

GENA

*Gestión y estudio de espacios
naturales S.L.*



Demografía y conservación de la población de *Chalcides parallelus* en las Islas Chafarinas.

Noviembre 2008



Autor:

Emilio Civantos Calzada
GENA SL / MNCN (CSIC)
e.civantos@mncn.csic.es
Tel.: 91 4111328 (ext: 1111)
Fax: 91 5645078

INDICE

1.- ANTECEDENTES.....	- 1 -
2.- PLANTEAMIENTO GENERAL.....	- 4 -
3.- OBJETIVOS.....	- 4 -
3.1.- Estudio demográfico.....	- 4 -
3.2.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie.....	- 5 -
3.3.- Estado de conservación.....	- 5 -
4.- METODOLOGÍA GENERAL.....	- 5 -
4.1.- Características morfológicas.....	- 6 -
4.2.- Estudio demográfico.....	- 7 -
4.2.1.- Tasas vitales.....	- 7 -
4.2.2.- Parámetros reproductores.....	- 7 -
4.3.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie.....	- 8 -
4.3.1.- Seguimiento y control de la cría.....	- 10 -
4.4.- Abundancia y Estado de conservación.....	- 10 -
4.5.- Tratamiento y presentación de los resultados.....	- 11 -
5.- RESULTADOS.....	- 11 -
5.1.- Trabajo de campo y muestreos.....	- 12 -
5.2.- Características morfológicas.....	- 12 -
5.3.- Estudio demográfico.....	- 13 -
5.3.1.- Tasas vitales.....	- 13 -
5.3.2.- Parámetros reproductores.....	- 13 -
5.4.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie.....	- 14 -
5.4.1.- Características de los recién nacidos.....	- 15 -
5.5.- Abundancia y Estado de conservación.....	- 16 -
5.5.1.- Modelos de evolución demográfica.....	- 17 -
6.- CONCLUSIONES.....	- 22 -
7.- ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.....	- 25 -
8.- BIBLIOGRAFÍA.....	- 27 -

1.- ANTECEDENTES.

El archipiélago de las Islas Chafarinas, dado su reducido tamaño, posee una gran diversidad de especies de reptiles en comparación con otras islas. Esto hace que, desde un punto de vista ecológico y herpetológico, estas islas tengan un gran valor de cara a su conservación. La herpetofauna de las Islas Chafarinas se puede caracterizar por una elevada riqueza específica, singularidad y endemnicidad, aunque gana importancia la presencia de elementos asociados a hábitats con mayor grado de aridez en detrimento de otros típicos de medios húmedos y subhúmedos. Respecto a la importancia de este enclave a nivel nacional e internacional, basta recordar que 5 especies de las 9 que se encuentran en el archipiélago se distribuyen únicamente por la cuenca mediterránea, y que 4 de las especies: *Chalcides ocellatus*, *Chalcides parallelus*, *Saurodactylus mauritanicus* y *Trogonophis wiegmanni*, no se encuentran en la Península Ibérica ni en los archipiélagos canario y balear. Además, una especie, el eslizón de Chafarinas (*Ch. parallelus*), posee su centro de distribución y su mejor población en una isla del archipiélago: la Isla de Rey, lo que la hace merecedora de una especial atención de cara a su conservación.

Estas particularidades supusieron que el archipiélago fuera calificado como Zona de Interés Herpetológico Importante en el último Inventario de las Áreas Importantes para los Anfibios y Reptiles de España (Pleguezuelos et al., 2002). Además, las Chafarinas han sido declaradas Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), medida que, aunque posee como objetivo general la conservación de las aves y de sus hábitats, también puede redundar positivamente en las interesantes poblaciones de reptiles que alberga.

Hasta el año 2000, el conocimiento de la herpetofauna de las Islas Chafarinas, había estado restringido a los datos aportados por algunos trabajos como los de Calderón (1884), Vargas y Antúnez (1981), Yus y Cabo (1986), y Mateo (1990, 1991). Estos trabajos, daban unas someras listas de anfibios y reptiles que estaban realizadas en base a consultas de citas no publicadas, de colecciones herpetológicas y de cortas visitas a las islas que se limitaban a citar especies. En el año 2000, se realizó una nueva catalogación de la herpetofauna que ocupa las Islas Chafarinas (Civantos, 2000) y por primera vez, una estimación de la abundancia y distribución de las diferentes especies, lo que permitió estimar densidades relativas de las especies y conocer sus preferencias

de hábitats. Entre los resultados más interesantes de este trabajo destacaba la situación en la que se encontraba el eslizón de Chafarinas.

El eslizón de Chafarinas es una especie catalogada como Vulnerable por el Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España. Su distribución mundial está centrada en el archipiélago de las Islas Chafarinas y en las localidades costeras próximas del Norte de Marruecos. El eslizón de Chafarinas es un escíncido pentadáctilo de tamaño mediano que, desde su descripción a principios del siglo XX, había sido reiteradamente confundido con otros escíncidos del mismo género (Mateo et al., 1995). Es una especie muy próxima al otro escíncido que puede encontrarse en el archipiélago: *Ch. ocellatus*, pero se diferencia con facilidad de éste por su menor tamaño (longitud cabeza-cuerpo no superior a 12 cm.) y por tener un diseño dorsal característico: entre 14 y 16 líneas longitudinales claras sobre fondo oscuro, interrumpido a veces en la parte posterior del dorso y en la cola por pequeños ocelos

En la actualidad, esta especie dentro de las Islas Chafarinas sólo se encuentra en la isla de Rey, donde posee unas densidades relativas bastante altas, lo que hace que se le pueda considerar el reptil más abundante en dicha isla (Civantos, 2000, 2004, 2006).

Es una especie de la que hasta hace muy poco se desconocían todos los aspectos de su biología. Dado que la única población que existe en Europa, y probablemente su mejor población mundial, se encuentra en la isla de Rey, esta especie merece un trato especial de cara a su protección y conservación en el archipiélago.

El interés de conservación y científico de las poblaciones de esta especie en las Islas Chafarinas, demandaban urgentemente el desarrollo de un programa de seguimiento, conservación y gestión de dicha población. Así, entre el año 2005 y la actualidad se han desarrollado una serie de estudios con el fin de cubrir esta demanda. Durante los años 2005 y 2006 se realizó un primer estudio de la especie gracias al proyecto: **Gestión y Conservación del eslizón de Chafarinas en las Islas Chafarinas** (Civantos, 2006), proyecto financiado íntegramente por el OAPN y realizado por el Dr. Emilio Civantos, investigador del Museo Nacional de Ciencias Naturales (MNCN), en colaboración con la empresa GENA SL. En el año 2007 se continuó el trabajo iniciado en 2005 gracias al proyecto: **Estudios para la conservación del eslizón de Chafarinas: Dinámica poblacional y biología de la reproducción** (Civantos, 2007), también financiado íntegramente por el OAPN y realizado por el mismo investigador en colaboración con el MNCN. Estos han sido los primeros y, hasta ahora, únicos estudios

de la especie a nivel mundial. El objetivo general de estos proyectos era conocer los aspectos más básicos de la biología de la, hasta entonces, desconocida especie, para poder tomar decisiones de manejo o afrontar problemas puntuales de conservación de la especie.

Los resultados generales de estos estudios mostraban que la población de *Ch. parallelus* en el archipiélago se encuentra en un estado de conservación bastante aceptable. Sin embargo, la situación también se podía describir como la de una especie muy vulnerable o frágil, puesto que al ser probablemente la mejor población mundial de la especie, cualquier factor que incidiera de forma negativa sobre esta población y que supusiera un importante declive de sus efectivos, podría suponer un peligro real de extinción de la especie. Por ello, esta especie debería ser incluida en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas como En Peligro de Extinción.

Los resultados obtenidos con los mencionados trabajos proporcionaron información básica muy valiosa acerca de las características morfológicas de la población del eslizón de Chafarinas en el archipiélago. Por primera vez, se caracterizaron morfológicamente las diferentes clases de edad y sexos de la especie. Se examinaron la selección de hábitat de la especie.

Los trabajos realizados durante los años 2005 y 2007 también mostraban que la proporción de edades y sexos, junto con las tasas de supervivencia generales, son las adecuadas para asegurar la viabilidad de la población a corto plazo. Sin embargo, dado que estos resultados eran la consecuencia del trabajo de sólo tres años, era necesario continuar con la toma de datos durante más años para estimar la viabilidad de la población a largo plazo. Además, hace falta más información sobre cuales son las tasas de supervivencia por edades, sexos y periodos, y era necesario conocer cuales son las tasas reproductivas de esta población.

La información sobre la biología de la reproducción de la especie obtenida hasta el momento es mínima. Faltan por conocer aspectos tan importantes como por ejemplo las tasas reproductivas. Es decir, cual es el número medio de crías nacidas por hembra, y las variaciones fenológicas en la reproducción.

