

**CARACTERIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y CONTROL DE LAS
POBLACIONES DE GALÁPAGOS EXÓTICOS DENTRO DEL ESPACIO DE LA RED NATURA 2000
RÍO ZADORRA, DENTRO DEL MUNICIPIO DE VITORIA-GASTEIZ. AÑO 2017**



**Buenetxea, X.
Larrinaga, A.R.**

Trabajo financiado por el Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial del Gobierno Vasco, dentro de la convocatoria de subvenciones del año 2015 para la ejecución de acciones que promuevan el desarrollo sostenible

Promotor:

Unidad de Anillo Verde y Biodiversidad
Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público
Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz



Ayuntamiento
de Vitoria-Gasteiz
Vitoria-Gasteizko
Udala



udalsarea21

jasangarritasunerako udalerrien euskal sarea
red vasca de municipios hacia la sostenibilidad



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL

**CARACTERIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y
CONTROL DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS EXÓTICOS DENTRO DEL
ESPACIO DE LA RED NATURA 2000 RÍO ZADORRA, DENTRO DEL MUNICIPIO DE
VITORIA-GASTEIZ. AÑO 2017**

Estudio realizado por *BOLUE Ingurumen Ikerketak* para el Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (Araba) durante el año 2017.

Han formado parte del equipo de trabajo:

- Xabier Buenetxea Aragüés (Ingeniero Técnico Forestal – Coordinador).
- Asier Rodríguez Larrinaga (Doctor en Biología). Colegiado 13536-X.

Agradecimientos

A Luis Lobo por el apoyo e interés mostrado. Al personal del servicio de guardería del Anillo Verde, por su buena disposición a colaborar con el proyecto. Al equipo del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Martioda, por su profesionalidad en el manejo de los ejemplares.

TABLA DE CONTENIDOS

1	RESUMEN	7
2	INTRODUCCIÓN	9
2.1	Antecedentes	9
2.2	Objetivos del estudio.....	10
3	METODOLOGÍA	13
3.1	Captura de galápagos por medio de diferentes métodos de trampeo.....	13
3.2	Manejo y seguimiento de ejemplares capturados.....	13
3.3	Análisis de las capturas	14
3.4	Materiales.....	14
3.5	Zonas de muestreo	17
3.6	Calendario de trabajo	21
4	RESULTADOS	22
4.1	Prospecciones visuales	22
4.2	Capturas efectuadas durante el año 2017.....	23
5	INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	27
5.1	Evolución histórica de capturas en el ámbito de Salburua-Zadorra	27
5.2	El caso del Zadorra, una población muy móvil.....	33
5.3	Otras consideraciones	36
6	CONCLUSIONES	39
6.1	Respecto a los galápagos autóctonos	39
6.2	Respecto a los galápagos exóticos	41
7	PROPUESTA DE GESTIÓN.....	42
8	REFERENCIAS.....	46



Bolue
estudios ambientales ingurumen ikerketak

CARACTERIZACIÓN DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS AUTÓCTONOS Y CONTROL DE LAS POBLACIONES DE GALÁPAGOS EXÓTICOS DENTRO DEL ESPACIO DE LA RED NATURA 2000 RÍO ZADORRA, DENTRO DEL MUNICIPIO DE VITORIA-GASTEIZ. AÑO 2017

1 RESUMEN

Durante la campaña de 2017 se ha continuado con el proyecto de caracterización de los galápagos autóctonos y extracción de taxones exóticos del municipio de Vitoria-Gasteiz, comenzado en 2008, centrando el trabajo esta vez en el tramo del río Zadorra que discurre por la parte septentrional del municipio.

El objetivo principal del proyecto ha consistido en capturar y extraer del medio el mayor número posible de galápagos exóticos y en mejorar el conocimiento actual de la población de galápagos leproso que habita dicho sistema fluvial.

En los trabajos de la presente campaña se han realizado en total 13 capturas en el río Zadorra, que se corresponden con 11 ejemplares de especies exóticas y 2 ejemplares diferentes de galápagos leproso (*Mauremys leprosa*), capturados ambos en años anteriores.

El bajo número de ejemplares autóctonos capturados en esta ocasión en el Zadorra no permite aún un análisis en profundidad de la población, aunque el hecho de que ambos individuos sean individuos marcados y la alta tasa de recapturas del año anterior sugiere que en la actualidad la mayor parte de los individuos que usan asiduamente el Zadorra podría estar marcada.

Los análisis del origen previo de estos individuos recapturados muestran una alta movilidad de la especie a lo largo del río, sobre todo centrados en puntos de ambientes lénticos (Aramangelu, Gobeo, Aztegieta). Estos datos sugieren que la población del Zadorra abarca en realidad un área mayor de la muestreada, abarcando una amplia red fluvial colindante e incluyendo con toda probabilidad los humedales de Salburua.

Los resultados obtenidos apuntan a la necesidad de continuar la extracción de galápagos exóticos en el río Zadorra. Por otro lado, la ausencia de capturas en uno de los enclaves más querenciosos para la especie autóctona, el entorno del puente de Gobeo, sugiere que las obras de limpieza y dragado pueden tener un fuerte impacto sobre esta especie. Por tanto, se aboga por una mayor consideración de estos aspectos en futuras obras en el cauce, con campañas previas de prospección y medidas de minimización del impacto (mantenimiento de pequeñas áreas con cobertura de helófitas, capturas previas de individuos autóctonos...).

2 INTRODUCCIÓN

2.1 Antecedentes

En 2008 se comenzó a realizar una campaña anual de muestreo para el seguimiento y caracterización de la población de galápagos autóctonos y la extracción de galápagos exóticos del Parque de Salburua. Incluyendo los trabajos preliminares de años anteriores. Desde 2001 hasta finales del 2016, se habían identificado 68 galápagos leprosos y 2 galápagos europeos, y se habían extraído 68 galápagos de taxones exóticos. Al mismo tiempo, en 2013 y 2014 se capturaron varios juveniles de primer y segundo año en las balsas de Pluviales y Ataria, y en 2015 se registraron, localizaron y caracterizaron 11 nidos eclosionados, confirmando así la reproducción de la especie en el extremo norte del humedal. Un año más tarde se pudo comprobar el buen estado y crecimiento de al menos 2-3 cohortes de juveniles en las balsas de Ataria. Las memorias de los trabajos correspondientes (Buenetxea *et al.*, 2008, 2009a, 2010a, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016) están accesibles desde la sección de estudios técnicos en la página web del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz (http://www.vitoria-gasteiz.org/we001/was/we001Action.do?idioma=eu&aplicacion=wb021&tabla=contenido&uid=u463ba415_145233fb570_7eed).

Los resultados de las campañas iniciales parecían indicar que los galápagos se movían amplia y libremente por las zonas húmedas y cursos fluviales del entorno de Salburua, ya que diversos ejemplares marcados en Salburua fueron recapturados en otras áreas del municipio. Asimismo, desde diferentes fuentes se advertía de la presencia de galápagos exóticos en el entorno del río Zadorra. Por todo ello, ya desde 2012 se decidió ampliar la zona de muestreo a diferentes zonas húmedas y cursos de agua del entorno de Vitoria-Gasteiz, cubriendo así, además del citado humedal, diversos tramos del río Zadorra a su paso por el municipio. En cualquier caso, estas zonas habían sido prospectadas en busca de galápagos con anterioridad por este equipo de trabajo, como parte de estudios completados para otras entidades. Así, como parte de un proyecto de búsqueda preliminar de galápagos en la provincia de Álava realizado para la Diputación Foral durante los años 2001 y 2002, se capturaron dos ejemplares de galápagos leproso en el meandro de Aramangelu (Buenetxea & Zugadi, 2001) y en 2009, en un estudio realizado para IKT S.A., se recapturaron estos dos ejemplares y se capturó un nuevo ejemplar en la misma zona (Buenetxea *et al.*, 2009b). En 2010, en el contexto de un proyecto de control de galápagos exóticos en el territorio histórico de Álava financiado por la Diputación Foral, se extrajo un ejemplar de galápagos de Florida del tramo del río Zadorra cubierto posteriormente en la

campana de 2012 (Buenetxea *et al.*, 2010b). Finalmente, durante los últimos años se ha venido constatando la presencia de galápagos en distintos puntos del río Zadorra, según observaciones recopiladas por el servicio de guardería del Anillo Verde. Por todo ello, ya en 2016 se centraron los esfuerzos en la extracción de galápagos exóticos del río Zadorra y el análisis de las poblaciones de galápagos autóctonos, aunque Bolue Ingurumen Ikerketak incluyó finalmente Salburua en dicho estudio. El presente servicio continúa con la labor de eliminar los galápagos exóticos del río Zadorra, estudiando al mismo tiempo sus poblaciones autóctonas, centrándose para ello en los distintos puntos con presencia conocida de galápagos (Aramangelu y Gobeo) y en otros puntos de aguas lentas con hábitat adecuado (Puente Gamarra, presa Gamarra, presa Aztegieta...).



FIGURA 1: Ejemplar de galápagos exótico (*Trachemys scripta*) capturado cerca del mirador de Atxa, en el Zadorra.

2.2 Objetivos del estudio

Los objetivos generales del presente estudio para la caracterización de la población de galápagos leproso y para el control de los galápagos exóticos son los siguientes:

- En lo que respecta a las especies exóticas el trabajo persigue continuar con la eliminación, iniciada desde 2008, del mayor número posible de ejemplares y evaluar el estado de sus poblaciones (posible carácter reproductor, tamaño poblacional o número de ejemplares, etc.).
- Respecto a especies autóctonas se pretende continuar con la localización de las posibles poblaciones existentes, así como la identificación individualizada de los ejemplares que se capturen. Este trabajo ya se inició en 2008 en Salburua y en 2012 en el río Zadorra.

Así, los objetivos concretos del presente trabajo, a cumplir en el tramo indicado del Zadorra, son los que se enumeran a continuación, de acuerdo a lo establecido en la propuesta presentada por Bolue Ingurumen Ikerketak:

Galápagos Exóticos

- Extracción del medio natural del mayor número posible de ejemplares.
- Obtener información acerca de la variedad de taxones detectados, tamaño de los ejemplares, sex-ratio, potencialidad reproductora, etc.



FIGURA 2: Hembra adulta de galápagos de Florida (*Trachemys scripta*) capturada en el río Zadorra, aguas arriba de la presa de Aztegieta.

Galápagos Autóctonos

- Capturar para identificar individualmente el mayor número de ejemplares de galápagos leproso.
- Obtener información individual acerca de las biometrías de cada ejemplar, sexo, edad, reproducción, tasa de crecimiento, etc.
- Procurar estimar, si el número de capturas lo permite, el tamaño de la población de galápagos leproso, así como su fecundidad y supervivencia.
- Extraer muestras de sangre para conservar un archivo, que permita en algún momento llevar a cabo una caracterización genética de la población.

