

SUPERVIVENCIA DE LA LIEBRE IBÉRICA (*Lepus granatensis* ROSENHAUERT, 1856) EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA DURANTE UNA ÉPOCA DE INUNDACIONES

F. CARRO¹, J. F. BELTRÁN², F. J. MÁRQUEZ³, J. M. PÉREZ³ Y R. C. SORIGUER²

1. Depto. Biología Animal. Fac. Biología. Univ. de Santiago de Compostela.
15706 Santiago de Compostela. (bapaco@usc.es)

2. Especies Cinegéticas y Plaga. Estación Biológica de Doñana. C.S.I.C. 41080 Sevilla
(soriguer@ebd.csic.es)

3. Depto. Biología Animal, Vegetal y Ecología. Univ. de Jaén. Paraje Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén.
(fmarquez@cica.es), (jperez@ujaen.es)

RESUMEN

Desde agosto de 1996 hasta septiembre de 1997, coincidiendo con una época de fuerte inundación invernal, se han estudiado los patrones de supervivencia (mediante marcaje individual en las orejas y por radioemisores) de la liebre ibérica (*Lepus granatensis* Rosenhauer, 1856) en dos zonas, Marisma-Veta y Vera, del Parque Nacional de Doñana con diferentes características botánicas y fisiográficas. Además, durante las inundaciones una zona tenía posibilidades de migración (Vera) y la otra no. También se analiza la supervivencia en función del sexo. Sólo se han considerado los individuos adultos. Aplicando el test de Kaplan-Meier se ha establecido, para el citado periodo, una supervivencia del 38% para un periodo de 141 días en la Marisma y 22% para un periodo de 244 días en la Vera. No se han encontrado diferencias significativas mediante el test de Mantel-Cox. La supervivencia por sexos varía del 29% en machos al 26% en hembras, sin apreciarse tampoco diferencias significativas. Se discuten estos resultados y se comparan con otras especies de liebres.

Palabras clave: Inundación, *Lepus granatensis*, liebre ibérica, Marisma, Parque Nacional de Doñana, Supervivencia.

ABSTRACT

Survival of mediterranean hare (Lepus granatensis Rosenhauer, 1856) in Doñana National Park during a wet year

A total of 29 hares (14 in the marshland and 15 in the ecotone zone) were tagged and marked with radiocollar during the summer of 1996. The periodic study finish in September 1997. An unusually high rainfall, during the fall of 1996, produced a long winter flooding of the lowland. The estimated survival of the hares (following the Kaplan-Meier method) for the periodic study was 38% (marshland) for a period of 141 days and 22% (ecotone) for a period of 244 days. No significant differences were observed (Mantel-Cox test). By sex, the survival was variable (29,17% for males and 26,61% for females). No significant differences were observed. The low survival rate observed in this study was compared with another hare species and habitats.

Keywords: Doñana National Park, flood, *Lepus granatensis*, Mediterranean hare, survival rate.

INTRODUCCIÓN

La liebre ibérica (*Lepus granatensis* Rosenhauert, 1856) es una especie ampliamente distribuida por gran parte de la Península Ibérica. El conocimiento de la tasa de supervivencia es un parámetro demográfico fundamental para poder establecer los criterios y planes de manejo de especies cinegéticas. Sin embargo, no existe ningún trabajo acerca de la supervivencia de dicha especie en la Península Ibérica.

En 1996 se produjo en Doñana la mayor inundación de los últimos 26 años (precipitación en 1996 = 962 mm) prácticamente doblando la media del periodo 1970/1971 a 1995/1996 (506 mm, Urdiales 1997). Esta inundación causó un descenso y una reducción en la población lebrera en términos tanto de densidad como de distribución espacial en el entorno del Parque Nacional de Doñana como así lo confirman trabajos anteriores (Carro et al. 1999).

En este trabajo se estudia la supervivencia de la liebre ibérica en el Parque Nacional de Doñana, en dos zonas de la marisma caracterizadas por diferentes patrones fisiográficos (Vera y Veta) sujetos a diferentes regímenes e intensidad de encharcamiento en los años 1996-1997, que anegó una amplia superficie no sólo del Parque sino también de todo el Bajo Guadalquivir.

ÁREA DE ESTUDIO Y METODOLOGÍA

El área de estudio comprende dos zonas del Parque Nacional de Doñana, PND (SO de la Península Ibérica), la Vera de Martinazo que es una zona de transición entre el monte negro y la marisma caracterizada por su efecto borde o ecotono que determina una gran diversidad y abundancia de especies y Las Vetas, lugares elevados en medio de la marisma que quedan rodeados por agua durante varios meses (formando pequeñas islas de superficie variables) cuando la marisma se inunda.

