

# Revista Española de Herpetología



Asociación Herpetológica Española  
Volumen 20 (2006)  
VALENCIA

## Características de dos poblaciones reproductoras del galápago de Florida, *Trachemys scripta elegans*, en el suroeste de España

NATIVIDAD PÉREZ-SANTIGOSA, CARMEN DÍAZ-PANIAGUA, JUDITH HIDALGO-VILA,  
ADOLFO MARCO, ANA ANDREU & ALEXANDRE PORTHEAULT

*Estación Biológica de Doñana, Apartado 1056, 41080 Sevilla, España*  
(e-mail: matati@ebd.csic.es)

**Resumen:** Entre los años 2000 y 2005 se capturaron 197 y 227 individuos de *Trachemys scripta elegans* en dos lagunas de Huelva donde también se localizan *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*. En una de las dos poblaciones de la especie exótica, la proporción de sexos resultó equilibrada, mientras que en la otra resultó sesgada a favor de las hembras. Los individuos presentan dimorfismo sexual, con un tamaño medio de 169.6 mm (longitud espaldar) en los machos y 211.5 mm en las hembras. El peso medio fue de 670.7 g en machos y 1422.4 g en hembras. La hembra de mayor tamaño alcanzó 257 mm y pesó 2700 g. La mayor longevidad, estimada mediante esqueletochronología, correspondió a hembras de nueve años en una de las lagunas y de 10 en la otra. En la estructura de edades correspondiente al año 2003, las mayores frecuencias correspondieron a individuos de edad comprendida entre tres y cinco años. El éxito de reproducción se confirmó con la presencia de juveniles de uno a tres años, con la observación de nidos y con la eclosión de huevos en el campo. El período de actividad se registró entre febrero y noviembre, teniendo los máximos en verano y principios de otoño. Según la estructura de edad de las dos poblaciones y teniendo en cuenta las primeras observaciones de galápagos exóticos en ambas localidades, se supone que se originaron a partir de introducciones de individuos producidas alrededor de 1995 o antes. En un período aproximado de 10 años han superado los 200 individuos en las dos poblaciones estudiadas, alcanzando en una de ellas mayor número que los galápagos autóctonos.

**Palabras clave:** especie exótica, galápagos, *Trachemys*.

**Abstract: Characteristics of two reproductive populations of the red-eared turtle, *Trachemys scripta elegans*, in southwestern Spain.** – Between 2000 and 2005, 197 and 227 individuals of *Trachemys scripta elegans* were captured in two lagoons in Huelva, where there are also autochthonous species (*Mauremys leprosa* and *Emys orbicularis*). Sex-ratio was even in one of the exotic species population while females outnumbered males in the other. Sexual dimorphism was found, with females reaching larger body size (mean carapace length = 211.5 mm and mean body mass = 1422.4 g) than males (mean carapace length = 169.6 mm and mean body mass = 670.7 g). The largest individual was a female of 257 mm carapace length and 2700 g body mass. The oldest individual (age recorded by skeletochronology) were a nine year old female in one locality, and a 10 year old female in the other. The 2003 age distribution was mostly composed of individuals of age classes 3-5 years. Successful reproduction was confirmed through the presence of 1-3 years individuals in the lagoons, as well as by the observation of a large number of nests and by the emergence of hatchlings from field incubated nests. Exotic turtles were active from February through November, showing maximum activity in summer and early autumn. According to the age structure of these populations and to the first observations of exotic turtles in these two lagoons, we consider that these naturalized populations originated with the release of pet turtles approximately in 1995, or even earlier. In both study sites, the population size of the exotic species was larger than 200 turtles in about 10 years. Exotic turtles outnumbered autochthonous species in one of these localities.

**Key words:** exotic species, *Trachemys*, turtles.

## INTRODUCCIÓN

*Trachemys scripta elegans* es una especie exótica que se ha extendido por un gran número de países fuera de su rango natural de distribución (LUISELLI *et al.*, 1997; NEWBERY, 2003; CADI *et al.*, 2004). Aunque actualmente está prohibida su importación a la Unión Europea, desde la mitad de la década de los años 1980 y especialmente durante toda la de los 1990 Estados Unidos exportó millones de ejemplares a España y a otros países del mundo (SALZBERG, 1995; REED & GIBBONS, 2003). Su venta masiva como mascota ha provocado la posterior liberación en el medio natural por sus propietarios, siendo ésta la causa de su extendida presencia en toda España. En 1996, la especie se citaba principalmente en localidades del noreste y suroeste de la Península Ibérica (MATEO, 1997), mientras que en 2002 su distribución ocupaba prácticamente toda la península, además de Canarias y Baleares (PLEGUEZUELOS, 2002).

Se ha descrito su capacidad de reproducirse en el medio natural en diversas localidades de Cataluña, Mallorca y Galicia (PLEGUEZUELOS, 2002). Este autor (PLEGUEZUELOS, 2002) señala su presencia en un amplio número de localidades en toda España, pero no se identifica la existencia de poblaciones reproductoras, lo que sería de máximo interés a la hora de plantearse la erradicación de la especie en el medio natural.