3 METODOLOGÍA

3.1 Captura de galápagos por medio de diferentes métodos de trampeo

En primer lugar, se ha intentado localizar ejemplares asoleándose, mediante el uso de material óptico. Se ha consultado la base de datos de observaciones faunísticas de la Unidad del Anillo Verde y Biodiversidad del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Al mismo tiempo, se han llevado a cabo consultas a visitantes asiduos, sobre posibles observaciones. Una vez identificados los lugares más propicios, se han colocado gran número de trampas selectivas, empleando un modelo u otro de trampa (ver sección 3.5. Materiales) dependiendo de las características del medio.



FIGURA 3: *Nasa anguilera*.

3.2 Manejo y seguimiento de ejemplares capturados

Cada ejemplar capturado fue medido y se registraron todos los datos relativos al taxón (especie o subespecie), biometría (peso, longitud y anchura de plastrón y espaldar), sexo, estado reproductor y otras características morfológicas destacables. El protocolo de muestreo establecido determinaba que los galápagos autóctonos capturados por primera vez serían identificados mediante la inserción de un microchip subcutáneo y/o mediante marcaje con señales periféricas (SP), incisiones

codificadas en el margen del espaldar, y sometidos a una extracción de sangre siguiendo un protocolo estandarizado, para su conservación para posteriores análisis genéticos. Para no alterar las estimas de parámetros poblacionales por medio de análisis de captura-marcaje-recaptura, los microchips subcutáneos solamente serían utilizados para los individuos capturados durante el último día de campaña, ya que su implantación implica el traslado del animal al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Martioda. Sin embargo, durante esta campaña no se capturó ningún ejemplar nuevo de especies autóctonas, siendo todos ellos recapturas de ejemplares ya marcados y de los cuales se dispone de muestras de sangre.

Los ejemplares de taxones exóticos capturados han sido trasladados al Centro de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) de Martioda.

Para evitar la propagación de especies patógenas e invasoras entre zonas de muestreo, todo el material reutilizable en contacto con el agua (nasas, vadeadores y botas, embarcación plegable) ha sido rigurosamente desinfectado y tratado antes y después de su uso en las diferentes zonas húmedas, teniendo en cuenta los protocolos propuestos por ARG-UK (2008) y por la Confederación Hidrográfica del Ebro (versión de URA del Gobierno Vasco) para el control del mejillón cebra. Según estas indicaciones, se ha limpiado y sumergido el material en agua con lejía al 5 % durante al menos 7 minutos, secado y minuciosamente aclarado después.

3.3 Análisis de las capturas

Con los datos de las capturas obtenidas se pretende describir la distribución y estructura (razón de sexos y edades –se infiere a partir de la talla-) de la comunidad de galápagos del municipio de Vitoria-Gasteiz. El análisis demográfico de la población del Zadorra no se ha podido realizar, debido al bajo número de capturas en el tramo muestreado, muy inferior al mínimo requerido para poder estimar los parámetros demográficos.

3.4 Materiales

Para la localización y captura de galápagos:

- **Material óptico:** prismáticos 8x42 y telescopio terrestre 20x60x60.

- **Nasas grandes con cebo:** son nasas cilíndricas de gran tamaño (1 m de longitud), con una malla de 1 cm² de luz, que permite la salida de los alevines de peces, larvas de anfibios, etc., que pudieran entrar en ellas. Estas nasas se instalan con 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 eficaces 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:** Similares a las anteriores en su forma, se distinguen por presentar entrada por ambos extremos (con un cono invertido en cada una de ellas) y por ser de menor tamaño y plegables. Su menor tamaño las hace 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 (figura 4).



FIGURA 4: Nasa portuguesa instalada en la orilla del Zadorra.

- **Nasas anguileras:** son las clásicas nasas utilizadas por pescadores de anguilas, consistentes en una red cónica articulada por medio de unos aros que van formando diversas “muertes” consecutivas. Presentan una “vela” que intercepta la trayectoria de los ejemplares a capturar y los guía hacia la entrada de la nasa. Son apropiadas para balsas en puntos de escasa profundidad, ya que han de ir ancladas al fondo. Para asegurar la existencia de una cámara de aire para que respiren los galápagos capturados, se introducen diversos flotadores en cada “muerte”. Aunque aparatosas para su transporte e instalación, su eficacia es alta en canales en los que la trampa se despliega de lado a lado cortando el paso a los animales. Estas trampas pueden funcionar con cebo que ha de ser renovado, también, cada dos o tres días.
- **Cebo:** tras las experiencias de años anteriores (Buenetxea et al. 2012), este año sólo se ha utilizado pescado de mar. Se renueva cada 2-3 días.
- **Botas vadeadoras y embarcación:** para la instalación y revisión de las trampas se ha accedido a las masas de agua preferentemente a pie, usando botas vadeadoras. Sin embargo, en esta campaña esto sólo ha sido posible para las áreas del Puente Gamarra, Aramangelu y aguas abajo de la presa de Aztegieta. El resto del área de trabajo (presa Gamarra y el tramo del río Zadorra entre Aramangelu y la Presa Aztegieta), no obstante, se ha trampeado por medio de una embarcación desmontable de 9 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 más fácilmente a los galápagos en soleamiento 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 (figura 5):

- **Material de medición** como balanzas y calibres.
- **Lector de chips subcutáneos** o serrucho para la realización de las señales periféricas.
- **Otros:** guantes de látex, cámara fotográfica y material veterinario y de farmacia diverso.



FIGURA 5: Material variado para la identificación y la biometría de los ejemplares capturados.

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 8, QGIS, R, etc.).
- **Bibliografía.**

3.5 Zonas de muestreo

Durante la campaña 2017 se ha cubierto el tramo del río Zadorra (ZEC ES210010) entre el Puente de Ihurre y el puente de Aztegieta, con un especial esfuerzo en aquellas zonas de aguas lentas más idóneas para estas especies, en Aramangelu, Puente Gobeo y presa Aztegieta, según lo estipulado en el pliego de contratación (figuras 6 y 8). Durante el proceso de licitación, Bolue Ingurumen Ikerketak ofreció como mejora el trapeo de las balsas de Ataria. Sin embargo, la dirección del servicio desestimó esta opción, con el fin de evitar molestias a la pareja de cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*) que se encontraba anidando en dichas balsas. Otra mejora ofertada consistía en el muestreo en otras áreas fuera del tramo citado en el pliego de condiciones, para lo cual se fijaron las áreas del puente de Gamarra y de la presa de Gamarra-Abetxuko, de acuerdo con la dirección del servicio. Toda el área muestreada en la presente campaña se encuentra, por tanto, dentro de los límites de la ZEC Zadorra Ibaia/Río Zadorra (ES210010).



FIGURA 6: Zonas de estudio durante la campaña 2017. Se indican las distintas áreas del río Zadorra mencionadas en el texto.

- **Río Zadorra:** desde el puente de Ihurre (bajo la carretera N-622) hasta el puente de Aztegieta (A-3302). Se trata de un tramo de carácter mayormente léntico, salvo algunos tramos próximos al puente de Ihurre, aguas abajo del mismo. En el resto del tramo, el río discurre lentamente durante la época estival, con tramos donde la presencia del helecho invasor *Azolla* se ha hecho notar años atrás.

En este tramo destaca también la presencia de una antigua presa o azud en el cauce del río que se sitúa a escasos 100 metros aguas arriba del puente de Aztegieta. Por lo demás, el cauce del Zadorra es relativamente ancho, con una vegetación arbórea y arbustiva de ribera bastante espesa. A pesar de esta abundante vegetación, la anchura del río y la disponibilidad de troncos posibilitan buenas atalayas para el asoleamiento de los galápagos. Algunos tramos de ribera presentan estrechas franjas de helófitas acuáticas colonizadoras, como *Carex*, *Typha* y *Phragmites*, entre otras. Estas formaciones vegetales están especialmente presentes en la zona del puente de Gobeo, donde existen áreas más protegidas ante el arrastre de las crecidas del

cauce. En general se trata de un tramo bien conservado con una vegetación de ribera densa que permite el aislamiento del cauce del río. Si bien este bosque ribereño no es muy ancho, está bien conformado por fresnos (*Fraxinus angustifolia* y *Fraxinus excelsior*), sauces (*Salix alba* y *Salix atrocinerea*, principalmente), chopos o álamos (*Populus sp.*), arces (*Acer spp.*), etc.. El cauce dibuja interesantes curvas donde el agua está muy calmada. Esta imagen estival y tranquila varía mucho en otras estaciones, ya que con las precipitaciones el río aumenta mucho su caudal, adquiriendo todo este tramo un carácter mucho más lóxico que arrastra gran cantidad de sólidos. Por ello, es más que probable que los galápagos, al igual que ocurre en otros cauces fluviales de similares características, tengan que buscar zonas más protegidas durante la dormancia invernal, para evitar así ser arrastrados.



FIGURA 7: Curso del Zadorra aguas abajo del Puente Ihurre.



FIGURA 8: Puntos de trampeo en el tramo muestreado del Zadorra. Campaña 2017.

- Meandro de Aramangelu:** así se denomina al brazo muerto del río Zadorra que se ubica entre los pueblos de Abetxuko e Ihurre. Forma parte del ZEC Río Zadorra ES2110010 y transcurre entre campos de cultivo, estando dividido en dos partes por la Autovía del Norte N-622 (figura 12). La parte oriental, más cercana a Abetxuko, adopta la forma de laguna alargada de 200 m de largo y 18 m de ancho, bordeada por árboles y vegetación leñosa. La orilla presenta pequeñas manchas de espadaña (*Typha latifolia*) y la lámina de agua aparece cubierta en gran parte por lenteja de agua (*Lemna* sp.) y algunos troncos de árboles caídos emergiendo del agua.

La mitad occidental, más cercana a Ihurre, es sinuosa, estrecha y somera (menos de 1 m), de unos 900 m de longitud y anchura de entre 4 y 8 m, con grandes zonas de carrizo y espadaña y el resto de la lámina de agua cubierta por macrófitas como *Ceratophyllum* sp. y *Lemna* sp.

- Puente de Gamarra.** En el entorno del Puente de Gamarra, el río Zadorra presenta durante el verano una profundidad media-baja, con máximos próximos a 1 m y una corriente media.

Presenta de abundante vegetación helófito, como *Carex*, *Typha* y *Phragmites*, entre otras, que forman bandas en ambas orillas, así como pequeñas isletas centrales. Las riberas están cubiertas por una estrecha franja de bosque de ribera en precario estado de conservación, de gran desarrollo vertical, a pesar de su exiguo desarrollo transversal.