La Vera puede encharcarse en mayor o menor cuantía dependiendo de las precipitaciones del año. Está dominada por la asociación *Scirpetum maritimi* y *Galio palustris* con *Juncetum maritimum*.

Las Vetas son afloramientos arenosos colonizados por vegetación herbácea anual con componentes nitrófilos. En algunas vetas, los juncales forman la única asociación estable. Se puede decir que son las zonas que quedan emergidas cuando la marisma se inunda (Castroviejo 1993).

Para estudiar los patrones de supervivencia se han capturado las liebres mediante el uso de redes verticales de longitud variable durante el periodo 1996/97 (agosto de 1996-junio de 1997). Las redes eran colocadas en los pasos de las liebres siendo conducidas hacia ellas con la ayuda de batidores a caballo, a pie o

en vehículo todo terreno. Se han capturado 68 ejemplares entre las dos zonas de estudio. Cada liebre ha sido marcada mediante un crotal en la base de la oreja, sexada mediante observación de los genitales externos y se ha estimado la clase de edad a la que pertenecía, joven o adulto (>7 meses) mediante palpación del cartilago de la epífisis distal (Pepin 1974). De éstas se han marcado 22 liebres con collares radioemisores Wagener S212 (L-1/ER3).

Para las estimaciones de supervivencia sólo se han tenido en cuenta los ejemplares adultos, además de los individuos no radiomarcados y recapturados al menos una vez ($n = 7$) y ejemplares radiomarcados ($n = 22$). Por áreas de estudio: catorce ejemplares marcados en Veta Carrizosa (6 machos y 8 hembras) y 15 ejemplares en la Vera de Martinazo (4 machos y 11 hembras). Las liebres marcadas con radiocollares eran consideradas vivas cuando había cambios en el intervalo de tiempo entre pulsos. Se ha analizado la supervivencia mediante el paquete estadístico SPSS v.10.0 aplicando el estimador de Kaplan-Meier (Kaplan y Meier 1958, Pollock et al. 1989), este estimador determina la probabilidad de que el animal sobreviva t periodos de tiempo desde el inicio del estudio y asume que los animales puedan no ser marcados simultáneamente sino en periodos diferentes. La comparación entre localidades y sexos ha sido realizada mediante el test Mantel-Cox. Este estimador ha sido elegido por ser el más adecuado para los pequeños tamaños muestrales (SPSS, 1999).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Supervivencia entre localidades

La supervivencia acumulada en un periodo de 141 días es de 38% (e. s. 0,14) en las liebres de Veta Carrizosa y 22% (e. s. 0,18) para un periodo de 244 días en las liebres de la Vera de Martinazo (Figura 1). La supervivencia media es de 184 días (e. s. 50) en Veta Carrizosa y 220 días (e. s. 30) en la Vera. Aplicando el test de Mantel-Cox se observa que no hay diferencias significativas entre las tasas de supervivencia de las dos poblaciones ($T = 1,80$; $gl = 1$; $p = 0,18$).

La mortalidad observada en la Veta tiene lugar, en su totalidad, en los meses de inundación. Por el contrario, en la Vera la mortalidad se distribuye tanto entre la época de sequía (4 eventos) como en la de inundación.

Supervivencia por sexos

La supervivencia acumulada en un periodo de 244 días es de 0,29 (e. s. 0,22) para las liebres machos y 0,26 (e.s. 0,14) para un periodo de 232 días en las liebres hembras (Figura 2). La supervivencia media es de 206 días (e. s. 56) para los machos

y de 185 días (e. s. 32) para las hembras no se observan diferencias significativas ($T=0,21$; $gl= 1$; $p = 0,65$).

