

**LA POBLACION DE CAMALEONES *Chamaeleo chamaeleon* DEL REAL INSTITUTO Y OBSERVATORIO DE LA ARMADA (SAN FERNANDO, CADIZ): COMPOSICION RELATIVA SEGÚN LA EDAD Y SEXO Y SUPERVIVENCIA DE LAS CRIAS.**

MARIANO CUADRADO <sup>(1)</sup> y JON LOMAN <sup>(2)</sup>

1) Dirección actual: Estación Biológica de Doñana - CSIC. Pabellón del Perú, Avda. de María Luisa s/n. Apartado 1056. E-41080 Sevilla. E-mail: macuagu@cica.es

2) Department of Animal Ecology, Lund University, Ecology Building, S-22362 Lund, Suecia

**RESUMEN**

*Este trabajo analiza la estructura de una población de camaleones durante 3 años consecutivos (1992-1994) en una localidad del Sur de España. Se aborda por un lado, la abundancia y composición relativa según el sexo y edad de la población y por otro, la tasa de supervivencia de las crías. Se marcaron individualmente, un total de 322 camaleones. De ellos, 231 (71.8%) fueron observados sólo durante el año de marcaje mientras que 91 (28.2%) fueron observados al menos durante 2 años consecutivos. La proporción de sexos fue muy similar en todos los años y próxima a la unidad. Por grupos de edad, se observó un claro predominio de adultos. La supervivencia fue analizada en la cohorte nacida en 1992 (N=77). De ellos, 27 estaban vivos al año siguiente y tan sólo 9 sobrevivieron un segundo año. La proporción de sexos en las crías que sobrevivieron fue muy similar. Esta es la única información disponible hasta la fecha sobre la estructura de una población de camaleones en libertad y su evolución en el tiempo.*

**INTRODUCCION**

El análisis de la dinámica poblacional implica el seguimiento en el tiempo del total de individuos que componen una comunidad así como la composición relativa según su edad y/o sexo. Estos parámetros aparecen reflejados en las llamadas tabla de vida (ver por ejemplo Margalef 1986) y permiten el análisis de aspectos como la tasa de mortandad, su relación con la edad y sexo de los individuos, la variación en el tiempo o el análisis de los factores que intervienen en esta dinámica (e.g. Begon & Mortimer 1986). Si bien estos estudios son básicos para el conocimiento de cualquier especie, resultan aun más importantes en aquellas especies clasificadas como ame-

nazadas ya sea por el declive en sus efectivos poblacionales o bien por la desaparición de sus hábitats naturales. En este trabajo, se presenta la estructura de una población de camaleón común *Chamaeleo chamaeleon* estudiada intensamente durante un periodo de tres años (1992-1994) en una localidad del Sur de España. Aunque el número de años estudiados es aún escaso, este estudio aporta la única información disponible hasta la fecha sobre dos aspectos muy concretos: 1) la abundancia y composición relativa según el sexo y edad de los individuos y 2) la tasa de supervivencia en las crías.

## AREA DE ESTUDIO Y METODOS

La población estudiada se encuentra en los jardines del Real Instituto y Observatorio de la Armada (San Fernando, Cádiz, S de España, 36° 28' N, 6° 12' W), una instalación militar de aproximadamente 4 has, enclavada dentro del casco urbano de la ciudad. Los jardines se encuentran rodeados por hábitas urbanizados tales como residencias unifamiliares adosadas, edificios y descampados. Dentro del recinto militar, el trasiego de personas y el tráfico de vehículos es casi continuo si bien, la entrada de personal no militar está restringida. Se conoce la presencia de camaleones en los jardines desde hace al menos 40 años (anónimo, com. pers.).

El hábitat utilizado por el camaleón incluye diversas especies arbóreas propias de jardines como por ejemplo el ciprés *Cupressus sempervirens*, transparente *Myoporum tenuifolium*, mimosa *Acacia spp.*, sauce *Salix spp.* eucaliptos *Eucalyptus spp.*, varias especies de palmeras, así como pies aislados y de gran tamaño de árboles frutales pertenecientes a una antigua huerta (e.g. *Morus spp.*, *Ficus carica*, etc.). También aparecen zonas con retama blanca *Retama monosperma*, adelfa *Nerium oleander* y romero *Rosmarinum officinalis*. Finalmente, diversas zonas desprovistas de vegetación son utilizadas como aparcamientos de vehículos (ver Cuadrado y Loman 1997 para más detalles).