En resumen, los resultados e información obtenidos en el pasado sobre el eslizón de Chafarinas, aconsejaban la continuación de los estudios y seguimiento de la especie a largo plazo para profundizar, completar y mejorar la información obtenida y así, asegurar la conservación y la toma de decisiones adecuada para el manejo de tan

singular especie. Es en este contexto en que se propone el presente proyecto: **Demografía y Conservación de *Chalcides parallelus* en las Islas Chafarinas**, que como objetivo general busca profundizar en el conocimiento de la biología de la especie y así poder elaborar un buen plan de gestión y conservación de la especie a largo plazo que asegure su supervivencia.

2.- PLANTEAMIENTO GENERAL.

Los resultados e información obtenidos en el pasado sobre el eslizón de Chafarinas, aconsejaban la continuación de los estudios y seguimiento de la especie a largo plazo para profundizar, completar y mejorar la información obtenida. Los estudios realizados entre los años 2005 y 2007 deben complementarse con más años de estudio para estimar adecuadamente la viabilidad de la población a largo plazo. Además, hace falta más información sobre cuales son las tasas de supervivencia por edades, sexos y periodos, y, por último, es necesario conocer cuales son las tasas reproductivas de esta población, ya que la información sobre la biología de la reproducción de la especie obtenida hasta el momento es mínima.

En resumen, los resultados e información obtenidos sobre el eslizón de Chafarinas entre los años 2005 y 2007, aconsejaban la continuación de los estudios y seguimiento de la especie para asegurar la conservación y la toma de decisiones adecuada para el manejo de tan singular especie. Es en este contexto donde se ha desarrollado el presente estudio.

Este informe describe los trabajos que se han desarrollado durante el año 2008, y los resultados obtenidos hasta el momento.

3.- OBJETIVOS.

Los objetivos concretos del estudio son:

3.1.- Estudio demográfico:

Se ha continuado con la toma de datos relativos a las tasas de supervivencia de la población, tanto por edades como por sexo. Esta información a largo plazo proporciona un conocimiento profundo de la dinámica y viabilidad de la población, puesto que

permite comparar tasas de supervivencia entre periodos de tiempo y relacionarlas con los factores ecológicos asociados, tales como cómo son las variaciones en las características del hábitat, los cambios climáticos y la evolución de la presión depredadora.

Adicionalmente, se ha continuado con la toma de datos biométricos para conocer las variaciones morfológicas entre años, edades y sexo y relacionarlo con factores ecológicos interanuales.

3.2.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie:

Se ha continuado con los intentos de cría en cautividad iniciados en el año 2007 en los terrarios y laboratorios de la estación biológica. Los datos obtenidos permiten examinar en profundidad el patrón reproductivo y fenológico de la especie. Además, dado que el ensayo de cría en cautividad ha sido exitoso, se puede plantear un programa de cría en cautividad que asegure la reintroducción de la especie en caso de posibles declives poblacionales o extinciones locales.

3.3.- Estado de conservación:

Se propone un seguimiento a largo plazo de las variaciones en densidad, abundancia y distribución de la especie.

4.- METODOLOGÍA GENERAL.

Dada la necesidad de captura, marcaje y recaptura de ejemplares vivos de distintas categorías de edad y sexo de *Ch. parallelus*, durante el año 2008 se ha continuado trabajando en la parcela de estudio delimitada en 2005 en la isla de Rey y con la población marcada dentro de ese área (ver mapa 1 en Civantos, 2006 y 2007). Para llevar a cabo los objetivos propuestos se han realizado en el archipiélago dos campañas de trabajo de campo. Una en abril y otra en junio de 2008. Además está previsto realizar una tercera campaña en la primavera de 2009.

Los ejemplares capturados en cada campaña de captura y recaptura, fueron marcados permanentemente para poder efectuar las posteriores recapturas, y temporalmente, para evitar capturarlos de nuevo en el mismo periodo. Cada vez que un

ejemplar era capturado se anotaba la fecha, hora y localización exacta la captura. Posteriormente eran trasladados a los laboratorios de la estación biológica donde los individuos eran procesados según el esquema mostrado en el apartado: 4.1 *Características morfológicas*.

4.1.- *Características morfológicas*.

A los ejemplares capturados se les tomaron una serie de datos sobre sus medidas corporales, peso, coloración y diseño. Las medidas tomadas fueron:

- ❖ Medidas corporales:
 - Longitud en mm del cuerpo desde la punta del hocico hasta la hendidura cloacal (LCC).
 - Longitud en mm de la cola (LC), diferenciando las partes regeneradas.
 - Medidas de la cabeza:
 - Longitud en mm del píleo (LP).
 - Anchura en mm del píleo (AP).
 - Altura en mm de la cabeza (AC).
 - Longitud en mm del cuerpo entre la extremidad anterior y posterior (LCE). Esta medida se ha utilizado en ocasiones para diferenciar machos de hembras en escíncidos.
 - Peso en gramos.
- ❖ Datos sobre su coloración y diseños dorsal y ventral.
- ❖ Estado reproductor: Se anotó el sexo cuando era posible (mediante la presencia de hemipenes), la edad y el estado reproductor (huellas de copula, signos de gravidez) de cada individuo para establecer las tasas reproductivas de la población así como su estructura y composición.
- ❖ Estado de salud: Se anotó el estado físico de los individuos capturados mediante el examen de signos evidentes del estado de salud (amputaciones, heridas, malformaciones) y mediante el conteo de parásitos externos. También se examinó la condición corporal de los individuos.

Con toda esta información se está elaborando una base de datos que proporcionará información sobre la biometría, fenología, estructura y composición de la población de *Ch. parallelus* en el archipiélago. Las sucesivas recapturas de los individuos marcados

permitieron estimar la tasa de crecimiento por edades y sexos de los individuos que componen la población.

4.2.- Estudio demográfico.

Para la realización de este objetivo ha sido necesario la captura, marcaje y recaptura de ejemplares vivos de distintas categorías de edad y sexo. Hay que señalar que se ha continuado trabajando con la misma población con la que se ha venido trabajando en años anteriores, con lo que los datos obtenidos han añadido información muy valiosa a la ya obtenida hasta el momento. Esto también permitirá comparar la información obtenida entre años.

4.2.1.- Tasas vitales.

El estudio de captura, marcaje y recaptura permite, con un número suficiente de individuos marcados y posteriormente con sus recapturas, la estimación del tamaño de la población mediante el método de Jolly - Seber (poblaciones abiertas, con varios periodos de capturas y recapturas (Krebs, 1999). Para las estimaciones de tamaño poblacional también se ha utilizado el método de Baley (Telleria, 1986).

Entre los parámetros demográficos, uno de los principales descriptores de los cambios en la población es la supervivencia de los individuos. Con la proporción de individuos recapturados y no recapturados es posible estimar las tasas vitales de la población, y más concretamente, la supervivencia, reclutamiento y dispersión. Las tasas de mortalidad y supervivencia se estimaron través del análisis de la distribución de frecuencias y el número de individuos recapturados en cada ocasión. Para estos análisis se ha utilizado fundamentalmente el programa Mark (Version 5.1, White and Burnham, 1999). Sin embargo, la elaboración y análisis de los datos utilizado para los estudios de supervivencia son largos y laboriosos, por lo que en este informe se presentan los resultados iniciales de dichos análisis.

4.2.2.- Parámetros reproductores.

Cada vez que un ejemplar era capturado se anotaba su sexo. Sin embargo, únicamente se ha podido diferenciar el sexo en los individuos adultos, y no siempre fue posible asignar con seguridad en todos ellos si eran machos o hembras, ya que hasta el momento no existe descripción alguna sobre las diferencias morfológicas entre machos y hembras. El único método para diferenciar el sexo en consiste en detectar la presencia

de hemipenes en los machos, lo que sólo es posible hacerlo durante el periodo reproductor con el añadido de la dificultad que entraña hacerlo en los escíncidos dadas sus características morfológicas y lo imbricado de sus escamas cloacales.

El estado reproductor de las hembras se determinó mediante palpación ventral para detectar folículos en los ovarios en fases avanzadas de vitelogénesis o huevos o embriones en los oviductos. También se registraron otras señales de reproducción, como marcas de cópula (huellas claras de las mandíbulas del macho en la zona cervical, cuello y cabeza), pliegues laterales profundos, combinado con oviductos vacíos al tacto, señal de haberse producido una puesta o parto recientemente.

La aparición de juveniles del año en la zona de estudio fue determinado por la observación de neonatos con el orificio umbilical abierto. Este orificio se cierra aproximadamente una semana o dos después del nacimiento. También se pudo determinar por el encuentro de juveniles en el campo que mostraban un tamaño similar a los neonatos recién nacidos.

