



Centro
de Estudios Ambientales

CEA

Ingurugiro
Gaietarako Ikastegia

**CUARTA CAMPAÑA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS
POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y CONTROL DE
LOS GALÁPAGOS EXÓTICOS EN EL PARQUE DE SALBURUA.**

AÑO 2011



Bolue

estudios ambientales ingurumen ikerketak

Buenetxea, X.

Paz Leiza, L.

Larrinaga, A.R.

CUARTA CAMPAÑA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y CONTROL DE LOS GALÁPAGOS EXÓTICOS EN EL PARQUE DE SALBURUA. AÑO 2011

Estudio realizado por *BOLUE Ingurumen Ikerketak* para el Centro de Estudios Ambientales de Vitoria-Gasteiz (Araba) durante el año 2011.

Han formado parte del equipo de trabajo:

- Xabier Buenetxea Aragüés (Ingeniero Técnico Forestal – Coordinador)
- Leire Paz Leiza (Bióloga)
- Asier Rodríguez Larrinaga (Doctor en Biología)

Agradecimientos

A Luis Lobo y a toda la guardería del Parque de Salburua, por el apoyo y el interés mostrado, datos aportados, molestias soportadas, etc. A todo el equipo del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Martioda, por su interés y profesionalidad en el manejo de los ejemplares capturados. También, a los otros equipos de trabajo (visones, anillamiento aves) por la buena relación con los tortugeros...

INDICE

1.- Resumen	1
2.- Introducción	2
2.1.- Antecedentes.....	2
2.2.- Objetivos del estudio.....	5
3.- Metodología	7
3.1.- Métodos.....	7
3.2.- Materiales.....	9
3.3.- Zonas de muestreo	13
3.4.- Calendario de trabajo	18
3.5.- Análisis de los datos.....	20
4.- Resultados	21
4.1.- Capturas en la campaña 2011	21
4.1.1.- Sexo y edad	22
4.1.2.- Efectividad en los métodos de captura	24
4.3.- Información obtenida mediante radiotracking	28
4.4.- Estima de abundancia, supervivencia y fertilidad de la población de galápagos leprosos.....	30
4.5.- Análisis de la infección por parásitos intestinales	31
4.5.- Otras observaciones	31
5.- Interpretación de los resultados	33
5.1.- Galápagos autóctonos	31
5.2.- Galápagos exóticos	36
6.- Conclusiones	38
7.- Propuesta de seguimiento	40
8.- Referencias	42
Anexos	43
I. Tablas	44
II. Archivo fotográfico y capas de SIG	45



CUARTA CAMPAÑA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y CONTROL DE LOS GALÁPAGOS EXÓTICOS EN EL PARQUE DE SALBURUA. AÑO 2011

1/ RESUMEN

Con el fin de obtener datos para la estima de parámetros demográficos comparables a los calculados el pasado año, se ha llevado a cabo una campaña de trampeo intensiva en las masas acuáticas del interior del Parque y además se han prospectado y trampeado con menor intensidad arroyos, canales y otras zonas propicias dentro y fuera de los límites del Parque. Debido a la alta pluviosidad registrada este año durante el mes de julio, las balsas han permanecido con un elevado nivel de inundación hasta finales de verano y, de acuerdo con los resultados obtenidos las campañas anteriores, que sugieren que la probabilidad de captura aumenta cuando la superficie inundada es menor y los galápagos se concentran en las zonas que mantienen agua, el trampeo ha tenido que ser pospuesto hasta mediados del mes de septiembre. También se ha proseguido con el seguimiento de los ejemplares de galápagos leproso radiomarcados en la temporada 2010, marcándose un nuevo ejemplar con emisor en 2011.

En total se han capturado 6 ejemplares de galápagos leproso *Mauremys leprosa*, todos identificados en campañas anteriores, y se han extraído 5 ejemplares de galápagos exóticos de la especie *Trachemys scripta*. Pese al incremento en el esfuerzo de trampeo, el bajo número de capturas de galápagos leprosos no ha permitido estimar la abundancia, supervivencia y crecimiento de la población. Sin embargo, el remarcable hecho de localizar dos de estos ejemplares fuera de los límites del Parque apunta a que los galápagos leprosos de Salburua se mueven libremente por las diferentes zonas húmedas interconectadas en el entorno de la capital alavesa, incluyendo el río Zadorra. De esta forma, parece muy probable que se trate de una población cuya distribución tiene un rango mayor, si bien el Parque de Salburua pudiera actuar como reservorio de entidad.

2/ INTRODUCCIÓN

2.1/Antecedentes

El estudio de los galápagos en el humedal de Salburua comenzó en 2002 con un muestreo preliminar para la extracción de galápagos exóticos en el que además se identificaron ejemplares del autóctono galápagos leproso. Más tarde, en 2008, se inició el proyecto de caracterización de la población de galápagos autóctonos y extracción de galápagos exóticos, dentro del cual se enmarca esta memoria de trabajo.



FIGURA 1: Galápagos leproso *Mauremys leprosa* capturado en Salburua.

De esta forma, el muestreo generalizado en todo el humedal, que llevó a cabo en 2008 este equipo de trabajo, dio como resultado que la mayor parte de las capturas de galápagos autóctonos, todos de la especie *Mauremys leprosa* o galápagos leproso (figura 1), tuvieron lugar en las zonas que se correspondían con las antiguas acequias, en las que se mantiene agua durante todo el año. Al mismo tiempo, el mayor número de capturas de

galápagos exóticos se concentraron en la balsa de Betoño, más propicia a la suelta de ejemplares procedentes de cautividad. Por otro lado, los datos individuales de cada ejemplar capturado (5 galápagos leprosos y 4 exóticos) llevaban a pensar que la de Salburua es una población reproductivamente activa, mientras que los galápagos exóticos, de 2 taxones distintos, procedían de cautividad.

En 2009 este equipo de trabajo prosiguió con el muestreo repetido en primavera y verano, concentrando esta vez el esfuerzo de trampeo en las antiguas acequias dentro de las balsas del humedal y extendiéndose también por los arroyos colindantes fuera de los límites del Parque de Salburua. Como resultado se incrementó considerablemente el número de capturas de galápagos leproso dentro del humedal (14 nuevas capturas y 1 individuo recapturado del 2008), aunque no se detectaron ejemplares de esta especie ni de galápagos europeo *Emys orbicularis* en los arroyos colindantes al humedal. También se extrajeron 5 galápagos exóticos pertenecientes a 4 taxones distintos. Los datos individuales (sexo, biometría, etc.) obtenidos en esta campaña refuerzan la idea de que la población de galápagos leproso está sometida a relevo generacional y podría ser de origen natural, aunque esta hipótesis sólo podrá ser testada mediante análisis genéticos. Asimismo, el diseño experimental mostró que las fechas entre finales de julio y primeros de agosto serían las más idóneas para realizar los trampeos puesto que es en esta época cuando tuvieron lugar la mayoría de las capturas al tiempo que para entonces ya habría pasado el periodo más sensible a las perturbaciones durante la nidificación de la mayoría de las aves reproductoras en el humedal.

Sin embargo, los resultados de las capturas de la campaña de 2010 pusieron de manifiesto que más que en la fecha, conviene fijarse en el nivel de agua en el humedal, ya que de ser éste muy elevado, se obtendría un menor número de capturas. Al mismo tiempo, del radioseguimiento realizado a 3 ejemplares de galápagos leprosos se deduce que los animales permanecen en una zona del humedal hasta que ésta se deseca y entonces migran hacia zonas inundadas adyacentes. En este momento, las trampas de barrera del tipo de las nasas anguileras es cuando se muestran más efectivas. En total se capturaron 18 ejemplares de galápagos leproso *Mauremys leprosa*, 11 recapturas de temporadas anteriores, y se extrajeron del medio 13 ejemplares de galápagos exóticos de la especie *Trachemys scripta*. La metodología de trampeo intensivo con 10 días seguidos

de captura, marcaje y suelta inmediata de los ejemplares de galápagos leproso, permitió establecer las bases para la estima de abundancia, supervivencia y fertilidad de la población autóctona en Salburua. A su vez, las capturas de galápagos exóticos (figura 2) se produjeron en la práctica totalidad de las masas acuáticas muestreadas, mostrándose la zona de Ataria como un posible nuevo punto de suelta de ejemplares, por su mayor afluencia de visitantes, lo cual subraya la necesidad de continuar con las labores de educación ambiental ante la problemática de las especies exóticas invasoras.

Puede consultarse toda la información detallada acerca de los objetivos, metodología y resultados de las campañas anteriores, etc. en las memorias de trabajo correspondientes, Buenetxea *et al.*, 2008, 2009 y 2010, publicadas en la sección de estudios técnicos en la página web del Centro de Estudios Ambientales CEA (<http://www.vitoria-gasteiz.org/w24/es/html/14/148.shtml>).



FIGURA 2: Macho de *Trachemys scripta scripta* capturado en Salburua.

2.2/ Objetivos del estudio

El objetivo general de estudiar la comunidad de galápagos en el Parque de Salburua, mediante la instalación de trampas selectivas de captura en vivo, ha ido afinándose y adaptándose en cada temporada en función de los resultados de las anteriores. Como en las campañas anteriores, los objetivos difieren según se trate de galápagos autóctonos o exóticos, si bien los materiales y métodos empleados son en ambos casos similares. De esta forma, los objetivos concretos de la campaña del 2011 han sido los siguientes:

Galápagos autóctonos

- Capturar para identificar individualmente el mayor número posible de ejemplares de galápago leproso.
- Obtener información individual acerca de las biometrías de cada ejemplar, sexo, edad, reproducción, tasa de crecimiento, etc.
- Estimar el tamaño de la población de galápagos leprosos en las balsas de Arkaute y Betoño, así como su fecundidad y supervivencia, mediante la ejecución del protocolo de captura-marcaje-recaptura diseñado en 2010 para tal fin.
- Proseguir con el radioseguimiento de los ejemplares marcados para estudiar sus movimientos dentro del humedal y así obtener información acerca del uso del espacio natural, identificar los lugares de puesta, hibernación, etc.
- Continuar con la localización de posibles poblaciones existentes en las zonas adyacentes a las de mayor concentración de galápagos, prospectando nuevos lugares e incidiendo en aquellos hábitats potenciales en los que en campañas anteriores no hubo capturas.
- Extraer muestras sanguíneas para una posible futura caracterización genética de la población.
- Estudiar la incidencia de parásitos intestinales en algunos de los ejemplares capturados.

- Proponer un plan de seguimiento y monitorización a corto-medio plazo de la población en Salburua

Galápagos exóticos

- Extracción del mayor número posible de ejemplares del medio natural.
- Obtener información acerca de la variedad de taxones detectados, tamaño de los ejemplares, sex-ratio, probabilidad de reproducción en el humedal de Salburua, etc.
- Formar al personal del Parque en la localización y extracción de ejemplares exóticos para incrementar la efectividad del programa de control en Salburua.
- Estudiar la incidencia de parásitos intestinales en algunos de los ejemplares capturados.
- Proponer un plan de gestión adecuado para asegurar un control efectivo a corto - medio plazo de los galápagos exóticos en el Parque de Salburua.



FIGURA 3: Ejemplar de *Trachemys scripta elegans* asoleando en la balsa de Arkaute.

3/ METODOLOGÍA

3.1/ Métodos

A continuación se enumeran los sucesivos pasos en que se divide el método de trabajo utilizado:

- **Localización de ejemplares en las zonas de asoleamiento** (figura 3): para ello se ha empleado material óptico y se han realizado consultas al personal del Parque así como a visitantes asiduos.
- **Colocación de trampas selectivas en gran número** en los hábitats identificados como más propicios. Dependiendo de las características del medio se ha hecho uso de un tipo de trampa u de otro (ver sección 3.2).
- **Revisión diaria de las trampas** con reposición de cebo durante 10 días seguidos en cada zona de muestreo intensivo o durante un periodo más largo, con frecuencia de revisión menor, en aquellos lugares en los que se han observado galápagos exóticos. Debido a la detección de un foco de invasión del helecho exótico *Azolla filiculoides* en la chopera (ver sección 4.6), el acceso a esta zona se ha hecho siempre en último lugar, tras lo cual se han limpiado a conciencia las botas, para evitar la propagación de la especie.
- **Toma de datos individuales:** con cada ejemplar capturado se ha completado una ficha con datos sobre taxón, biometría, sexo, edad, estado reproductor, otras características morfológicas, etc.
- **Caracterización individual de galápagos autóctonos:** pese a que en la actual campaña no se ha producido la captura de ningún ejemplar no identificado (ver sección 4.1), se le ha insertado un microchip subcutáneo a un ejemplar que solamente llevaba un marcaje del tipo de señales periféricas (SP).
- **Extracción del medio natural de galápagos exóticos:** los ejemplares de taxones exóticos han sido trasladados tras su captura al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Martioda.