En este estudio se describen las características de dos poblaciones naturalizadas de *T. s. elegans*, con un alto número de individuos, que conviven con dos especies de galápagos autóctonos, constituyendo dos ejemplos de la abundancia y estructura poblacional que puede alcanzar esta especie exótica en el medio natural en un corto período de colonización.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Área de estudio

Este trabajo se ha realizado en dos lagunas de la provincia de Huelva: El Acebuche y El Portil. La laguna de El Acebuche (UTM 29S 673908; 4120744), situada junto al centro de interpretación del Parque Nacional de Doñana, es asiduamente frecuentada por los visitantes del parque. Próxima a la costa Atlántica, alcanza una extensión máxima de 20 ha y su profundidad máxima no suele sobrepasar los 2 m. Aunque su nivel de agua se regula artificialmente, gran parte de su superficie llega a desecarse durante el verano, especialmente en años secos. Está rodeada por un pinar de *Pinus pinea* y matorral mediterráneo donde predomina *Halimium halimifolium*, sobre un sustrato de suelo arenoso.

La laguna de El Portil (UTM 29S 716752; 4103537) se encuentra también situada muy próxima a la costa Atlántica, pues constituye un antiguo cauce que vertía al mar y fue cegado por un frente de dunas costeras (CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE, 2005). La cuenca de inundación tiene una extensión aproximada de 10 ha y una profundidad máxima superior a 2 m, pudiendo considerarse permanente, aunque ocasionalmente ha llegado a desecarse casi por completo. Está enclavada junto a una urbanización turística, por lo que sufre una importante presión de visitantes que, desde 1995, se controla mediante un vallado de malla de alambre que la cerca por completo. Está rodeada por un denso pinar de *Pinus pinea* donde además predomina matorral mediterráneo, especialmente *Cistus ladanifer*.

### Metodología

Desde el año 2000 en la laguna de El Acebuche y desde 2002 en la de El Portil, se ha desarrollado un programa de trampeo para

la captura de galápagos exóticos y autóctonos. Entre abril de 2002 y octubre de 2003, se realizaron recuentos mensuales del número de galápagos activos observados, la mayoría de ellos asoleándose. Para optimizar el número de observaciones, se colocaron en ambas lagunas un número variable de superficies de corcho natural, donde las tortugas subían para tomar el sol, lo que permitía detectarlas con mayor facilidad.

Las capturas de individuos se realizaron principalmente con nasas cebadas de 1 cm de luz de malla, del tipo empleado para la captura de anguilas (*Anguilla anguilla*) y cangrejo americano (*Procambarus clarkii*) (KELLER, 1997). Estas nasas se han modificado abriendo las bocas de entrada y añadiendo flotadores que permiten usar las nasas en zonas de mayor profundidad (1.5 m aproximadamente) sin peligro de ahogamiento para los galápagos. También se utilizaron esporádicamente otros métodos, como la captura de ejemplares mediante buceo y las capturas a mano de hembras en tierra. Durante el año 2005 se utilizaron trampas de asoleamiento consistentes en planchas de corcho asociadas a una red de luz de malla de 2 cm que atrapaba a los galápagos al ser activadas (PÉREZ-SANTIGOSA *et al.*, 2006) y que resultaron especialmente eficaces para la captura de *T. s. elegans*.

De cada galápago capturado se registró la especie, sexo, peso ( $\pm 1$  g), longitud recta del espaldar ( $\pm 1$  mm) y estado físico general. Además fueron marcados individualmente mediante muescas en las escamas marginales, siguiendo la clasificación numérica que se describe en PÉREZ *et al.* (1979). Por último, los galápagos autóctonos fueron devueltos a su medio y los exóticos fueron sacrificados con Tiopental sódico (Tiobarbital, Braun Medical) por personal veterinario del Centro de Especies Amenazadas de Sevilla. La

erradicación de especies exóticas está recomendada por la IUCN (2000).

Los individuos en que se apreciaban los caracteres secundarios que nos permitían identificar su sexo, se consideraron adultos, siendo en el caso de las hembras individuos superiores a 170 mm y en los machos, individuos superiores a 100 mm. Aquellos en los que no se identificó el sexo se consideraron juveniles.

Un total de 73 individuos de *T. s. elegans* de El Portil y 110 de El Acebuche fueron utilizados para estimar la edad mediante esqueletocronología. Para ello se utilizó el fémur, previamente descalcificado en ácido nítrico al 5%, del que se realizaron secciones transversales de 16  $\mu$ m de grosor en un microtomo de congelación. Tras su tinción con hematoxilina y posterior lavado, se contabilizaron los anillos de crecimiento y las líneas de detención a través de un microscopio (CASTANET & SMIRINA, 1990). En general se consideró que cada línea de detención del crecimiento correspondía a un período de hibernación, por lo que el número de líneas o bandas ponía de manifiesto la edad de los individuos (CAGLE, 1946). Puesto que los individuos para los que se ha estimado la edad habían sido capturados en años diferentes (2003-2005), para analizar la estructura de edades se ha calculado la edad que todos ellos presentaban en el año 2003. Las diferencias de tamaño y peso entre ambos sexos en cada laguna se ha analizado mediante análisis de la varianza, y las proporciones de sexos se han comparado mediante  $\chi^2$  comparando con una distribución esperada de 50% de machos y hembras.