El trabajo de campo se realizó durante los años 1992 (del 31 Julio al 11 Noviembre), 1993 (del 20 Julio al 6 Octubre) y 1994 (del 9 Junio al 31 Agosto). Todos los camaleones encontrados fueron marcados de forma permanente utilizando una clave individual, que consistió en el corte de una uña por pata, y en tres patas como máximo. Esta técnica no parece afectar ni al comportamiento de los individuos ni a su supervivencia, ya que el análisis del número de uñas cortadas (de una a tres) no parece tener ningún efecto sobre la probabilidad de supervivencia al año siguiente ( $G_3 = 9.2$ ,  $P > 0.10$ ,  $N = 152$ ). La búsqueda de camaleones se realizó abarcando la mayor parte del día, durante periodos de 2-3 hr. y en sesiones de maña-

na, tarde y noche. En este último caso, empleamos una lámpara de cabeza para la búsqueda y captura de los individuos (ver Cuadrado, 1997).

Para determinar el sexo, inspeccionamos la base de la cola próxima a la cloaca, que es manifiestamente más abultada en los machos (Schmidt, Tamm & Wallikewitz 1994) debido a la presencia de los hemipenes. El sexo de las crías recién nacidas (i.e. 1-3 meses de vida, ver más abajo), no pudo ser determinado ya que el dimorfismo sexual aparece con posterioridad (a partir de los 6-7 meses de vida, M. Cuadrado, datos no publicados). La edad fue clasificada de acuerdo con este criterio: 1) crías, i.e., individuos marcados durante el mismo año calendario al de su nacimiento, 2) jóvenes de primer año, i.e. marcados durante el año calendario siguiente al de su nacimiento, 3) camaleones de edad 2, individuos capturados durante el segundo año calendario al de su nacimiento y así sucesivamente. El marcaje y la toma de datos no llevó más de 15 minutos por cada ejemplar y cada individuo fue liberado en el mismo lugar en donde se produjo la captura sin que transcurriera más de una hora entre su captura y liberación. El mismo procedimiento fue seguido en las recapturas, i.e. individuos marcados anteriormente.

## RESULTADOS

Se marcaron un total de 322 camaleones durante el periodo de estudio. De ellos, 231 (71.8%) fueron observados sólo durante el año de marcaje, mientras que 80 (24.8%) fueron observados durante 2 años consecutivos y únicamente 11 (3.4%) en los tres años de estudio. El número de camaleones observados cada año fue de 118 en 1992, 185 en 1993 y 122 en 1994 e incluyendo las recapturas, 425 camaleones durante los tres años.

El número de crías marcadas varió entre los distintos años (77 en 1992, 10 en 1993 y 8 en 1994). El mayor número de crías marcadas durante 1992 se debió al hecho de que el trabajo de campo durante ese año se extendió hasta el mes de Noviembre abarcando así el periodo de tiempo en el que la mayor parte de las crías ya habían

eclosionado (Blasco et al. 1985, M. Cuadrado, datos no publ.). En total, las crías representaron el 29.5% (N=95) de los camaleones marcados en el Observatorio. El resto de los individuos encontrados (330, 70.5%) fueron marcados como jóvenes de edad 1 o posterior.

La Tabla 1 presenta el número total de camaleones observados cada año clasificados según el sexo y la edad. Las crías encontradas no han sido incluidas en este análisis. En primer lugar, la proporción entre sexos fue muy similar y no difiere significativamente de la unidad. Esto es así tanto si consideramos el número total de individuos marcados durante todos los años, como si comparamos separadamente el número de machos y hembras observados en cada uno de los años (Tabla 1). De hecho, el análisis de la dependencia entre los factores sexo (machos y hembras) y año (1992, 1993 y 1994) mostró diferencias no significativas ( $G_2=7.7$ ,  $P>0.10$ ), lo que indica que la proporción de sexos se mantuvo relativamente cada año.

