



## Manejo sanitario de la población silvestre de lince ibérico

**Guillermo López Zamora.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Pepe Espaliú 2, 14004 Córdoba.

**Teresa del Rey Wamba.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Américo Vespucio 5, 41092 Sevilla.

**Isabel Molina Prescott.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Américo Vespucio 5, 41092 Sevilla.

**José María Gil Sánchez.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Avda. de Andalucía 104, 3, 1º 23006 Jaén.

**Germán Garrote Alonso.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Avda. de Andalucía 104, 3, 1º 23006 Jaén.

**Marcos López Parra.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Américo Vespucio 5, 41092 Sevilla.

**Leonardo Fernández Pena.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Plus Ultra 8, 7º 21001 Huelva.

**Gema Ruiz Jiménez.** AMAyA-Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Américo Vespucio 5, 41092 Sevilla.

**Miguel Ángel Simón Mata.** Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. c/ Doctor Eduardo Gracia-Triviño López 15, 23009 Jaén.

El lince ibérico (*Lynx pardinus*) es una especie endémica de nuestra Península, y está considerado el felino más amenazado del mundo [1]. Hasta el siglo XIX fue abundante en toda la superficie peninsular, pero ya en el XX sufrió un dramático declive producido principalmente por la persecución humana, la destrucción del hábitat y el colapso de las poblaciones de conejo de monte (su presa casi exclusiva). En el año 2002 se descubrió que sólo sobrevivían unos 160 individuos repartidos en dos poblaciones: Sierras de Andújar y Cardeña (en Sierra Morena oriental) y Doñana y alrededores, ambas en Andalucía [2]. Ante esta crítica situación, la Junta de Andalucía comenzó a trabajar activamente en su conservación, y desde el año 2002 se han sucedido dos proyectos LIFE de conservación del lince ibérico, que han basado la estrategia de recuperación en la mejora de la capacidad de carga del medio mediante la mejora de las poblaciones presas del lince, la reducción de la mortalidad, la creación de nuevos núcleos poblacionales y la recuperación de la variabilidad genética perdida durante el último siglo en la población de Doñana (mediante la inclusión en Doñana de ejemplares procedentes de la población de Sierra Morena). Estos proyectos han propiciado que las poblaciones aumenten numéricamente hasta los 253 ejemplares censados en 2010. Además, desde 2009 se han reintroducido 17 ejemplares en 2 áreas de Sierra Morena Oriental con la intención de crear 2 núcleos de población estable además de los ya conocidos. Asimismo, se han realizado movimientos de individuos de Sierra Morena a la población de Doñana para incrementar la variabilidad genética de la

DESDE EL AÑO 2002, SE HAN REALIZADO MÁS DE 200 EVALUACIONES SANITARIAS DE EJEMPLARES SILVESTRES DE LINCE IBÉRICO EN EL MARCO DEL PROYECTO LIFE

esta última, habiéndose constatado la reproducción de los ejemplares con el resultado de una segunda generación mixta.

El seguimiento sanitario es esencial en la conservación de especies amenazadas [3], ya que permite identificar los factores de riesgo que amenazan a la población y posibilita la detección precoz y la rápida actuación en caso de surgir amenazas de índole sanitaria. Además, este seguimiento posibilita la recuperación de ejemplares con problemas sanitarios, muy importante por el elevado valor de cada individuo en una especie en peligro crítico de extinción. En el marco del actual proyecto LIFE se incluye un programa de manejo sanitario de las poblaciones silvestres de lince ibérico, basado en la estrategia desarrollada por el programa de cría en 2004. Los objetivos del programa son la evaluación del riesgo sanitario al que se enfrentan las poblaciones de lince ibérico, la vigilancia epidemiológica y la evaluación del impacto sanitario de las actuaciones.



Lince ibérico en la naturaleza (Foto: David Palacios).