- **Presa Gamarra-Abetxuko.** Las aguas se vuelven más calmas aguas arriba de la presa situada entre Gamarra y Abetxuko, formando una balsa de unos 250 m., donde se situaron las nasas, de tipo “nasas portuguesas”. En esta área se mantiene un denso dosel arbóreo en la orilla del Zadorra, aunque aún de escaso desarrollo en la ribera del río. La presencia de helófitos acuáticos es menor que aguas arriba y solamente se localizan un par de pequeñas manchas de *Typha* en la orilla norte.

3.6 Calendario de trabajo

Los galápagos muestran un periodo de actividad en nuestro territorio que va desde el mes de marzo (o febrero en los años de invierno más cálido) hasta el mes de octubre (o noviembre). Las prospecciones visuales y la recopilación de información tuvieron lugar durante todo el periodo de actividad de los galápagos. La primavera es la estación de máxima actividad de estas especies y por lo tanto, la mejor estación para el trampeo. Sin embargo, la reducida pluviosidad de la primavera de 2017 ha resultado en un retraso de la fenología de ciertas especies y se decidió retrasar el trampeo hasta el final de dicha estación. Por tanto, durante la temporada 2017 los muestreos se llevaron a cabo entre el 19 de junio y el 3 de julio de forma simultánea en las cuatro áreas (Puente Gamarra, presa de Gamarra-Abetxuko, Aramangelu y Zadorra).

4 RESULTADOS

4.1 Prospecciones visuales

Las prospecciones visuales llevadas a cabo con antelación al trampeo y durante el mismo han permitido detectar dos ejemplares de galápagos leproso y 7 ejemplares de galápagos exóticos en lugares naturales de soleamiento del curso del Zadorra (figura 9). Durante la campaña de trampeo se instalaron nasas en todos los puntos de avistamiento, capturándose cinco *Trachemys scripta* (Zadorra) en dichas trampas (véase más abajo).



FIGURA 9: Localización de las observaciones de galápagos durante las prospecciones visuales en el tramo muestreado del Zadorra en 2017.

Así mismo, se han realizado por parte del servicio de guardería del Anillo Verde y otro personal del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz siete avistamientos de *Trachemys scripta* en el río Zadorra, además de otros seis en Betoño (Salburua), uno en Ataria y cuatro en el parque de Olarizu. Los datos correspondientes se aportan en el anexo I.

4.2 Capturas efectuadas durante el año 2017

4.2.1 Número de ejemplares capturados por especie y zonas de captura en el área de Zadorra

En total se han producido 13 capturas: 2 correspondientes a 2 galápagos leprosos y 11 a galápagos exóticos (figura 13). Las capturas han tenido lugar mayoritariamente en el tramo muestreado del Zadorra. De hecho, todas las capturas de galápagos exóticos han tenido lugar en este tramo, concretamente en las áreas del Mirador de Atxa, barrio de Ibaiondo y presa de Aztegieta (26%; tabla 1), con la única excepción de un ejemplar capturado en meandro muerto de Aramangelu. No se ha capturado ningún ejemplar en el entorno del puente de Gamarra ni de la presa de Gamarra-Abetxuko.



FIGURA 10: Localización de las capturas en el tramo muestreado del Zadorra durante 2017.

Respecto a las capturas de galápagos leproso, las dos únicas se han dado Aramangelu, una en cada lado de del mismo y se han correspondido con individuos marcados ya en campañas anteriores (tabla 1, figuras 10).

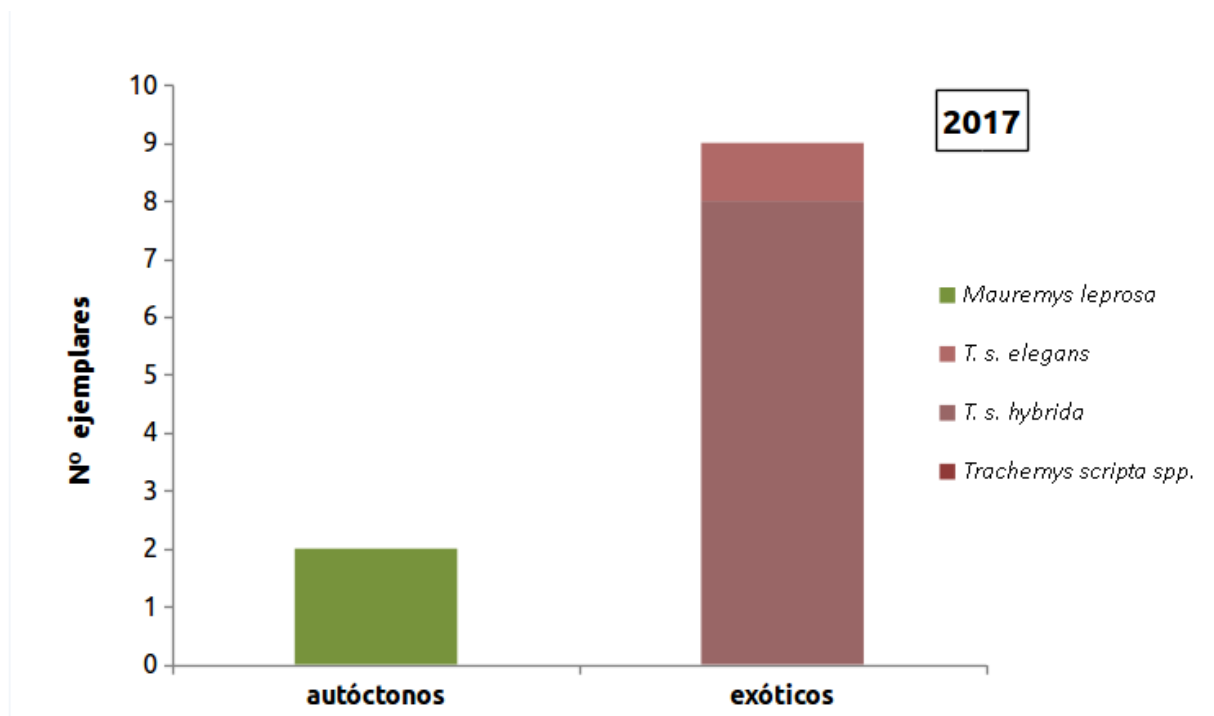


FIGURA 11: Relación de capturas de galápagos en el tramo muestreado del Zadorra durante la campaña 2017.

	Autóctonos				Exóticos	
	Capturas		Individuos		Individuos	
	nº	%	nº	%	nº	%
Aramangelu	2	100	2	100	1	9,09
Aztegieta	0	0	0	0	2	18,18
Ibaiondo	0	0	0	0	4	36,36
Mirador	0	0	0	0	4	36,36
Total	2	100	2	100	11	100

TABLA 1: Relación de capturas por zonas de trampeo de los galápagos autóctonos y exóticos capturados en Zadorra-Salburua durante la campaña 2017.

Todos los galápagos exóticos capturados se correspondieron con ejemplares de la especie *Trachemys scripta*, con una escasez de ambas subespecies (*T. s. scripta* y *T. s. elegans*) y una mayor abundancia de las formas híbridas (figura 11).

4.2.2 Sexo y edad de los ejemplares capturados en el área de Zadorra

De los dos galápagos leprosos sexados uno era hembra y el otro macho (figura 12). El tamaño más frecuentemente citado para el inicio de la gametogénesis masculina en esta especie se sitúa en torno a los 90 mm de espaldar (Díaz-Paniagua et al. 2015), aunque los datos parecen ser poco concluyentes y se han citado también tamaños de 140. En el caso de las hembras, los escasos datos existentes en la bibliografía (Pérez et al. 1979, Díaz-Paniagua et al. 2015) sugieren que la longitud del espaldar de *M. leprosa* en la maduración es de 144 mm. Ambos individuos, por tanto, deben de ser considerados adultos en edad de reproducción, ya que presentaron longitudes de espaldar de 182,4 y 173,2, respectivamente (figura 13).

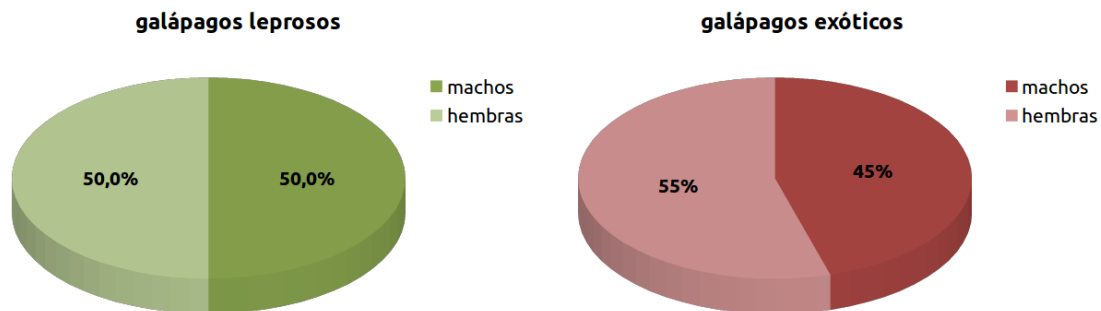


FIGURA 12: Razón de sexos de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en el tramo muestreado del Zadorra durante la campaña 2017.

De los 11 ejemplares exóticos 6 eran hembras y 5 machos (figura 12). No abundan los estudios que relacionen la talla con la madurez sexual en estos taxones, aunque varios autores señalan que la madurez sexual en las hembras de la especie *Trachemys scripta* no depende de la edad sino del tamaño, alcanzándose a partir de los 160-172 mm de longitud de caparazón (Cagle, 1950; Gibbons & Greene, 1990; Shine and Iverson, 1995; Tucker & Moll, 1997; Pérez-Santigosa et al., 2008). La longitud de espaldar de las hembras capturadas fue de entre 124,2 y 201 mm, por lo que según lo descrito en

las líneas anteriores al menos tres de ellas eran sexualmente maduras (figura 13), al igual que tres de los machos, incluyendo dos que se encuentran dentro de ese rango.

La tendencia constatada los últimos años hacia una reducción de los tamaños de los exóticos capturados, parece haberse truncado los dos últimos años. Este hecho podría ser consecuencia de un trabajo más focalizado e intenso en el tramo del Zadorra, donde hasta la fecha se habían realizado prospecciones menos intensivas, por lo que podría haber aún un mayor número de ejemplares liberados hace años.