## RESULTADOS

### Especies en cada laguna

Además de *Trachemys scripta elegans*, en ambas lagunas se registraron las dos especies

de galápagos autóctonos, *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis*. En la laguna de El Portil se detectaron, además, individuos aislados de otras cinco especies, subespecies o híbridos exóticos (Tabla 1). Todas estas son especies que se comercializan en tiendas de animales y son en la actualidad mascotas muy habituales.

En la laguna de El Acebuche se capturaron 319 galápagos diferentes (sin tener en cuenta sucesivas capturas de galápagos autóctonos), de los que el 61% de ellos fueron *T. s. elegans*, único galápagos exótico de esta laguna, que dobla aproximadamente en número al de individuos de *Mauremys leprosa*. El número de ejemplares de *Emys orbicularis* existentes en la laguna resultó muy reducido. En el Portil, la especie más abundante fue *Mauremys leprosa*, cuyos ejemplares constituyeron el 68% de los galápagos capturados en esta laguna. *Emys orbicularis* resultó aquí también una especie de escasos efectivos, que presentaron tasas de recapturas del 13.33%. El número de individuos de *T. s. elegans* constituye el 29% de la muestra total

de galápagos controlados que, aunque se pueda considerar elevado, no llega a superar al de galápagos leprosos (Tabla 1). En ambas poblaciones de galápagos autóctonos se obtuvo un alto número de recapturas.

### Proporción de adultos y juveniles y proporción de sexos

El número de hembras de *T. s. elegans* capturadas resultó mayor que el de machos. Mientras que en la laguna de El Acebuche la proporción de sexos resultó significativamente sesgada a favor de las hembras ( $\chi^2 = 37.7$ ,  $p < 0.001$ ), no se apreciaron diferencias significativas entre el número de individuos de ambos sexos en el Portil ( $\chi^2 = 3.9$ ,  $p = 0.079$ ), donde la proporción de sexos se puede considerar equilibrada (Tabla 2).

Por otra parte, la proporción de juveniles en ambas lagunas no es elevada, aunque es notablemente mayor en El Acebuche que en El Portil. Esta proporción puede estar infravalorada en ambas lagunas, pues los métodos de captura suelen tener más eficacia

**TABLE 1.** Número y porcentaje de galápagos capturados de las distintas especies (además de subespecies e híbrido de las especies exóticas) en las dos localidades de muestreo.

**TABLE 1.** Number and percentage of turtles of different species (also subspecies and hybrids in exotic species) captured in the two study sites.

	El Acebuche		El Portil	
	N	%	N	%
<i>Mauremys leprosa</i>	96	30.09	517	68.11
<i>Emys orbicularis</i>	26	8.15	15	1.97
<i>Trachemys scripta elegans</i>	197	61.76	227	29.91
<i>Graptemys pseudogeographica</i>	0	0	8	1.1
<i>Trachemys scripta scripta</i>	0	0	6	7.9
<i>Trachemys scripta troosti</i>	0	0	1	1.3
<i>Trachemys (scripta x elegans)</i>	0	0	1	1.3
<i>Chrysemys picta</i>	0	0	1	1.3
<i>Pseudemys nelsoni</i>	0	0	1	1.3
Total de galápagos	319		759	

con los ejemplares adultos, ya que juveniles y crías en muchos casos pueden escaparse de las trampas al ser de menor tamaño que la luz de la red (Tabla 3).

**TABLA 2.** Número de machos y hembras de *Trachemys scripta elegans* capturados en las dos localidades así como el porcentaje de machos capturados sobre el total de adultos capturados.

**TABLE 2.** Number of males and females (*Trachemys scripta elegans*) captured in the two study sites. Percentage of males captured over the total number of adults captured.

	El Acebuche	El Portil
Machos	26	83
Hembras	102	98
% machos	19.68	42.56

**TABLA 3.** Número de individuos de *Trachemys scripta elegans* capturados en las dos localidades de estudio, clasificados en adultos y juveniles; y proporción de juveniles sobre el total de capturas.

**TABLE 3.** Number of *Trachemys scripta elegans* captured in the two study sites: adults, juveniles and percentage of juveniles over the total number of captured individuals.

	El Acebuche	El Portil
Adultos	128	181
Juveniles	69	46
% juveniles	35.03	20.26

### Tamaño y peso corporal

Las características de tamaño y peso de los individuos de *T. s. elegans* capturados en ambas lagunas se describen en la Tabla 4. Los individuos de menor tamaño capturados eran crías recién nacidas que medían 28.8 mm y pesaban 5.4 g (Tabla 4). Los individuos pueden llegar a alcanzar un gran tamaño, existiendo diferencias significativas en el tamaño de ambos sexos (ANOVA: Acebuche:  $F_{1,123} = 116.87$ ,  $p < 0.001$ ; Portil:  $F_{1,178} = 174.45$ ,  $p < 0.001$ ). Las hembras más grandes medían

hasta 258 mm, mientras que los machos alcanzaban como máximo 213 mm, siendo característico en los machos de gran tamaño, un notable cambio de coloración, oscureciéndose y llegando incluso a perder por completo el tono rojo de las manchas supratemporales, así como las manchas negras redondeadas de las inframarginales y del caparazón.