Todos los ejemplares capturados en el proyecto (para radio-marcaje, vigilancia sanitaria específica, movimientos inter-poblacionales de ejemplares o capturas para el programa de cría en cautividad del lince ibérico) son sometidos a una evaluación sanitaria completa. Desde el año 2002, se han realizado más de 200 evaluaciones sanitarias de ejemplares silvestres de lince ibérico en el marco del proyecto LIFE, siguiendo siempre los protocolos sanitarios específicos del lince ibérico elaborados por el Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios del lince ibérico (GAAS) (estos protocolos pueden descargarse de la web [www.lifelinco.org](http://www.lifelinco.org)). Toda evaluación sanitaria de lince ibérico consta de anestesia y monitorización sistemáticas, exploración física, toma de muestras biológicas, toma de datos biométricos, implantación de microchip identificativo, regis-

tro fotográfico del ejemplar y vacunación y desparasitación cuando es preciso. Por protocolo, se recomienda que el proceso se realice por un mínimo de dos veterinarios. De cada ejemplar chequeado se realizan análisis hematológicos, bioquímica, proteinograma, urianálisis, caracterización genética y detección de enfermedades infecciosas y parasitarias. Además, se almacenan muestras en bancos de recursos biológicos [4] y se realizan cultivos celulares con objeto de preservar la variabilidad genética de la especie [5]. Los ejemplares que se mueven entre poblaciones (Reforzamiento genético y reintroducción) dentro del proyecto, pasan un periodo de cuarentena según protocolo elaborado por el GAAS a tal efecto, principalmente con objeto de evitar la transmisión de patógenos a las poblaciones de destino y de valorar el

estado fisiológico del ejemplar. El protocolo incluye la realización de dos chequeos con un lapso de 30 días. Además del protocolo sanitario ordinario, estos chequeos incluyen diagnóstico por imagen, desparasitación completa y, cuando es necesario, vacunación frente a agentes de riesgo. En ambos chequeos se realizan análisis de los agentes infecciosos más relevantes (por PCRs y serologías), descartándose para el movimiento inter-poblacional a los animales positivos a alguna de las pruebas. Además, los ejemplares que se mueven de Sierra Morena a Doñana, en el marco del programa de refuerzo genético de la segunda población, han de ser negativos a *Cytauxzoon* spp. Este parásito, apatógeno para el lince ibérico, está ausente en la población de Doñana y presenta una prevalencia del 75% en la población de Sierra Morena [6]. Pese a no ser patógeno, se ha decidido no introducirlo en Doñana por precaución, ya que esta es una población afectada por una alta tasa de endogamia y la inclusión de un parásito nuevo podría llegar a acarrear consecuencias negativas.

Además del seguimiento en ejemplares vivos, a todos los lince ibéricos hallados muertos se les practica una necropsia completa y reglada, según el Manual de Necropsia del lince ibérico elaborado por el GAAS. En Andalucía las necropsias se realizan en el Centro de Análisis y Diagnóstico de Fauna Silvestre, sito en la ciudad de Málaga. El principal objetivo de las necropsias es dilucidar la causa y circunstancias de la muerte, pero, dado el valor individual de cada ejemplar de lince ibérico, las necropsias también persiguen ahondar en el conocimiento de las enfermedades infecciosas que afectan a la población, así como el almacenamiento de tejidos en los bancos de recursos biológicos y de células somáticas. Las necropsias, sumado a las evaluaciones sanitarias realizadas en ejemplares vivos, proporcionan la información necesaria y actualizada sobre las principales amenazas desde el punto de vista sanitario de las poblaciones silvestres de lince ibérico.

Además, el seguimiento rutinario ha permitido detectar problemas sanitarios puntuales. Algunos han provocado infecciones masivas y otros, casos aislados de enfermedad, heridas o deterioro de la condición corporal. Cuando se detecta un problema sanitario, se valora la intervención en función de las repercusiones individuales y colectivas del cuadro. Cuando se decide intervenir, generalmente se pone en marcha un dispositivo de captura por jaula-trampa. Una vez capturado un ejemplar, y si el animal no presenta muy mala condición física, se realiza una evaluación sanitaria con objeto de valorar el alcance de las lesiones bajo anes-



tesia general para aplicar las medidas correctoras oportunas. Si el ejemplar se encuentra muy deteriorado se traslada a centros de recuperación de especies amenazadas o a centros de cría de lince ibérico, hasta que se recupere y se pueda realizar una correcta evaluación del estado del ejemplar.

