmente a los vecinos de Martorelles, que mostraron un gran interés sobre el proyecto tanto teórico como práctico en la laguna de Can Fenosa.

A Alejandra Jordá Álvarez, por su ayuda indispensable en los trabajos de campo durante las ocasiones de muestreo en las dos localidades.

A Arnau Constants y Enric Pàimes, miembros de (So.He.Va), por su disposición a las consultas realizadas sobre las especies exóticas capturadas.

A Josep Escribano Alacid, colaborador científico en ictiología en el Museu de Ciències Naturals de Barcelona, por su interés en el proyecto estando siempre dispuesto a dar una opinión o respuesta objetiva a las consultas realizadas así como para la identificación de especies de peces capturadas

A Lola Fernández y Manel López, por su ayuda en las correcciones.

12. REFERENCIAS

BARMANN, R. M., G. C. WHITE, L. H. CARPENTER, Y R. A. GATROT. 1987: Aerial mark-recapture estimates of confined mule deer in pinyon-juniper woodland. *J. Wildl. Manage.* 51: 41-46.

DÍAZ-PANIAGUA, C., C. ANDREU. A., KELLER. C. 2015: Galápago leproso – *Mauremys leprosa* (Schweigger 1812). ENCICLOPEDIA VIRTUAL DE LOS VERTEBRADOS ESPAÑOLES.

HERNÁNDEZ J. 2021: Muestreo de galápago leproso (*Mauremys leprosa*) en el ENIM de Can Cabanyes y en el Corredor de Can Fenosa, (Vallès Oriental, Catalunya). Memoria 2021.

HERNÁNDEZ J. 2022: Muestreo de galápago leproso (*Mauremys leprosa*) en el ENIM de Can Cabanyes y en el Corredor de Can Fenosa, (Vallès Oriental, Catalunya). Memoria 2022.

KELLER, C. 1997: Discriminant analysis for sex determination in juvenile *Mauremys leprosa*. *Journal of Herpetology*, 31: 459-461.

PEREZ, M., COLLADO, E. y RAMOS, C. 1979: Crecimiento de *Mauremys caspica leprosa* (Schweiger, 1812) (Reptilia, Testudines) en la Reserva Biológica de Doñana. *Acta Vertebr.*, 6: 161-178.



Imagen 37: *Mauremys leprosa* en el río Besós.