Las hembras de El Acebuche y El Portil alcanzaron un peso máximo de 2700 y 2204 g respectivamente, con un peso medio de 1422 y 1405 g respectivamente. Los machos tenían un peso medio de 670 g en El Acebuche y 695 g en El Portil respectivamente (Tabla 4). La diferencia de peso entre ambos sexos resultó significativa (ANOVA: Acebuche:  $F_{1,126} = 115.75$ ,  $p < 0.01$ ; Portil:  $F_{1,179} = 201.89$ ,  $p < 0.001$ ).

### Estructura de edades

Se ha estimado la edad en 110 individuos de El Acebuche y 73 de El Portil, capturados entre 2003 y 2005. Los individuos para los que se detectó mayor longevidad fueron dos hembras capturadas en 2005 en El Portil, que alcanzaron 10 años. En el Acebuche, los individuos más viejos fueron dos hembras de nueve años capturadas en 2005. La Fig.1 representa la edad que tendrían todos los individuos analizados en el año 2003, donde se aprecian en ambas poblaciones las mayores frecuencias en la clase de edad correspondiente a cuatro años. Hasta esta edad, el escaso número de individuos jóvenes detectados, especialmente en las clases de 0 y 1 años, da lugar a unas clases de edad iniciales apenas representadas.

### Evidencias de reproducción

*T. s. elegans* dejó de importarse a España y a los demás países de la UE en 1997, eliminándose con ello la venta masiva de crías, por lo que se redujo drásticamente su

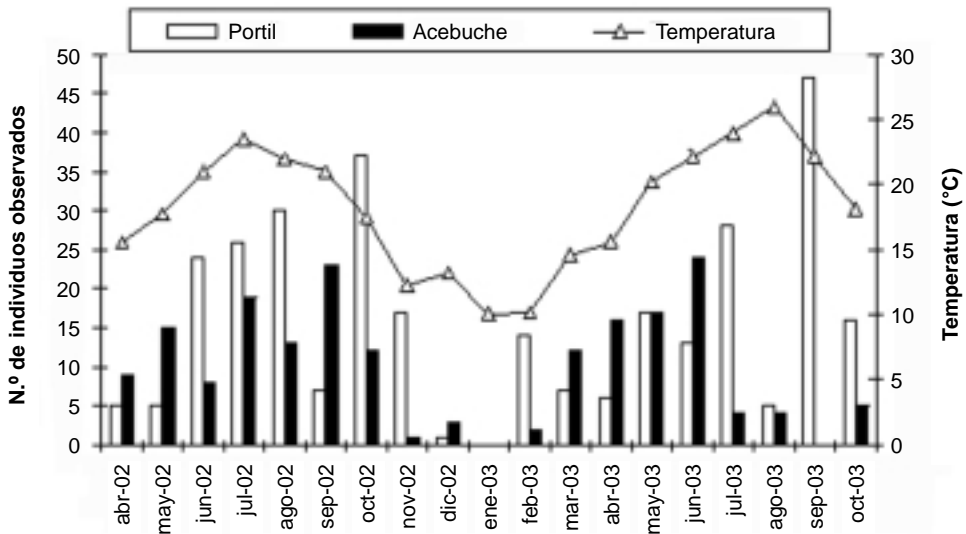
**TABLA 4.** Valor medio, desviación estándar y rango de la longitud del espaldar (mm) y el peso (g) de los individuos de *Trachemys scripta elegans* capturados en las dos localidades de estudio.

**TABLE 4.** Mean, standard deviation and range values of the carapace length (mm) and weight (g) of *Trachemys scripta elegans* turtles captured in the two localities of this study.

	El Acebuche			El Portil		
	N	$\bar{x} \pm SD$	Rango	N	$\bar{x} \pm SD$	Rango
<b>Longitud del espaldar</b>						
Machos	26	168.5 $\pm$ 23.6	116.5 - 195.2	83	164.9 $\pm$ 26.1	109.7 - 213.2
Hembras	99	211.5 $\pm$ 16.3	170.3 - 257.9	97	209.2 $\pm$ 18.6	171.0 - 248.3
Crias y juveniles	69	86.3 $\pm$ 36.1	28.8 - 167.2	46	122.2 $\pm$ 34.8	32.2 - 169.7
Total	194	161.2 $\pm$ 63.1	28.8 - 257.9	226	175.2 $\pm$ 41.8	32.2 - 248.3
<b>Peso</b>						
Machos	26	659.7 $\pm$ 216.5	204 - 948	83	691.2 $\pm$ 295.5	212 - 1470
Hembras	102	1422.4 $\pm$ 344.3	290 - 2700	98	1407.3 $\pm$ 369.8	797 - 2204
Crias y juveniles	67	155.1 $\pm$ 162.6	5.4 - 654	46	348.9 $\pm$ 237.4	5.9 - 763
Total	195	885.2 $\pm$ 647.6	5.4 - 2700	227	931.0 $\pm$ 538.6	5.9 - 2204

presencia en el mercado de mascotas, del que prácticamente desaparece a partir de esta fecha. Por ello, los individuos que aparecen en la distribución de edades del año 2003 con

menos de cuatro o cinco años (Fig. 1), es probable que hayan nacido en el medio natural. Si consideramos hasta cuatro años, esto corresponde al 74% de los individuos



**FIGURA 1.** Número de individuos de *Trachemys scripta elegans* de cada clase de edad en las dos poblaciones estudiadas. Se representa la edad que correspondería a los individuos en el año 2003.