- **Radioseguimiento** con frecuencia bisemanal durante la época de mayor actividad y mensual en el resto, de los tres ejemplares de galápagos autóctonos dotados con emisor externo durante la campaña del pasado año, para obtener información acerca de sus movimientos en el humedal y conocer sus preferencias respecto a las zonas de alimentación, hibernación, etc. (figura 4).



FIGURA 4: *Realizando radioseguimiento enfundado en las botas vadeadoras (izquierda) y ejemplar dotado de emisor externo (derecha).*

- **Estudio de la infección por parásitos intestinales:** se han buscado huevos, larvas o adultos de parásitos expulsados por los galápagos capturados, para lo cual se ha dejado a cada ejemplar durante una noche en un cubo con algo de agua, que ha sido filtrada y examinada al microscopio estereoscópico.
- **Desinfección del material:** para evitar la propagación de especies patógenas y dañinas entre zonas de muestreo, todo el material reutilizable en contacto con el agua ha sido rigurosamente desinfectado y tratado antes y después de su uso en el humedal de Salburua, teniendo en cuenta los protocolos propuestos tanto por ARG-UK (2008), como por la Confederación Hidrográfica del Ebro (versión de URA del Gobierno Vasco) para el control del mejillón cebrá. Según estas indicaciones, se ha limpiado y

sumergido el material en agua con lejía al 5 % durante 7 minutos, secado y perfectamente aclarado después.

- **Estima de parámetros demográficos de la población de galápago autóctono:** el protocolo de captura-marcaje-recaptura propuesto permite realizar estimas sobre el tamaño poblacional, supervivencia y fertilidad de la población de galápago leproso del Parque de Salburua por medio del programa Mark 5.1.
- **Análisis de los resultados y redacción del informe final** incluyendo información cartográfica de los puntos de muestreo, captura y radioseguimiento y reportaje fotográfico.

3.2/ Materiales

Para la localización y captura de galápagos:

- **Material óptico:** prismáticos 8x40 y/o telescopio terrestre 20x60x60.
- **Nasas con cebo:** este tipo de trampas tienen forma ligeramente cilíndrica con una malla de 1 cm² de luz y 1 m de altura, permitiendo la salida de los alevines de peces, larvas de anfibios, etc., que pudieran entrar en ellas. Las nasas llevan una serie de boyas en los laterales que las mantienen a flote, permitiendo así que los galápagos puedan tomar aire para respirar. Suelen resultar más positivas para la captura de galápagos exóticos de mayor tamaño ya que su boca de entrada es más amplia y acceden con mayor comodidad a su interior. Los galápagos acuden atraídos por el cebo.
- **Nasas portuguesas:** son una variante de las anteriores, con doble entrada lateral y un cono invertido en cada entrada. Su tamaño, tanto respecto al volumen como a su diámetro de entrada, es mucho menor, aunque resultan mucho más cómodas para su transporte, ya que son plegables. De esta forma, son apropiadas para la captura de ejemplares autóctonos y estadios juveniles de taxones exóticos y son muy útiles para grandes prospecciones y muestreos metódicos donde hace falta un gran número de trampas. Como en el modelo anterior, van cebadas y con flotadores.

- **Nasas anguileras:** son las clásicas nasas utilizadas por pescadores de anguilas, consistentes en una red que va fija al fondo y articulada por medio de unos aros que van formando diversas “muertes”, una detrás de otra. Son apropiadas para balsas y charcas de agua en puntos de escasa profundidad, ya que han de ir ancladas al fondo y se debe de posibilitar una cámara de aire, para que respiren los galápagos capturados. Estas trampas funcionan con cebo que ha de ser renovado, también, cada uno o dos días.
- **Nasas mixtas:** a la vista del éxito en las capturas de las nasas anguileras en la temporada pasada, este año se ha probado a dotar de velas a ambas entradas de varias nasas portuguesas con el fin de incrementar la probabilidad de captura por el efecto barrera que las velas ejercen (figura 5).



FIGURA 5: Nasa híbrida instalada en la balsa de pluviales.

- **Cebo:** hígado de pollo, pescado, maíz y otros restos vegetales, o preparado a base de pienso y grasas de origen animal. Se renueva cada 1-2 días.
- **Botas vadeadoras y embarcación:** para la instalación y revisión de las trampas se ha accedido a las masas de agua preferentemente a pie, dotados de botas vadeadoras (figura 4). En el caso de la balsa de Betoño, no obstante, se ha hecho uso de una

embarcación desmontable de 8 pies de eslora y bajo calado, que además de facilitar la tarea de acceso a aquellas zonas de mayor profundidad, minimiza los impactos secundarios al hábitat como la remoción de lodos, daños mecánicos a la vegetación y molestias a la fauna presente, al tiempo que permite detectar a los galápagos en asoleamiento antes de que se tiren al agua.

- Otros materiales: navegador GPS, cámara fotográfica, cuaderno de campo, cajas para el transporte de galápagos, guantes de látex, lejía y cubetas para la desinfección del equipo, etc.

Para la identificación de los ejemplares capturados:

- **Material de medición** como balanzas y calibres.
- **Lector de chips subcutáneos** o serrucho para la realización de las señales periféricas, en caso de capturar ejemplares autóctonos cuyas marcas han sido desdibujadas y podría dar lugar a confusión.
- Otros: guantes de látex, cámara fotográfica y material veterinario y de farmacia diverso.

Para el radioseguimiento:

- **Equipo de teledetección** compuesto de antena y receptor (figura 4) para captar y amplificar la señal producida por los emisores fijados a los tres ejemplares de galápago leproso seleccionados para el radioseguimiento en 2010.
- **Nuevo emisor externo:** dado que la duración de la batería de los emisores colocados durante la campaña de la pasada temporada estaba llegando a su fin y que dejó de recibirse señal del ejemplar marcado en la balsa de Arkaute (ver sección 4.3), se ha decidido colocar un nuevo emisor externo a uno de los ejemplares capturados en esta zona para poder seguirle la pista hasta la temporada que viene y completar así la información respecto a los animales que habitan en esta zona del humedal.

Para el estudio de los parásitos intestinales:

- **Cubos:** en los que dejar a cada ejemplar para que a lo largo de una o dos noches evacúe su contenido intestinal.
- **Tamices** de 500 y 100 micras de luz, para filtrar el agua de los cubos.
- **Microscopio estereoscópico:** para la identificación de los parásitos en las muestras obtenidas.
- **Material de laboratorio diverso:** guantes de látex, placas de petri, etc.

Para el tratamiento de los datos, análisis y redacción de la memoria final:

- **Material de oficina** (papelería y equipos informáticos con software de ofimática básica).
- **Software especializado** de análisis (Mark 5.1, gvSIG, etc.)
- **Bibliografía**, etc.



FIGURA 6: Vista ventral de uno de los galápagos leprosos capturados en Salburua.

3.3/ Zonas de muestreo

Durante la campaña 2011 se han cubierto diferentes zonas dentro del humedal: Por un lado, las balsas de Arkaute y Betoño y la balsa de pluviales son las que albergan el grueso de la población de galápagos leprosos en Salburua y por tanto las que hemos sometido a trampeo intensivo con el fin de obtener datos para la estima de parámetros demográficos (ver sección 4.4). Por otro lado, este año hemos trampeado de nuevo en las lagunas del edificio Ataria, algunos tramos de los arroyos y canales colindantes y la cercana balsa incluida en las instalaciones de Itsasmendikoi con una menor intensidad de muestreo (figura 7).



FIGURA 7: Zona de estudio durante la campaña 2011.

- **Balsa de Arkaute:** con el fin de poder estimar parámetros demográficos comparables a los obtenidos el pasado año, en 2011 se pretendía trampear con el mismo esfuerzo

de muestreo la balsa de Arkaute; sin embargo, debido al escaso número de capturas (ver sección 4.1) nos hemos visto obligados a intensificar el trampeo incrementando el número de trampas así como ampliando la zona total abarcada. Por ello, se han colocado en total 68 trampas de tipo nasas portuguesas, anguileras y mixtas, distribuidas entre las antiguas acequias cercanas a la chopera y al observatorio de Las Zumas, así como en el “canal de la balsa” o acequia junto al observatorio de Los Fresnos, que fue trampeado sin éxito en 2008, y en la laguna de La Dehesa, frecuentada por galápagos, según revelaron los resultados de radioseguimiento y capturas obtenidas durante la campaña 2010 (figura 8).

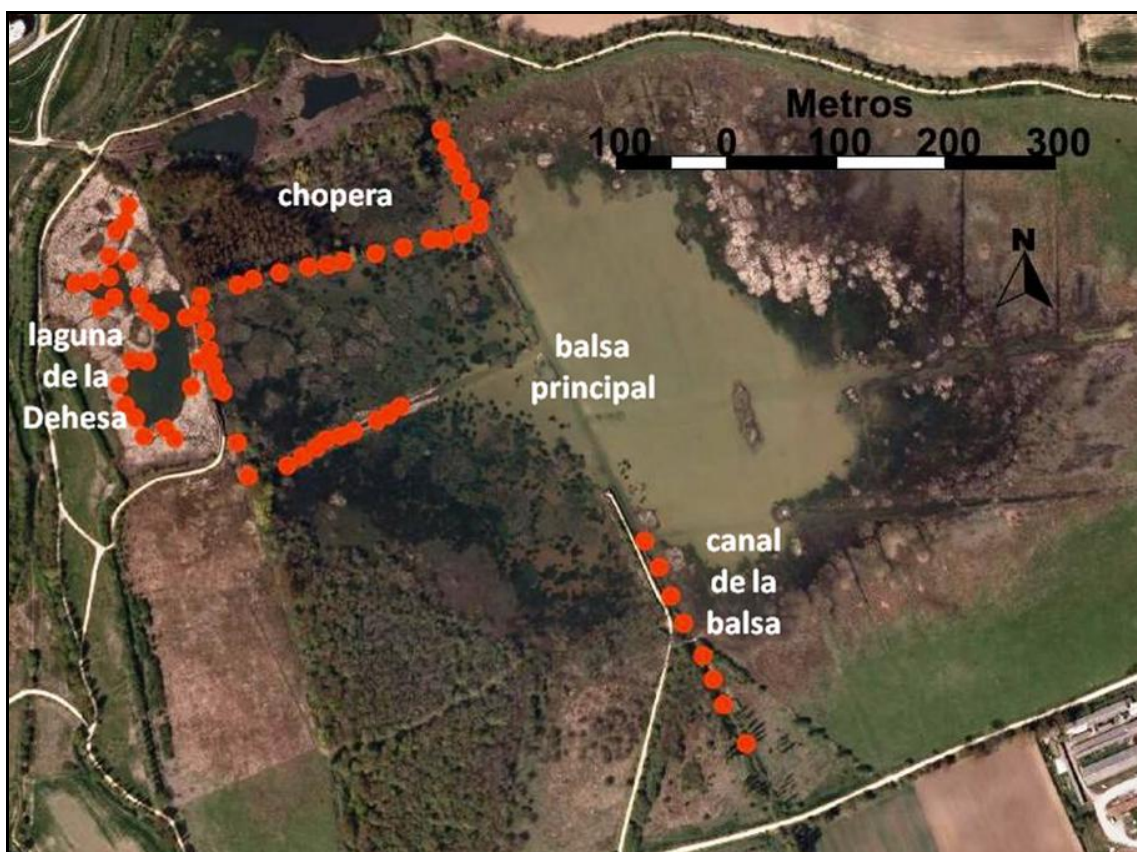


FIGURA 8: Puntos de trampeo en la zona de Arkaute. Campaña 2011.