En segundo lugar, la estructura de la población según la edad fue muy variable entre los distintos años, con una clara tendencia al predominio de los individuos adultos (Tabla 1). Los datos correspondientes al año 1994 (el más completo) muestran claramente una proporción de sexos muy similar (59 hembras frente a 55 machos, ver más arriba). También se observa el predominio de los adultos ya que los individuos de edad 4+ representaron el 57% de los machos (N=59) y el 54% de las hembras (N=55) y por el contrario, los camaleones de edad 1 representaron tan sólo el 25% de las hembras (N=59) y el 14.5% (N=55) de los machos.

#### *Supervivencia de las crías*

Este análisis se realizó con la cohorte de 1992 (Tabla 2). De las 77 crías marcadas ese año, 50 (64.9%) no fueron observadas posteriormente mientras que 27 (35.1%) sobrevivieron al menos un año. De estas 27, tan sólo 9 sobrevivieron al segundo año (edad 2). Considerando el sexo, 11 de estas crías resultaron ser camaleones machos

y 16 hembras, lo que sugiere una tasa de supervivencia muy similar entre ambos sexos en ambos periodos (test  $X^2_1$ ,  $P>0.05$  en ambos casos).

#### **DISCUSION**

El aislamiento de esta población así como la ausencia de inmigración impiden extrapolar estos resultados con otras poblaciones en donde tengan lugar procesos naturales de emigración e inmigración. Sin embargo, hay que señalar dos aspectos que interfieren en esta dinámica. En primer lugar, se tiene constancia de la introducción artificial de al menos 15 camaleones procedentes en su mayor parte de Chiclana y Rota (Juan Carlos Comas, com. per.) con anterioridad al comienzo de este estudio. El objetivo de estas introducciones era el de incrementar su número y favorecer así el asentamiento de una población estable. Durante los años de trabajo en el campo no se han realizado más introducciones. Tan sólo 5 camaleones fueron liberados en los jardines ya que procedían de zonas muy próximas al Observatorio. En segundo lugar, a pesar del aislamiento que sufre nuestra población, hemos registrado el flujo de camaleones con otros núcleos cercanos. En 1995, el seguimiento de individuos que portaban radio-emisores mostró la presencia de camaleones ajenos al Observatorio y que, casi con total seguridad, procedían de otros núcleos más alejados. El macho 5501 (edad 3+) fue capturado en el Observatorio. Poco tiempo después apareció en una huerta localizada a unos 350 m del lugar de captura. Quitamos el transmisor y lo dejamos en ese mismo lugar. Poco tiempo después fue observado de nuevo dentro del recinto militar. Estos desplazamientos se observan mayormente en los machos durante el periodo de búsqueda de pareja (Blasco et al. 1985, Cuadrado, en prensa).

### *Estructura de la población*

Tres características definen nuestra población. Primero, la proporción de sexos es constante y próxima a la unidad. La información disponible en otras localidades es contradictoria. Fernández (1985) encontró 40 machos y 72 hembras adultas (ratio 1:2,  $X^2_1=0.2$ ,  $p>0.50$ ,  $N=112$ ) en pinares costeros de *Pinus pinea* en Rota (Cádiz). M. Cuadrado y M. Rodríguez de los Santos (datos inéditos) encontraron 23 machos y 30 hembras (ratio 1,  $X^2_1=0.9$ ,  $p>0.10$ ,  $N=53$ ) en retamares costeros del Puerto de Santa María (Cádiz). Por último, los datos de Blasco y col. (1985) sugieren una proporción de sexos 2:1 para diversas localidades de Málaga ( $N=1187$ , 774 machos y 413 hembras) y de 3:1 para Cádiz ( $N=634$ , 468 machos y 166 hembras, Blasco 1978). Desconocemos, por el momento, las causas de estas diferencias.

En segundo lugar, hay un claro predominio de los individuos adultos (edad  $>3$  ó más). Si bien esto puede variar claramente entre años y/o comunidades, esta parece ser la tendencia al menos durante los tres años que duró nuestro estudio. De forma anecdótica, la hembra 1032 ostenta el récord de longevidad: con 144 mm de longitud hocico-cloaca y 128 mm de longitud cloaca-extremo cola, y tras la comparación de su biometría con otros individuos de edad conocida (datos no publicados) su edad podría superar los 7 años. Así mismo, el número de individuos jóvenes (i.e. de edad 1) fue variable y estuvo comprendido entre el 20.1% ( $N=114$ , año 94) y el 42.2% ( $N=175$ , año 93) del conjunto de la población en cada año. Desde aquí sugerimos el uso de este índice (número de individuos con edad 1 frente al número de individuos de edad superior) para la comparación entre distintas poblaciones.