Los juveniles del año marcados durante su año de nacimiento, es decir, en su primer año de calendario, permitieron determinar la edad de madurez sexual gracias a las recapturas efectuadas en las campañas siguientes. También se pudo determinar el tamaño de adquisición de esta madurez, en este caso basándonos en signos que indicaban actividad reproductora en individuos de pequeño tamaño. En el caso de hembras se consideraron sexualmente maduras aquellas que mostraban signos de gravidez durante el periodo reproductor (embriones en desarrollo en sus oviductos), determinado por palpación abdominal, combinado con la presencia de marcas de copula. En el caso de los machos, se determinó por la presencia de hemipenes desarrollados.

4.3.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie.

Para la realización del objetivo se han utilizado los terrarios de la estación biológica así como los laboratorios de la misma.

Este ensayo se ha realizado entre junio y septiembre de 2008. El objetivo era conocer aspectos de la biología de la reproducción de la especie tan importantes como son el número de crías por hembra, confirmar el ovoviviparismo de la especie, y la relación entre talla y edad con el número de crías.

Hasta el momento, no se disponía de información sobre el número de crías por hembra, ni se sabía con seguridad si la especie es ovípara u ovovivípara, aunque era de esperar que, al igual que el resto de especies del género *Chalcides*, el eslizón de Chafarinas sea una especie ovovivípara, con lo que se producirían nacimientos y no puestas de huevos.

Para obtener esta información se capturaron en junio de 2008 10 hembras grávidas que se mantuvieron individualmente en contenedores plásticos (habilitados para que se encontraran en condiciones lo más idóneas posibles para facilitar la cría en cautividad) en el interior del terrario hasta finales de septiembre (ver foto 1).

Cada contenedor tenía arena, una piedra como refugio y un bebedero (ver foto 2). Durante este tiempo a las hembras se les proporcionó agua y comida diariamente. El alimento consistía de gusanos de la harina (*Tenebrio molitor*) y suplementos vitamínicos específicos para reptiles. Además al estar situados los terrarios en el exterior también tenían la oportunidad de alimentarse de forma natural.



Foto 1



Foto 2

4.3.1.- Seguimiento y control de la cría.

Alternativamente y cada dos o tres días, el personal de la estación biológica controlaba el estado de las hembras. Para ello, se supervisaba cada contenedor con el fin de detectar si había algún ejemplar muerto o enfermo. Adicionalmente, entre julio y finales de septiembre los contenedores eran revisados diariamente prestando una especial atención a detectar u observar si se había producido alguna puesta de huevos o se observaban eslizones recién nacidos.

Cuando se detectaron nuevos individuos recién nacidos se procedió a anotar:

- N° de contenedor (es decir el n° de hembra).
- Fecha.
- N° de recién nacidos.

Además, tanto para las hembras que se habían reproducido como para los recién nacidos se tomaron los siguientes datos:

- Talla: la longitud en mm de la punta de la cabeza a la cloaca (LCC)
- Peso en gramos
- Longitud de la cola en mm desde la cloaca a su punta, diferenciando las partes regeneradas.

Una vez que todas las hembras en cautividad s habían reproducido, se dio por terminado el ensayo y las madres junto con las crías fueron liberadas en su lugar de captura.

4.4.- Abundancia y Estado de conservación.

Para desarrollar este objetivo se han realizado estimas de densidad por el método de los transectos y siguiendo los itinerarios diseñados en el año 2005. Así se obtendrán índices más exactos y comparables, lo que permitirá comparar las fluctuaciones poblacionales entre periodos de tiempo, entre las variaciones en el tamaño y distribución de las colonias de gaviota patiamarilla, en la estructura y composición de la vegetación y en los cambios en los factores meteorológicos.

Para realizar una buena estima del tamaño poblacional de *Ch. parallelus*, a los datos obtenidos mediante la recaptura de individuos marcados en la parcela de muestreo mencionada, se han añadido las estimas de densidad obtenidas mediante el método de censo por transectos con anchura de banda prefijada (Tellería, 1986; Sutherland, 1996). Se realizaron los itinerarios de censo diseñados en 2005 (ver Civantos, 2006) de una longitud y anchura prefijadas, sumando un total de 932 metros de itinerarios con una

anchura de banda de 1 metro a cada lado de la línea de progresión. El diseño de estos itinerarios pretende cubrir el máximo posible de la superficie de la Isla de Rey y procura que cada uno de estos recorridos se realice en hábitats homogéneos. Estos transectos se realizaron en abril y septiembre-octubre de 2008. Las observaciones de los distintos individuos se realizaban mientras se caminaba a velocidad constante por los itinerarios señalados, anotándose el número total de ejemplares visualizados dentro de la anchura de banda de transecto prefijada y la distancia del individuo observado a la línea de progresión. Todos los resultados se expresan en número de ejemplares por hectárea.

4.5.- Tratamiento y presentación de los resultados.

En general, el tratamiento estadístico de los datos se ha realizado mediante la aplicación de análisis multivariantes y modelos lineales generales que permiten evaluar el efecto conjunto de numerosos factores sobre las variables respuesta.

Se están aplicando modelos lineales generales (GLMs) que varían en función de la variable respuesta que estemos analizando. En muchos casos estos modelos nos permiten elaborar ecuaciones predictivas de las variables dependientes analizadas en función de las independientes que hayan sido incluidas significativamente en los modelos (por ejemplo, predecir el éxito reproductor en función de variables ambientales).

Otro tipo de análisis estadísticos exploratorios específicos que se están desarrollando son aquellos relacionados con la evaluación de la validez de los datos para el cálculo de los parámetros poblacionales (supervivencia).

Para el análisis preliminar de estos datos se utilizarán las técnicas de captura-recaptura mediante el programa Mark (Version 5.1, White y Burnham, 1999) para estimar tasas vitales, y más concretamente, supervivencia, reclutamiento y dispersión. Para estimar las variaciones demográficas y viabilidad de la población a largo plazo se está usando el programa RAMAS Ecolab (Akçakaya et al, 1999).

Para calcular estimas de densidad mediante el uso de los censos por itinerarios se está utilizando el programa DISTANCE (Version 5.0, Thomas et al, 2006).

5.- RESULTADOS.

Los resultados que se presentan a continuación son preliminares, pues actualmente se sigue trabajando en el análisis de los datos. Estos resultados no son sólo

fruto del trabajo desarrollado durante el año 2008, sino también de todos los años anteriores de toma de datos.

Al ser resultados preliminares, la información aquí presentada puede variar sensiblemente con la que se presente en un futuro, en particular la información obtenida para los modelos y simulaciones demográficos.

5.1.- Trabajo de campo y muestreos.

Durante este año de estudio se han capturado, marcado y recapturado un total de 30 individuos en el área de estudio, de los que 21 eran individuos capturados y marcados por primera vez en 2008 y 9 eran individuos recapturados. Así, si añadimos los nuevos individuos de este año a los ya capturados y marcados en 2005, 2006 y 2007, la muestra de individuos capturados y marcados en el área de estudio entre los años 2005 y 2008 asciende a un total 267 (ver Civantos, 2006 y 2007).

Además, se ha comenzado el ensayo de una nueva metodología de captura de individuos consistente en la colocación de trampas de tubo (funnel traps y pipe traps) a los pies de las formaciones vegetales arbustivas propias de la isla de Rey y que habitualmente son usadas por los eslizones como áreas de campeo.

También se han realizado la mayoría de los itinerarios censales programados. Faltan algunos itinerarios por realizar debido a que durante esta campaña se han dado días de climatología desfavorable para el censo de la especie. Estos itinerarios se realizarán en campañas posteriores. Los datos recogidos en esta primera campaña ya están siendo analizados y elaborados.

Por último, señalar que se ha realizado un nuevo ensayo de cría en cautividad de la especie.

5.2.- Características morfológicas.

Los valores medios de las variables biométricas y de peso de la muestra de 267 individuos capturados y marcados entre los años 2005 y 2008 de la población de *Ch. parallelus* en la Isla de Rey, no difieren significativamente de los ya mostrados en el año 2007 (ver Civantos, 2007). Estos valores reflejan sólo las medidas tomadas a los individuos en su primera captura, y no reflejan los valores obtenidos en las posteriores recapturas.

5.3.- Estudio demográfico.

5.3.1.- Tasas vitales.