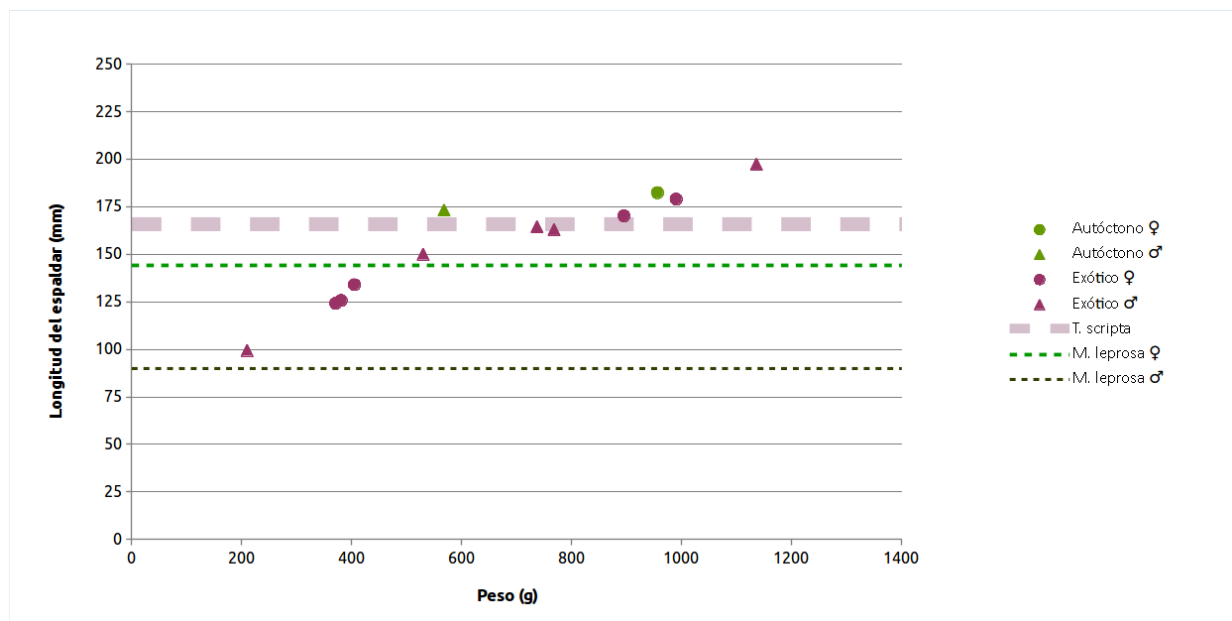


FIGURA 13: Talla de los ejemplares de galápagos autóctonos y exóticos capturados en el tramo muestreado del Zadorra durante la campaña 2017. Las líneas horizontales discontinuas indican la talla de maduración de *T. scripta* y de ambos sexos de *M. leprosa*.

Todas las hembras adultas, tanto de galápagos leproso como de los taxones exóticos, fueron palpadas inguinalmente para comprobar su estado de gravidez y no se detectaron huevos en ninguna de ellas.

5 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1 Evolución histórica de capturas en el ámbito de Salburua-Zadorra

Se analizan en este apartado todas las capturas realizadas en el ámbito de trabajo de las distintas campañas llevadas a cabo en el municipio de Vitoria-Gasteiz, que abarca el sistema hidrológico formado por el humedal de Salburua y el Zadorra, así como su red hidrológica más inmediata. Al igual que en los dos informes anteriores, se excluyen por tanto otras capturas realizadas fuera de este ámbito, por lo que las cifras presentadas aquí para años pasados podrían diferir de las presentadas en otros informes.

Se incluyen las capturas realizadas por parte de usuarios y guardería del Anillo Verde, junto con las realizadas por el equipo del presente proyecto.

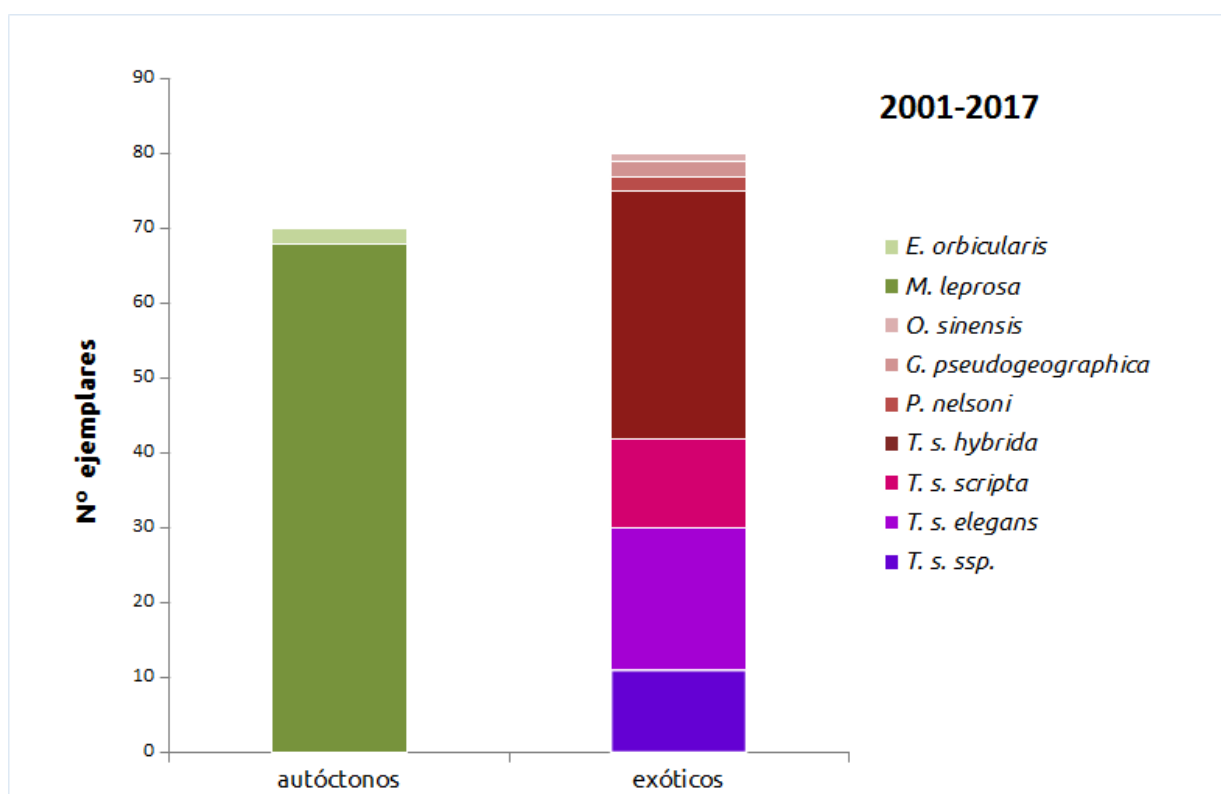


FIGURA 14: Total de galápagos capturados en el área de Salburua-Zadorra desde 2001 según los diferentes taxones

Desde las primeras capturas en el área de trabajo en 2001 se han identificado 68 ejemplares de galápago leproso y 2 de galápago europeo (Buenetxea & Zugadi, 2001; Buenetxea et al., 2009a, 2010a, 2011, y 2012, Buenetxea & Larrinaga 2013, 2014 y 2015, Buenetxea et al. 2016) y se han extraído del medio 80 galápagos exóticos de diferentes taxones: *Trachemys scripta* ssp. (75), *Gratemys pseudogeographica* (2), *Pseudemys nelsoni* (2) y *Ocadia sinensis* (1) (figura 14).

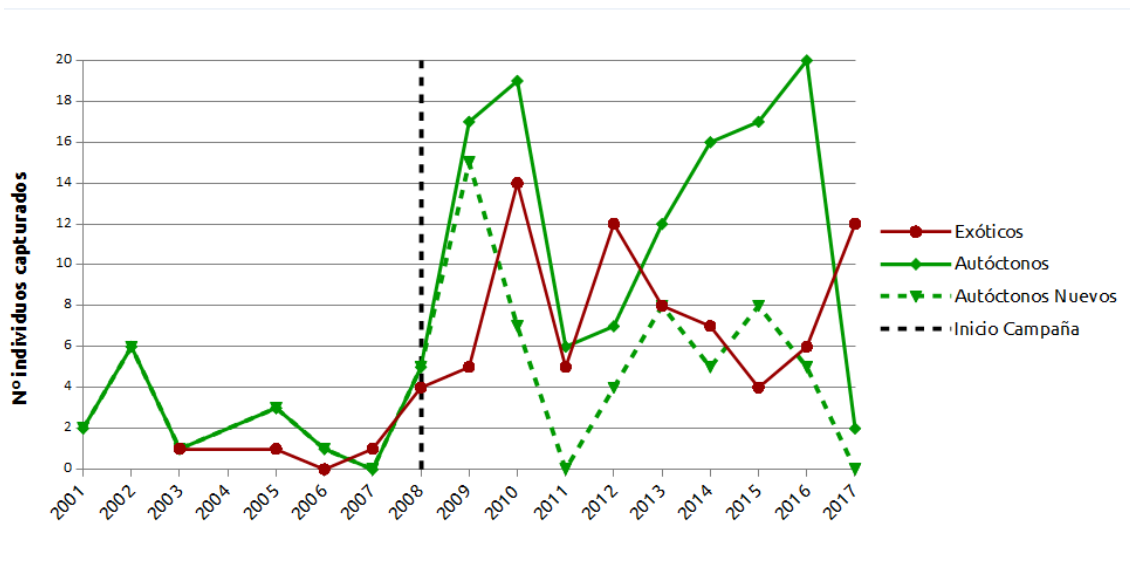


FIGURA 15: Evolución anual en el número de individuos de galápagos autóctonos y de especies exóticas capturados en el municipio de Vitoria-Gasteiz. La línea vertical discontinua indica la puesta en marcha del proyecto de caracterización de las poblaciones de galápagos en el humedal de Salburua.

Respecto al número de capturas de nuevos ejemplares de galápagos (aquellos que no han sido capturados previamente) obtenidas en Salburua-Zadorra, en la figura 15 se observa que el número de individuos capturados en 2017 ha disminuido respecto a los dos años anteriores para los galápagos autóctonos, pero no así para los exóticos (figura 15).

En el caso de los exóticos, la disminución de capturas que se venía produciendo los últimos años ha dado lugar este año a un ligero repunte, probablemente debido a un incremento muy notable del esfuerzo de trampeo en el río Zadorra (figura 16). Sin embargo, por lo que respecta a los autóctonos la situación es diferente, ya que hasta el año pasado se habían logrado capturas superiores a las máximas de 2009, 2010 y 2015, probablemente muy influenciado por la inclusión de Ataria en 2015 (donde se está observando una tasa alta de recaptura). Este año, sin embargo, no se ha incluido Salburua en el trabajo y no ha sido posible trampear en Ataria, por lo que todos los galápagos

autóctonos capturados son del entorno del Zadorra. La abundancia de galápagos autóctonos en el entorno del río parece ser, por tanto, menor de la registrada en Salburua, aunque no podemos aún descartar una menor capturabilidad de la especie en este hábitat.