**FIGURE 1.** Number of *Trachemys scripta elegans* of each age class in the two populations studied. The age of individuals corresponds to the year 2003.

analizados en ambas lagunas. Si se consideran los de cinco años, los individuos nacidos en campo son el 91% de los individuos analizados en El Acebuche y el 86% en El Portil. Por otra parte, en las clases de mayor edad se podrían encontrar tanto individuos nacidos en el medio natural como nacidos en cautividad y liberados al medio. No cabe ninguna duda de la capacidad reproductiva de los galápagos de las dos localidades de estudio, pues se han detectado un total de 14 y 31 hembras reproductoras en los alrededores de El Portil y El Acebuche respectivamente, antes o después de realizar sus nidos, e incluso en el momento de depositar los huevos (cuatro hembras capturadas en el momento de realizar el nido en el Acebuche y cinco en El Portil) (Tabla 5). Las hembras realizan su puesta durante el día, siendo normalmente muy visibles y fáciles de detectar. El período de puesta se extiende desde principios de abril hasta finales de julio (Tabla 5).

El hallazgo de nidos es otra evidencia de la capacidad reproductiva de la especie exótica. Se ha detectado una alta depredación de nidos por ratas y carnívoros, que dejan los nidos abiertos con los restos de cáscaras dispersos alrededor, lo que ha contribuido a facilitar su detección. La distinta morfología de los huevos de *T. s. elegans*, más grandes y con diferente estructura de la cáscara a los de los galápagos nativos, hace imposible la confusión en la asignación de los nidos

TABLE 5. Número de hembras de *Trachemys scripta elegans* capturadas en tierra en los distintos meses en las dos localidades del estudio.

TABLE 5. Number of female *Trachemys scripta elegans* captured on land during different months in the two study sites.

	Abril	Mayo	Junio	Julio
El Acebuche	4	9	8	10
El Portil	3	2	5	4

depredados. En El Acebuche se han detectado un total de 58 nidos entre 2000 y 2005, de los que 50 habían sido depredados. En El Portil, las características del sustrato facilitan la detección de los nidos no depredados, observándose un pequeño claro entre la vegetación en el que se aprecia claramente el suelo aplastado por la hembra al cubrir el nido. En esta localidad se detectaron entre 2002 y 2004 un total de 82 nidos, de los que 41 habían sido depredados.

El éxito de los nidos se confirma con la detección de la eclosión de los huevos en dos nidos controlados en el Acebuche, mientras que en el Portil hemos detectado huevos con embriones a término y una cría recién nacida en su migración hacia la laguna a finales de septiembre.

### Período de actividad

El período de actividad se considera a partir del momento en que se han observado individuos asoleándose (Fig. 2). En ambas lagunas, se observan galápagos exóticos activos entre febrero y noviembre. En El Acebuche se aprecia similar actividad de los individuos durante los meses de primavera de los dos años de observaciones y el verano de 2002, aunque en 2003 se aprecia un claro descenso de las observaciones en los meses de verano, correspondiendo con el período en que se desecó gran parte de la laguna, obligando a muchos de los galápagos a abandonarla. En el mes de enero no se observó ningún individuo, coincidiendo con las temperaturas medias más bajas, mientras que en diciembre, sólo en El Acebuche se observan aisladamente algunos galápagos. En El Portil los primeros individuos se observan en febrero, produciéndose un incremento progresivo de las observaciones que alcanzan su máximo a finales de verano y principios de otoño.



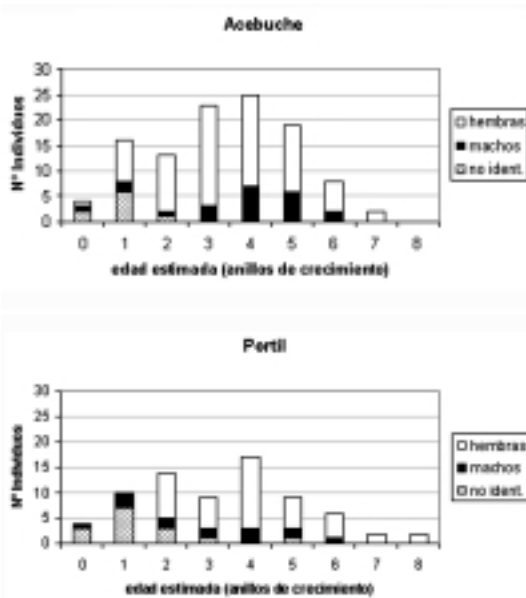


FIGURA 2. Máximo número de individuos observados/día de *Trachemys scripta elegans* aseleándose en las dos localidades de estudio entre abril 2002 y octubre 2003.

FIGURE 2. Maximum number of basking *Trachemys scripta elegans* turtles observed/day in the two study sites from April 2002 to October 2003.

## DISCUSIÓN

No conocemos con certeza el momento inicial de la introducción de los galápagos exóticos en las dos lagunas estudiadas. El primer avistamiento en El Acebuche fue en 1998, aunque es probable que existiera algún individuo desde uno o dos años antes. La laguna de El Portil se desecó prácticamente por completo tras un intenso período de sequía que finalizó en 1995, procediéndose entonces a una intensa limpieza de la cuenca y a la extracción de los galápagos exóticos que ya se detectaban entonces en ella. Aunque probablemente no se extrajeran entonces todos sus ejemplares, la estructura de edades que se observa parece asemejarse a la de El Acebuche, aunque se aprecian individuos de un año más de edad máxima.