- **Balsa de Betoño:** en 2011, guiados por las localizaciones de los ejemplares marcados con radiotransmisor y por observaciones directas de ejemplares se ha trampeado en la balsa principal (figura 24), en el entorno de las antiguas acequias, así como en el

extremo norte, donde las ramas de la vegetación emergente ofrecen lugares para el asoleamiento de los galápagos; simultáneamente, se ha trapeado la balsa de pluviales, en la que el pasado año se obtuvieron gran número de capturas. En total se han hecho uso de 52 trampas de tipo nasas de cebo, portuguesas y mixtas (figura 9). Las lagunas de Padragoia han sido prospectadas visualmente con el fin de localizar galápagos en asoleamiento y ante la ausencia de observaciones y como en ninguna de las campañas anteriores se produjo captura alguna en ellas, este año no se ha estimado oportuno colocar trampas en esta zona.

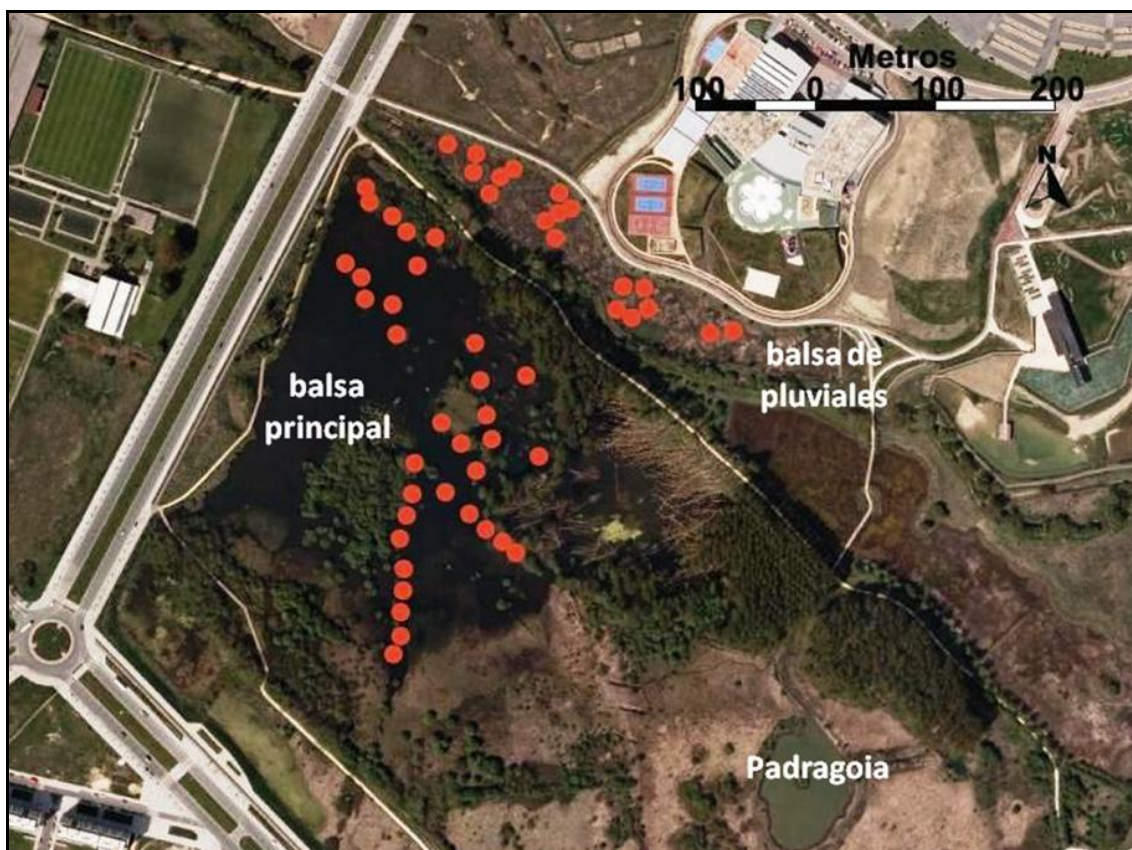


FIGURA 9: Puntos de trapeo en la zona de Betoño: balsa principal y balsa de pluviales. Campaña 2011.

- **Río Alegría:** la parte prospectada discurre de este a oeste como un canal entre zonas de cultivo y hacia el norte desembocando en el río Zadorra. Este tramo de río, en el que se intercalan zonas de vegetación palustre cerrada con otras más abiertas (figura 13), fue ya trapeado sin éxito en 2009. Posteriormente, la localización, en el río

Zadorra a la altura de Abetxuko (ver sección 4.1), de un ejemplar de galápago leproso marcado en el humedal, hace pensar que sí sea un lugar frecuentado por los galápagos. Por ello, se colocaron 24 nasas portuguesas que fueron revisadas cada 2 días durante 2 semanas (figura 10).

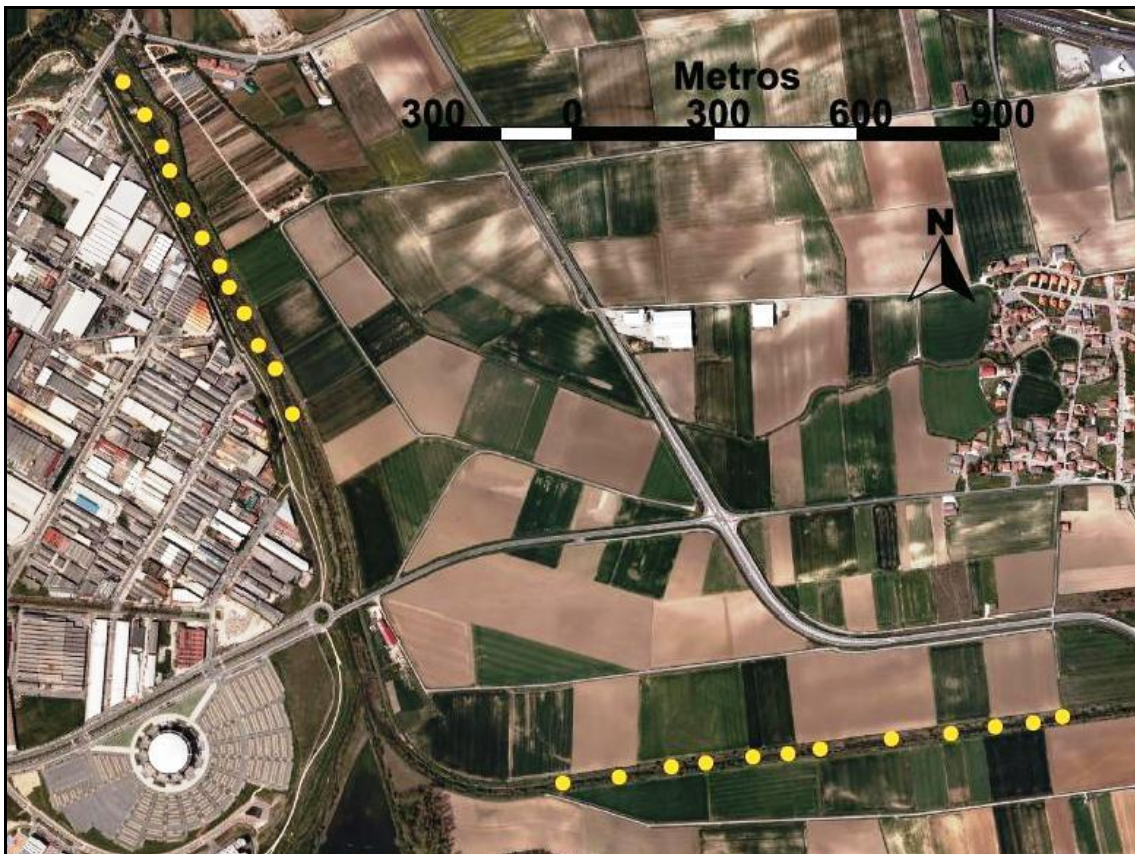


FIGURA 10: Puntos de trampeo en el río Alegria. Campaña 2011.

- **Arroyo Santo Tomás:** ha sido prospectado visualmente a lo largo de su recorrido por el interior del Parque de Salburua, si bien no se ha estimado oportuno colocar trampas en su cauce.
- **Urrundi:** con este nombre nos referimos a dos canales situados al norte de la balsa de pluviales en una porción de terreno en la que se han establecido algunas huertas particulares. Al ser una zona con elevado riesgo de robo de trampas, se han empleado 8 nasas portuguesas (figura 11) que han permanecido durante 5 días seguidos.



FIGURA 11: Vista de una nasa portuguesa en uno de los canales de Urrundi.

- **Ataria:** tras la observación de un ejemplar de galápagos exótico en una de las lagunas construidas junto al edificio del Ataria, en concreto en la situada delante del observatorio, se han colocado dos trampas: una nasa de cebo y una portuguesa en las lagunas delante y detrás del observatorio, respectivamente (figura 12). La nasa portuguesa ha permanecido durante una semana y la grande, en la laguna en la que se vio al galápagos, durante casi un mes.
- **Itsasmendikoi:** en primavera de este año se capturó un galápagos leproso en la zona de Itsasmendikoi en Arkaute, se trataba de un ejemplar que había sido identificado en 2009 en la balsa de Arkaute. En las proximidades existe una pequeña balsa (figura 14) de la que se extrae agua para la irrigación de los invernaderos de Itsasmendikoi y que se encuentra a escasos 500 metros de distancia del humedal de Salburua. Por todo ello se decidió trampear (figura 12), mediante el uso de dos nasas portuguesas instaladas durante dos semanas y revisadas cada dos días.

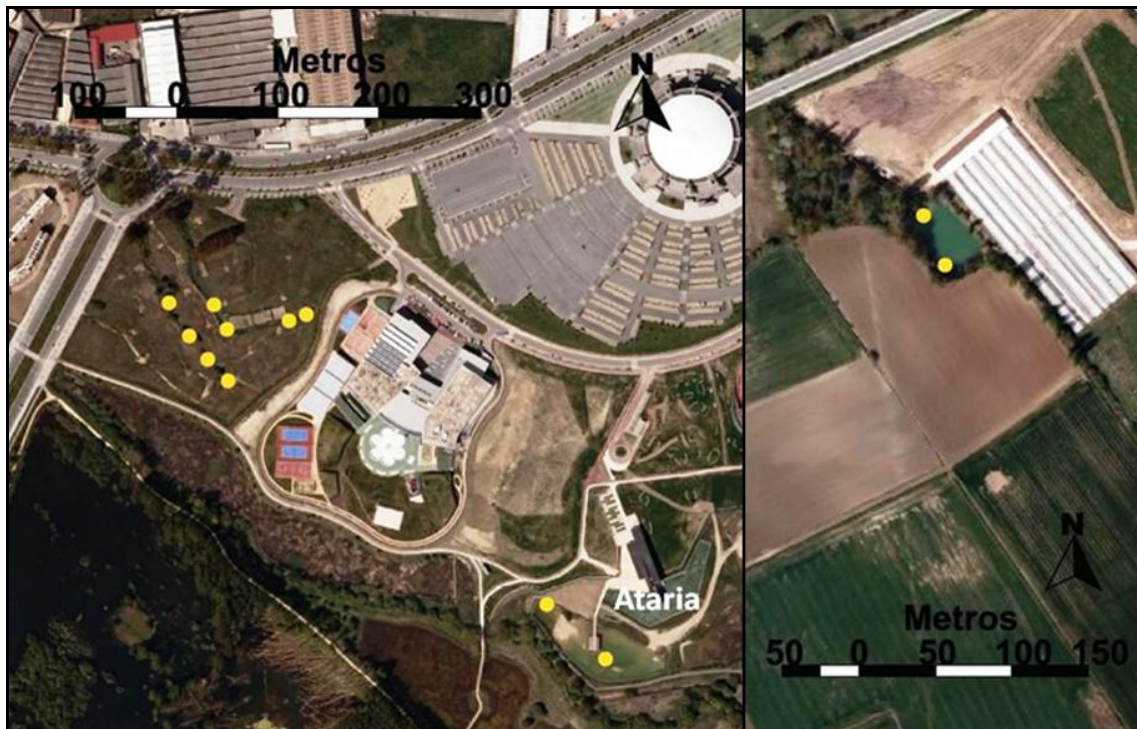


FIGURA 12: Localización de las trampas en los canales de Urrundi y Ataria (izquierda) y en la balsa de Itsasmendikoi (derecha).