En tercer lugar, se presenta por vez primera la tasa de supervivencia de crías en una población natural y su variación en el tiempo: 35.1% al primer año y del 11.6% al segundo. Entre las principales causas de mortandad no natural registradas en el Observatorio destacan la predación por gatos domésticos (directamente observada por nosotros), rapaces (e.g. el cárabo

*Strix aluco*), ratas y serpientes (e.g. *Coluber hippocrepis*) junto a otras causas de origen humano entre las que se incluyen la muerte accidental, captura y finalmente, la traslocación de ejemplares.

Este trabajo pretende ser una primera aproximación a la dinámica de esta población, algo que resulta ser prácticamente desconocido para la especie. La contrastación de estos resultados con otros estudios similares permitirá conocer mejor la biología de esta especie y por tanto, la toma de medidas adecuadas para su conservación.

### AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al personal del Observatorio y en especial a D. Manuel Catalán, Rafael Boloix y D. Juan Carlos Comas todas las facilidades prestadas. Finalmente la financiación provino de una beca doctoral de la Universidad de Lund (Suecia) otorgada a M.C. y diversos fondos de investigación del gobierno sueco otorgados a J.L.

### BIBLIOGRAFÍA

- BEGON, M. & MORTIMER, M. (1986). *Population ecology. A unified study of animals and plants*. 2nd. ed. Blackwell Scientific Publ. Oxford.
- BLASCO, M., CANO, J., CREPILLO, E., ESCUDERO, J.C., ROMERO, J. Y SANCHEZ, J.M. (1985). *El camaleón común (Chamaeleo chamaeleon) en la Península Ibérica*. Monografía 43, ICONA, Ministerio Agricultura Pesca y Alimentación, Madrid.
- BLASCO, M. (1978). *Situación actual del camaleón común en la provincia de Cádiz*. Bol. Est. Central de Ecol. 7, 87-90.
- MARGALEF, R. (1980). *Ecología*. Omega. Barcelona.
- SCHMIDT W., TAMM, K. & WALLIKIEWITZE. (1994). *Chameleons*. Vol. 1. Species. T.F.H. Publications Inc., Neptune, N.J.

Tabla 1: Estructura de la población de camaleones del Real Observatorio de Marina (San Fernando, Cádiz) durante los años 1992 a 1994. Las crías encontradas cada año (i.e. individuos nacidos ese mismo año, ver métodos) no han sido incluidas en este análisis. El número de individuos de edad 2 o más años correspondientes al año 1992, está infravalorado debido a la puesta a punto ese año de la técnica de determinación de sexo y edad.

### HEMBRAS

	1992	1993	1994	Total
Edad 1	10	29	15	54
Edad 2	19(+)	4	9	32
Edad 3	-	49(#)	1	50
Edad 4+	-	-	34	34
Total	29	82	59	170

### MACHOS

	1992	1993	1994	Total
Edad 1	4	45	8	57
Edad 2	8(+)	0	17	25
Edad 3	-	48(#)	0	48
Edad 4+	-	-	30	30
Total	12	93	55	160

(+) Este Grupo incluye a los camaleones de 2 o más años.

(#) Este Grupo incluye a los camaleones de 3 o más años.

**Tabla 2:** Número de crías marcadas el año 1992 (N=77) en el Real Instituto y Observatorio de la Armada ( San Fernando, Cádiz ) y que sobrevivieron en 1993 y 1994 así como su distribución por sexos. La determinación del sexo en las crías se realizó al año siguiente(s) al de marcaje, ya que durante los primeros meses de vida no existe dimorfismo sexual ( M. Cuadrado, obs.pers.). Ver texto para más detalles.

	Sobreviven al primer año (+)	Sobreviven al segundo año	Total
Machos	7	4	11
Hembras	11	5	16
Total	18	9	27

(+) Cada individuo ha sido incluido una sola vez en la tabla.