La introducción de ejemplares debió situarse antes de 1995.

El número de galápagos exóticos extraídos en ambas lagunas supera los 200 individuos, la principal diferencia entre ellas consiste en que en El Acebuche, situada en el interior del P.N. de Doñana, sólo se han capturado ejemplares de *T. s. elegans*, pues a partir del año 2000 se colocaron advertencias prohibiendo la liberación de galápagos en la laguna. Por el contrario, este tipo de carteles no se colocaron en la laguna de El Portil hasta el año 2003, habiéndose detectado en ella hasta siete tipos (especies, subespecies o híbridos) de galápagos exóticos, incluyendo a *T. s. elegans* y a los que actualmente la han sustituido en el mercado de mascotas. La presencia de estas especies exóticas en el medio natural evidencia su capacidad de colonización, por lo que deben considerarse especies potencialmente invasoras. La efectividad de las advertencias colocadas en El Acebuche se refleja en la ausencia de estas nuevas especies, por lo que consideramos que la colocación de este tipo de carteles es una medida eficaz, previa a otras actuaciones, para prevenir la suelta de ejemplares exóticos, que debe aplicarse a todos los medios acuáticos de especial interés o a aquellos que tienen mayor probabilidad de ser colonizados por tener gran afluencia de visitantes.

En ambas lagunas del estudio existían previamente las dos especies de galápagos autóctonas, que en el área de Doñana son especies muy abundantes, siendo *Mauremys leprosa* numéricamente más importante que *Emys orbicularis* (KELLER *et al.*, 1995). El número de ejemplares de galápagos exóticos extraídos revela la gran capacidad de colonización de *T. s. elegans* en los medios estudiados, pues en un período aproximado de 9-10 años ha llegado a superar el número de galápagos leprosos de El Acebuche y de galápagos europeos en las dos lagunas. La

superioridad competitiva de *T. s. elegans* sobre *Emys orbicularis* se ha demostrado experimentalmente en Francia, donde se apreciaba el desplazamiento de esta especie de sus lugares preferidos para el asoleamiento, reduciendo además su tasa de supervivencia (CADI & JOLY, 2003, 2004). Estos estudios experimentales que muestran la vulnerabilidad del galápagos europeo frente a la especie exótica sugieren que la escasez del galápagos europeo en las dos lagunas de estudio podría estar relacionada con la abundancia de la especie exótica.

En las dos localidades estudiadas encontramos poblaciones jóvenes, con individuos que en 2005 no superan los 10 años de edad, pero crecientes y con una importante fracción de individuos reproductores, que alcanzan además tamaños corporales muy elevados, similares a los que alcanzan las hembras grávidas en sus países de origen (CONGDON & GIBBONS, 1983; MOLL & MOLL, 1990). El alto número de individuos, y el hecho de que una fracción importante se pueda considerar nacida en el medio natural, revela que las condiciones de estos medios son adecuadas para su éxito reproductivo. Hay que considerar que el número de juveniles y crías probablemente está infravalorado ya que, por su reducido tamaño, son difíciles de capturar y de observar. Aunque el porcentaje de juveniles encontrado no es elevado, las poblaciones de quelonios se caracterizan por una moderada aportación de juveniles, siendo principalmente mantenida la estabilidad de la población por la alta supervivencia y longevidad de los adultos (WILBUR & MORIN, 1988; CONGDON & GIBBONS, 1990; FRAZER *et al.*, 1990).

El número de nidos detectados es elevado, aunque existe una alta tasa de depredación, que también es frecuente en las poblaciones naturales en su área original de distribución

(MOLL & LEGLER, 1971; TUCKER *et al.*, 1999; KOLBE & JANZEN, 2002). La presencia de ratas es frecuente en lugares humanizados, como lo son los alrededores de ambas lagunas, ejerciendo un cierto control sobre las poblaciones de galápagos, tanto exóticos como autóctonos.

En nuestras latitudes, *T. s. elegans* presenta actividad durante la mayor parte del año, concentrándose en los meses de temperaturas medias más elevadas. En lagunas someras que se desecan total o parcialmente en verano, los individuos pueden verse obligados a sufrir un período de estivación, como ocurre en la laguna de El Acebuche, volviendo a colonizarla al producirse de nuevo la inundación.

No podemos explicar las diferencias en la proporción de sexos que encontramos en ambas lagunas. La equilibrada proporción de machos y hembras de El Portil se asemeja a lo que ocurre en las poblaciones naturales de esta especie (CAGLE, 1950; FRAZER *et al.*, 1990) y sugiere la existencia de una población estable, de la que aún queda un gran número de ejemplares por extraer. En el Acebuche, la considerable menor proporción de machos que de hembras podría estar relacionada con la temporalidad de la laguna, que obliga a los individuos a salir del medio acuático en verano. Las hembras grávidas, se verían forzadas a completar su período de puesta permaneciendo más tiempo activas en los reducidos medios acuáticos (y por lo tanto más expuestas a ser capturadas), mientras que los machos podrían comenzar la estivación a partir de mediados o finales de junio, como ocurre en otras especies de quelonios (DÍAZ PANIAGUA *et al.*, 1995).