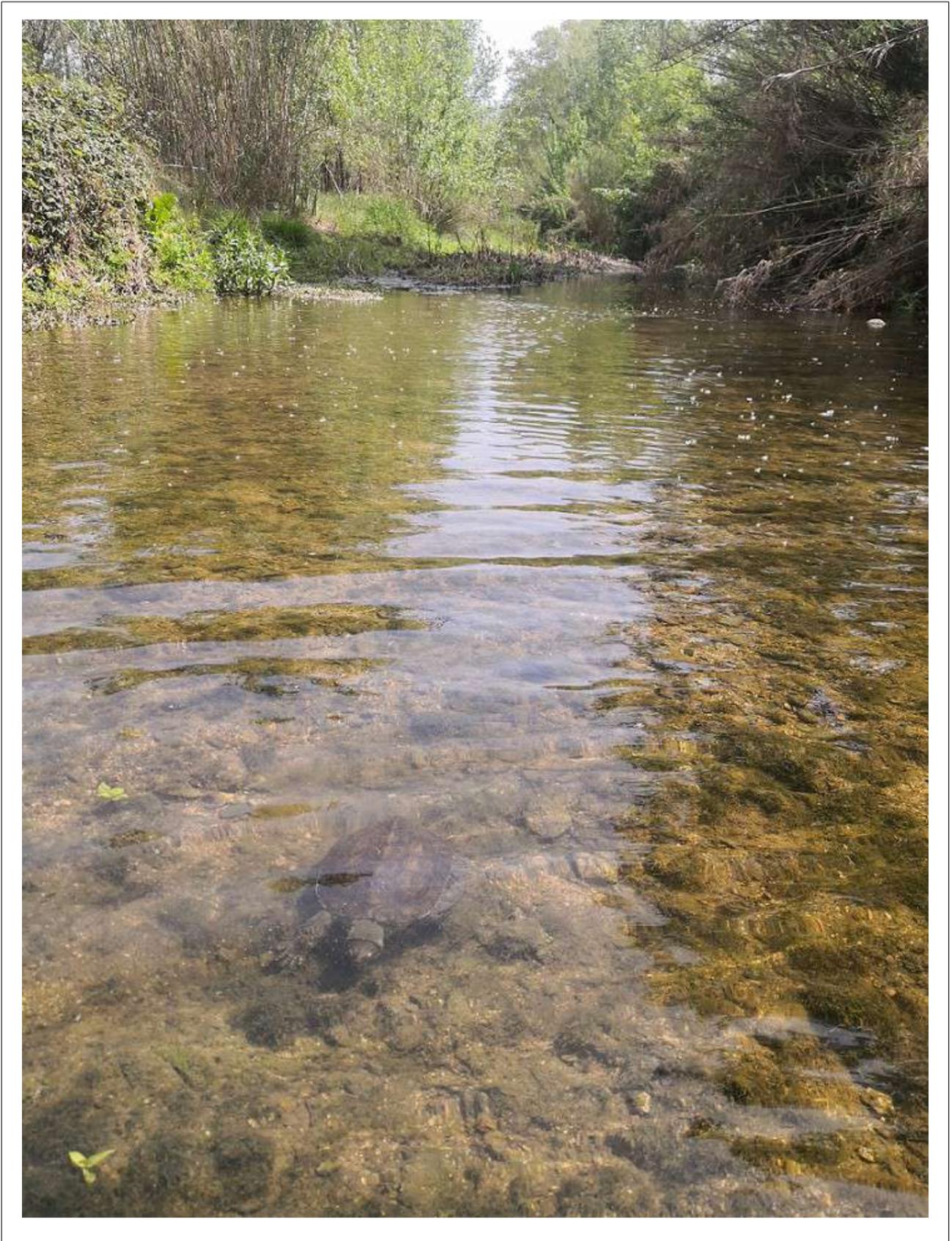
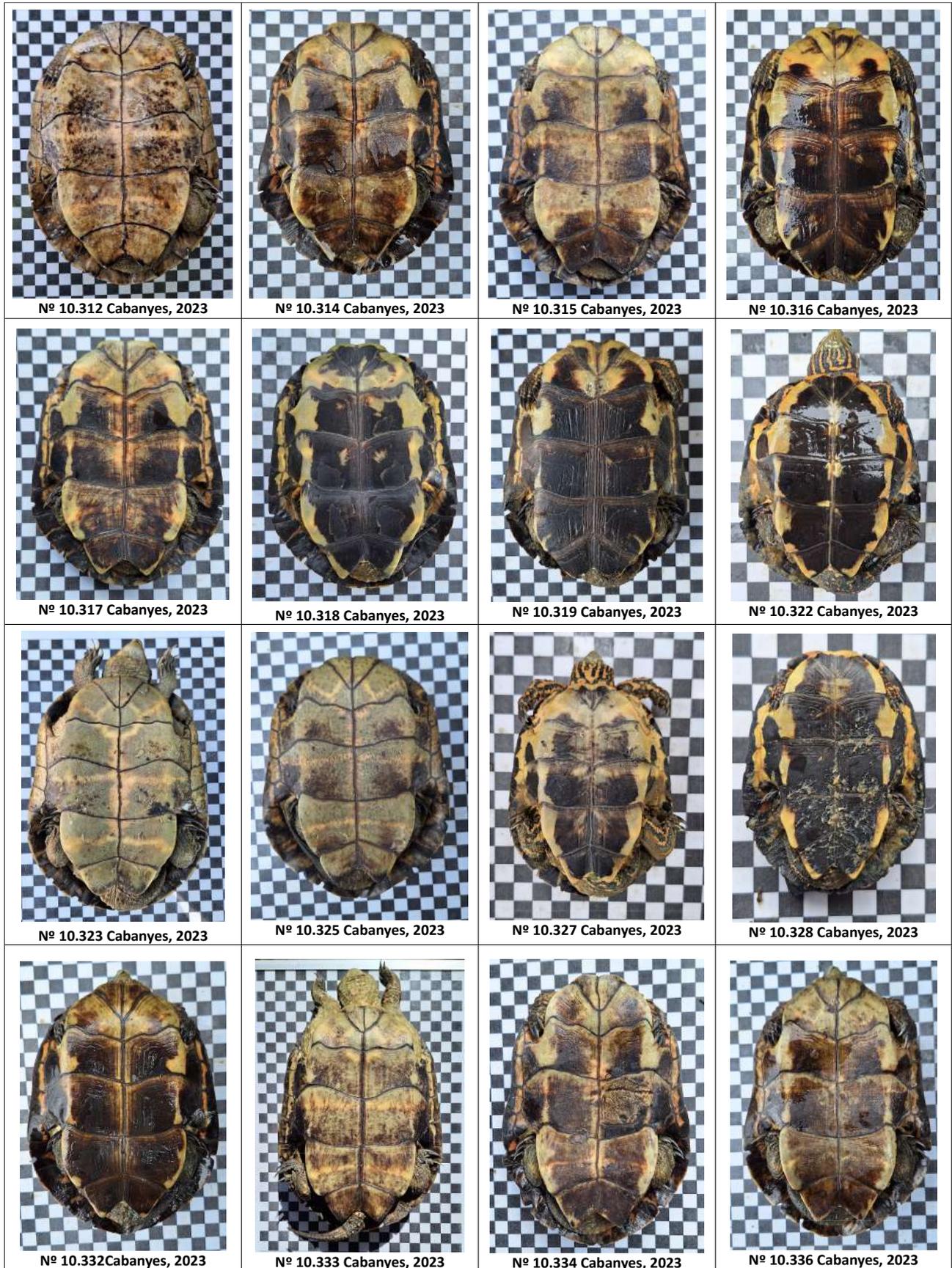