3.4/ Calendario de trabajo

Los galápagos suelen mostrarse más activos a principios de temporada, empujados por la necesidad de alimentarse tras salir de la hibernación (Combescot, 1954) y de buscar pareja para reproducirse, por ello la primavera sería el momento idóneo para muestrear y obtener un elevado número de capturas; sin embargo, las molestias causadas al resto de la fauna al entrar en el humedal, sobre todo a las aves que en él se reproducen, descartan esta opción. Además, los resultados obtenidos en las campañas anteriores han permitido comprobar que a medida que el nivel de inundación del humedal desciende durante el verano, los galápagos van congregándose allí donde se mantiene el agua, por lo que resultan potencialmente más “capturables”. Por ello, se había planeado realizar en agosto el muestreo intensivo de 10 días de revisión diaria en las balsas de Arkaute y Betoño, que permite el cálculo, con cierta robustez, de los parámetros demográficos de la población de galápagos leprosos (ver secciones 3.1 y 3.5). Sin embargo, debido a la alta pluviosidad

registrada en el mes de julio, los niveles de inundación del humedal se mantuvieron muy elevados hasta bien entrado el mes de septiembre. Paralelamente, se ha proseguido con el radioseguimiento de los 3 ejemplares de galápagos leproso a los que se dotó de emisor externo durante la campaña del pasado año.

Así, éstas son las fechas en las que se ha trabajado durante la temporada 2011:

- Trampeos intensivos: del 12 al 23 de septiembre.
- Zonas periféricas y trampas exóticos: 19 de septiembre al 14 de octubre.
- Radiotracking: de febrero en adelante (y actualmente en realización, hasta que se pierda la señal del último emisor).

Adicionalmente, varias trampas de diferentes modelos han sido cedidas al servicio de guardería del Parque quienes, siguiendo nuestras indicaciones, han hecho uso de ellas con el objetivo de capturar y extraer ejemplares de galápagos exóticos.

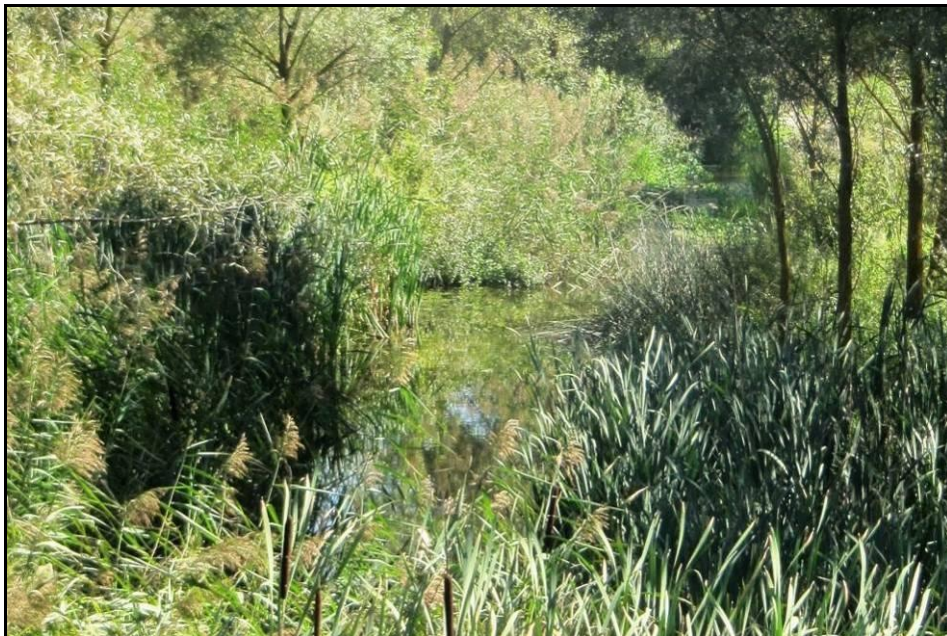


FIGURA 13: Vista del río Alegría.

3.5/ Análisis de los datos

Con los datos de las capturas obtenidas se pretende, por un lado, describir la estructura (razón de sexos y edades) de la comunidad de galápagos del humedal de Salburua y, por otro, obtener estimas de la abundancia, supervivencia y crecimiento de la población de galápagos leprosos, en base al análisis de captura-recaptura.

Los detalles de cómo y por qué se realizan tales cálculos pueden ser consultados en el informe del pasado año. No obstante, conviene recordar que, de acuerdo a los datos publicados por otros autores (Combescot, 1954; Pérez *et al.* 1979; Andreu & López-Jurado, 1998) consideramos las siguientes medidas de longitud de espaldar como límite entre las clases de edad juvenil y adulto (reproductor) de los galápagos leprosos: 100 mm en el caso de los machos y 130 mm en el caso de las hembras. No disponemos de estudios que establezcan una medida de LE límite entre clases de edad para especies exóticas, pero podemos suponer que, al ser de mayor tamaño que los galápagos autóctonos, alcanzarán la madurez sexual a tallas superiores.



FIGURA 14: Vista de la balsa de Itsasmendikoi.

4/ RESULTADOS

4.1/ Capturas en la campaña 2011

En total se han producido 11 capturas: 6 (55 %) correspondientes a galápagos leprosos y 5 (45 %) a galápagos exóticos.

De los ejemplares de galápagos leproso, 2 fueron capturados por particulares fuera de los límites del Parque: se trataban de 1) una hembra adulta capturada en el mes de mayo en las inmediaciones de Itsasmendikoi en Arkaute que ya había sido capturada y marcada con señales periféricas (muecas en las placas externas del espaldar) en 2009 en el humedal de Salburua. Se ha aprovechado esta ocasión para insertarle un microchip subcutáneo, tras lo cual ha sido puesta en libertad en la balsa de Arkaute, y 2) una hembra adulta capturada en el mes de junio en el río Zadorra, a la altura de Abetxuko, que había sido capturada e identificada por primera vez en la balsa de Arkaute durante la campaña de 2008; en esta ocasión, se ha tomado la decisión de liberar al ejemplar en la misma zona en la que ha tenido lugar la captura. Los detalles de los desplazamientos de estos ejemplares se resumen en la tabla 1. El resto de galápagos leprosos, que también habían sido identificados en años anteriores, han sido capturados durante la campaña de trampeo intensivo en la balsa principal de Arkaute (2 ejemplares), balsa principal de Betoño (1 ejemplar) y balsa de pluviales (1 ejemplar).

TABLA 1: Detalles de capturas de los galápagos leprosos con desplazamientos fuera de los límites del humedal de Salburua.

Ejemplar	1ª captura		2ª captura	
	Lugar	Fecha	Lugar	Fecha
85394	Balsa de Arkaute	30/07/2009	Itsasmendikoi	24/05/2011
83249	Balsa de Arkaute	7/08/2008	Abetxuko	17/06/2011

De los galápagos exóticos, a su vez, un ejemplar, una hembra de gran tamaño de la subespecie *Trachemys scripta elegans*, fue capturado a mano en el arroyo junto a la balsa de pluviales por un miembro de nuestro equipo durante una de las visitas al humedal para hacer radiotracking a los ejemplares marcados, y el resto de ejemplares, de las subespecies *T. s. scripta* y *T. s. hybrida*, fueron capturados en las trampas de la balsa principal de Arkaute (1 ejemplar), balsa principal de Betoño (2 ejemplares) y balsa de pluviales (1 ejemplar). Hay que destacar la presencia contrastada por observación directa de al menos un ejemplar exótico en las lagunas de Ataria, donde a pesar de los esfuerzos de trampeo efectuados no ha sido posible capturarlo.

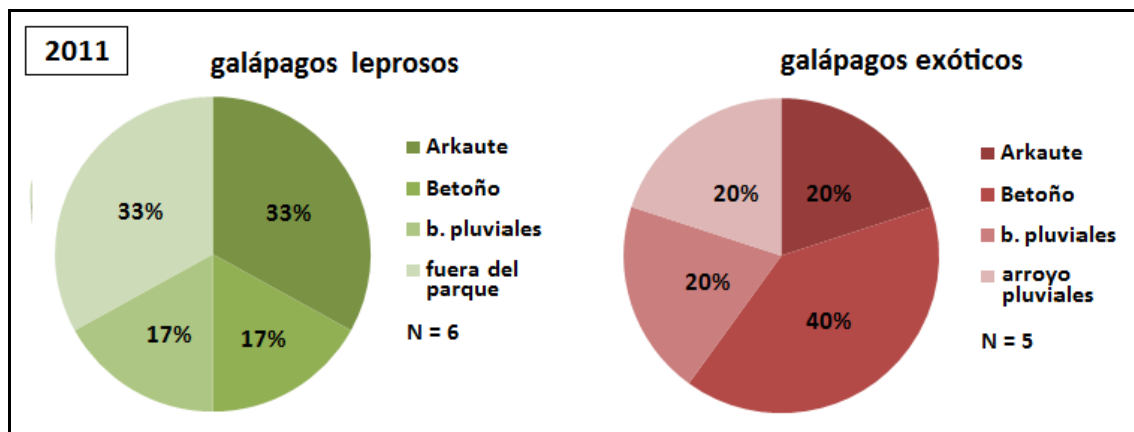


FIGURA 15: Razón de capturas por zonas de trampeo de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en Salburua durante la campaña 2011.

Sexo y edad

La mitad de los galápagos leprosos capturados eran machos, con longitudes de espaldar (LE) entre 152 y 189 mm, por tanto adultos; las hembras dieron unas medidas de LE de 119, 187 y 196,5 mm, pudiendo considerarse como juvenil únicamente a la hembra de menor tamaño (ver sección 3.5). De los ejemplares exóticos capturados, dos eran machos con LE por encima de 151 mm y tres hembras de 109, 157,5 y 178 mm; sólo el ejemplar de menor tamaño podría considerarse juvenil (figura 17). Salvo la hembra de

galápagos leproso que se capturó en Abetxuko en junio y que podría ser que volviera de realizar la puesta (la recogió un particular y cuando nos la hicieron llegar no estaba grávida), las fechas de las capturas no eran las adecuadas para estimar por palpación el estado de gravidez de las hembras.

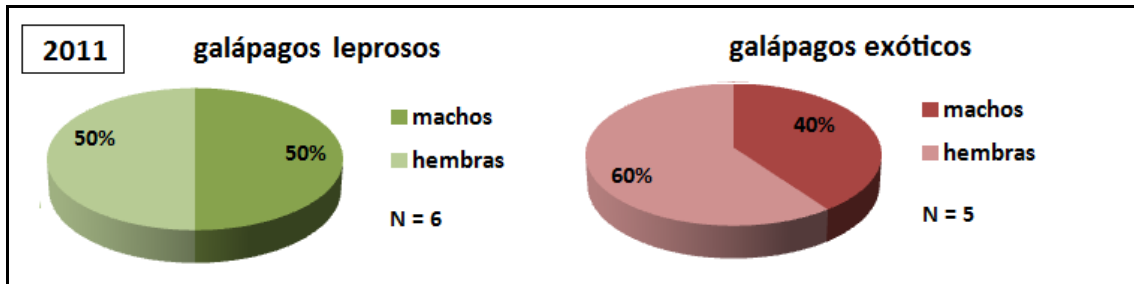


FIGURA 16: Razón de sexos de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en Salburua durante la campaña 2011.