Puesto que *T. s. elegans* es capaz de establecer poblaciones reproductoras en un período relativamente corto de tiempo, es necesario plantearse una política de erradicación de esta especie en nuestros

ecosistemas acuáticos. Para ello, un primer paso debería consistir en la detección de poblaciones reproductoras, o lugares con avistamientos de más de un individuo o de observaciones sucesivas de más de un ejemplar. En los medios acuáticos donde se produzcan estas concentraciones, debería iniciarse un programa de erradicación basado en la extracción intensiva de ejemplares. Adicionalmente, puesto que la venta de galápagos exóticos continúa siendo muy popular, se deben iniciar campañas de información difusión al público para evitar la liberación de mascotas en el medio natural, con el fin de evitar la naturalización de otras especies de galápagos exóticos actualmente frecuentes en el mercado.

#### *Agradecimientos*

El personal del Equipo de Conservación del Parque Nacional de Doñana y el Equipo de Acuáticas del Parque Natural Marismas del Odiel y Laguna del Portil, han colaborado en la extracción de galápagos exóticos. El equipo de Tragsa que ejecutó el trapeo de la laguna de El Portil ha contribuido con su información a los datos de este estudio. La colaboración en tareas de campo de X. Ruiz, M. Florencio, A. Conejo, J. Dorado, R. González, N. Viqueira, José L., Aida, Paco, A. Tarragó y muchos estudiantes que durante los años de estudio pasaron por el Palacio de Doñana, ha sido enormemente valiosa. Este estudio ha sido realizado en el marco de un convenio entre la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) y el CSIC, siendo cofinanciado por fondos de la Unión Europea.

#### REFERENCIAS

- CADI, A. & JOLY, P. (2003): Competition for basking places between the endangered european pond turtle (*Emys orbicularis galloitalica*) and the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*). *Canadian Journal of Zoology*, 81: 1392-1398.
- CADI, A. & JOLY, P. (2004): Impact of the introduction of the slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of European pond turtle (*Emys orbicularis*). *Biodiversity and Conservation*, 13: 2511-2518.
- CADI, A., DEL MAS, V., PRÉVOT-JULLIARD, A.-C., JOLY, P., PIEAU, C., & GIRONDOT, M. (2004): Successful reproduction of the introduced slider turtle (*Trachemys scripta elegans*) in the South of France. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 14: 237-246.
- CAGLE, F.R. (1946): The growth of the slider turtle, *Pseudemys scripta elegans*. *The American Midland Naturalist*, 36: 685-729.
- CAGLE, F.R. (1950): The life history of the slider turtle *Pseudemys scripta troostii* (Holbrook). *Ecological Monographs*, 20: 31-54.
- CASTANET, J. & SMIRINA, E. (1990): Introduction to the skeletochronological method in amphibians and reptiles. *Annales des Sciences Naturelles, Zoologie 13e Série*, 11: 191-196.
- CONGDON, J.D. & GIBBONS, J.W. (1983): Relationships of reproductive characteristics to body size in *Pseudemys scripta*. *Herpetologica*, 39: 147-151.
- CONGDON, J.D. & GIBBONS, J.W. (1990): Turtle eggs: their ecology and evolution. Pp. 109-123, in: Gibbons, J.W. (ed.), *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE (2005): *Caracterización Ambiental de Humedales en Andalucía*. Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.

- DÍAZ-PANIAGUA, C., KELLER, C. & ANDREU, A. (1995): Annual variation of activity and daily distances moved in adult spur-thighed tortoises, *Testudo graeca*, in Southwestern Spain. *Herpetologica*, 51: 225-233.
- FRAZER, N.B., GIBBONS, J.W. & GREENE, J.L. (1990): Life tables of a slider turtle population. Pp. 183-200, in: Gibbons, J.W. (ed.), *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- IUCN (2000). *IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species*. Prepared by the SSC Invasive Species Specialist Group. Approved by the 51<sup>st</sup> Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland, February 2000. Versión on-line. (fecha de consulta)
- KELLER, C. (1997): Ecología de las poblaciones de *Mauremys leprosa* y *Emys orbicularis* en el Parque Nacional de Doñana. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.
- KELLER, C., DÍAZ-PANIAGUA, C., ANDREU, A.C. & BRAVO, M.A. (1995): Distribution of freshwater turtles in the Doñana National Park (SW Spain). Implications for the management of an isolated population. *Proceedings of the International Congress of Chelonian Conservation*, 192-195.
- KOLBE, J.J. & JANZEN, F.J. (2002): Spatial and temporal dynamics of turtle nest predation: age effects. *Oikos* 99: 538-544.
- LUISELLI, L., CAPULA, M., CAPIZZI, D., FILIPPI, E., TRUJILLO, J.V. & ANIBALDI, C. (1997): Problems for conservation of pond turtles (*Emys orbicularis*) in central Italy: is the introduced red-eared turtle (*Trachemys scripta*) a serious threat? *Chelonian Conservation and Biology*, 2: 417-419.
- MATEO, J.A. (1997): Las especies introducidas en la península ibérica, Baleares, Canarias, Madeira y Azores. Pp. 465-475, in: Pleguezuelos, J.M. (ed.), *Distribución y Biogeografía de los Anfibios y Reptiles en España y Portugal*. Monografías de Herpetología Vol. 3, Asociación Herpetológica Española-Universidad de Granada, Granada.
- MOLL, E.O. & LEGLER, J.M. (1971): The life history of a neotropical slider turtle, *Pseudemys scripta* (Schoepff), in Panama. *Bulletin of the Los Angeles County Museum of Natural History Science*, 11: 1-102.
- MOLL, D. & MOLL, D. L. (1990). The slider turtle in the neotropics: adaptation of a temperate species to a tropical environment. Pp. 152-161, in: Gibbons, J. W. (ed.). *Life History and Ecology of the Slider Turtle*. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- NEWBERY, R. (2003): The american red-eared terrapin in South Africa. *African Wildlife*, 38: 186-189.
- PÉREZ, M., COLLADO, E. & RAMO, C. (1979): Crecimiento de *Mauremys caspica leprosa* (Shweigger, 1812) (Reptilia, Testudines) en la Reserva Biológica de Doñana. *Acta Vertebrata*, 6: 161-178.
- PLEGUEZUELOS, J. M. (2002): Las especies introducidas de anfibios y reptiles. Pp. 501-532, in: Pleguezuelos, J.M., Márquez, R., Lizana, M. (eds.), *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*, 2ª impresión. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española, Madrid.
- REED, R.N. & GIBBONS, J.W. (2003): *Conservation Status of Live United States Nonmarine Turtles in Domestic and International Trade*. Division of Scientific Authority, United States Fish and Wildlife Service.