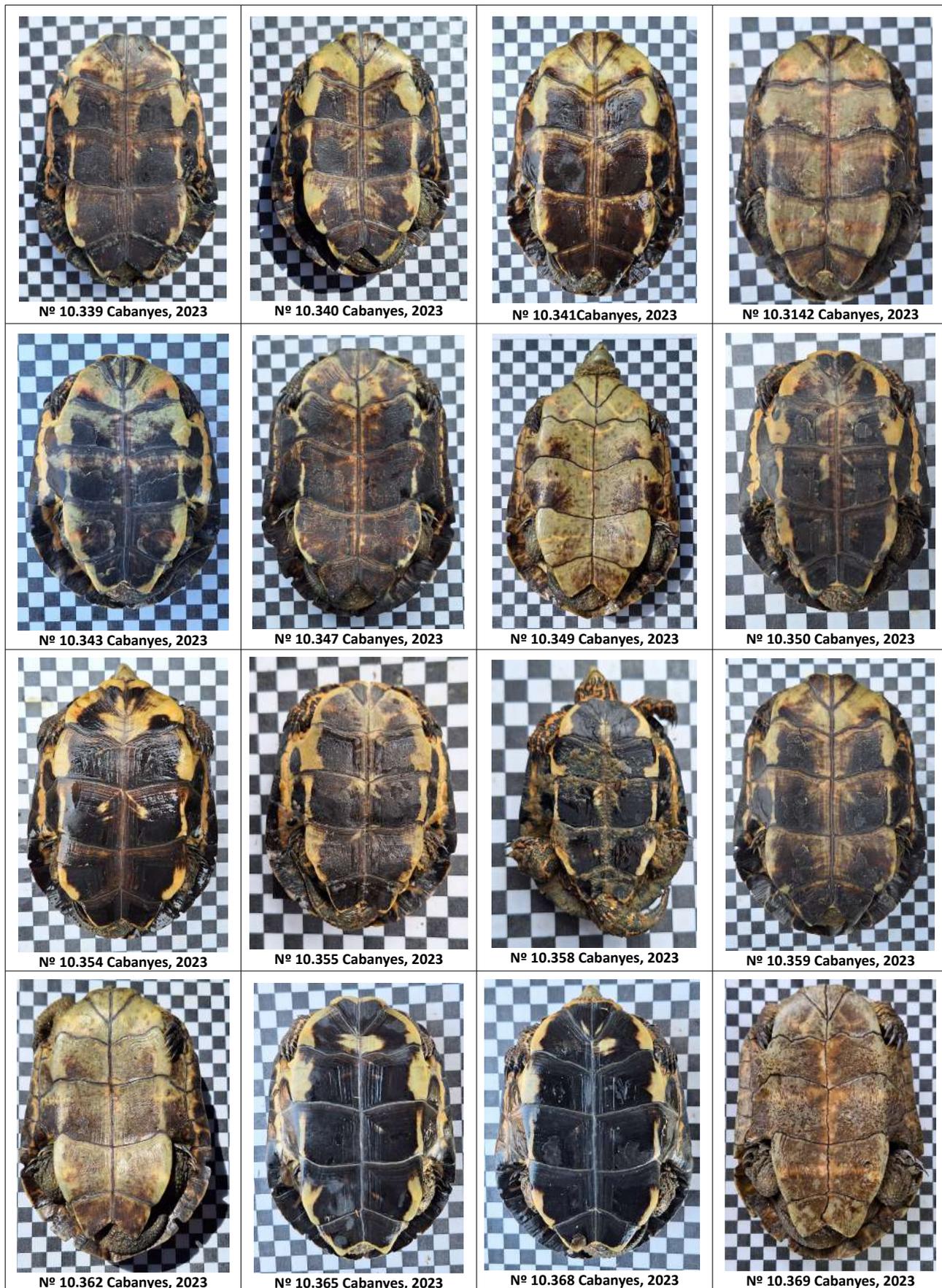