Las tasas de supervivencia se estiman por medio de un análisis de la distribución de frecuencias y el número de individuos recapturados en cada ocasión, para ello se ha usado el programa Mark, cuyo funcionamiento se basa en la construcción de modelos que son comparados entre sí hasta seleccionar el modelo más parsimonioso, es decir el modelo que con menos parámetros más se ajusta a la distribución de frecuencias observadas para las capturas y recapturas. El modelo seleccionado sería uno compuesto por dos probabilidades de supervivencia constantes en el tiempo para dos clases de edad. Este modelo nos dice que hay una probabilidad de supervivencia diferente para los recién nacidos por un lado y para los adultos y subadultos por otro. Estas tasas de supervivencia son constantes durante los años de estudio y no difieren entre machos y hembras adultos.

Así, las estimaciones iniciales nos indican que tanto machos como hembras adultos y los subadultos tienen una probabilidad de supervivencia de 0.70 ± 0.07 . Esta probabilidad de supervivencia es la misma para los tres años en que se lleva trabajando con esta especie y viene a decirnos que un 70 % de los adultos y subadultos sobrevive de un periodo de estudio al siguiente.

Para los individuos recién nacidos la probabilidad de supervivencia desde el nacimiento en verano hasta la primavera siguiente cae hasta un 55% comparada con la de adultos y subadultos.

Estos resultados son preliminares pues actualmente se está trabajando sobre estos datos. Además, el modelo nos dice que son necesarios más años de toma de datos de capturas y recapturas para que las predicciones obtenidas sean más cercanas a la realidad.

5.3.2.- Parámetros reproductores.

Durante el año 2008 repite el patrón temporal de actividad sexual de años anteriores, así como el periodo del año con presencia de hembras grávidas. En el mes de marzo se puede observar una mayor presencia y una mayor actividad de individuos adultos si lo comparamos con el resto del año. La facilidad con que se pueden extraer los hemipenes en los machos durante este periodo y la presencia de marcas de copula en el cuerpo de las hembras, indicaban que es a lo largo de marzo y abril cuando se da la

máxima actividad sexual de la especie. Entre finales de mayo y a lo largo del mes de junio, se observan hembras ya grávidas, lo que confirma que las copulas se inician antes del mes de mayo.

Se repite el patrón de presencia de individuos recién nacidos observado en los años 2005, 2006 y 2007, es decir entre el verano e inicio del otoño. Lo que se ve confirmado por los resultados de la cría en cautividad.

Se confirma el patrón de que los individuos alcanzan la madurez sexual en su tercer año de calendario, es decir coincidiendo con su segunda primavera y con una talla de LCC próxima a los 80 mm

Este elevado periodo de tiempo como juveniles y subadultos, sin actividad sexual y dedicado exclusivamente al crecimiento, sugiere que la longevidad de la especie es bastante elevada para lo que es habitual en otras especies de escíncidos. La diferencia entre la talla de inicio de la vida adulta, las tasas de crecimiento y la talla máxima encontrada en adultos, confirman este aspecto (ver Civantos, 2007).

Además, si entre los años 2005 y 2007 la sex ratio de machos y hembras en la población era cercana a 1:1, los datos obtenidos en 2008 sugieren una variación en esta sex ratio de 1:1.5, siendo favorable para las hembras. Es decir, habría más hembras que machos adultos en la población de estudio.

5.4.- Estudio de la biología reproductora y cría en cautividad de la especie.

Entre el 1 y 7 de junio de 2008 se capturaron un total de 10 hembras grávidas que fueron introducidas individualmente en contenedores plásticos que a su vez fueron situados en el terrario de la estación biológica. Las medidas corporales y peso de estas hembras grávidas en el momento de captura quedan reflejadas en la siguiente tabla, donde además se muestra la media de crías nacidas por hembra:

	MEDIA \pm 1SE	RANGO DE VARIACIÓN	N
LCC (mm)	99.3 \pm 2.81	88 - 119	10
Peso (g)	13.05 \pm 1.13	8.25 - 21.3	10
Nº crías	2.44 \pm 0.29	1 - 4	9

Así, la tasa reproductiva por hembra sería de 2.44 crías.

Las hembras permanecieron individualmente en el terrario desde el momento de su captura hasta el momento de su liberación en el mismo lugar de captura. Las fechas de liberación de las hembras oscilan entre el 20 de julio de 2008 y el 15 de agosto de 2008. Las hembras fueron liberadas cuando se confirmaba que ya se habían producido los nacimientos. En el momento de su liberación todas las hembras presentaban un buen estado de salud.

Durante el periodo en que las hembras permanecieron en el terrario, todas las hembras, excepto una que murió, se reprodujeron con seguridad, ya que fue posible observar, manipular, pesar y medir a sus crías.

5.4.1.- Características de los recién nacidos.

Un total de 22 eslizones nacieron en cautividad, siendo 4 el máximo de crías por hembra y una el mínimo. Los primeros nacimientos se produjeron el 17 de julio de 2008 y los más tardíos fueron el 12 de agosto de 2008.

A continuación, en las fotografías se puede observar que la morfología y patrón de coloración de los recién nacidos es muy parecido al de los adultos, siendo la coloración algo más oscura en los juveniles:



Eslizón con dos semanas de vida

En la tabla siguiente se pueden observar los valores medios de la talla, peso y longitud de la cola en los recién nacidos:

	<i>MEDIA ± ISE</i>	<i>RANGO DE VARIACIÓN</i>	<i>N</i>
<i>LCC (mm)</i>	37.07 ± 0.38	33 - 39	22
<i>Peso (g)</i>	0.75 ± 0.03	0.53 - 1.07	22
<i>LC (mm)</i>	43.95 ± 0.56	38 - 48	22

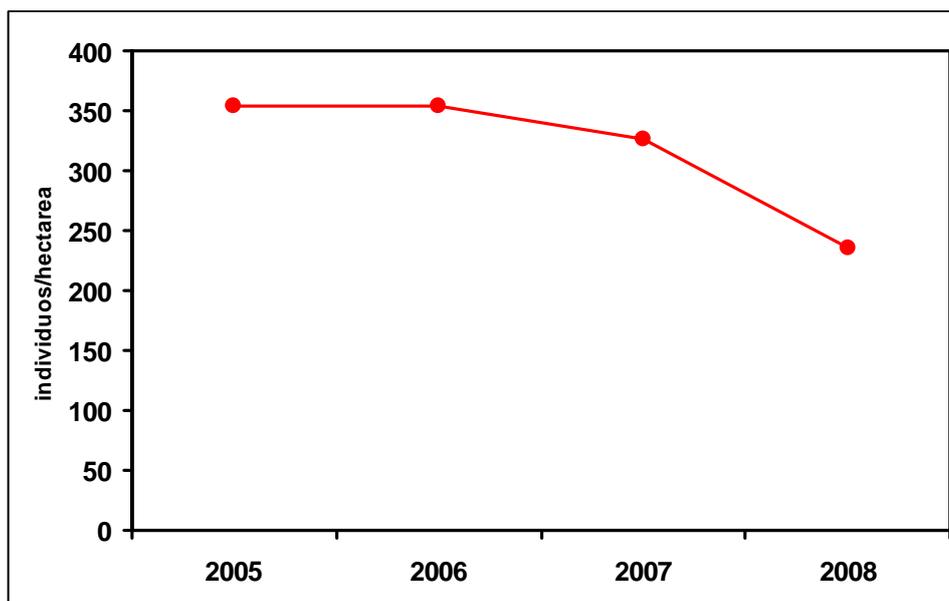
5.5.- Abundancia y Estado de conservación:

Durante este año de estudio, las prospecciones y muestreos en las otras dos islas del archipiélago (Isabel II y Congreso) han continuado dando resultados negativos. Por lo tanto, en la actualidad *Ch. parallelus* sólo está presente en la isla de Rey, siendo esta la única población europea de la especie. En dicha isla se le puede encontrar en toda su superficie, exceptuando las áreas de acantilado o roca desnuda. Sin embargo, sus densidades son diferentes entre las distintas zonas de la isla.

Respecto a su posible presencia y distribución en la costa cercana de Marruecos, se ha obtenido información por medio de comunicaciones personales con herpetólogos de la Facultad de Ciencias de la Universidad Abdelmalek Essaadi de Tetuán (Marruecos). Esta información quedaría resumida en que durante los últimos años no se ha detectado la especie en esta región. Sin embargo, este aspecto se debería confirmar por medio de una campaña de muestreo en todas esas áreas de Marruecos donde la especie fue citada en el pasado. En el caso de que se confirmará la ausencia de la especie en Marruecos estaríamos ante un caso de especial importancia de cara a la conservación de la especie, ya que la población de Chafarinas sería la única a nivel mundial.