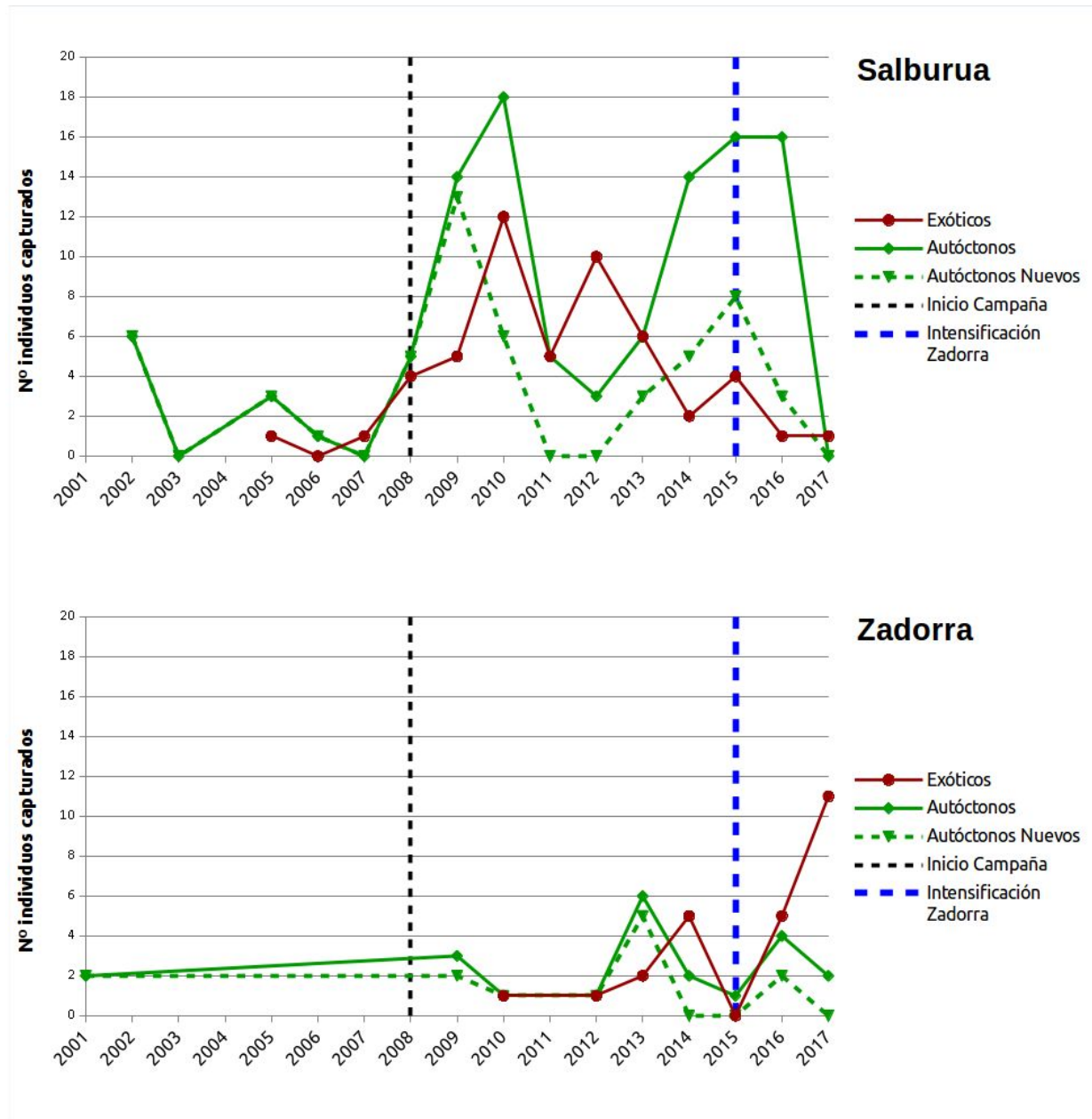


FIGURA 16: Evolución anual en el número de individuos de galápagos autóctonos y de especies exóticas capturados en las áreas de Salburua y Zadorra. La línea vertical discontinua indica la puesta en marcha del proyecto de caracterización de las poblaciones de galápagos en el humedal de Salburua y la azul la intensificación del esfuerzo de trampeo en el Zadorra.

TABLA 2: Razón de capturas por zonas de trampeo de los galápagos autóctonos y exóticos en Salburua-Zadorra desde 2001. En el caso de los individuos se indica la localidad de primera captura.

	Autóctonos				Exóticos	
	Capturas		Individuos		Individuos	
	nº	%	nº	%	nº	%
Arkaute	62	36,47	28	40,00	20	25,32
Betoño	22	12,94	11	15,71	23	29,11
Pluviales	7	4,12	3	4,29	3	3,80
Ataria	45	26,47	11	15,71	4	5,06
Aramangelu	19	11,18	7	10,00	2	2,53
Zadorra	10	5,88	7	10,00	23	29,11
Otras	5	2,94	3	4,29	4	5,06
Total	170	100	70	100	79	100

A lo largo de estos años, la mayor parte de las capturas de galápagos autóctonos y exóticos del área de Salburua y Zadorra ha tenido lugar en el Parque de Salburua, donde también se había concentrado la mayor parte del esfuerzo de trampeo hasta 2014 (tabla 2). En conjunto, Arkaute ha sido la balsa con mayor éxito de captura, motivado por su alto número de capturas de leprosos, aunque desde la inclusión de Ataria en el muestreo queda en evidencia la importancia de este enclave para esta especie. En cuanto a los galápagos exóticos, Arkaute y Betoño presentan números similares y, merced a los resultados de este 2017, muy similares a los del Zadorra.

Estos datos parecen indicar que efectivamente los esfuerzos realizados en los últimos años en Salburua han dado sus frutos y la población de galápagos exóticos se reduce a los pocos ejemplares que el público sigue liberando en el humedal. Por contra, la presencia de galápagos exóticos del río Zadorra a su paso por Vitoria-Gasteiz es aún común y requeriría continuar con el esfuerzo de erradicación.

Respecto al sexo de los ejemplares capturados en todos estos años, en el caso de los galápagos leprosos la mayor parte han sido machos, con una razón de sexos M:H de 2,25:1 (prueba binomial, $p = 0,003$; figura 17). Estos valores no son infrecuentes en poblaciones silvestres, aunque la razón de sexos es un parámetro muy variable entre poblaciones (Díaz-Paniagua et al. 2015). Por otro lado, podemos esperar una mayor proporción de machos en poblaciones más norteñas, ya que la determinación del sexo depende de la temperatura de incubación.

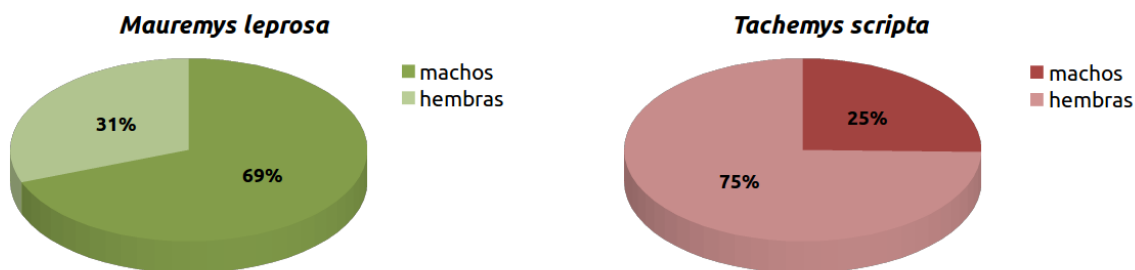


FIGURA 17: Razón de sexos de los galápagos autóctonos (izquierda) y exóticos (derecha) capturados en Salburua-Zadorra desde 2001.

En el caso de la única especie de galápagos exótico con datos suficientes, *Trachemys scripta*, detectamos un fuerte sesgo hacia las hembras (razón de sexos M:H de 1:2,94, prueba binomial, $p = 0,00006$), lo cual es coherente con la oferta existente en el mercado de mascotas, ya que la alta temperatura de incubación utilizada para asegurar la eclosión suele sesgar el sexo hacia las hembras.

El tamaño, y por tanto la edad, de los ejemplares de galápagos leproso capturados a lo largo de estos años abarca un amplio rango, que va desde 50 mm hasta el máximo de 230 mm (figura 18). Destaca la escasez de juveniles de pequeño tamaño, menores que 70 g. Este hecho parece ser común a otras poblaciones de la especie (Soler et al. 2005, Franch i Quintana et al. 2007, Martín i Pérez 2008), y podría deberse a una baja tasa de captura de los individuos de menor tamaño y/o a una baja tasa de reclutamiento natural de la especie. Aun así, la captura de un ejemplar de 50 mm realizada en 2013 y la captura en los tres años posteriores de nuevos ejemplares de 3-4 años de edad, junto con la detección de 11 nidos en Ataria en 2015, permiten **confirmar la existencia de reclutamiento natural en la población de galápagos leproso del humedal de Salburua, que se convierte así en el único enclave de la Comunidad Autónoma del País Vasco con reproducción confirmada de la especie.**

La situación para los galápagos exóticos ha resultado similar, ya que todas las capturas de estos años presentaron un tamaño superior a los 100 mm (excepto una, con 99,5 mm), aunque en este caso los tamaños máximos capturados fueron mayores, como es de esperar por la mayor talla que pueden alcanzar las especies capturadas y una mayor abundancia de hembras (figura 18). También se ha detectado una escasez de individuos pequeños, aunque en este caso no sería un patrón característico de sus poblaciones naturales en sus áreas de origen (Miller 2006), y sí al hecho de que la mayor parte de las sueltas incontroladas de la especie se dan cuando los ejemplares alcanzan una talla considerable que dificulta su mantenimiento en los hogares. Los tamaños de las capturas realizadas en esta

campana de 2017 coinciden plenamente con este patrón, ya que se distribuyen a todo lo largo del rango de tamaños de las capturas acumuladas de años anteriores.