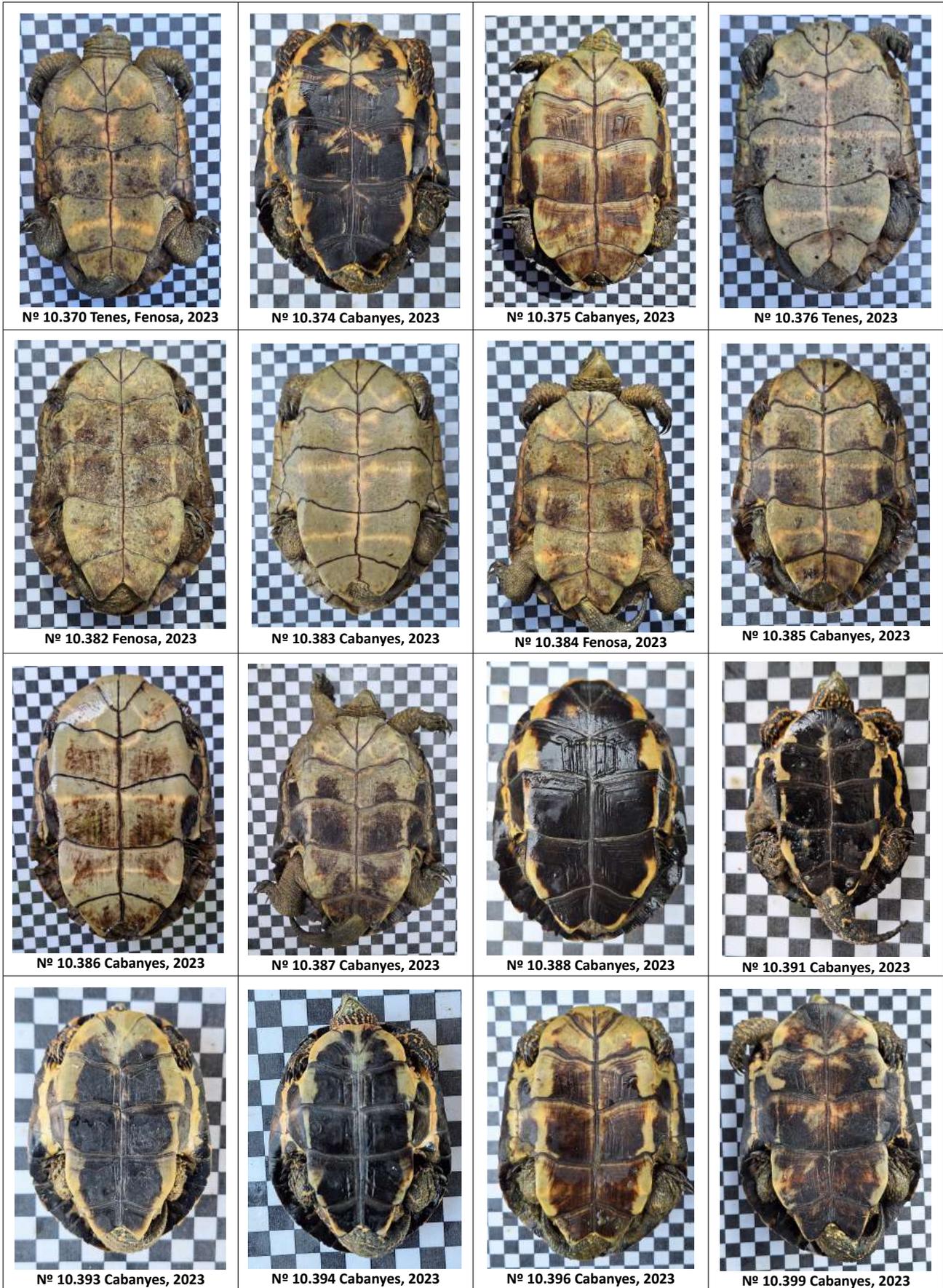
Imagen 38: *Mauremys leprosa* en el río Mogent.