### Las enfermedades, principal causa de muerte en la especie

En el proyecto LIFE se está llevando a cabo un programa de radio-seguimiento de la población de lince ibérico, cuyo principal objetivo es evaluar la eficacia de las acciones ejecutadas en el marco del proyecto. Dentro de este programa se han radio-marcado más de 50 ejemplares de lince ibérico desde 2006. Gracias a los datos del programa de radio-seguimiento y a la información obtenida en las necropsias, se ha podido identificar a las enfermedades como la principal causa de mortalidad en el lince ibérico desde 2006 hasta la actualidad. En este periodo, más del 40% de las muertes de ejemplares radio-marcados se produjeron como consecuencia de una enfermedad (ver figura 1). La baja variabilidad genética de la especie podría ser la responsable del gran impacto que las enfermedades tienen sobre la población de lince, especialmente porque la población de Doñana (la que menor variabilidad presenta) parece ser la más afectada por las enfermedades. Apoyando esta idea, en numerosas especies se ha descrito un aumento a la susceptibilidad de enfermedades relacionado con la baja variabilidad genética [7-9]. En este escenario, desde el proyecto LIFE se ha inten-



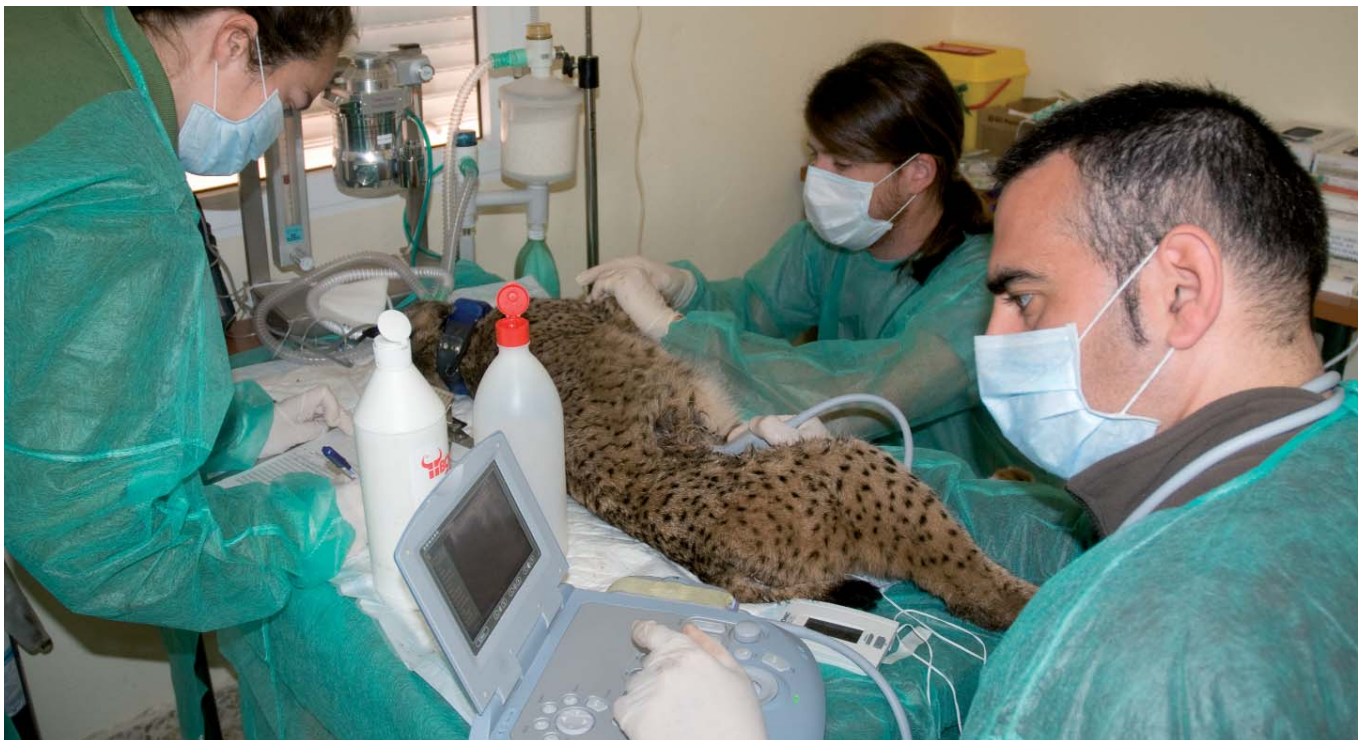
Figura 1: Incidencia de las distintas causas de mortalidad de lince ibérico detectada en ejemplares radio-marcados en el periodo 2006-2011.

sificado el seguimiento sanitario habitual de la población silvestre de lince ibérico, que ha posibilitado la intervención para resolver problemas de índole sanitaria cuando ha sido preciso. Además, se está llevando a cabo un programa de refuerzo genético de la población de lince de Doñana, que previsiblemente ha de contribuir a disminuir la importancia de las enfermedades sobre la población. Asimismo, se prevé aumentar el programa de refuerzo genético a todos los núcleos poblacionales de Sierra Morena oriental, trabajando así por minimizar la pérdida de variabilidad producida por el exiguu tamaño poblacional de la especie.