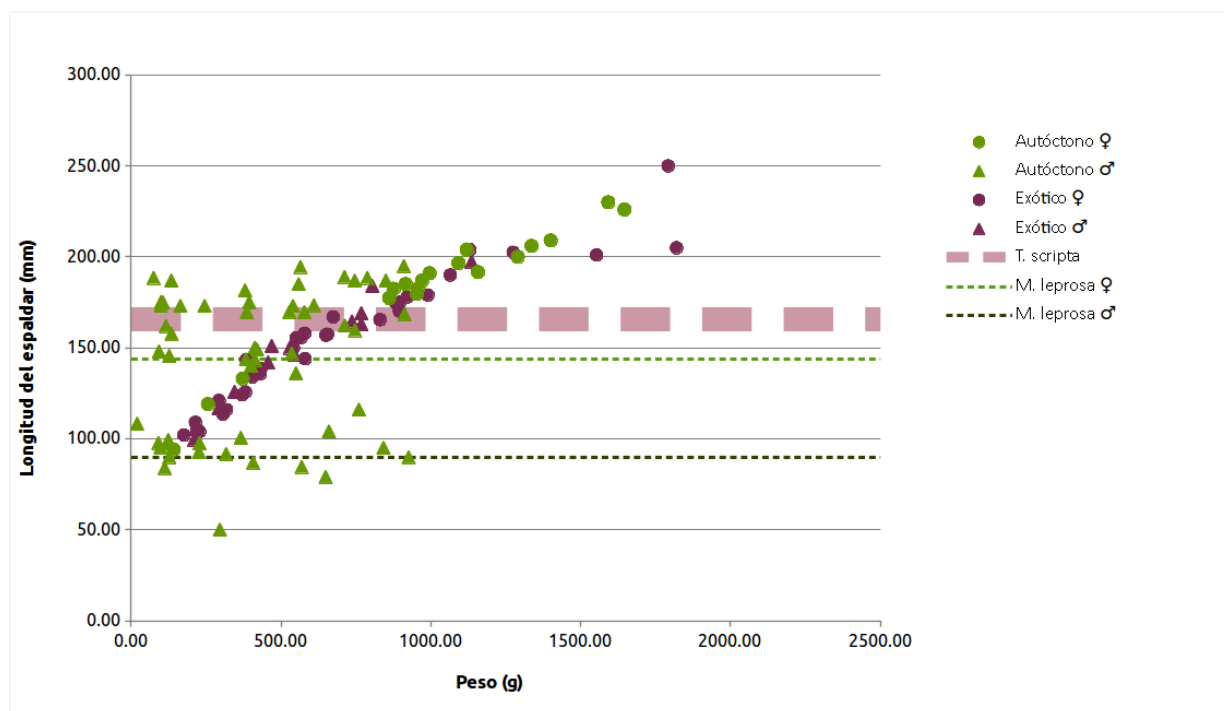


FIGURA 18: Talla de los ejemplares de galápagos leproso y de Florida capturados en Salburua-Zadorra desde 2001.

En 2003 se capturó en el humedal de Salburua un ejemplar de galápagos europeo *Emys orbicularis*. Desde entonces, no se ha vuelto a tener noticia de este ejemplar ni ningún otro de esta especie, ni en Salburua ni en ninguna de las otras zonas de estudio del presente año. Las únicas citas de la especie en el río Zadorra corresponden a dos ejemplares capturados en 2007 y 2010 a la altura del municipio de Villodas y la observación de un ejemplar en el año 93 en algún lugar no concretado del río a su paso por el municipio de Vitoria-Gasteiz (Tejado & Potes, 2008). Parece, por tanto improbable que se conserve alguna población de esta especie en el área de Salburua y tramos cercanos del Zadorra.



FIGURA 19: Ejemplar de galápagos de Florida capturado en las proximidades de la presa de Aztegieta.

5.2 El caso del Zadorra, una población muy móvil.

El aumento en el esfuerzo de trampeo en el río Zadorra de los dos últimos años ha supuesto un incremento en las capturas con respecto a los muestreos previos llevados a cabo en este río, tanto para los galápagos leprosos como para los galápagos exóticos. Este año, sin embargo, el alto número de capturas ha afectado solamente a los galápagos exóticos, ya que sólo se capturaron dos individuos de galápagos leproso.

Hasta la fecha en este río se han realizado 29 capturas de galápagos leprosos y 25 de exóticos (desde el 2001). Mientras que sólo uno de los exóticos se ha capturado en el brazo muerto de Aramangelu, más de la mitad de las capturas de galápagos leproso se han dado en este enclave (19 de 29). Ello es debido, al menos parcialmente, a un mayor esfuerzo de captura con respecto al cauce

principal del Zadorra durante los años previos al 2017, ya que los indicios sugerían que en Aramangelu podía haber una población estable de la especie.

Estas 29 capturas de galápagos leproso se corresponden en realidad con 15 individuos, 7 de los cuales fueron capturados por primera vez en Aramangelu, 7 en el resto de enclaves del Zadorra y uno en Arkaute. Es decir, 11 de los quince individuos han sido recapturados al menos una vez, y 10 de ellos en diferentes años. Aunque los datos no permiten un análisis de captura-recaptura, la alta tasa de recaptura obtenida en 2016 y confirmada este año (aunque el bajo número de individuos capturados no obliga a ser cautos al respecto), nos permite suponer una población reducida y, más importante aún, nos permite obtener información sobre sus movimientos (tabla 3). De estos diez individuos, uno se recapturó en el mismo año de su captura en el mismo lugar, Aramangelu, mientras que tres de ellos no presentaron movimientos entre años, habiendo sido capturados siempre en Aramangelu. Sin embargo, cinco de los nueve individuos recapturados presentaron movimientos entre distintas zonas, llegando a desplazarse hasta 6,5 kilómetros en cuatro meses (figura 20). El desplazamiento aparente del individuo capturado en Zurbano se corresponde en realidad a una suelta controlada en Salburua, después de que el ejemplar fuera entregado por un ciudadano a la guardería del Anillo Verde.

Tabla 3. Lugar y año de captura de todos los individuos capturados en la red fluvial del Zadorra al norte de Salburua que han sido recapturados al menos una vez en diferentes años.

Individuo	Capturas		Recaptura 1		Recaptura 2		Recaptura 3	
	Lugar	Año	Lugar	Año	Lugar	Año	Lugar	Año
95300005084993 Sp 48	Aramangelu	2001	Aramangelu	2009	Aramangelu	2009	Betoño	2010
	Abetxuko	2002	Aramangelu	2009				
95300005083249	Salburua	2008	Abetxuko	2011				
95300005085048	Aramangelu	2009	Aramangelu	2014	Aramangelu	2014		
900176000023263	Aramangelu	2012	Aramangelu	2013				
900176000023524	Aramangelu	2013	Aramangelu	2013				
Sp 107	Gobeo	2013	Aramangelu	2014	Gobeo	2016	Aramangelu	2017
Sp 109	Aramangelu	2013	Aramangelu	2013	Aramangelu	2015	Aramangelu	2017
900176000023275	Zurbano	2013	Arkaute	2016				
900176000023308	Billoda	2016	Gobeo	2016				

Los patrones de movimientos detectados en los ejemplares del Zadorra sugieren que la población de galápagos leproso de este cauce es en realidad parte de una población amplia donde los individuos presentan una alta movilidad entre distintas zonas claves. Entre estas zonas destaca el

entorno del puente de Gobeo y especialmente al meandro muerto de Aramangelu, que lejos de constituir una población en sí misma, parece ser un lugar de refugio clave para la población del Zadorra.



FIGURA 20: Desplazamientos realizados por los seis ejemplares capturados en el Zadorra y recapturados en localizaciones diferentes a lo largo de los años. El color de puntos y flechas indica el individuo, mientras que los números superpuestos indican el número de años entre localizaciones (el 0 se refiere a dos localizaciones con cuatro meses de diferencia en 2016).

Es más, la frecuencia de movimientos hacia y desde Salburua sugiere que esta es una población abierta, con una importante tasa de comunicación con la red fluvial del Zadorra. Este hecho no debería sorprender y había sido ya apuntado (aunque con menor soporte de datos) en 2011 y 2016 (Buenetxea et al. 2011 y 2016). Sin embargo, los datos de captura-recaptura de Salburua también permiten sospechar esta alta movilidad, ya que apuntan a una alta frecuencia de emigraciones temporales, junto con una capturabilidad baja.

5.3 Otras consideraciones

5.3.1 Respecto a la capturabilidad de los galápagos autóctonos

El número de capturas en 2017 ha resultado muy bajo, incluso para tratarse de un tramo del Zadorra, donde tradicionalmente la eficiencia del muestreo es menor que en Salburua. Desconocemos el motivo de esta disminución en las capturas, aunque podría tener que ver con la climatología del período de muestreo y sus consecuencias. El mismo día de instalación de las nasas, el área de muestreo sufrió una importante tormenta, con una precipitación de hasta 9,8 mm/m² (incluyendo fuerte granizo) y un incremento de la lámina de agua de 20 cm (datos para la estación de Abetxuko). Esta tormenta afectó a la ciudad de Vitoria-Gasteiz y trajo consigo la apertura del aliviadero del sistema de depuración de aguas residuales que descarga aguas abajo del Puente de Ihurre en el Zadorra. Como consecuencia se perdieron cinco trampas, dos de ellas recuperadas en días posteriores. Sin embargo, la consecuencia más grave fue la inutilización de la mayoría de las nasas aguas abajo del aliviadero, ya que se encontraban colmatadas por el fango y llenas de residuos. Este problema obviamente sólo afectó de forma directa a la capturabilidad durante los dos primeros días, pero desgraciadamente una semana más tarde las tormentas volvieron a repetirse, afectando así negativamente a la capturabilidad. Por otro lado, el caudal de avenida detectado tras estos episodios podría inducir una reducción de la actividad de los galápagos, que buscarían refugios seguros para evitar ser arrastrados aguas abajo.

Llama la atención la nula existencia de capturas u observaciones en el entorno del puente de Gobeo, que en años anteriores era un punto caliente de captura tanto de autóctonos como de exóticas y donde resultaba común observar galápagos asoleándose. Este cambio se debe con toda probabilidad a las labores de limpieza llevadas a cabo en el cauce del río en fechas recientes, que han eliminado en gran medida los refugios, puntos de asoleamiento y las áreas de helófitos acuáticos y quizás haya causado la muerte directa de algún ejemplar (figuras 22 y 23).

5.3.2 Respecto a la comunidad de galápagos exóticos

El número de capturas de ejemplares de galápagos exóticos se ha recuperado estos dos últimos años tras la disminución ocurrida en 2015, aunque aún no ha llegado a los niveles medios de campañas anteriores. El patrón observado desde 2008, cuando comenzaron las campañas sistemáticas en el humedal, presenta una alta variación (forma típica en dientes de sierra) en torno a unos valores

de 6 capturas, aunque con dos picos muy destacados en 2010 y 2012 (figura 15). En total, en todos estos años se han extraído del entorno de Salburua-Zadorra 80 ejemplares (ver sección 5.1. Evolución histórica), la mayoría del humedal de Salburua, donde se ha trampeado más exhaustivamente.