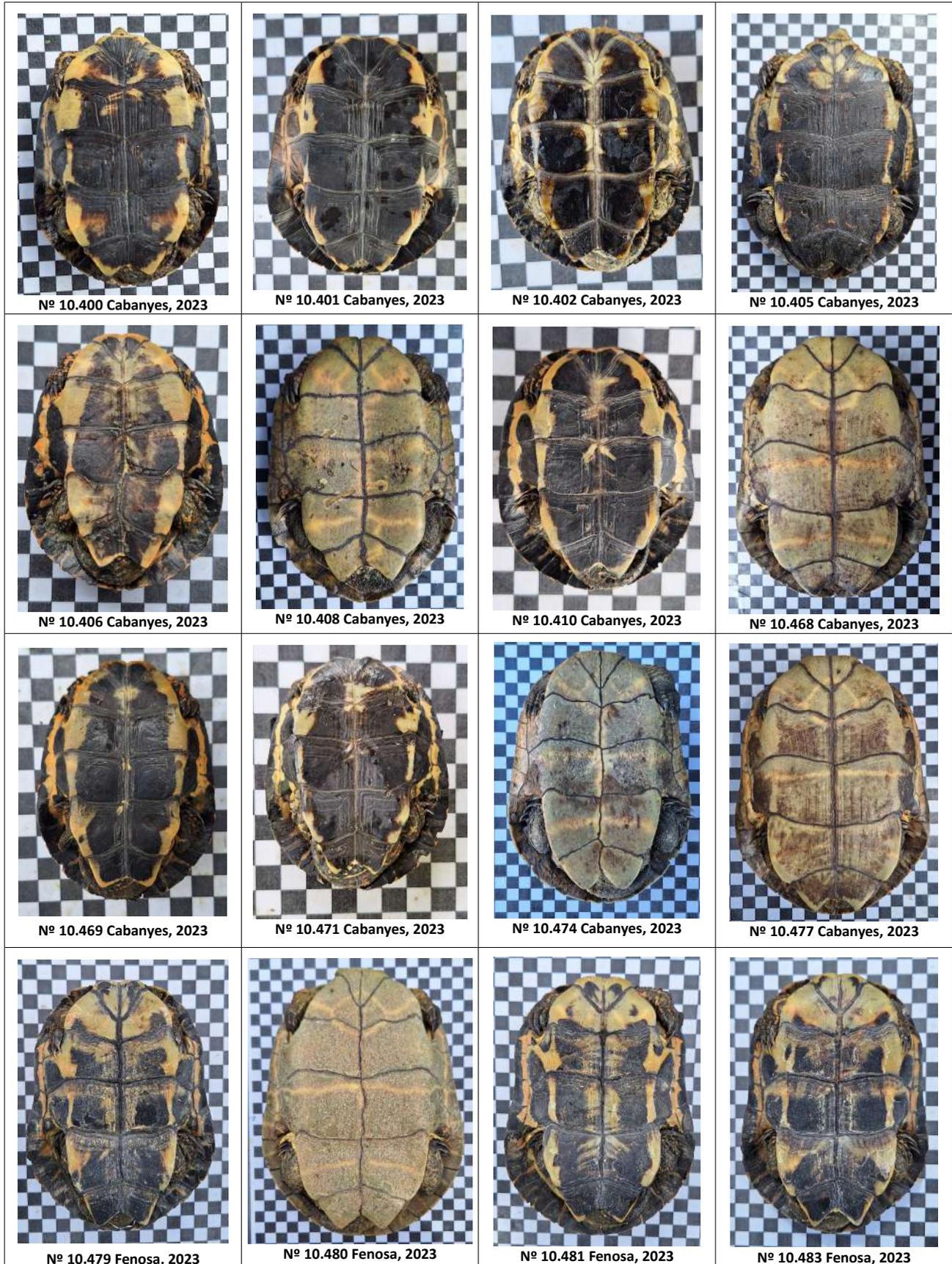
13. ANEXO

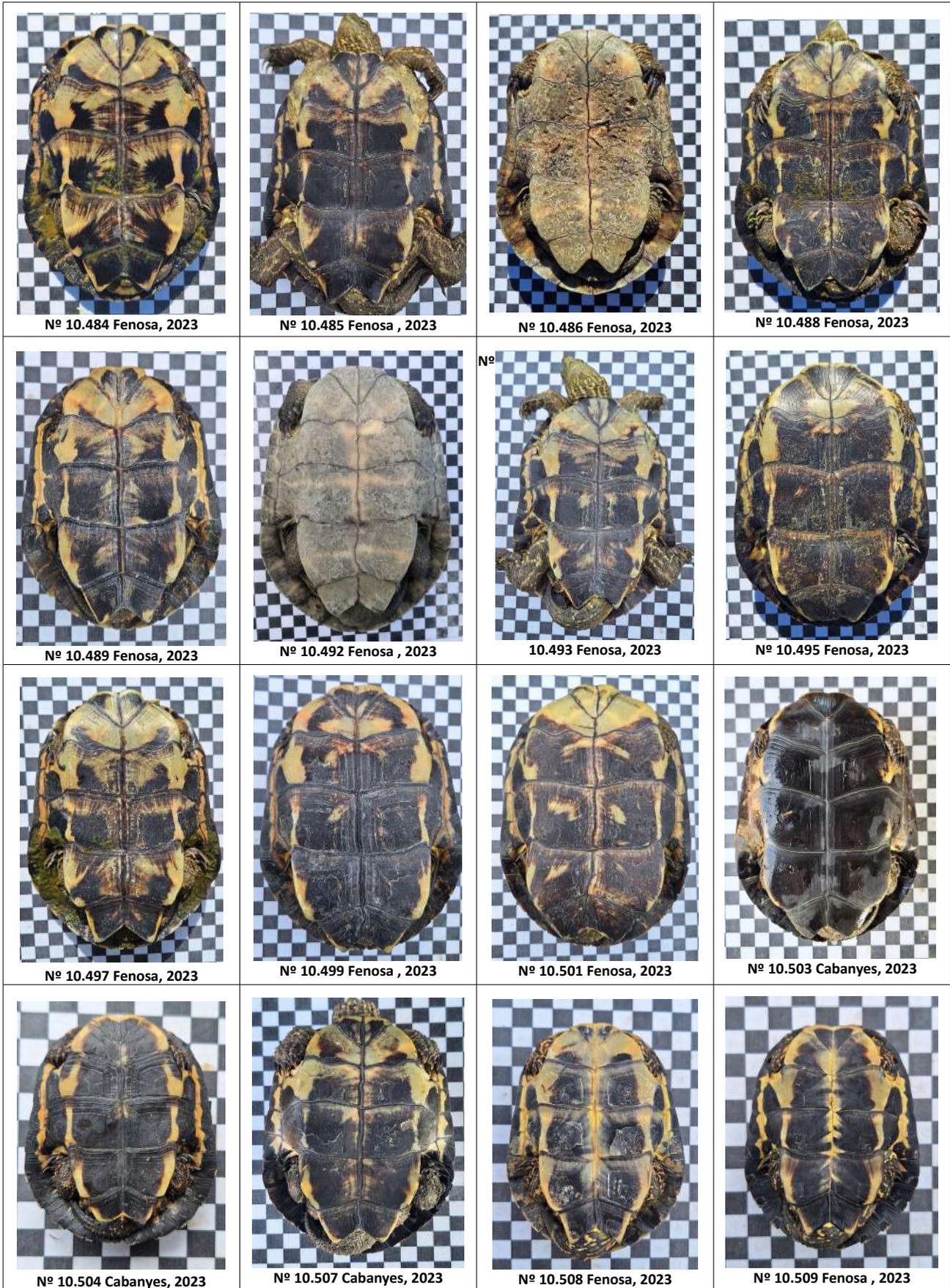
Fotografías del plastrón de cada uno de los ejemplares identificados de *Mauremys leprosa* en el 2023.