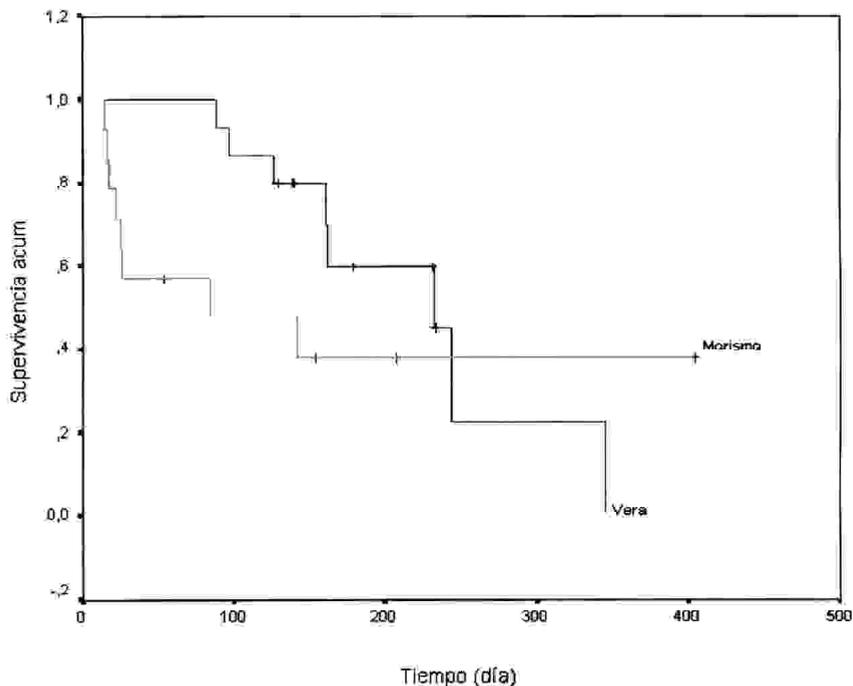


Figura 1. Tasa de supervivencia acumulada de la liebre ibérica en las áreas de estudio desde agosto de 1996 a septiembre de 1997

Accumulated survival rates of the Iberian hares in different localities. Study periode: August 1996 to September 1997

En la tabla 1 se pueden observar las diferentes tasas de supervivencia encontradas para la liebre europea (*Lepus europaeus*) en diferentes localidades. Marboutin y Peroux (1995), estiman una supervivencia anual para liebres adultas de 0,51 basándose en modelos experimentales de captura-recaptura en sistemas agrícolas franceses. En medios expuestos a elevada presión cinegética las tasas de supervivencia de liebres adultas oscilan entre 0,35 y 0,41 (Pepin 1987). En zonas sin depredadores terrestres ni sometidos a explotación cinegética la tasa de supervivencia está en torno a 0,55 para los machos y 0,62 para las hembras (Abildgård et al. 1972). La baja supervivencia encontrada en este trabajo en el PND es debido al efecto catastrófico de las inundaciones asociado a una fuerte depredación.

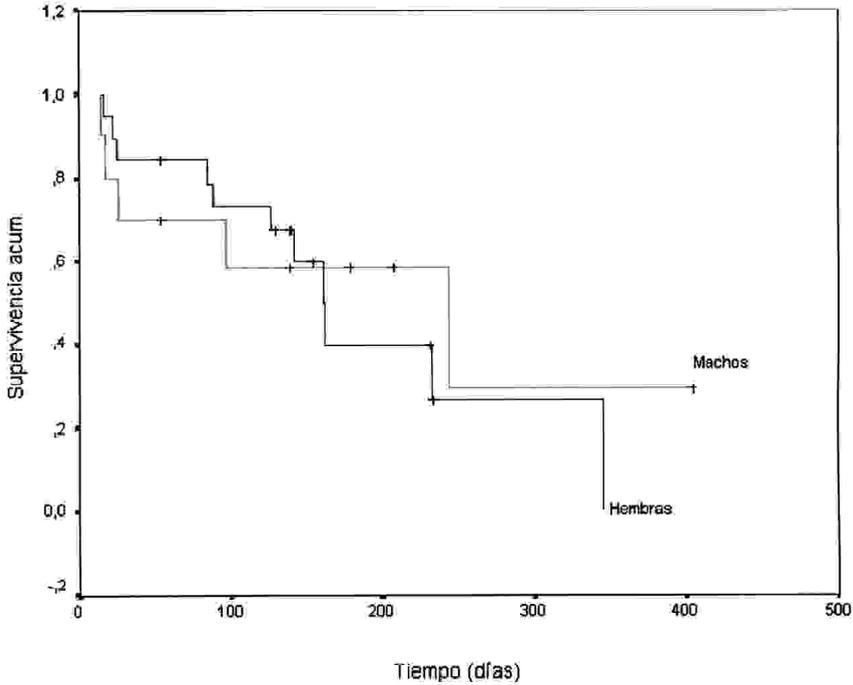


Figura 2. Tasa de supervivencia acumulada de la liebre ibérica por sexos desde agosto de 1996 a septiembre de 1997

Accumulated survival rates of the Iberian hare by sex from August of 1996 to September 1997

En la liebre americana (*Lepus americanus*) las tasas de supervivencia en adultos oscila entre 0,58 y 0,33 dependiendo del año (Brand et al. 1975).