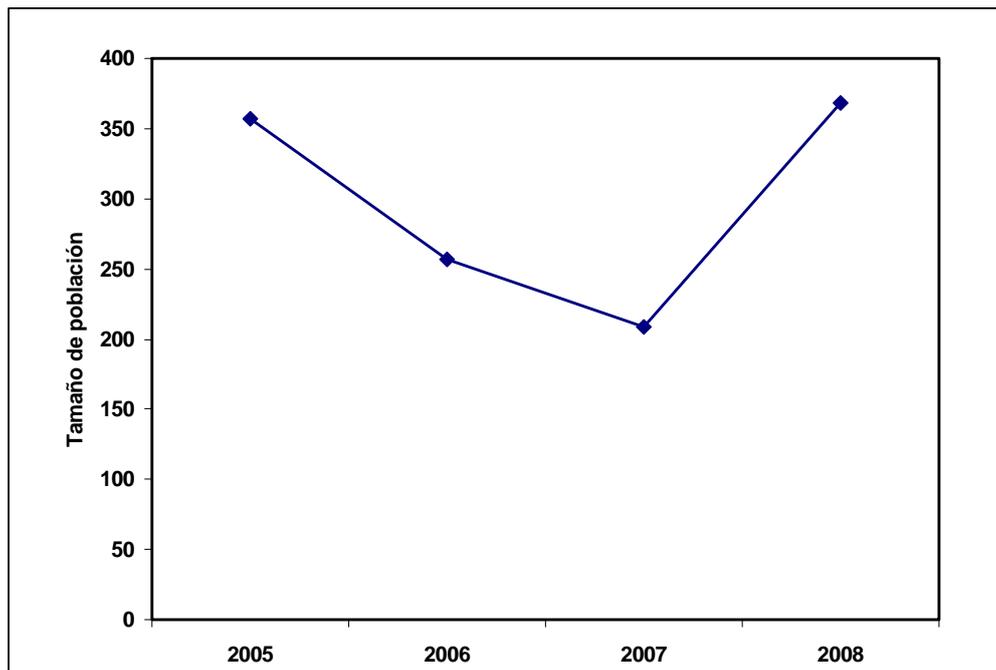
Para el conjunto de toda la Isla de Rey, en el año 2008 se ha estimado una densidad de 236 individuos por hectárea, observándose una tendencia negativa. En la figura 1 se puede observar las variaciones en densidad para el conjunto de la isla de Rey entre 2005 y 2008.

Figura 1: Variación de la densidad de población en la isla de Rey entre los años 2005 y 2008:



En cuanto a la estimación del tamaño de la población dentro del área de estudio para cada año, los resultados nos indican que el tamaño poblacional ha oscilado entre los 209 individuos de la primavera de 2007 y los 368 individuos de la primavera de 2008 (ver figura 2). Y aunque se venía apreciando una tendencia negativa, esta tendencia se ha roto en el año 2008 donde se ha observado un incremento considerable del tamaño de población.

Figura 2: Tamaño poblacional estimado mediante el programa Mark para cada uno de los años comprendidos entre el periodo de 2005 y 2008:



5.5.1.- Modelos de evolución demográfica.

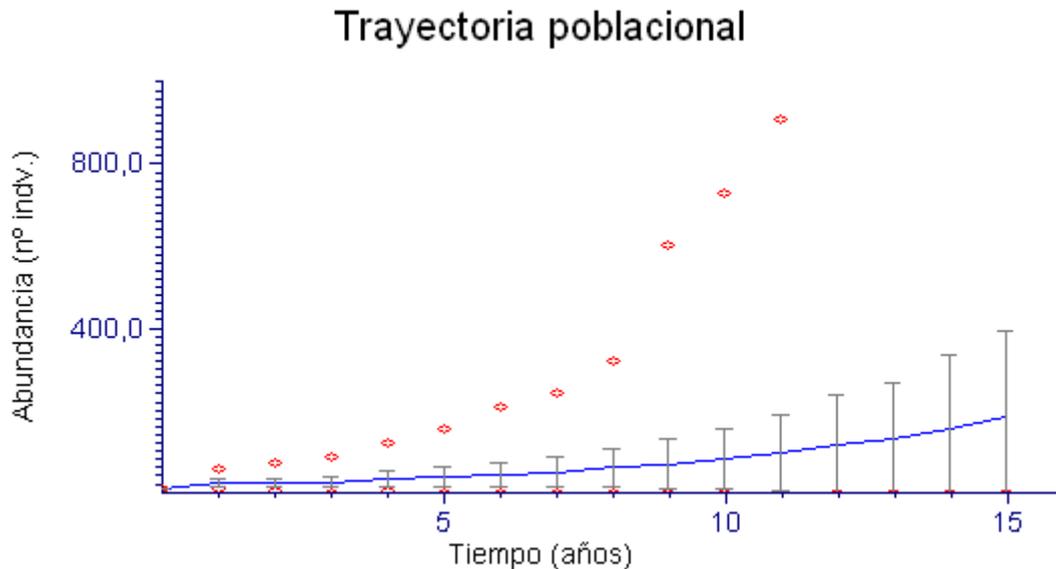
Gracias a la información obtenida sobre tasas de supervivencia y tasa reproductiva de la población objeto de estudio, y en combinación con las estimas de densidad y tamaño poblacional mostradas, se pueden realizar simulaciones de cómo puede evolucionar la población en los próximos años. Para ello se ha utilizado el programa RAMAS Ecolab (Akçakaya et al, 1999), que nos va a permitir elaborar tablas de vida, y modelos que simulen el crecimiento poblacional. Todas las simulaciones se han realizado para los próximos 15 años.

- ***Evolución demográfica en la parcela de estudio:***

Para la parcela o área donde se ha llevado a cabo el estudio captura-marcaje-recaptura, se han realizado una serie de modelos con los datos obtenidos de capturas y

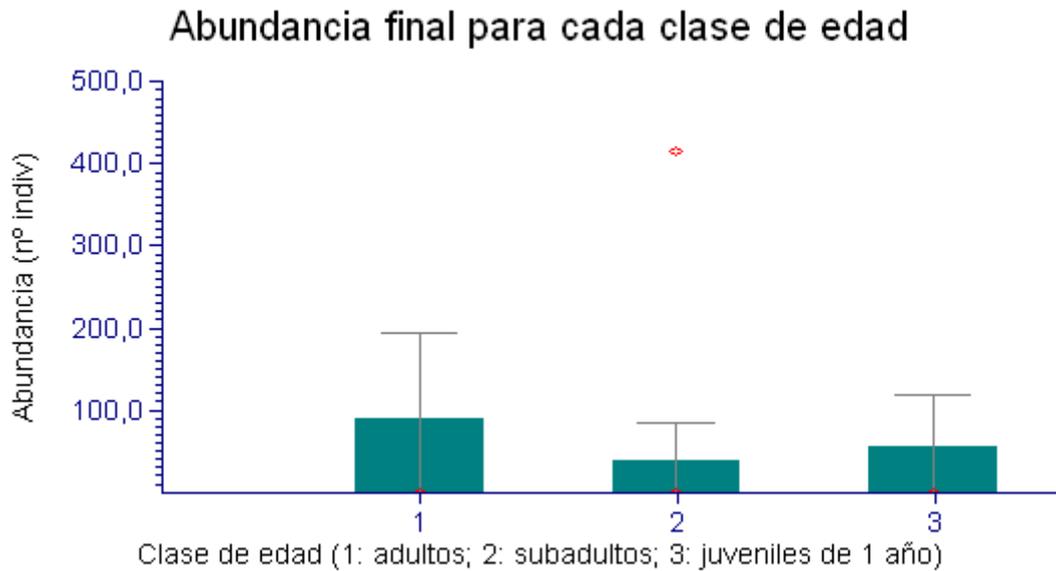
recapturas para cada clase de edad en cada año de estudio. A continuación se muestran los gráficos de evolución del tamaño de la población, riesgo de extinción y estructura final de edades para dos años: 2007, año en que el tamaño de población fue menor (209 individuos), y 2008, año en que la población fue mayor (368 individuos).