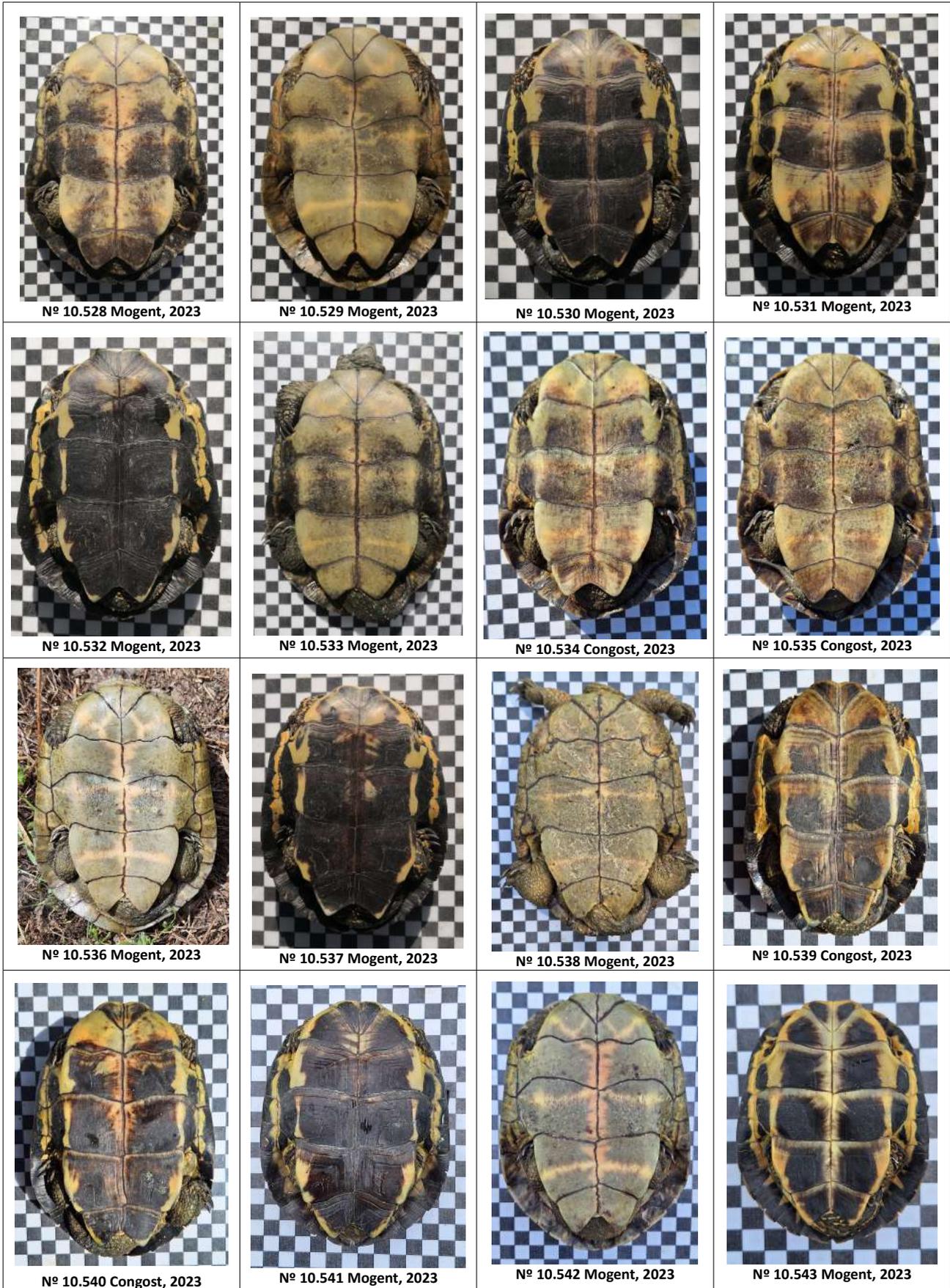


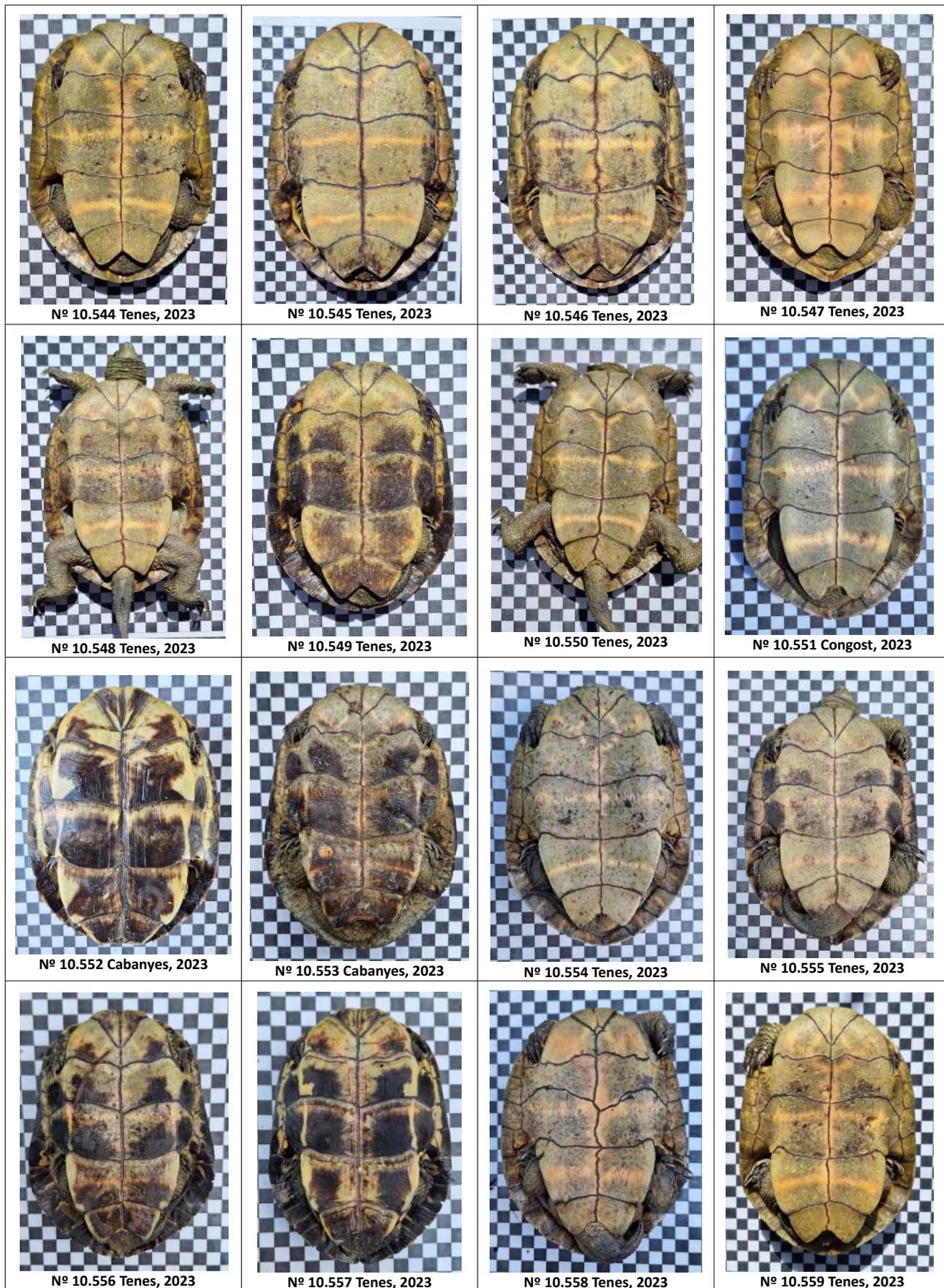