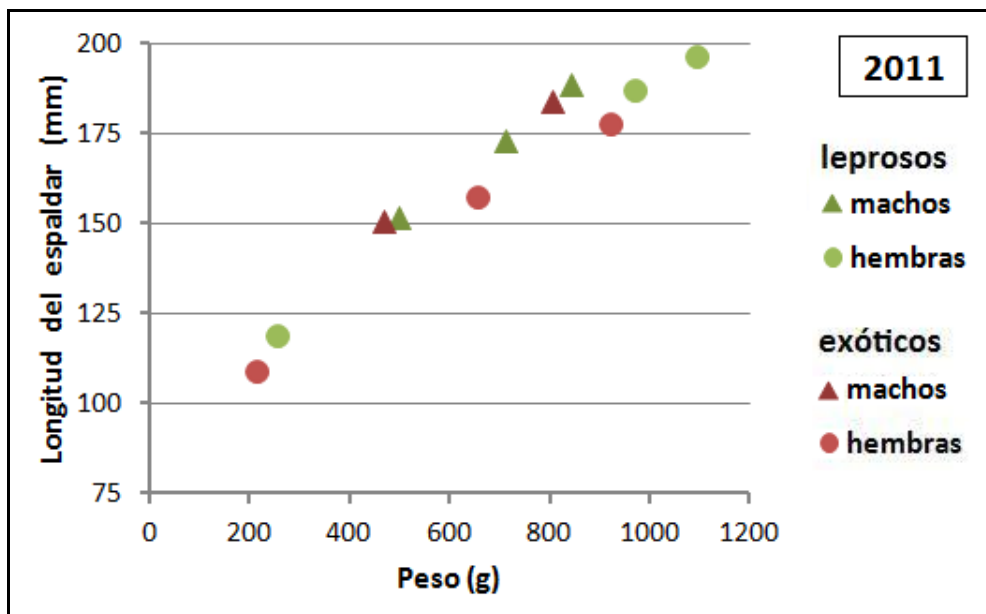


FIGURA 17: Tamaño de los ejemplares de galápagos autóctonos y exóticos capturados en Salburua durante la campaña 2011.

Efectividad de los métodos de captura

Por otro lado, al contrario de lo que esperábamos en base a los resultados de la temporada pasada, las nasas anguileras y el modelo híbrido no han producido ninguna captura. Sin embargo, el bajo número de capturas de la presente campaña no permite sacar conclusiones respecto a la eficacia de los métodos de captura.

Por último, las trampas prestadas al servicio de guardería del Parque no han sido de gran uso este año ya que una de ellas fue robada al poco tiempo de ser instalada y otra, colocada en la balsa de Ataria junto al observatorio para extraer una hembra de *T. s. elegans* de gran tamaño, no ha obtenido captura.

4.2/ Compendio histórico de las capturas de galápagos en Salburua

Desde las primeras capturas en Salburua en 2002 se han identificado 36 ejemplares de galápagos leprosos y uno de galápago europeo (en 2003, ver Buenetxea *et al.* 2008) y se han extraído del medio 30 galápagos exóticos de diferentes taxones: *Trachemys scripta* ssp. (27), *Graptemys pseudogeographica* (2) y *Ocadia sinensis* (1) (figura 18).

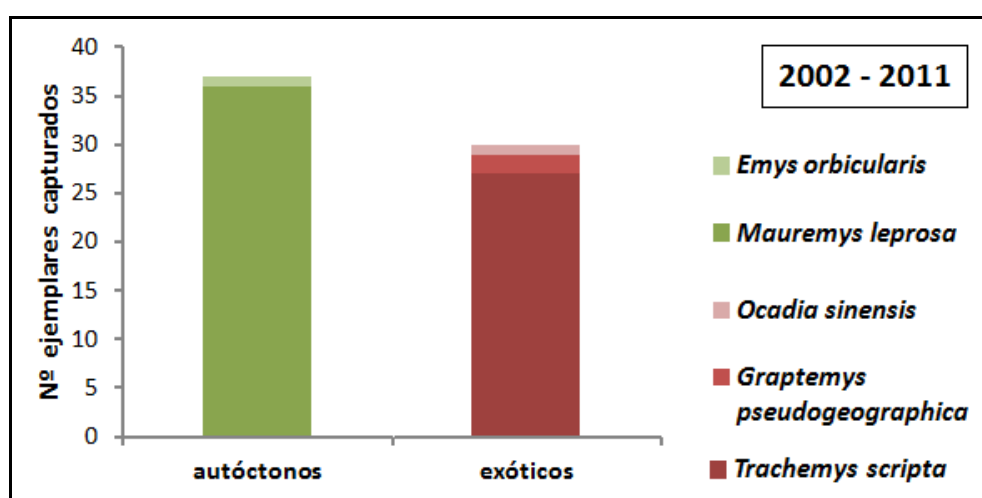


FIGURA 18: Total de galápagos capturados en el humedal de Salburua desde 2002 según los diferentes taxones.

Respecto al número de capturas de ejemplares distintos (no se tienen en cuenta las recapturas de los galápagos leprosos) obtenidas año tras año en Salburua, en la figura 19 se observa que el número de nuevas capturas en 2011 ha descendido respecto al año anterior, tanto en especies exóticas como en autóctonas. En este último caso no se ha capturado ningún ejemplar que no hubiera sido ya capturado en campañas de muestreo de años precedentes.

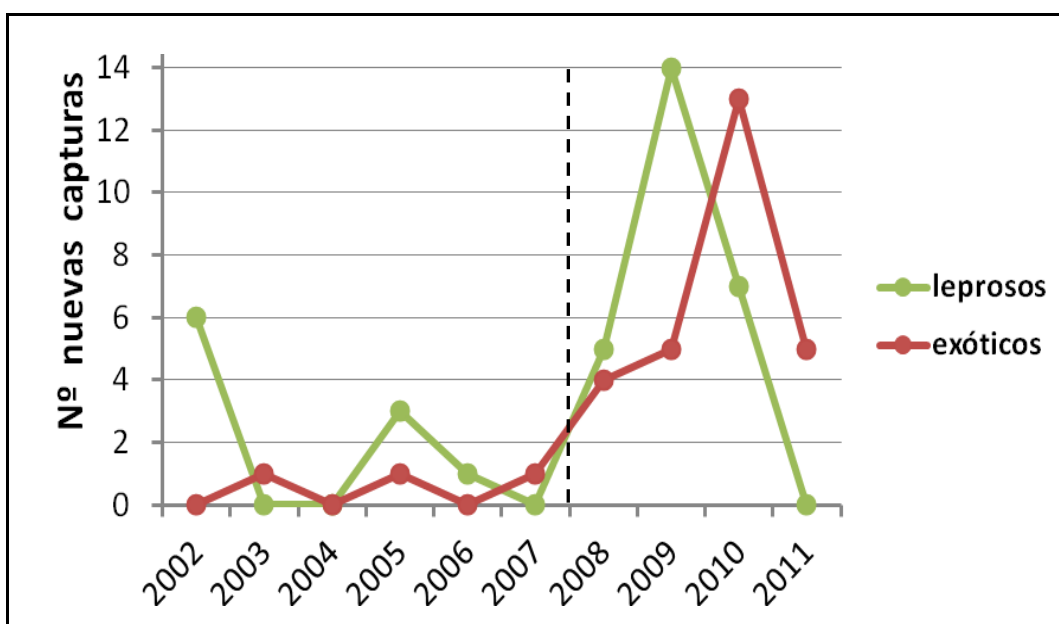


FIGURA 19: Evolución anual en el número de nuevos ejemplares de galápagos leproso y de especies exóticas capturados en Salburua. La línea vertical discontinua indica la puesta en marcha del proyecto de caracterización de las poblaciones de galápagos.

Por otra parte, en el siguiente mapa (figura 20) se observa dónde han tenido lugar las capturas durante las cuatro temporadas de trampeo desde que se inició el proyecto de caracterización de la comunidad de galápagos en Salburua. No obstante, puesto que en cada punto de trampeo pueden haberse producido una o varias capturas, la proporción de capturas para cada zona viene mejor representada en las gráficas de la figura 21. En ésta se aprecia claramente que la mayor parte de los galápagos leprosos han sido capturados en la zona de Arkauté. En la balsa de Betoño es donde se ha capturado el mayor número

de ejemplares pertenecientes a taxones exóticos, aunque en este caso la diferencia respecto a la balsa de Arkaute es menor.

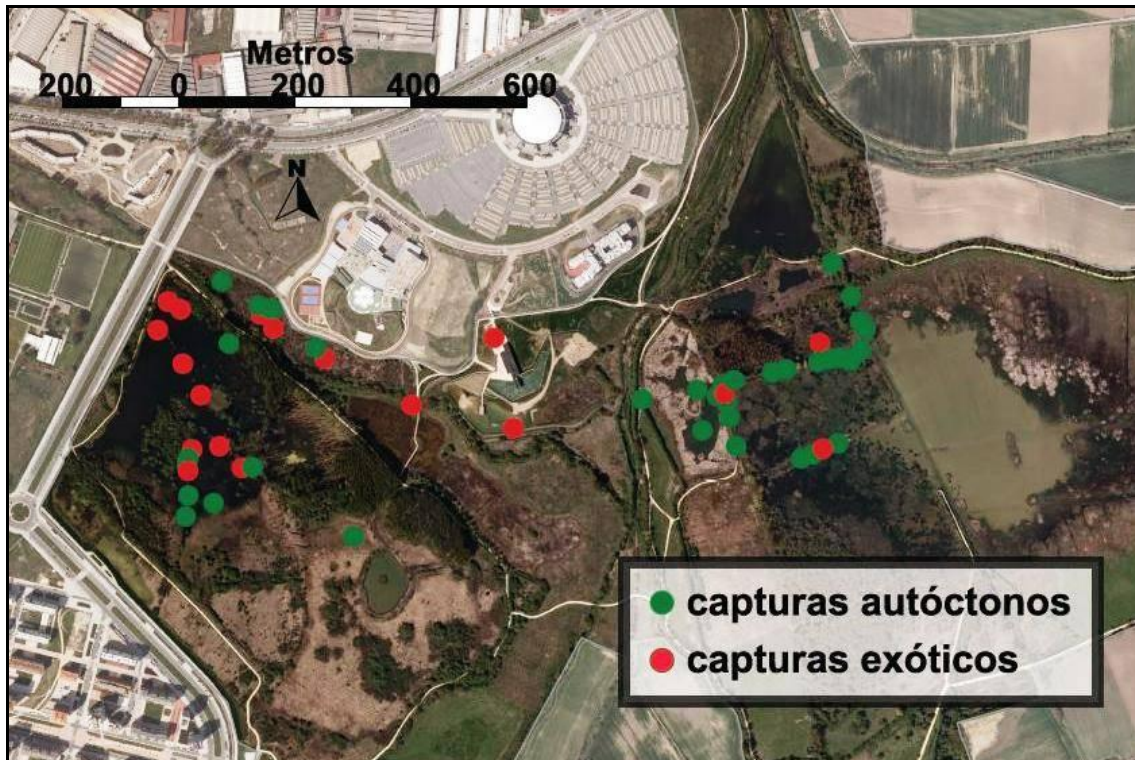


FIGURA 20: Localización de las capturas de galápagos obtenidas entre 2008 y 2011, ambos inclusive, en el Parque de Salburua.

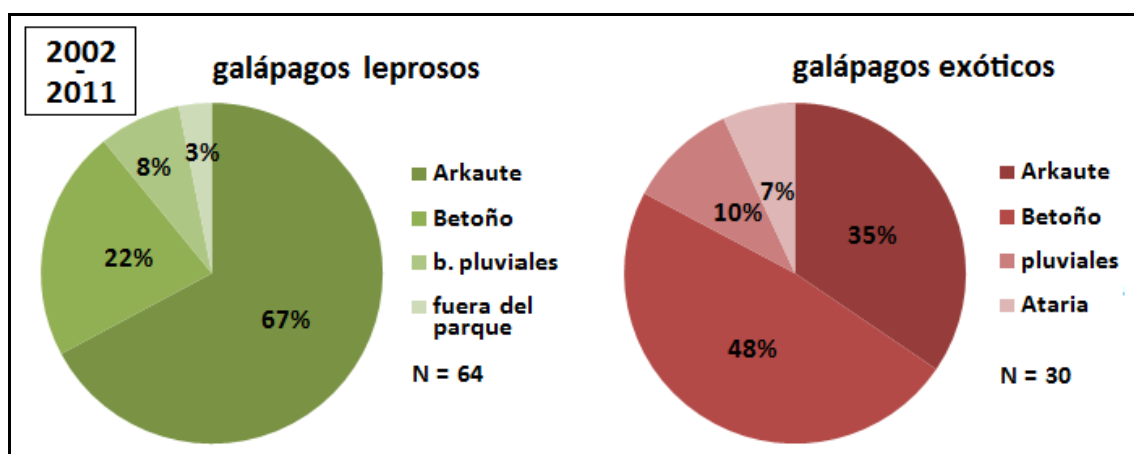


FIGURA 21: Razón de capturas por zonas de trampeo de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en Salburua desde 2002. Nota: incluye recapturas de galápagos leprosos.