### Patologías más relevantes

En los nueve años de seguimiento sanitario de los proyectos LIFE, se han podido identificar numerosas enfermedades con diferente relevancia en la población de lince ibérico. Las enfermedades infecciosas han sido las más importantes, ya que algunas de ellas han mostrado potencial para condicionar la dinámica poblacional de la especie. De todas ellas, las más relevantes han sido la leucemia felina y la tuberculosis, ambas con dinámica e incidencia muy diferentes.

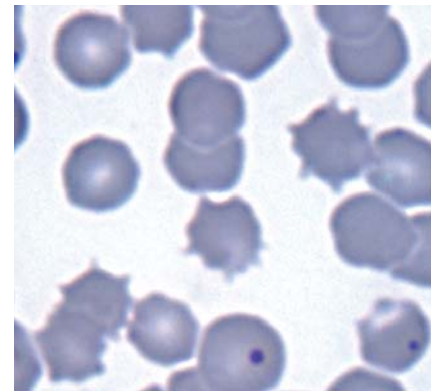
El virus de la leucemia felina (FeLV) ha demostrado ser fatal y fácilmente transmisible en el lince ibérico. Desde que se realiza un seguimiento sanitario de la población se han detectado esporádicamente casos aislados, cuyo origen es el contacto con el gato doméstico [6]. El caso conocido más relevante para la población de lince ibérico fue el brote que sufrió la población de Doñana en la primavera de 2007, que supuso la pérdida de 10 ejemplares de la población de Coto del Rey [10]. Para solventar la epidemia se extrajeron del medio los ejemplares virémicos, se vacunaron los negativos y se cambiaron las prácticas de manejo para disminuir el riesgo de contagio. Así se consiguió contener el brote en ocho meses, no apareciendo ningún caso relacionado desde agosto de 2007. Los factores potencialmente responsables del curso tan extraordinariamente agresivo de este brote son [11,12] la baja variabilidad genética (y alta tasa de endogamia), el elevado contacto entre individuos como consecuencia de una alta densidad y factores inmunosupresores



Evaluación sanitaria rutinaria de un lince ibérico capturado para radio-marcarse en la población de Sierra Morena. (Foto: Santiago de Lillo).



Necropsia de lince ibérico en el Centro de Análisis y Diagnóstico de Málaga. (Foto: Guillermo López).



sp. en eritrocitos de un lince ibérico (Foto: Irene Zorrilla).

externos, ya que la potencial alta patogenicidad de la cepa del virus ha sido descartada [13].

La tuberculosis también ha mostrado ser mortal en el lince ibérico, aunque esta enfermedad presenta una aparición de muertes esporádicas "por goteo". A finales de la década de los 90, cuando se empezaron a realizar pruebas diagnósticas en el lince ibérico, se identifican los primeros casos conocidos de tuberculosis en la especie, asociados a *Mycobacterium bovis* [14]. Se conocen 6 casos de tuberculosis en lince ibérico entre 2002 y 2011, cuatro en Sierra Morena y dos en Doñana. El lince ibérico es un hospedador ocasional que se infecta a partir de ungulados silvestres con los que convive y de los que ocasionalmente se alimenta. La presión de tuberculosis es mayor en Sierra Morena que en Doñana, ya que sólo el 25% de los lince de esta última están en contacto frecuente con ungulados silvestres.

Existen otros patógenos que se han identificado como relevantes en la especie, pues han demostrado su potencial para causar la muerte de ejemplares de lince. No obstante, ninguno de ellos ha provocado mortandad al nivel de los agentes anteriormente descritos. Por ejemplo, existe un caso documentado de muerte de lince ibérico por infección de virus del moquillo [15], y se han identificado igualmente muertes aisladas de lince ibérico por parvovirus felino, *Leptospira interrogans* y *Pasteurella* sp.