Para el año 2007, podemos observar que la trayectoria de la población para los próximos 15 años tiene una tendencia de crecimiento positiva:

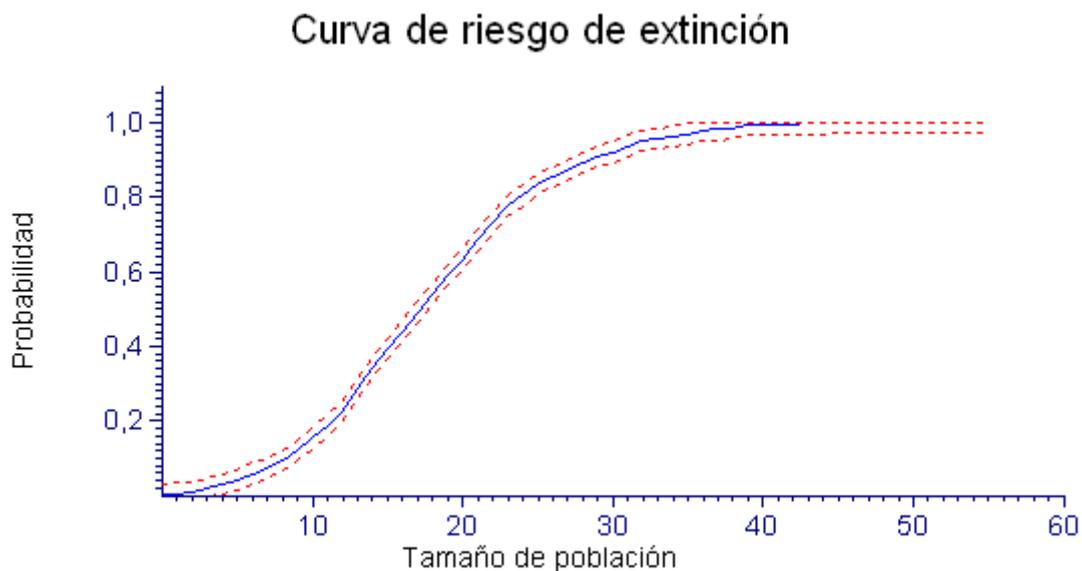


Los puntos rojos nos indicarían el máximo y el mínimo poblacional posibles para cada año. Las barras serían la desviación estándar y la línea azul la media del tamaño poblacional.

En cuanto a la estructura de edades final de la población para un periodo de 15 años sería:

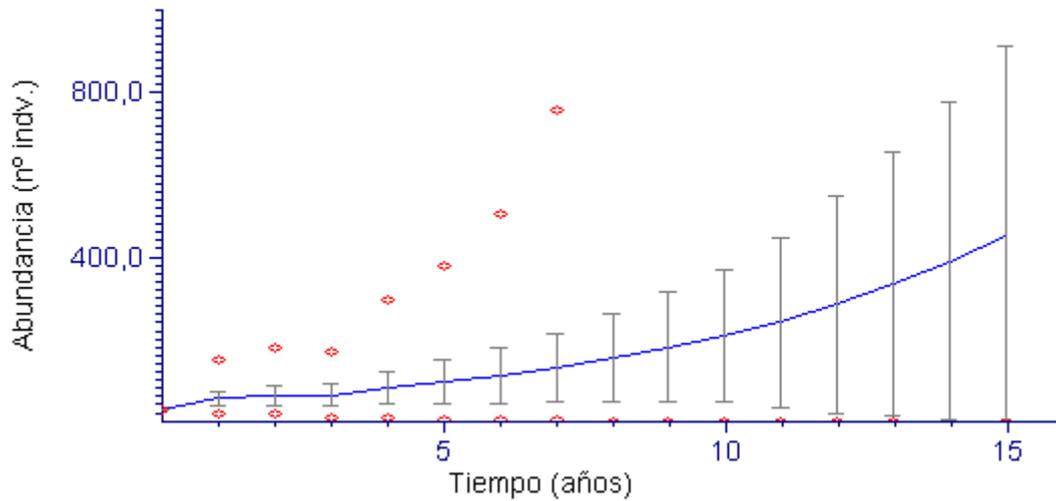


A continuación se muestra la curva de riesgo de extinción para la simulación realizada con los datos de 2007, donde se puede observar la probabilidad de que el tamaño de la población se reduzca por debajo de un determinado tamaño de población en los próximos 15 años. Se puede ver que existe una elevada probabilidad de que la población en el área de estudio disminuya hasta los 40 individuos:



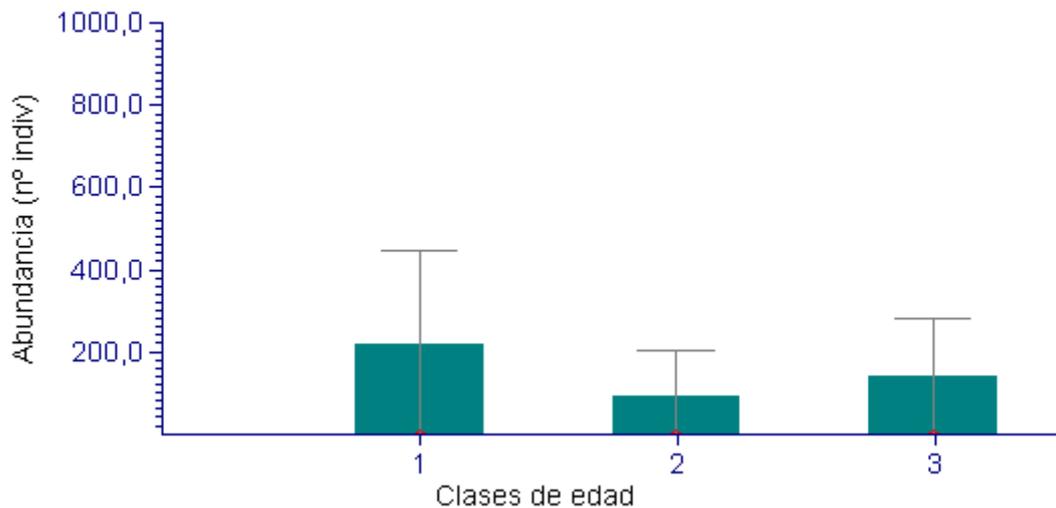
Respecto a las simulaciones realizadas para el año 2008, año en que se ha estimado el mayor tamaño poblacional de todo el periodo comprendido entre 2005 y 2008, en el primer gráfico podemos observar que la tendencia de crecimiento sigue siendo positiva pero con una mayor pendiente si lo comparamos con el año 2007:

Trayectoria poblacional



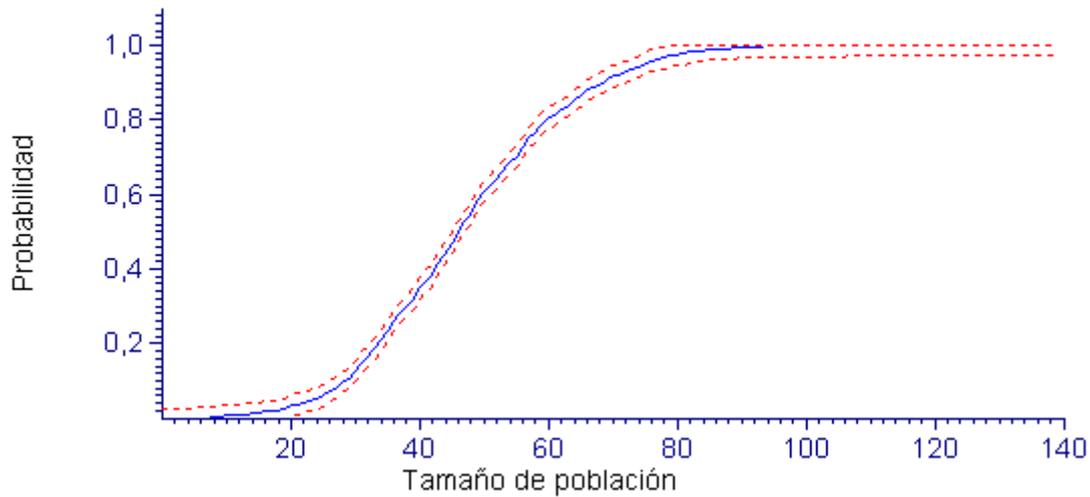
La estructura final de edades con los datos del año 2008, son similares a las obtenidas con los datos de 2007, es decir una mayor proporción de adultos y juveniles de un año respecto a los subadultos.