Respecto al sexo de los ejemplares capturados en todos estos años, en el caso de los galápagos exóticos la mayoría de los ejemplares extraídos fueron hembras (razón de sexos M:H de 1:5), lo cual es coherente con la oferta existente en el mercado de mascotas, ya que la alta temperatura de incubación utilizada para asegurar las emergencias suele sesgar el sexo hacia las hembras. En el caso de los galápagos leprosos la mayor parte han sido machos, si bien la proporción de sexos es mucho más equilibrada, con una razón de sexos M:H de 1,06:1 (figura 22), como suele observarse en poblaciones silvestres.

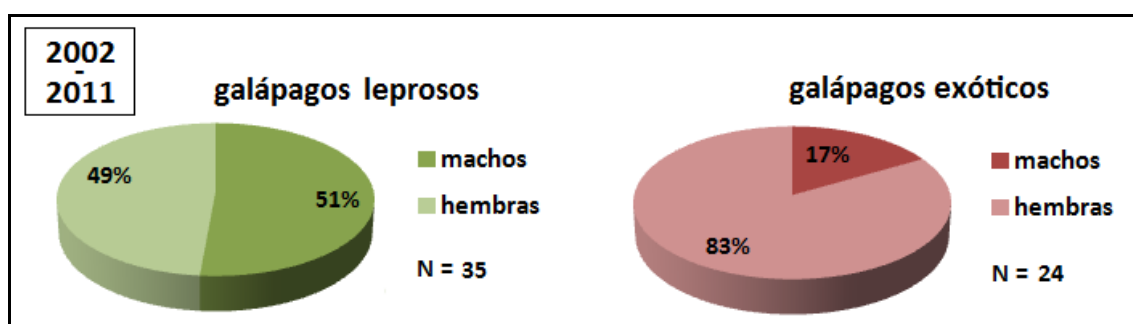


FIGURA 22: Razón de sexos de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en Salburua desde 2002.

Por último, como se ha mencionado antes, todos los galápagos leprosos capturados en 2011 ya habían sido capturados en años anteriores. Al comparar las medidas tomadas la primera vez con las obtenidas esta temporada, se ha podido obtener la tasa intrínseca de crecimiento, calculada como la pendiente de las rectas de ajuste entre la variación de tamaño (incremento en LE) estandarizado por el tiempo de la recaptura (Andrews, 1982). Se ha considerado por separado juveniles, machos adultos y hembras adultas y, tal y como era esperable, los ejemplares juveniles presentan la mayor tasa de crecimiento (figura 23). A su vez, dos de los machos adultos no registraron crecimiento desde la última vez que fueron capturados, siendo la menor talla máxima de 173 mm.

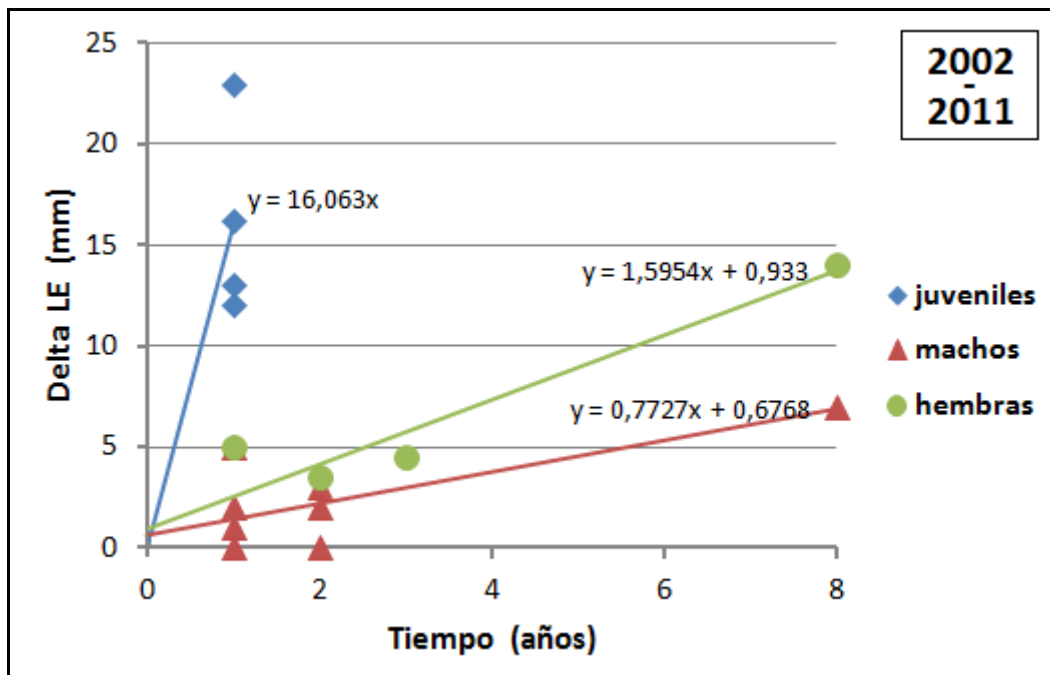


FIGURA 23: Tasa intrínseca de crecimiento de los galápagos leprosos recapturados en diferentes años en Salburua.

4.3/ Información obtenida mediante radiotracking

En 2011 se ha proseguido con el radioseguimiento de los tres ejemplares de galápagos leprosos marcados en la temporada anterior. En el mes de julio se dejó de recibir señal de la hembra de la zona de Arkaute (frecuencia de emisión 150.9045), y no fue hasta septiembre y octubre cuando se agotó la batería de los emisores de los ejemplares afincados en la zona de Betoño y balsa de pluviales (frecuencias 150.1660 y 150.6042). Puesto que la última localización de la hembra de Arkaute tuvo lugar en el arroyo de Santo Tomás y ante la posibilidad de que hubiera abandonado el Parque, como lo hicieran las dos hembras capturadas en el río Zadorra y en la zona de Itsasmendikoi (ver sección 4.1), se transectó el tramo de río Alegría trampeado, así como el río Zadorra hacia el oeste hasta el puente de Abetxuko, y los arroyos y canales situados hacia el sur del Parque y en el entorno de Itsasmendikoi. Al no recibir señal del ejemplar y para completar la información del uso que los galápagos leprosos hacen de la zona de Arkaute, se colocó un nuevo emisor a un macho capturado en esta zona (frecuencia 150.7045; figura 4).

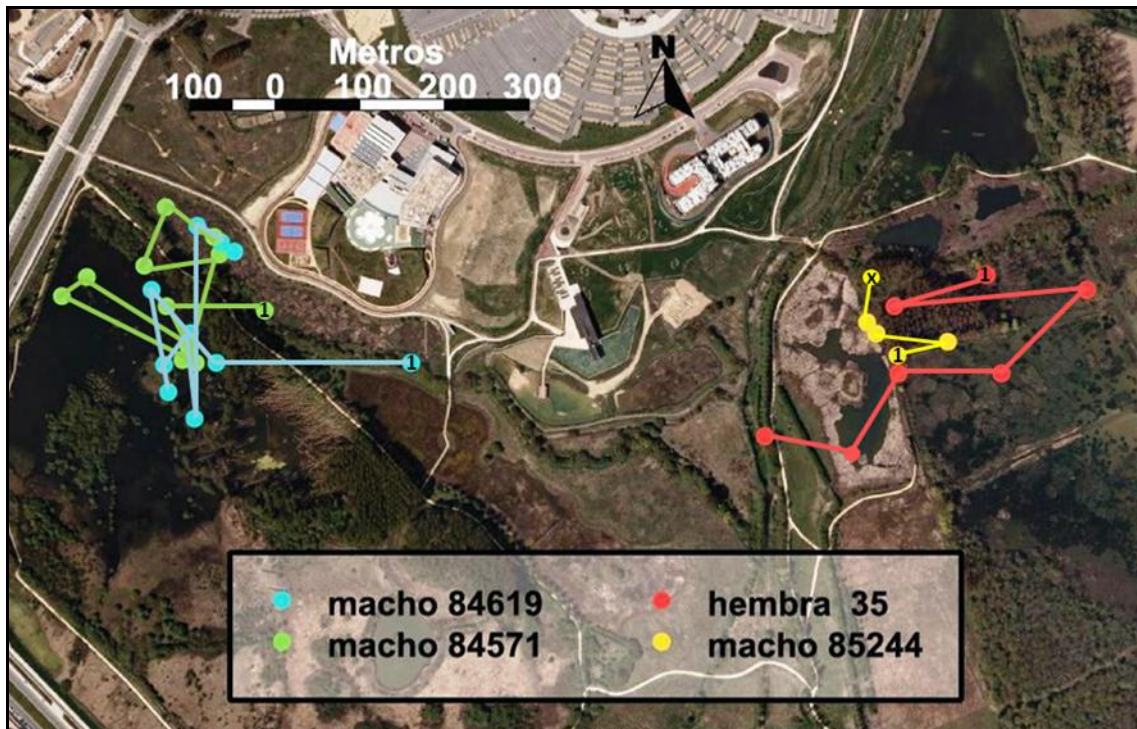


FIGURA 24: *Movimientos de los galápagos leprosos dotados de radiotransmisor dentro del humedal entre enero y noviembre de 2011. Los círculos con un 1 indican la primera localización y el círculo con la x indica el lugar elegido para hibernar.*

Los movimientos de los cuatro ejemplares registrados a lo largo de 2011, se muestran en la figura 24. En ella se aprecia que los dos ejemplares que hibernaron en el entorno de la balsa de pluviales, se desplazaron a la balsa principal de Betoño a principios de temporada y en ella permanecieron hasta mediados de septiembre. En este momento, en que el nivel de agua en la balsa de Betoño había descendido considerablemente, se desplazaron a la balsa de pluviales. Coincidiendo con nuestro trampeo intensivo, uno de los ejemplares volvió a la balsa de Betoño y de nuevo a la de pluviales en el plazo de una semana. Como la batería de los emisores de estos dos ejemplares se agotó cuando los animales todavía estaban activos, desconocemos el lugar exacto que han elegido para la hibernación del presente invierno (2011-2012), aunque es de suponer que se localice de nuevo en el entorno de la balsa de pluviales. En cuanto a la hembra de Arkaute, que hibernó en la chopera, no hemos registrado que este año haya permanecido en la balsa principal hasta su desecación, como lo hiciera la temporada pasada, sino que se desplazó

en el mes de junio a la laguna de La Dehesa y de ahí en julio al arroyo de Santo Tomás, donde perdimos la señal. Por último, el nuevo ejemplar, al que seguimos desde finales del mes de septiembre, parece haber elegido también la chopera para pasar el invierno.



FIGURA 25: Vista de la balsa de Betoño en el mes de septiembre.

4.4/ Estima de abundancia, supervivencia y fertilidad de la población de galápagos leprosos

La escasez de capturas obtenidas en la campaña de 2011, pese al incremento de esfuerzo de trampeo, no permiten hacer los cálculos pertinentes. Por tanto, no es posible obtener nuevas estimas de los parámetros indicados.