- SALZBERG, A. (1995): Report on import/export turtle trade in the United States. *Proceedings of the International Congress of Chelonian Conservation*, 314-322.
- TUCKER, J.K., FILORAMO, N.I., & JANZEN, F.J. (1999): Size-biased mortality due to predation in a nesting freshwater turtle, *Trachemys scripta*. *The American Midland Naturalist*, 141: 198-203.
- WILBUR, H.M. & MORIN, P.J. (1988): Life history evolution in turtles. Pp. 387-439, in: Gans, C. & Huey, R.B. (eds.), *Biology of Reptilia, Vol. 16, Ecology B: Defense and Life History*. Alan R. Liss, New York.

ms # 219

Recibido: 02/02/06

Aceptado: 24/03/06

ISSN-0213-6686

Rev. Esp. Herp. 20 (2006)

Valencia

PÉREZ-SANTIGOSA, N., DÍAZ-PANIAGUA, C., HIDALGO-VILA, J., MARCO, A., ANDREU, A. & PORTHEAULT, A.: Características de dos poblaciones reproductoras del galápago de Florida, <i>Trachemys scripta elegans</i> , en el suroeste de España ....	5
DÍAZ-PANIAGUA, C., GÓMEZ RODRÍGUEZ, C., PORTHEAULT, A. & DE VRIES, W.: Distribución de los anfibios del Parque Nacional de Doñana en función de la densidad y abundancia de los hábitats de reproducción .....	17
SALAS, N.: Análisis cromosómico de <i>Odontophrynus americanus</i> , <i>O. achalensis</i> , <i>O. cordobae</i> y <i>O. occidentalis</i> (Anura: Leptodactylidae) de la provincia de Córdoba, Argentina .....	31
GONZÁLEZ, C.E. & HAMANN, M.I.: Helmintos parásitos de <i>Leptodactylus bufonius</i> Boulenger, 1894 (Anura: Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina .....	39
HALLOY, M., ROBLES, C. & CUEZZO, F.: Diet in two syntopic neotropical lizard species of <i>Liolaemus</i> (Liolaemidae): interspecific and intersexual differences ....	47
VILLERO, D., MONTORI, A. & LLORENTE, G.: Alimentación de los adultos de <i>Triturus marmoratus</i> (Urodela: Salamandridae) durante el período reproductor en Sant Llorenç del Munt, Barcelona .....	57
CACCIALI, P.: Las serpientes caracoleras (Colubridae: Dipsadini) de Paraguay ....	71
LASPIUR, A., RIPOLL, Y. & ACOSTA, J.C.: Dimorfismo sexual de <i>Liolaemus riojanus</i> (Iguania: Liolaemidae) en una población de un desierto arenoso del Monte de San Juan, Argentina .....	87
BIONDA, C., SALAS, N. & DI TADA, I.: Variación bioacústica en poblaciones de <i>Physalaemus biligonigerus</i> (Anura: Leptodactylidae) en Córdoba, Argentina .....	95
CARRETERO, M.A., ROCA, V., MARTIN, J.E., LLORENTE, G.A., MONTORI, A., SANTOS, X. & MATEOS, J.: Diet and helminth parasites in the Gran Canaria giant lizard, <i>Gallotia stehlini</i> .....	105
Recensiones bibliográficas .....	119
Normas de publicación de la <i>Revista Española de Herpetología</i> .....	121
Instructions to authors for publication in the <i>Revista Española de Herpetología</i> ..	125

The *Revista Española de Herpetología* is the peer-reviewed scientific journal of the **Asociación Herpetológica Española** (AHE). It is indexed in/abstracted by the following services: BiologyBrowser, BIOSIS, CINDOC, Dialnet, Herpetological Contents, Revicien, and Zoological Record.