Abundancia final para cada clase de edad



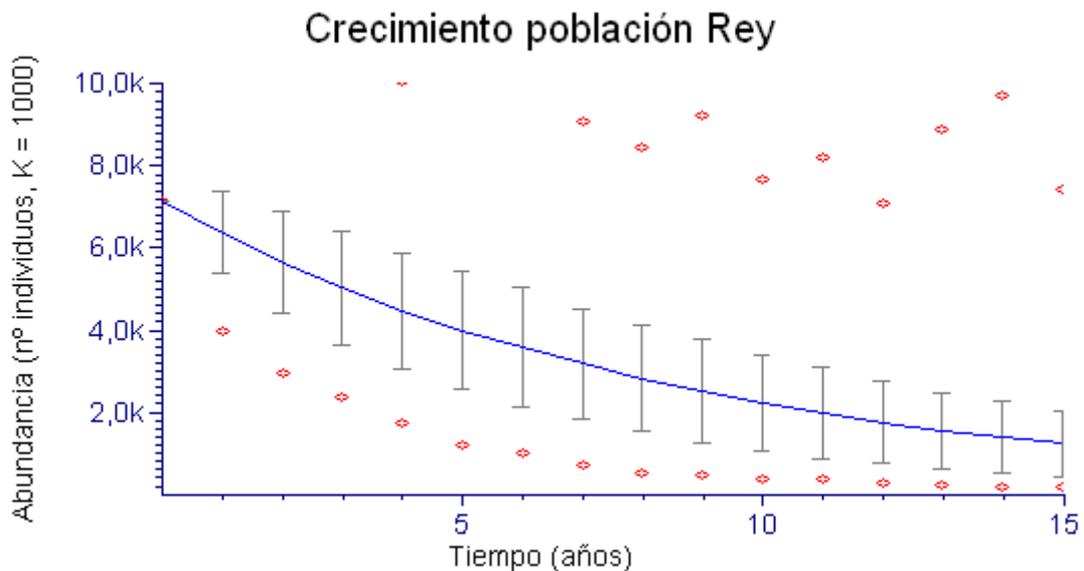
La curva de riesgo de extinción obtenida con los datos del año 2008, nos muestra que existe una elevada probabilidad de que la población disminuya por debajo del umbral de los 100 individuos. Sin embargo, a diferencia de la simulación obtenida con los datos de 2007, la probabilidad de que la población disminuya por debajo de los 40 individuos es bastante baja:

Curva de riesgo de extinción



- ***Evolución demográfica para el total de la población de la isla de Rey:***

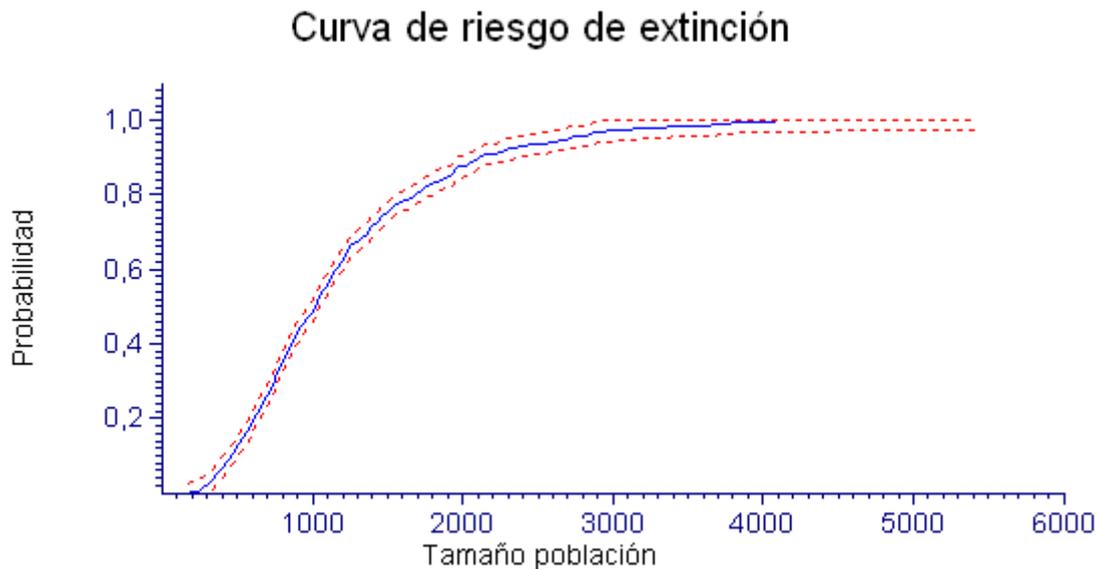
Con las estimas de densidad obtenidas cada año se ha calculado la media de densidad para el periodo de estudio de 4 años. Este dato traducido a valores absolutos y junto con la media de crecimiento de población entre años y las tasas de supervivencia para el conjunto de juveniles y adultos ha permitido construir un modelo que simule el crecimiento de la población de eslizón de Chafarinas en la isla de Rey:



Este gráfico, pone de manifiesto que la tendencia de población de Rey es negativa, es decir, al contrario de lo que ocurre en la parcela del estudio de captura y

recaptura, el conjunto de la población de Rey no muestra un crecimiento positivo ni tiende a la estabilidad. Sin embargo, los máximos potenciales a los que puede llegar la población en algunos años superan los 10000 individuos. Esto puede tener varias explicaciones que serán discutidas en el apartado de Conclusiones.

La curva de riesgo de extinción de la población de la isla de Rey, refleja que en los próximos 15 años existe una alta probabilidad de que la población se reduzca a unos 2500 individuos frente a los aproximadamente 7000 que se han estimado en la actualidad:



6.- CONCLUSIONES.

Los resultados generales de este trabajo muestran que la población de *Ch. parallelus* de la Isla de Rey, en la actualidad la única población europea de la especie, se encuentra en un estado de conservación aceptable. Sin embargo, la situación se puede describir también como altamente vulnerable o frágil, puesto que al ser probablemente la mejor población mundial de la especie, cualquier factor que incidiera sobre esta población de forma negativa y que supusiera un importante declive de sus efectivos podría suponer un peligro real de extinción de la especie. Aunque, en el momento actual, la población tiene un tamaño favorable para asegurar su conservación, lo restringido de su distribución, la tendencia observada en la disminución del tamaño poblacional, convierten al eslizón de Chafarinas en una especie en peligro que debería

ser incluida en el Catalogo Nacional de Especies Amenazadas como vulnerable o en peligro de extinción.

Los resultados obtenidos hasta el momento han proporcionado información básica muy valiosa acerca de la estructura y evolución de la población del eslizón de Chafarinas en el archipiélago. La estructura de la población muestra que la proporción de edades y sexos, junto con las tasas de supervivencia generales, son las adecuadas para asegurar la viabilidad de la población a corto plazo.

Una mayor proporción de individuos en su primer año de vida y una mayor proporción de adultos reproductores frente a una menor proporción de subadultos, junto con unas tasas de supervivencia que para los adultos son elevadas nos indica que la población se mantiene estable. Sin embargo, dado que las tasas reproductivas no son muy elevadas (2.5 crías por hembra), que se reproducen una sola vez por año y que tardan casi dos años en adquirir la madurez sexual, cualquier circunstancia que suponga una reducción importante de la población sería muy lenta y difícil de recuperar.

El eslizón de Chafarinas, es una especie longeva y, aunque la proporción de subadultos es baja, aquellos individuos que sobreviven hasta alcanzar la talla de adulto, tienen luego menores tasas de mortalidad y se mantendrían más años como reproductores asegurando con su descendencia una renovación constante de la población, como se puede ver por la elevada proporción de juveniles en su primer año de vida. Las tasas de supervivencia de individuos recién nacidos durante su primer años de vida no son elevadas, lo que no es de extrañar, pues es durante el primer año de vida cuando la mortalidad es más elevada. Esto explicaría la baja proporción de individuos subadultos.

El ensayo de cría en cautividad en el año 2008, ha sido exitoso y ha proporcionado, información muy valiosa que se desconocía hasta el momento. Los resultados de este ensayo, junto con las observaciones realizadas en el campo, han venido a confirmar que el periodo reproductor de la especie comienza al inicio de la primavera, lo que se manifiesta con una mayor presencia de adultos activos. Este periodo debe extenderse en el tiempo hasta dos meses. Tras lo cual, y una vez fecundadas las hembras, comienza un periodo que en estas se caracteriza por la gestación.

El ensayo de cría en cautividad ha confirmado que la especie es ovovivípara y que se reproduce una única vez al año. Los primeros nacimientos tienen lugar a finales

de julio y este periodo puede extenderse en el tiempo hasta finales de septiembre. El número de recién nacidos por hembra es relativamente bajo, pero no tanto al tratarse de una especie ovovivípara.

Tras este periodo de nacimientos y coincidiendo con el inicio del otoño, existe una elevada actividad de recién nacidos y por el contrario los adultos se hacen cada vez menos visibles. Así, durante los meses más fríos no se ha detectado prácticamente actividad ni de adultos ni de juveniles, lo que indica que es un periodo de letargo, aunque se descarta que se dé una verdadera hibernación de la especie, ya que la latitud en la que se encuentra el archipiélago supondría una estrategia muy costosa desde el punto de vista fisiológico.

El ensayo de cría en cautividad realizado este año, ha puesto de manifiesto que es posible desarrollar un programa de cría en cautividad con vistas a un futuro plan de recuperación que, en el caso de ser necesario ante un evento que pusiera a la especie en riesgo de extinción, aseguraría la reintroducción de la especie en el archipiélago

En cuanto a los resultados presentados sobre evolución demográfica de la población, podemos decir que la tendencia poblacional del conjunto de la isla de Rey es negativa, con elevadas probabilidades de que la población disminuya a unos tamaños que pueda hacer muy difícil su recuperación. Es decir, la viabilidad de la población no está asegurada.