4.5/ Análisis de la infección por parásitos intestinales

Debido a que el protocolo para la estima de parámetros demográficos requiere la suelta inmediata de los ejemplares de galápagos leprosos capturados, sólo se contemplaba el análisis parasitológico de aquellos ejemplares capturados el último día del trampeo intensivo o fuera de él. Al no haberse producido capturas en esas circunstancias, no se ha podido realizar el análisis en cuestión. Respecto a los ejemplares exóticos, el ejemplar capturado a mano fue llevado inmediatamente al CRFS de Martioda sin que se tomaran muestras de posibles parásitos. Por tanto, sólo se pudieron obtener muestras de los cuatro ejemplares exóticos capturados mediante trampeo, en las cuales no pudo identificarse ninguna forma (huevo, larva o adulto) de parásito intestinal.

4.6/ Otras observaciones

Durante nuestras visitas a la zona de estudio tanto para hacer radiotracking como para la localización de ejemplares en asoleamiento y, sobre todo, durante la instalación y revisión de las trampas, para lo cual hemos accedido a zonas no frecuentadas y al abrigo de la vista desde las zonas de observación habituales, hemos realizado algunas observaciones que consideramos pudieran ser de interés:

- **Polluela pintoja *Porzana porzana*:** un ejemplar, observaciones en distintos días durante la segunda quincena de septiembre, en la esquina oriental del canal que rodea a la chopera de Arkaute.
- **Tenca *Tinca tinca*:** ejemplares de diferentes tamaños en las acequias de la balsa de Arkaute y en la balsa de pluviales (figura 26).
- **Perca sol *Lepomis gibbosus* y gambusia *Gambusia holbrooki*:** este año hemos apreciado un incremento en la cantidad de alevines de perca sol (figura 26) y de gambusias en las balsas de Betoño y Arkaute.



FIGURA 26: Alevín de tenca *Tinca tinca* (superior) y de perca sol *Lepomis gibbosus* (inferior) capturados en una de las trampas para galápagos.

- ***Azolla filiculoides*:** al instalar las nasas para la campaña de trampeo intensivo se detectó un foco de invasión del helecho exótico *Azolla filiculoides* (figura 28) que se extendía por parte de la chopera de Arkaute. Inmediatamente se dio aviso al equipo técnico del Parque sobre la presencia de la especie para combatirla y evitar su propagación al resto del humedal. Durante la última visita a finales del mes de noviembre para la localización mediante radiotracking del ejemplar marcado en Arkaute se comprobó que el helecho ha vuelto a recolonizar la chopera.
- ***Visón americano*:** un ejemplar de esta especie se observó cruzando el camino que discurre entre la balsa de pluviales y la de Betoño, durante las jornadas de muestreo de este espacio natural.

5/ INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado se discuten los resultados obtenidos tanto durante esta campaña, como en las anteriores, separadamente para los galápagos autóctonos y exóticos.

5.1/ Galápagos autóctonos

Pese al incremento en el esfuerzo de trampeo (mayor densidad de trampas y mayor superficie muestreada) el número de capturas en 2011 ha descendido con respecto a los dos años anteriores, situándose en cifras similares a las de 2008 (solamente una captura más en 2011 respecto a 2008). Son variados los factores que afectan a la capturabilidad de los galápagos, no se comprende bien cómo afectan y aún restan muchos por describir, pero creemos que el descenso en el número de capturas obtenidas este año pueda deberse en parte a las fechas en las que tuvo lugar el trampeo intensivo:

A raíz de los resultados de la campaña de 2010, en la que se obtuvieron numerosas capturas cuando el bajo nivel de inundación del humedal provocó la concentración de los galápagos en las zonas con más agua, este año se decidió retrasar la campaña de trampeo intensivo hasta mediados de septiembre puesto que debido a la alta pluviosidad registrada durante este verano, el nivel de agua en Salburua era hasta entonces demasiado alto para nuestros objetivos. Cabría pensar que los galápagos se dediquen con mayor esfuerzo a la alimentación al aproximarse al momento de la hibernación para hacer acopio de reservas para los próximos meses de inactividad, pero Soler & Martínez (2008) sugieren que ocurre justamente lo contrario: en el caso de encontrarse el estómago o intestinos de los quelonios con material sin posibilidad de digestión, podría producir una posible putrefacción, provocando incluso la muerte del individuo, por ello, como pauta previa a la hibernación, los quelonios, según estos autores, detendrían gradualmente su alimentación. También, durante el trampeo nos llamó la atención, en comparación con otros años, la elevada presencia de peces de pequeño tamaño en las masas de agua, que pudieran ser alimento fácil para los galápagos. Como el principal método de captura empleado se basa en la atracción de los animales a trampas cebadas, si efectivamente los

galápagos se alimentan menos a medida que avanza la temporada de actividad y si además abunda el alimento en el humedal, es predecible que no hagan grandes esfuerzos por entrar en las trampas.

Por otro lado, todos los ejemplares manejados este año ya habían sido capturados en campañas anteriores. Podríamos pensar que esto se debe a que la mayoría de los ejemplares de los que se compone la población han sido ya identificados (se han marcado 36 ejemplares distintos desde 2002) por lo que la probabilidad de capturar nuevos ejemplares es pequeña. Este extremo podrá confirmarse a la luz de las futuras campañas de trampeo. Es de esperar, no obstante, vista la movilidad contrastada de ejemplares que desde Salburua han sido recapturados en zonas tan alejadas como el río Zadorra, que en sucesivas campañas se pudieran producir nuevas capturas de ejemplares provenientes desde otros puntos poblacionales de la cuenca del Zadorra.

Ya que todos los ejemplares capturados en 2011 era recapturas de años anteriores, nada nuevo podemos aportar a los análisis de la estructura poblacional descritos en la memoria de trabajo del pasado año, salvo unos pequeños ajustes en las rectas de crecimiento intrínseco de los galápagos (figura 23). La tasa de crecimiento parece estar influida por las condiciones del medio y, como era de esperar, los crecimientos registrados como incremento en la LE, son menores que los descritos para la población de Doñana por Pérez *et al.* (1979) donde el clima más benigno propicia una estación de crecimiento más prolongada.

Recordemos, de todas maneras, que: 1) la razón de sexos de los 36 galápagos identificados desde 2002 (figura 22) es cercana a 1 aunque ligeramente sesgada a favor de los machos, y por tanto, se asemeja a la de cualquier población natural, y 2) a lo largo de estos años se han capturado ejemplares dentro de un amplio rango de tamaños y por tanto de edades, si bien faltaría por detectar a los juveniles de menor tamaño. A tenor de los resultados obtenidos, no se puede afirmar taxativamente que la población registre reclutamiento natural, aunque todo apunta en dicha dirección, máxime teniendo en cuenta los datos de hembras grávidas registrados en años anteriores.

Los resultados del radioseguimiento llevado a cabo a los 3 ejemplares seleccionados en 2010 (figura 24), a pesar del escaso tamaño muestral, apuntan en la línea

de que los galápagos tienden a permanecer en una masa de agua hasta que ésta se deseca, desplazándose entonces hasta otra contigua que permanezca inundada (este comportamiento ya ha sido descrito para la especie galápagos europeo *Emys orbicularis*; Fritz, 2001) y parecen mostrar preferencia por la balsa de pluviales y la chopera de Arkaute como zonas para hibernar.

Por los datos de recapturas de ejemplares en las diferentes temporadas de trampeo, se sabía que los galápagos en Salburua presentan gran fidelidad a la zona en la que habitan; de hecho, ninguno de los ejemplares capturados en Arkaute ha sido recapturado años más tarde en Betoño o viceversa. Sin embargo, la localización en el entorno de Itsasmendikoi y en el río Zadorra a la altura de Abetxuko de 2 ejemplares marcados en la balsa de Arkaute en 2009 y 2008, respectivamente, y la pérdida de señal del ejemplar radiomarcado en Arkaute cuando se había trasladado al arroyo Santo Tomás, sugiere que los galápagos leprosos se mueven amplia y libremente por las zonas húmedas del entorno de Vitoria-Gasteiz, por lo que quizás sería más adecuado hablar de la población de Vitoria-Gasteiz y no de Salburua. Esto tendría connotaciones a la hora de plantearse la correcta conservación de la población, ya que convendría no centrar los esfuerzos únicamente en el humedal.

Por otro lado, debido a que los dos ejemplares localizados fuera de los límites del Parque nunca habían vuelto a ser recapturados, desconocemos en qué momento abandonaron la balsa de Arkaute, por lo tanto no es posible establecer ninguna relación entre una posible afección, como por ejemplo, las obras de descolmatación llevadas a cabo el pasado año, y el abandono de la zona por parte de los galápagos. En cualquier caso, los datos de los dos ejemplares radiomarcados en Betoño parecen avalar que ante la ocurrencia de afecciones (desección, molestias, trasiego de maquinaria, etc.), los animales se desplazan localmente a humedales cercanos libres de estos problemas (Balsa de pluviales), pero no abandonan Salburua. Los desplazamientos registrados fuera de los humedales, por tanto, parecen obedecer a algún otro motivo (búsqueda de nuevos territorios, etc.).



FIGURA 27: Vista de la balsa de Arkaute con la chopera al fondo en el mes de septiembre.

5.2/ Galápagos exóticos

El número de capturas de ejemplares de galápagos exóticos ha sido menor en 2011 que en 2010, obteniendo el mismo número de capturas que en 2009. En total, en todos estos años, se han extraído del humedal 30 ejemplares, la mayoría de la balsa principal de Betoño (figura 15), que es la más cercana a la ciudad y la de mayor accesibilidad del público hasta la propia lámina de agua y, por ello presumiblemente, de mayor probabilidad de suelta; aunque, en Arkaute, va aumentando la proporción de capturas de ejemplares de especies exóticas (figura 21). Asimismo, se ha constatado visualmente a lo largo de 2011 la presencia de un ejemplar en las lagunas de Ataria, donde los trampeos efectuados han sido infructuosos, así como otros no capturados en las balsas de Betoño y Arkaute, por lo que al menos en estas zonas prevalecen ejemplares exóticos.

Por otro lado, la razón de sexos fuertemente sesgada a favor de las hembras (figuras 16 y 22) y el hecho de que ninguna de las hembras adultas capturadas en todos estos años estuviera grávida (a excepción de una hembra que fue interceptada cuando realizaba su puesta en 2008), no verifican de momento que la reproducción de estos

animales en el humedal de Salburua tenga lugar con éxito, por lo que la población dependería hoy por hoy del aporte de ejemplares por parte de los visitantes. En este sentido, aparte de reforzar las campañas de educación y sensibilización hacia los ciudadanos sobre la problemática derivada de las sueltas de especies invasoras, parece evidente que continuar con las labores de extracción de galápagos exóticos es la mejor garantía preventiva para evitar una posible invasión derivada de su asentamiento reproductor, ya que en caso de que éste se produjera, el control y erradicación de estos animales, así como de sus daños hacia el propio medio natural, serían mucho más problemáticos.

Hay que destacar la reciente aprobación a escala estatal del Real Decreto 1628/2011, por el que se regula el Listado y Catálogo Español de Especies exóticas Invasoras, lo cual supone la prohibición inmediata de la comercialización de *Trachemys scripta* (las subespecies *T. s. scripta* y *T. s. troosti* a partir del 1 de mayo de 2013). La correcta aplicación de esta medida legal sin duda redundará en poder acometer la erradicación de esta especie invasora con mayores posibilidades de éxito que hasta la fecha.