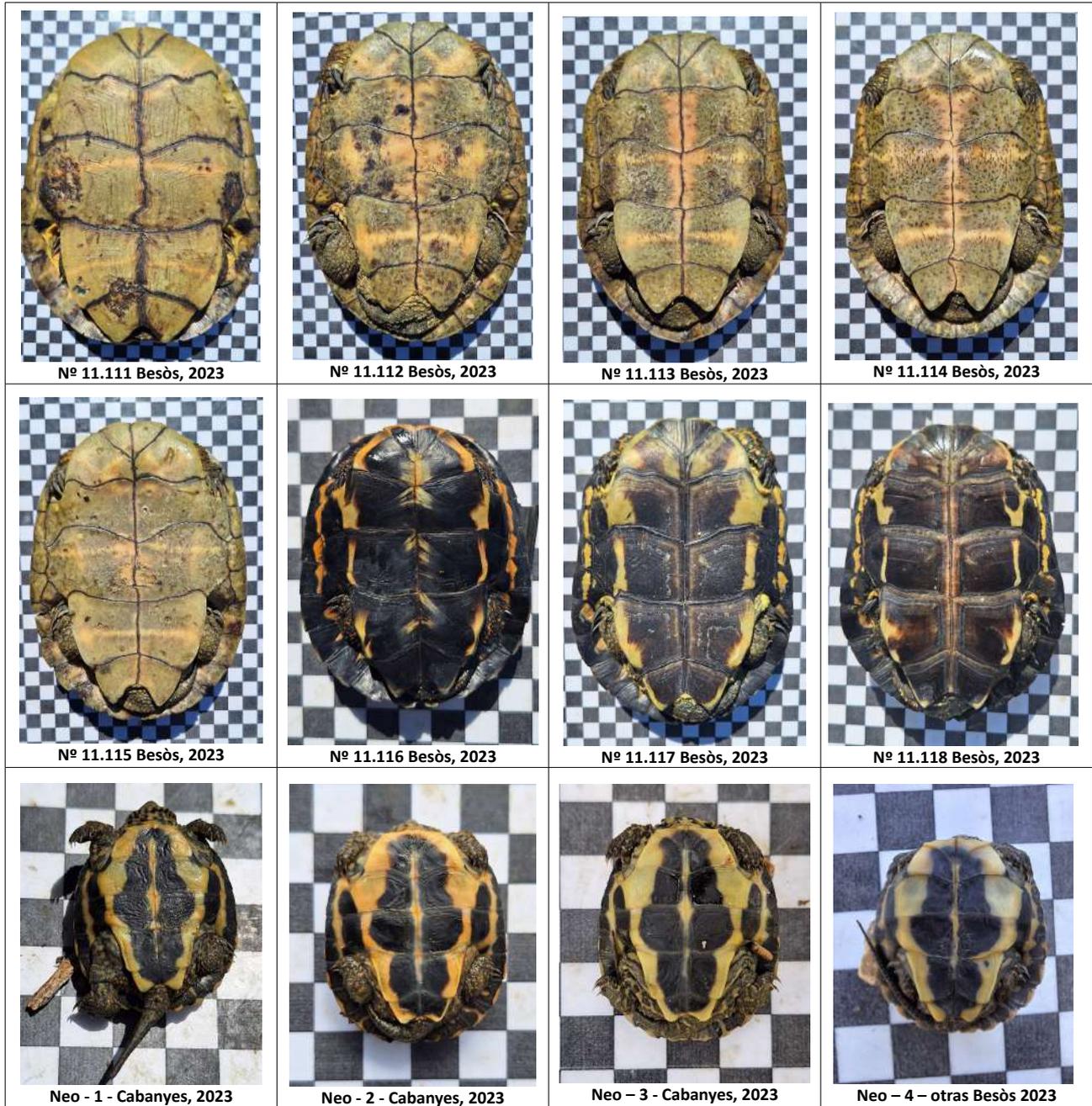




Imagen 39: Jordi Hernández Olmedo



Imagen 40: Primer plano de *Mauremys leprosa*.