Esto no debe sorprendernos, ya que las islas son medios frágiles, que soportan mal cualquier alteración y en las que los procesos de extinción suelen formar parte de la dinámica faunística. En el caso de la población de *Ch. parallelus* en Chafarinas, este proceso se ve acentuado por que no existe ningún flujo migratorio con otras poblaciones. Las posibles poblaciones cercanas de la costa marroquí no están estudiadas y, por tanto, no se conoce su estado de conservación. Además, la barrera que supone el mar acentúa esta falta de migración entre las distintas poblaciones. Por ello, no es de extrañar que cualquier factor de amenaza que supusiera un declive de la población de *Ch. parallelus* en la isla de Rey, podría significar un peligro real de extinción de la especie.

Sin embargo, las simulaciones presentadas para la parcela de estudio, nos indican que la tendencia negativa de la población para el conjunto de la isla, no es extensible a todas las áreas de la isla. La tendencia positiva del área de estudio nos sugiere que, en un espacio tan pequeño como es la isla de Rey puede haber zonas que

sirvan de fuente de individuos, mientras que otras serían un sumidero. Es decir, áreas más adecuadas que otras para la especie. Esto sugiere que es necesario estudiar las diferentes metapoblaciones que se encuentran en esta isla para así, identificar las zonas y hábitats más adecuados para la especie. Y estas serían las zonas donde habría que realizar un mayor esfuerzo de conservación.

7.- ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.

Con la finalidad de identificar factores de amenaza concretos, se está trabajando en modelos que relacionen las variaciones interanuales del clima, las fluctuaciones en densidad de las colonias de aves nidificantes y la evolución del hábitat, con las tasas de supervivencia y los tamaños y densidad de población de la especie

Se recomiendan una serie de medidas de cara a la adecuada conservación del eslizón de Chafarinas, que aunque la mayoría son coincidentes con las ya propuestas en 2007 no por ello deja de ser necesario repetirlas:

1. **Mantenimiento de un hábitat favorable:** Se recomienda la conservación de los hábitats favorables de las islas mediante la protección de la vegetación autóctona, para el mantenimiento de una diversidad ambiental elevada y evitar la pérdida de suelo por erosión. Los hábitats óptimos para la especie son aquellos donde existe un mosaico de microhábitats que facilitan que la especie se beneficie de múltiples características térmicas, de elevada diversidad de alimentos y de una elevada disponibilidad de refugios. Dentro de estas labores de conservación del hábitat, hay que resaltar la necesidad de control y precaución durante las labores de acondicionamientos de los caminos y senderos que se llevan a cabo periódicamente en el archipiélago, ya que los linderos de piedras y las zonas limítrofes de vegetación son ampliamente utilizados por la especie.
2. **Estudio de metapoblaciones dentro de la isla de Rey:** Es necesario identificar las zonas y hábitats más adecuados para la especie, y así establecer una zonificación de la superficie de Rey que permita identificar las zonas donde habría que realizar un mayor esfuerzo de conservación.

3. **Control en la introducción de especies alóctonas:** Después de las alteraciones del hábitat, uno de los principales factores de amenaza es la presencia de organismos alóctonos, especialmente si se trata de especies depredadoras. En los medios insulares las especies que han ocasionado mayores declives poblacionales o extinciones en la fauna endémica han sido la rata y el gato doméstico. Por todo ello es esencial que se continúen realizando labores de control de estos animales.
4. **Controlar el acceso de visitantes:** Se recomienda el control estricto de visitantes a la Isla de Rey y mantener la actual prohibición de acceso público a la misma. El paso continuo de personas puede afectar al hábitat por el pisoteo y la erosión. Además, no es raro que los visitantes muevan las piedras con frecuencia para utilizarlas como asiento o para otros menesteres, y las piedras son uno de los principales refugios para los eslizones.
5. **Controlar la expansión e incremento de la colonia de gaviota patiamarilla:** Dado que la población de eslizones sufre una elevada presión depredadora, una expansión poblacional de la gaviota patiamarilla, supondría un incremento de la depredación directa sobre la especie. En algunas islas se ha visto una relación directa entre el incremento de las colonias de gaviota y la desaparición de poblaciones enteras de herpetos. También, el efecto contaminante de los excrementos de gaviota sobre el suelo y los procesos de nitrificación asociados, suponen importantes modificaciones en la vegetación. Todo ello, puede suponer un serio peligro para la conservación del eslizón de Chafarinas.
6. **Continuar con los intentos de cría en cautividad:** Dada la distribución tan restringida, y por tanto, la elevada vulnerabilidad de la especie, sería necesario desarrollar un buen programa de cría en cautividad para que en el caso de que la población de la isla de Rey sufriera en el futuro un declive poblacional brusco e importante, se estuviera en condiciones de asegurar una rápida reintroducción de ejemplares en el medio.
7. **Actualizar el protocolo de seguimiento y control de la especie:** Aunque desde el año 2005 hay establecido un protocolo de control y seguimiento de la especie, con la información obtenida durante estos cuatro años de estudio es necesario establecer un nuevo protocolo en función de los nuevos conocimientos obtenidos.

Como conclusión final, sólo nos queda recomendar la necesidad de continuar, no únicamente con el seguimiento y control del deslizón de Chafarinas en el archipiélago, sino también con el estudio biológico y demográfico de esta especie. Sin más años de estudios de captura y recaptura, no se puede predecir eficazmente cual es la viabilidad población. Además los estudios sobre viabilidad de poblaciones requieren de periodos de estudio más largos de cuatro años, por lo que se aconseja continuar con esta toma de datos en años subsiguientes.

Como nota final, indicar que los resultados presentados en esta memoria son resultados preliminares que se restringen a cuatro años de estudio, por tanto los resultados obtenidos de las simulaciones pueden variar considerablemente con la información obtenida con más años de estudio. Por ello es necesario dar continuidad a los estudios realizados hasta el momento para generar información a más largo plazo, información imprescindible para conocer la viabilidad de la población en un futuro y, por lo tanto, para la toma de decisiones de manejo oportunas que permitan afrontar los problemas de conservación que puedan surgir.

8.- BIBLIOGRAFÍA.

- Akçakaya H.R., Burgman M, y Ginzburg L.R. 1999. *Applied population ecology: principles and computer Exercises using RAMAS Ecolab*. Sinauer Associates, inc. (eds). New York.
- Calderón, S. 1884. Las Chafarinas. *Anales de historia natural*, 23: 303-316.
- Civantos E. 2000. Catalogación, distribución y abundancia de la herpetofauna de las Islas Chafarinas. En: *Control y seguimiento de ecosistemas en el RNC de las Islas Chafarinas*. Gómez López T. et al. (eds). Libro II. GENA SL- OAPN. Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.
- Civantos E. 2004. Catálogo de reptiles de las Islas Chafarinas. En: Servicio de apoyo al sistema de información, control y soporte logístico del R.N.C. Islas Chafarinas. Gómez López, T. et al. (eds). GENA SL- OAPN. Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.

- Civantos E. 2006. Gestión y Conservación del eslizón de Chafarinas (*Chalcides parallelus*) en las Islas Chafarinas. GENA SL– OAPN. Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.
- Civantos E. 2007. Estudios para la conservación del eslizón de Chafarinas: dinámica poblacional y biología de la reproducción MNCN (CSIC) – OAPN. Dirección General de la Naturaleza. Informe Inédito.
- Thomas, L., Laake, J.L., Strindberg, S., Marques, F.F.C., Buckland, S.T., Borchers, D.L., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Hedley, S.L., Pollard, J.H. and Bishop, J.R.B. 2004. Distance 4.1. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.
- Mateo, J.A. 1990. Aspectos biogeográficos de la fauna reptiliana en las islas españolas. *Rev. Esp. Herp.*, 4: 31-44.
- Mateo, J.A. 1991. Los anfibios y reptiles de Ceuta, Melilla, Chafarinas, peñón Vélez de la Gomera, peñón de Alhucemas e islotes. *Rev. Esp. Herp.*, 5: 37-41.
- Mateo, J.A et al. 1995. Saurians of the genus *Chalcides* in Morocco, I: Review and distribution. *Rev. Esp. Herp.*, 9: 7-36.
- Pleguezuelos J. M., Márquez R. y Lizana M. 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetologica Española (2ª impresión), Madrid, 587 pp.
- Sutherland W.J. 1996. *Ecological census techniques: a handbook*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Telleria J.L. 1986. *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Ed. Raíces. Madrid.
- Vargas, J.M. y Antúnez, A. 1981. Inventario faunístico de Chafarinas. *Jábega*, 32: 60-64.
- Yus, R. y Cabo, J.M. 1986. Guía de la naturaleza de la región de Melilla. *Ediciones del Ayuntamiento de Melilla*, 431pp.
- White G.C. and Burnham K.P. 1999. Program Mark: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46: 120-138.