En otros trabajos se observa mayor supervivencia en liebres machos que en hembras, para liebres jóvenes, Marboutin y Peroux (1995) observan una supervivencia de 0,47 y 0,24 para machos y hembras respectivamente, Abildgard et al. (1972), en Dinamarca obtienen robustas estimas también en jóvenes, (machos = 0,56, hembras = 0,44). Este fenómeno ocurre en especies con un sistema de apareamiento promiscuo en los machos donde las hembras alcanzan la pubertad rápidamente (Caillot et al. 1992) y producen crías bien desarrolladas. Este hecho produce un elevado gasto energético que podría explicar el fenómeno de diferente supervivencia de sexos.

TABLA 1

Tasas de supervivencia, en años de liebres adultas (*Lepus europaeus*), tomado de la literatura (Abildgard y Barndorff. 1972 (1); Broekuizen 1979 (2); Marboutin y Peroux 1995 (3); Pepin 1987 (4); Kovacs 1983 (5); presente estudio (6))

Survival rates in years of adult hares, taken from the literature (Abildgard y Barndorff. 1972 (1); Broekuizen 1979 (2); Marboutin y Peroux 1995 (3); Pepin 1987 (4); Kovacs 1983 (5); present study (6))

País	Tasa de supervivencia	Caza
Dinamarca (1)	0,59	No
Polonia(2)	0,51	No
Polonia (2)	0,52	Si
Francia(3)	0,56	No
Francia(3)	0,51	Si
Francia(4)	0,40	Si
Países Bajos(5)	0,35	Si
Hungría(5)	0,38	Si
España, Marisma PND(6)	0,20	No
España Vera PND(6)	0,29	No

Las diferencias observadas entre ambos sexos en el presente trabajo no son significativas ($p = 0,65$). Coincidiendo con lo observado por Boutin et al. (1986) para la liebre americana (*L. americanus*), pero es posible que este hecho se deba al pequeño tamaño muestral.

La baja supervivencia encontrada en este trabajo consideramos que es debida al efecto catastrófico de las inundaciones asociado a una fuerte depredación. Las primeras inundaciones se sucedieron en noviembre de 1996, afectando a una gran superficie (>80%) de la marisma baja, transición, marisma alta y la Vera (Urdiales 1997). Las liebres presentes en la Vera (conectada con el monte) se pueden replegar hacia zonas más secas, mientras que en la marisma no queda hábitat susceptible de ser ocupado debido al encharcamiento. En años de inundación, las liebres de la marisma se ven desplazadas (a veces en muy pocas horas) de las más de 16.000 Has que ocupa. Durante el proceso de inundación, la única alternativa de refugio de las liebres son las zonas más elevadas (aunque de superficie muy limitada y escaso refugio) llamadas vetas, vetones o muros según su origen, tamaño y situación. En su conjunto, constituyen menos del 1,5% de la superficie total y en donde, confinadas, se ven sometidas a una elevada mortalidad por hambre y/o depredación.

Entre los factores propuestos por otros autores para el declive de la población destacan las enfermedades, las condiciones ecológicas desfavorables como la agricultura moderna y fenómenos de predación (Marboutin y Peroux 1995). La baja supervivencia de las liebre en la marisma del PND descrita en este estudio se debe asociar, primariamente, al efecto catastrófico de las inundaciones. Una vez que la marisma se seca, y pueden recuperar su área de campeo, la mortalidad se reduce de nuevo. Por el contrario, en la Vera, la mortalidad es menos estacional e independiente de las inundaciones, aunque el resultado final sea una supervivencia similar a la de la Marisma.

Los resultados de este trabajo sobre la tasa de supervivencia de la liebre mediterránea indican que los valores observados son los más bajos conocidos para el género *Lepus* (tabla 1). No obstante se debe matizar adecuadamente estos resultados dentro de su contexto:

- 1.- El PND reúne tanto una alta diversidad y una elevada abundancia de depredadores, difícilmente superable en cualquier otro lugar de nuestra geografía.
- 2.- El presente estudio se ha llevado a cabo en un periodo de tiempo muy seleccionado y con el fin de poner de manifiesto el efecto de los procesos de tipo catastrófico sobre la supervivencia de una especie de un medio altamente fluctuante.

Se hace evidente la necesidad de repetir este experimento natural durante un periodo de sequía con el fin de constatar estos resultados y conocer la capacidad de supervivencia de la especie ante situaciones extremas. Finalmente, a pesar de la baja tasa de supervivencia observada, se debe destacar la gran capacidad de recolonización y expansión de las liebres en el PND (Carro et al. 1999) a partir de las pequeñas islas/hábitat (Vetas y Vera) que les sirven de refugio en los periodos adversos.