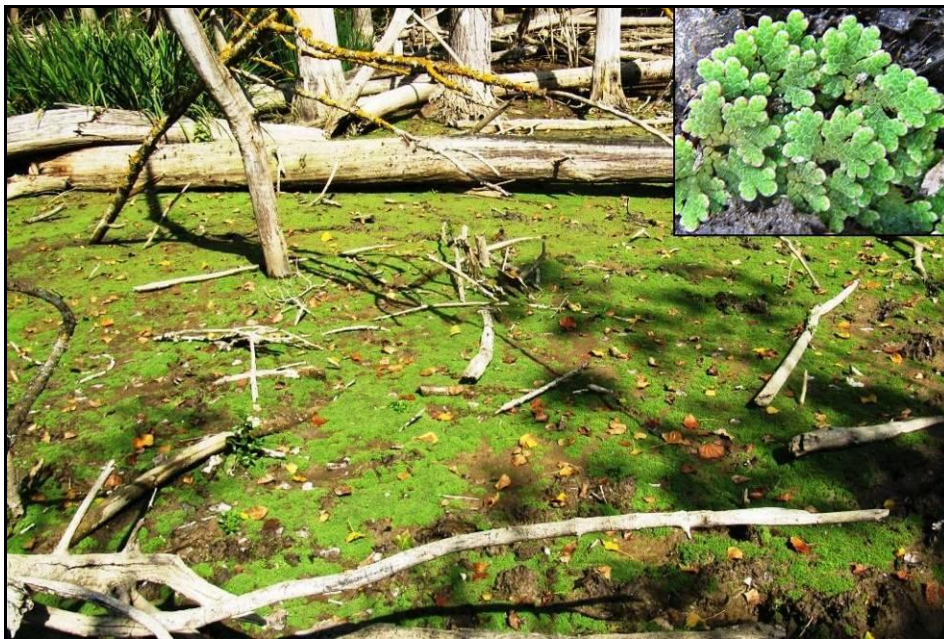


FIGURA 28: Invasión de *Azolla filiculoides* en la chopera de Arkaute.

6/ CONCLUSIONES

Aquí presentamos esquemáticamente la información que se destila del presente trabajo, junto a propuestas directas de actuación futura.

Galápagos autóctonos

- En 2011 se han capturado 6 ejemplares de galápagos leproso *Mauremys leprosa*, todos ellos identificados en campañas anteriores. El total de ejemplares marcados desde 2002 es de 36.
- Entre los ejemplares manejados este año, había machos y hembras adultos y un juvenil. La estructura de edades, la razón de sexos y la presencia de hembras grávidas en años anteriores apuntan a una población reproductora de origen desconocido.
- La escasez de capturas en la actual campaña de trampeo intensivo no ha posibilitado realizar estimas de abundancia ni análisis de supervivencia y reclutamiento.
- Los resultados del radiotracking o telemetría efectuado sobre 4 ejemplares corroboran las observaciones del pasado año, señalando que los galápagos permanecen preferentemente en una misma masa de agua desplazándose a la contigua solamente si aquélla se ha desecado. Asimismo, la balsa de pluviales y la chopera de Arkaute son las zonas de preferencia para la hibernación.
- Dos de los ejemplares manejados han sido capturados fuera de los límites del Parque: en el entorno de las instalaciones de Itsasmendikoi, al sur de la Balsa de Arkaute y en la zona de Abetxuko en el río Zadorra, lo cual sugiere que algunos de los galápagos leprosos se mueven amplia y libremente por las zonas húmedas del entorno de Vitoria-Gasteiz. Por ello, quizás sería más adecuado hablar de la población de Vitoria-Gasteiz y no centrar los esfuerzos de conservación únicamente en el humedal de Salburua, aún y cuando éste pudiera actuar como reservorio.
- Debido a la longevidad de estos animales y a que su probabilidad de captura es tan variable, es necesario disponer de una serie de años de seguimiento más larga, para

poder estimar el estado real de esta población. Sería, pues, recomendable mantener un esfuerzo mínimo de monitorización de esta población, ya que es la que mejores características presenta de las que se han localizado hasta la fecha en la C.A.P.V.

- Sería conveniente plantear la prospección de otras áreas favorables para el galápagos leproso, habida cuenta las observaciones y capturas efectuadas en estos años en el entorno del Zadorra y áreas colindantes a Salburua, para así clarificar la situación de esta especie en el conjunto municipal.
- Desde 2003 no ha vuelto a capturarse ningún ejemplar de galápagos europeo *Emys orbicularis* en Salburua, de forma que parece improbable que se conserve alguna población en el humedal.

Galápagos exóticos

- Continuando con las labores de extracción de galápagos exóticos, en 2011 se han capturado en Salburua 5 ejemplares del grupo taxonómico *Trachemys scripta* ssp. En total desde 2002 se han capturado 30 ejemplares de diferentes especies exóticas.
- Las capturas se han producido en las balsas de Betoño, pluviales y Arkaute, donde año tras año aumenta la proporción de extracciones. Los trampeos de 2011 no han sido efectivos en la laguna de Ataria, donde se ha constatado visualmente la presencia estable de ejemplares exóticos.
- No hay evidencias de reclutamiento natural, por lo que conviene continuar con la presión en la extracción de galápagos exóticos para prevenir su invasión reproductora.

7/ PROPUESTA DE SEGUIMIENTO

Dada la importancia de la población de galápagos leproso de Salburua/Vitoria-Gasteiz, el núcleo de mayor entidad del territorio autonómico, convendría establecer un plan de monitorización de esta población. Igualmente, es necesario proseguir con las labores de extracción de galápagos exóticos del humedal con el fin de prevenir su invasión. Así, de los resultados del trabajo realizado en estos cuatro últimos años se pueden extraer las siguientes directrices que den forma al trabajo a realizar en campañas futuras:

- **Método de muestreo:** probada la eficacia de las trampas del tipo nasas cebadas flotantes, se recomienda el uso de esta forma de captura, eligiendo el modelo de trampa acorde a la zona donde vaya a colocarse.
- **Duración del muestreo:** para la monitorización de la población de galápagos leproso se recomienda una campaña de trampeo intensivo de 11 días consecutivos de duración (primer día para la colocación de trampas y 10 siguientes de revisión diaria) que permita la estima de parámetros demográficos para, de esta forma, evaluar la evolución de la población. Por el contrario, para la extracción de galápagos exóticos convendría mantener un mínimo esfuerzo de muestreo durante todo el periodo de actividad de estos animales, al menos en las zonas identificadas como de suelta más probable, por ejemplo mediante la instalación de una nasa grande, que únicamente requiere revisión y cambio de cebo cada 2-3 días. También, se recomienda la vigilancia y localización directa de ejemplares durante el asoleamiento, para proceder a la instalación de una nasa del tipo citado en la zona.
- **Fechas recomendadas:** los galápagos suelen mostrarse más activos a principios de temporada empujados por la necesidad de alimentarse tras salir de la hibernación y de buscar pareja para reproducirse, por ello la primavera sería el momento idóneo para muestrear y obtener un elevado número de capturas; sin embargo, las molestias causadas al resto de la fauna al entrar al humedal, sobre todo a las aves que en él se reproducen, descartan esta opción. Además, se ha comprobado que a medida que el

nivel de inundación del humedal desciende durante el verano los galápagos van congregándose allí donde se mantiene el agua, por lo que resultan más capturables; sin embargo, esperar hasta finales de la temporada no parece ser la mejor opción ya que al parecer tienden a alimentarse menos al aproximarse a la hibernación. Por ello, el muestreo debería realizarse entre julio y agosto preferentemente, dependiendo del nivel de inundación del humedal.

- **Zona de muestreo:** hemos observado que los galápagos se desplazan no sólo por el humedal de Salburua sino también por las zonas húmedas adyacentes del entorno de Vitoria-Gasteiz, de forma que, además de trampear las zonas en las que venimos trabajando en estos últimos años (antiguas acequias de las balsas principales de Arkaute y Betoño, la balsa de La Dehesa, la balsa de pluviales, las lagunas de Ataria y las lagunas y canales de Padragoia), se recomienda muestrear tramos del río Zadorra y otros arroyos y canales cercanos en los que haya indicio de presencia de galápagos.
- **Frecuencia del muestreo:** la extracción de galápagos exóticos debería llevarse a cabo todos los años para asegurar un control de estos animales en el humedal. A su vez, la monitorización de la población de galápagos leprosos convendría realizarse anualmente, aunque al ser estas especies longevas, podría también muestrearse con frecuencia bianual.

8/ REFERENCIAS

- Andreu, A.C. & López-Jurado, L.F. (1998): Género *Mauremys* (Gray (1869)). En: *Reptiles*. Savador, A. (Coordinador) (1998), *Fauna Ibérica*, vol. 10. Ramos, M.A. et al. (Eds.). Segunda Impresión. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. Madrid. 102-108.
- Andrews, R.M. (1982). Patterns of growth in reptiles, pp. 273-320. In: *Biology of the Reptilia*. Vol. 13. Physiology. C. Gans and F. H. Pough (eds.). New York, Academic Press.
- ARG-UK. (2008) Amphibian disease precautions: a guide for UK fieldworkers. ARG-UK Advice Note 4. Amphibian and Reptile Groups of the UK. 5 pp.
- Buenetxea, X., Paz-Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2008). Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de las poblaciones de galápagos exóticos del Parque de Salburua. Año 2008. Informe para el CEA. <http://www.vitoria-gasteiz.org/w24/es/html/14/148.shtml>
- Buenetxea, X., Paz-Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2009). Segunda campaña para la caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de las poblaciones de galápagos exóticos del Parque de Salburua. Año 2009. Informe para el CEA. <http://www.vitoria-gasteiz.org/w24/es/html/14/148.shtml>
- Buenetxea, X., Paz-Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2010). Tercera campaña para la caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de las poblaciones de galápagos exóticos del Parque de Salburua. Año 2010. Informe para el CEA. <http://www.vitoria-gasteiz.org/w24/es/html/14/148.shtml>
- Combescot, C. (1954). Sexualité et cycle génital de la Tortue d'eau algérienne, *Emys leprosa* Schw. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 45 : 7-8, 366-377.
- Fritz, U. (2001). *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758) – Europäische Sumpfschildkröte. Pp. 343-515. En: Fritz, U. (Ed.). *Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas*. Band 3/IIIA. Schildkröten (Testudines) I (Bataguridae, Testudinidae, Emydidae). Aula Verlag, Wiebelsheim
- Pérez, M., Collado, E. & Ramo, C. (1979). Crecimiento de *Mauremys caspica leprosa* (Schweigger, 1812) (Reptilia, Testudines) en la Reserva Biológica de Doñana. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1979, 6: 2, 161-178.
- Soler, J. & Martínez, A. (2008). Manejo y alimentación de tortugas y galápagos en cautividad. *Consulta* 147: 33-41.
- URA. (2007) Protocolo de desinfección de equipos y embarcaciones utilizados en masas de agua infectadas por mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*). Confederación hidrográfica del Ebro. 20 pp.

ANEXOS

I. Tablas de ejemplares capturados

TABLA 1: Relación de datos correspondientes a los galápagos autóctonos capturados en Salburua en 2011.

Especie	Identificador (SP o PIT)	Sexo	Peso (g)	LE (mm)	AE (mm)	LP (mm)	AP (mm)	Fecha captura	Área captura	Método captura
<i>M. leprosa</i>	85394*	hembra	1092	196,5	146	172	115	24/05/2011	Itsasmendikoi	a mano
<i>M. leprosa</i>	83249	hembra	971	187	142	170	112	17/06/2011	Abetxuko	a mano
<i>M. leprosa</i>	11	macho	498	152	117,5	128	91,5	15/09/2011	Arkaute	nasa portuguesa
<i>M. leprosa</i>	25	hembra	256	119	95	108,5	74	18/09/2011	balsa pluviales	nasa portuguesa
<i>M. leprosa</i>	85244	macho	844	189	128	152	94	22/09/2011	Arkaute	nasa portuguesa
<i>M. leprosa</i>	84571	macho	712	173	125,5	143,5	96,6	22/09/2011	Betoño	nasa portuguesa

*antes SP = 31.

TABLA 2: Relación de datos correspondientes a los galápagos exóticos capturados en Salburua en 2011.

Especie	Sexo	Peso (g)	LE (mm)	AE (mm)	LP (mm)	AP (mm)	Fecha captura	Área captura	Método captura
<i>T. s. elegans</i>	hembra	922	178				09/09/2011	arroyo pluviales	a mano
<i>T. s. scripta</i>	macho	469	151	117,5	135	91	16/09/2011	Betoño	nasa portuguesa
<i>T. s. scripta</i>	hembra	214	109	91	95,5	72	18/09/2011	Balsa pluviales	nasa portuguesa
<i>T. s. hybrida</i>	hembra	655	157,5	127	146	99,5	20/09/2011	Arkaute	nasa portuguesa
<i>T. s. hybrida</i>	macho	805	184	140	163,5	110	21/09/2011	Betoño	nasa cebo

II. Archivo fotográfico y capas de SIG

En formato digital. Consultar el CD adjunto.