Esta recuperación se debe en gran medida al incremento del esfuerzo de trampeo en el Zadorra, un área donde hasta la fecha se habían llevado a cabo campañas accesorias, por lo que la población de galápagos exóticos no había sido reducida sensiblemente aún. Por otro lado, el tramo del Zadorra estudiado en esta campaña presenta numerosos parques y puntos de acceso fácil donde los dueños de galápagos pueden soltar sus mascotas cuando quieren deshacerse de ellas.



FIGURA 21: Instalación de las nasas aguas debajo de la presa de Aztegieta.

De cualquier modo, 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 costosos. Las diferencias entre las capturas de galápagos exóticos en Salburua (ya escasa tras varios años de trampeo) y Zadorra (aún abundantes, tras haber sido trampeado escasamente) confirman esta necesidad, ya que demuestran la eficacia de la medida para una especie longeva como ésta.

En este sentido, el hecho de que varios de los ejemplares extraídos del medio natural en los últimos años hayan sido capturados a mano por visitantes del Anillo Verde y entregados a personal del mismo señala cierto grado de sensibilización que contrasta, a su vez, con los indicios de que siguen produciéndose sueltas incontroladas. Por ello, es importante insistir en las campañas de educación dirigidas a los ciudadanos sobre la problemática derivada de las sueltas de especies invasoras y, en el caso que nos atañe, sobre cómo deberían actuar ante la localización de un galápagos en un medio natural, sea de la especie que sea.

6 CONCLUSIONES

6.1 Respecto a los galápagos autóctonos

- En 2017 se han producido 2 capturas de galápagos leproso *Mauremys leprosa*, que se corresponden con 2 individuos adultos, un macho y una hembra. Ambas han sido recapturas de ejemplares marcados en años anteriores en el meandro muerto de Aramangelu. El total de ejemplares de especies autóctonas capturados y marcados desde 2001 es de 70 en el entorno de Salburua-Zadorra.
- La frecuencia de movimientos hacia y desde Salburua sugiere que esta es una población abierta, con una importante tasa de comunicación con la red fluvial del Zadorra. Este hecho no debería sorprender y había sido ya apuntado (aunque con menor soporte de datos) en 2011 y 2016 (Buenetxea et al. 2011 y 2016). Sin embargo, los datos de captura-recaptura de Salburua también permiten sospechar esta alta movilidad, ya que apuntan a una alta frecuencia de emigraciones temporales, junto con una capturabilidad baja.
- Se sospecha que las obras de dragado ejecutadas en el entorno del Puente de Gobeo pueden haber afectado negativamente a los galápagos tradicionalmente asentados en ese tramo de río.
- En función de los datos anteriores, la población de Salburua-Zadorra es una de las más numerosas a escala autonómica y constituye el único enclave conocido de la Comunidad Autónoma del País Vasco con reproducción confirmada de la especie.



FIGURA 22: Vista del curso del Zadorra en 2016, en las inmediaciones del puente de Gobeo.



FIGURA 23: Vista del curso del Zadorra en las inmediaciones del puente de Gobeo en 2017, tras la limpieza del cauce.

6.2 Respetto a los galápagos exóticos

- En 2017 se han capturado en el área del Zadorra 11 ejemplares de galápagos exóticos adultos, todos ellos de la especie *Trachemys scripta*, 5 machos y 6 hembras. En total, desde 2001 se han capturado 80 ejemplares de diferentes especies exóticas en distintas zonas húmedas y cursos fluviales del entorno de Salburua-Zadorra (incluyendo aquellos capturados por el servicio de guardería del Anillo Verde o por ciudadanos).
- En el ámbito del Zadorra el mayor número de capturas se concentró en el área del Mirador de Atxa o del Zadorra y el tramo aguas abajo (junto al barrio de Ibaiondo) y en la presa de Aztegieta.
- La presencia de galápagos exóticos del río Zadorra a su paso por Vitoria-Gasteiz es aún común y requeriría continuar con el esfuerzo de erradicación. Contrasta este hecho con la evolución de capturas en Salburua, donde se observa una reducción derivada de un mayor esfuerzo de extracción prolongado en el tiempo

7 PROPUESTA DE GESTIÓN

Dada la importancia de la población de galápagos leproso de Vitoria-Gasteiz, cuyo núcleo en el humedal de Salburua es el de mayor entidad del territorio autonómico y constituye el único punto de cría confirmada de esta especie a escala autonómica, proponemos centrar la gestión de los galápagos en el término municipal en torno a tres ejes principales:

- **Extracción de galápagos exóticos** de las masas de agua del municipio, para evitar así el establecimiento de poblaciones naturalizadas que puedan interferir con las poblaciones de galápagos autóctonos u otros elementos del medio natural. Los resultados obtenidos durante la presente campaña sugieren que se ha de incrementar el esfuerzo de captura en el río Zadorra, donde esta especie aún parece común.
- **Seguimiento de la población de galápagos autóctonos** y mejora de su conocimiento. Conocer la situación real de la población de galápagos autóctono es vital para poder definir posibles acciones de gestión. Desgraciadamente, en la actualidad el conocimiento que tenemos de dicha población es aún escaso, a pesar del esfuerzo realizado hasta la fecha por el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Ello es debido al pequeño tamaño de la población, a la variabilidad en las tasas de captura y a su aparente movilidad por toda la red fluvial. En la actualidad identificamos tres principales carencias en el conocimiento de la población:
 - Patrones de migración temporal y permanente. Urge conocer hasta qué punto la población se dispersa temporalmente a lo largo del año por los cauces afluentes y efluentes del humedal y si estos movimientos guardan alguna relación con el nivel de agua del mismo, así como los posibles ritmos anuales y diferencias entre sexos. Esta información es vital, por un lado, porque afecta a las conclusiones que podemos extraer de las campañas de captura-recaptura y, por otro lado, porque tiene importantes implicaciones prácticas para el diseño de acciones de gestión.
 - Tendencia de crecimiento de la población. Una de las informaciones más relevantes para la conservación de una población es la tasa de crecimiento poblacional, o más concretamente saber si la población se está incrementando o disminuyendo. En la actualidad disponemos ya de alguna información al respecto, aunque las bajas tasas de captura y la incertidumbre sobre los movimientos de los individuos fuera de la población no permite todavía obtener estimas concluyentes. El seguimiento de la

población con estos métodos de captura-recaptura nos permitirá ir acumulando datos que mejorarán progresivamente las estimas obtenidas.

- Patrones de reclutamiento de la población. Los últimos años han permitido confirmar que la población de Salburua se está reproduciendo en la actualidad. Sin embargo, la mayoría de estos individuos se han capturado en las balsas de Ataria y todavía desconocemos si es esta el único enclave del humedal donde se dan las puestas en la actualidad o si su accesibilidad ha facilitado su detección en este área frente al resto del humedal. Al mismo tiempo, es preciso saber si otras zonas en el municipio están también registrando reclutamiento o si es Salburua el único núcleo reproductivo. Así mismo, se ha de incorporar la búsqueda de nidos a los trabajos de seguimiento; en Ataria para mejorar nuestro conocimiento de los determinantes de la reproducción en Salburua y en otras zonas similares con el objeto de identificar áreas de reproducción.
- **Sensibilización social sobre el impacto de las sueltas** incontroladas de galápagos, tanto exóticos como autóctonos, en el medio. Se recomienda conservar la instalación de cartelería informativa y disuasoria en los puntos más utilizados o más adecuados para este tipo de sueltas, tanto en el humedal como a lo largo del Zadorra (parques de Los Huetos y Gobeo, por ejemplo). La labor realizada los últimos años parece estar dando sus frutos, tal y como sugieren la disminución del tamaño de los ejemplares extraídos de galápagos de Florida en Salburua y el hecho de que año tras año algunos ejemplares sean capturados por los propios visitantes. Para mantener esta tendencia es importante no relajar los esfuerzos destinados a estas labores de concienciación social y es preciso hacer extensivo este esfuerzo a los cursos fluviales de la red.

Debido a la gran similitud de costumbres de galápagos exóticos y autóctonos, los dos primeros ejes de gestión coinciden en gran medida, en cuanto a su aplicación práctica se refiere, ya que las prospecciones y campañas realizadas para unos sirven de igual manera para los otros. A continuación exponemos una serie de recomendaciones para la realización de estas campañas, extraídas de estudios previos en el humedal de Salburua y de Zadorra y de nuestra experiencia previa en estas y otras poblaciones:

- **Preparación del muestreo.** Es importante disponer de información actualizada sobre la presencia de galápagos, tanto exóticos como autóctonos en las distintas áreas del humedal y

del municipio. Para ello, aparte de la labor del equipo técnico contratado para llevar a cabo las campañas, resulta de gran importancia la labor del personal del Parque de Salburua y de los agentes del Anillo Verde, ya que son ellos los que pasan un mayor tiempo sobre el terreno a lo largo del año. El avistamiento de ejemplares en soleamiento durante las labores de vigilancia y la posibilidad de captura de ejemplares fuera de las masas de agua aporta una información vital para el diseño de las acciones de gestión. Es necesario, por tanto, avanzar en la formación aplicada de identificación y manejo de galápagos entre este colectivo, así como sobre la toma y gestión de datos que puedan ser de utilidad.