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas han contribuido en la realización del presente trabajo, y a todas ellas les queremos hacer llegar mediante estas líneas nuestro profundo agradecimiento. No podemos olvidar las más "reincidentes" en nuestro día a día: Ernesto García, Hugues Lefranc, José J. Cháns, Rafa Laffitte, Miguel Angel Bravo, y la guardería de la Reserva de la Estación Biológica de Doñana y de la Marisma de Guadiamar. Los compañeros del Palacio y de la cocina soportaron con estoicidad nuestra total anarquía en lo referente a los horarios de comidas y de sueño. El Parque Nacional de Doñana (Luís Dominguez, Rafa Cadenas, Manolo Mañez, Blanca Ramos, Lalo Cobos y Alberto Ruiz de Laramendi y la Guardería de la Marisma) siempre nos dio las máximas facilidades para desempeñar nuestro trabajo. Asier Rodríguez asesoró en el tratamiento estadístico de los datos. Rafa Villafuerte y un revisor anónimo aportaron buenas ideas y sugerencias para la mejora del manuscrito.

Este trabajo ha sido financiado con cargo al proyecto APC96-0075 (Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento, Ministerio de Educación y Ciencia. Investigador responsable R.C. Soriguer) y a las Ayudas a los Grupos de Investigación de la Junta de Andalucía (Grupo RNM 0118). El Rectorado de la Universidad de Santiago de Compostela financió una Estancia de Investigación a uno de los autores (F. Carro).

Dedicamos este trabajo a la memoria de Juan Carlos Solís Quijada e Isidoro Ruiz Martínez, amigos y compañeros con los que hemos compartido sudores y buenos momentos en su compañía, cumpliéndose el viejo (pero triste) proverbio que dice "los mejores mueren jóvenes".

REFERENCIAS

- ABILDGÅRD, F., J. ANDERSEN Y O. BARNDORFF-NIELSEN (1972). The hare population (*Lepus europaeus* Pallas) of Illunö Island, Denmark: A report on the analysis of the data from 1957-1970. *Dan. Rev. Game Biol.*, 6 (5): 32.
- BOUTIN S., C.J. KREBS, A. SINCLAIR Y N. M. SMITH (1986). Proximate causes of losses in a snowshoe hare populations. *Can. J. Zool.* 64: 606-609.
- BRAND, C., R. H. VOWLES Y L. B. KEITH (1975). Snowshoe hare mortality monitored by telemetry. *J. Wildl. Manag.*, 39 (4): 741-747.
- BROEKHUIZEN, S. (1979). Survival in adult european Hares. *Acta Theriol.*, 24 (34): 465-473.
- CAILLOT M., M. MONDAIN-MONVAL, M. MEUNIER Y B. ROSSANO (1992). Influence of season of birth on onset of gonadotrophic and ovarian functions in young doe hares (*Lepus europaeus*). *J. Reprod. Fert.*, 96: 747-753.
- CARRO, E., J. F. BELTRÁN, J. M. PÉREZ, F. J. MÁRQUEZ, O. IBORRA Y R. C. SORIGUER (1999). Evolución poblacional de la liebre ibérica (*Lepus granetensis* Rosenhauer, 1856) en el Parque Nacional de Doñana. *Galemys*, 13 (NE): 119-126.
- CASTROVIEJO, J. (1993). *Mapa del Parque Nacional de Doñana*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- KAPLAN, E. L. Y P. MEIER (1958). Non parametric estimation from incomplete observations. *J. Am. Stat. Assoc.*, 53: 457-481.
- KOVACS, G. (1983). Survival pattern in adult European hares. *Acta Zool. Fennica*, 174: 69-70.
- MARBOUTIN Y PEROUX (1995). Survival Pattern of European Hare in a Decreasing Population. *J. Appl. Ecol.*, 32 (4): 809-816.
- PEPIN, D. (1974). Mise au point de techniques pour l'étude de populations de lièvres. *Extrait du Bulletin de l'Office National de la Chasse. Spécial. 2: 77-119.*
- PEPIN, D. (1987). Dynamics of a heavily exploited population of brown hare in a large-scale farming area *J. Appl. Ecol.*, 24: 725-734.
- POLLOCK, K. H., S. R. WINTERSTEIN, C. M. BUNCK Y P. D. CURTIS (1989). Survival analysis in telemetry studies: the staggered entry design. *J. Wild. Manage*, 53:7-15.
- SPSS (1999). Statistical Package for the Behavioral Sciences. Version 10.
- URDIALES, C. (1997). *Aguas superficiales cantidad de agua*. Cap. III. Memoria Anual de Actividades y Resultados Parque Nacional de Doñana, 1996 Gestión e Investigación.