- **Método de trampeo.** Se recomienda el uso preferente de nasas cebadas de tipo portuguesa, debido a su eficacia y su menor coste de manejo. Se usarían nasas anguileras como refuerzo en puntos de especial interés e idoneidad (canales de escasa profundidad, por ejemplo) y nasas de cebo para la captura de ejemplares exóticos de especial tamaño previamente localizados.
- **Duración del trampeo.** Se recomiendan realizar dos campañas, una en la primavera temprana y la otra en el verano tardío (o en su defecto, una en verano y otra en otoño). La realización de dos campañas permite maximizar la probabilidad de que los ejemplares exóticos recién liberados sean capturados fácilmente, antes de su adaptación al medio. Para reducir el incremento en el coste que esto supondría, se propone la revisión de las trampas cada dos días. Se propone también mantener un mínimo esfuerzo de muestreo durante todo el periodo de actividad de estos animales, mediante la instalación de una nasa grande en zonas donde se observe repetidamente la presencia de galápagos exóticos soleándose. Estas trampas únicamente requieren revisión y cambio de cebo cada 3-4 días.
- **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 temprana sería el momento idóneo para muestrear y obtener un elevado número de capturas. En el caso concreto de Salburua, las molestias causadas al resto de la fauna, especialmente aves en reproducción, parecen descartar esta opción. Por otro lado, parece que a medida que el nivel de inundación del humedal desciende los galápagos van congregándose allí donde se mantiene el agua. Desgraciadamente, a la vista de los resultados de las últimas campañas resulta difícil ofrecer una recomendación clara a este respecto, debido a la variación de los resultados los últimos años. Lo más aconsejable sería realizar un muestreo post-dormición invernal, momento de máxima capturabilidad, y

otro estival u otoñal, dependiendo de los niveles de agua de las balsas. Como ya se ha comentado el coste no se incrementaría mucho, pues se revisaría cada dos días. El muestreo primaveral permitiría además instalar a los galápagos dispositivos de rastreo que permitan su seguimiento posterior durante el período de actividad. En las zonas húmedas y cursos fluviales del entorno de Vitoria-Gasteiz en las que no haya esas restricciones respecto a la ornitofauna, se recomienda realizar el trampeo a finales de abril y mayo.

- **Zona de muestreo:** a las zonas cubiertas este año convendría añadir otras zonas húmedas del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz, especialmente otros tramos del río Zadorra y cauces conectados al humedal de Salburua.
- **Frecuencia del muestreo:** la extracción de galápagos exóticos debería llevarse a cabo todos los años para asegurar un control de estos animales. A su vez, la monitorización de la población de galápagos leprosos convendría realizarse anualmente, aunque al ser estas especies longevas, podría también muestrearse con una frecuencia menor. Sin embargo, no se recomienda establecer una frecuencia menor de seguimiento de la población mientras no se disponga de estimas más fiables sobre la situación de la población.
- **Dragados y “limpiezas” de los cauces.** Entre 2016 y 2017 se ha dragado el tramo del Zadorra a su paso por el puente de Gobeo. Éste era un lugar donde, junto al meandro de Aramangelu, se ha obtenido un mayor número de capturas de galápago leproso. Muy probablemente se concentraban ahí por la tranquilidad que les proporcionaba la vegetación acuática, tanto frente a predadores como a posibles crecidas del río. Tras esa acción no hemos vuelto a recapturar a los ejemplares marcados en este tramo, con lo cual desconocemos su paradero. Sería recomendable, en el caso de tener que realizar este tipo de acciones, proceder previamente a un trampeo intensivo de la zona que permita extraer al mayor número de ejemplares, para liberarlos en otras zonas próximas adecuadas o en el mismo lugar, tras finalizar las labores de dragado y eliminación de lodos y vegetación.

8 REFERENCIAS

- Andreu, A.C. & Villamor, M.C. 1989. Calendario reproductivo y tamaño de la puesta en el gaápago leproso, *Mauremys leprosa* (Schweigger, 1812) en Doñana, Huelva. Doñana, Acta Vertebrata, 16 (1): 167-172.
- 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. & Larrinaga, A.R. (2013). Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de los galápagos exóticos de Iod Parque del Anillo Verde. Año 2013. Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Informe inédito. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/38/02/53802.pdf>
- Buenetxea, X. & Larrinaga, A.R. (2014). Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de los galápagos exóticos de la Red Natura 2000 de Salburua y río Zadorra, dentro del municipio de Vitoria-Gasteiz. Año 2014. Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Informe inédito. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/93/19/59319.pdf>.
- Buenetxea, X. & Larrinaga, A. R. (2015) Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de galápagos exóticos en los espacios de la Red Natura 2000 de Salburua y Río Zadorra, dentro del municipio de Vitoria-Gasteiz. Año 2015. Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. Informe inédito. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/82/65/68265.pdf>.
- Buenetxea, X., Larrinaga, A. R. & Garaita, R. 2017 Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de galápagos exóticos dentro del espacio de la Red Natura 2000 Río Zadorra, dentro del municipio de Vitoria-Gasteiz. Año 2016. Departamento de Medio Ambiente y Potlítica Territorial del Gobierno Vasco, dentro de la convocatoria de subvenciones del año 2015 para la ejecución de acciones que promuevan el desarrollo sostenible. Informe inédito. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/06/81/70681.pdf>.
- Buenetxea, X. & Paz Leiza, L. (2009) Búsqueda y localización de galápagos autóctonos en la provincia de Bizkaia. 2007-2009. Diputación Foral de Bizkaia

-
- Buenetxea, X. & Paz Leiza, L. (2012) Situación de los galápagos de agua dulce en Vizcaya/Bizkaia y Álava/Araba. *Foresta* 55: 92-99.
- 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. CEA. Informe inédito. <https://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/70/04/37004.pdf>
- Buenetxea, X., Paz Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2009a). 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/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/34/95/33495.pdf>
- Buenetxea, X., Paz-Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2009b) Caracterización de tres poblaciones de galápagos leproso en Araba. 2009. Informe para IKT S.A.
- Buenetxea, X., Paz Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2010a). 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/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/74/22/37422.pdf>
- Buenetxea, X., Paz Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2010b) Identificación de galápagos autóctonos y extracción de galápagos exóticos en el territorio histórico de Araba, 2010. Informe inédito. Diputación Foral Araba.
- Buenetxea, X., Paz Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2011). Cuarta campaña para la caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de las poblaciones de galápagos exóticos del Parque de Salburua. Año 2011. Informe para el CEA. <http://www.vitoria-gasteiz.org/wb021/http/contenidosEstaticos/adjuntos/es/40/37/44037.pdf>
- Buenetxea, X., Paz Leiza, L. & Larrinaga, A.R. (2012). Caracterización de las poblaciones de galápagos autóctonos y control de los galápagos exóticos en el Municipio de Vitoria Gasteiz. Año 2012. Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, Informe inédito. http://www.uragentzia.euskadi.net/contenidos/informe_estudio/2012_cea_invasoras/es_def/adjuntos/Anexo%20IV%20completo.pdf

- Buenetxea, X. & Zugadi, I. (2001) Proyecto de Estudio de la Distribución de las Poblaciones de Galápagos Europeo (*Emys orbicularis*) y de Galápagos Leproso (*Mauremys leprosa*) en la Provincia de Araba. Informe Inédito. Diputación Foral de Araba.
- Cadi, A. & Joly, P. (2003) Competition for basking places between the endangered European pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*). *Can J Zool* 81:1392–1398.
- Cagle, F.R. (1950). The life history of the slider turtle *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). *Ecological Monographs* 20: 31– 54.
- Díaz-Paniagua, C., Andreu, A. C. y Keller, C. (2015) Galápagos leproso – *Mauremys leprosa*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A. y Marco, A. (eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>.
- Franch i Quintana, M., Llorente Cabrera, G. A. y Montori Faura, A. 2007 Primeros datos sobre la biología de *Trachemys scripta elegans* en sintopía con *Mauremys leprosa* en el delta del Llobregat (NE Ibérico). En: GEIB Grupo Especialista en Invasiones Biológicas (ed) (2007) Invasiones biológicas: un factor de cambio global. 2º Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras “EEI 2006”. GEIB, Serie Técnica nº 3. pp. 85-101.
- Frazer, N. B., Gibbons, J. W. and Greene, J. L. (1990)a Life tables of a slider turtle populations. In: Gibbons, J. W. (Ed) *Life history and ecology of the slider turtle*. Smithsonian Inst. Press, Washington, pp. 183-200.
- Frazer, N. B., Gibbons, J. W. and Greene, J. L. (1990)b Exploring Fabens’ growth interval model with data on a long-lived vertebrate, *Trachemys scripta* (Reptilia: Testudinata). *Copeia* 1990: 112-118.
- 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.
- Gibbons, J.W. & Greene, J.L. (1990). Reproduction in the slider and other species of turtles. In *Life History and Ecology of the Slider Turtles*, Gibbons JW (ed.). Smithsonian Institution Press: Washington, DC; 124-134.

-
- Jackson, D. R. 2006 *Pseudemys nelsoni* – Florida red-bellied turtle. En: Meylan, P. A. (ed.) *Biology and Conservation of Florida Turtles*. Chelonian Research Monographs, 3: 313-324. Chelonian Research Foundation, Lunenburg
- Keller, C. 1997. *Ecología de poblaciones de Mauremys leprosa y Emys orbicularis en el Parque Nacional de Doñana*. Tesis Doctoral, Univ. Sevilla. 197 p.
- Martín i Pérez, M. (2010) *Caracterització i conservació d'una població de tortuga de rierol (Mauremys leprosa) a l'ein riu Llobregat al terme municipal d'Abrera*. Ajuntament d'Abrera, informe inédito.
- Miller, V. A. (2006) *Selected demography and population estimation of Trachemys scripta (yellow-bellied slider) in North Carolina as it relates to turtle harvesting*. Tesis de Master, Universidad de Carolina del Norte, Raleigh.
- Pérez-Santigosa, N., Díaz-Paniagua, C. & Hidalgo-Vila, J. (2008). *The reproductive ecology of exotic Trachemys scripta elegans in an invaded area of southern Europe*. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 18: 1302-1310.
- 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.
- Polo-Cavia, N., López, P. & Martín, J. (2010). *Competitive interactions during basking between native and invasive freshwater turtle species*. *Biological Invasions* 12: 2141-2152.
- Shine, R. and Iverson, J. B. (1995). *Patterns of survival, growth and maturation in turtles*. *Oikos*, 72: 343-348.
- Soler, J., Martínez, A., Portabella, C. i Agustí, V. (2005) *Estat i conservació de la tortuga de rierol Mauremys leprosa al Parc del Foix*. En. 1 *Trobada d'Estudiosos del Foix*. Diputació de Barcelona. pp. 73-79.
- Soler, J. & Martínez, A. (2008). *Manejo y alimentación de tortugas y galápagos en cautividad*. *Consulta* 147: 33-41.
- Tejado, C. & Potes, M. E. (2008) *Ampliación del conocimiento distributivo de la herpetofauna en el Territorio Histórico de Álava y Condado de Treviño (Burgos)*. *Boletín de la Asociación Herpetológica Española*, 19: 67-71.

Tucker, J.K. & Moll, D. (1997). Growth, reproduction, and survivorship in the red-eared turtle, *Trachemys scripta elegans*, in Illinois, with conservation implications. *Chelonian Conservation and Biology* 2: 352–357.

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.

Zugadi, I., Buenetxea, X. & Larrinaga, A. R. (2004) “TRAMPA BOLUE”. Presentación de un Nuevo modelo de trampa para la captura y observación de galápagos acuáticos en balsas de agua. *VIII Congreso Luso-Español (XII Congreso Español) de Herpetología*. Málaga, 2004.