#### Perspectivas

La conservación del lince ibérico a medio plazo, una vez establecidas las poblaciones actuales, depende de la recuperación de núcleos de población extintos y de la minimización de la pér-

### A FINALES DE LA DÉCADA DE LOS 90, CUANDO SE EMPEZARON A REALIZAR PRUEBAS DIAGNÓSTICAS EN EL LINCE IBÉRICO, SE IDENTIFICAN LOS PRIMEROS CASOS CONOCIDOS DE TUBERCULOSIS EN LA ESPECIE

didada de variabilidad genética. Conocer las causas que condicionan la dinámica poblacional de la especie es esencial para poder implementar medidas de conservación eficaces. En esa línea, los datos de la última década muestran la importancia que las enfermedades tienen en la dinámica de la especie y, por ello, el seguimiento y manejo sanitarios se tornan esenciales en un futuro próximo. El trabajo sanitario en este tiempo ha permitido desarrollar y mejorar protocolos sanitarios específicos que garantizan la seguridad y la eficacia del trabajo con la especie. El manejo de refuerzo genético de las poblaciones y la prevención epidemiológica pueden conseguir que, de continuar la tendencia actual, la relevancia de las enfermedades sea cada vez menor para el lince ibérico. ■

#### Bibliografía

- [1] IUCN. 2003. IUCN Red List of Threatened Species. [www.redlist.org](http://www.redlist.org)
- [2] Guzmán, JN, García, FJ, Garrote, G, Pérez-de-Ayala, R e Iglesias, MC. 2004. El Lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España y Portugal. Censo-diagnóstico de sus poblaciones. DGCN, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- [3] Gortázar, C, Ferroglio, E, Lutton, CE y Acevedo, P. 2010. Disease-related conflicts in mammal conservation. *Wildl Research* 37: 668-675.
- [4] León-Quinto, T, Simón, MA, Cadenas, R, Jones, J, Martínez-Hernández, FJ, Moreno, JM, Vargas, A, Martínez, F y Soria, B. 2009. Developing biological resource banks as a supporting tool for wildlife reproduction and conservation: The Iberian lynx bank as a model for other endangered species. *Animal Reprod Sci* 112: 347-361.
- [5] León-Quinto, T., Simón, MA, Sánchez, A, Martín, F y Soria, B. 2011. Cryobanking the genetic diversity in the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*) from skin biopsies. Investigating the cryopreservation and culture ability of highly valuable explants and cells. *Cryobiol* doi:10.1016/j.cryobiol.2011.02.001
- [6] Meli, ML, Cattori V, Martínez, F, López, G, Vargas, A, Simón, MA, Zorrilla, I, Muñoz, A, Palomares, F, López-Bao, JV, Pastor, J, Tandon, R, Willi, B, Hofmann-Lehmann, R y Lutz, H. 2009. Feline Leukemia Virus and other pathogens as important threats to the survival of the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*). *PLoSone* 4: e4744.
- [7] Acevedo-Whitehouse, K, Gulland, F, Greig, D y Amos, W. 2003. Inbreeding: Disease susceptibility in California sea lions. *Nature* 422, 35. doi:10.1039/422035a
- [8] Ross-Gillespie, A, O'Riain, J y Keller, LF. 2007. Viral epizootic reveals inbreeding depression in a habitually inbreeding mammal. *Evolution* 61: 2268-2273.
- [9] Lyons, EJ, Frodsham, AJ, Zhang, L, Hill, AVS y Amos, W. 2009. Consanguinity and susceptibility to infectious diseases in humans. *Biol Lett* 5:574-576.
- [10] López, G, López-Parra, M, Fernández, L, Martínez-Granados, C, Martínez, F, Meli, ML, Gil-Sánchez, JM, Viqueira, N, Diaz-Portero, MA, Cadenas, R, Lutz, H, Vargas, A y Simón, MA. 2009. Management measures to control a feline leukemia virus outbreak in the endangered Iberian lynx. *Anim. Conserv.* 12, 173- 182.
- [11] López, G. 2009. Feline leukemia virus and the Iberian lynx. *Anim Cons* 12: 190-191.
- [12] López, G., M. López-Parra, L. Fernández y M.A. Simón. 2010. Feline leukaemia virus outbreak in the Iberian lynx in 2007: analysing partial data may lead to misconceptions. *Animal Conservation* doi:10.1111/j.1469-1795.2010.00417.x
- [13] Geret, CP, Cattori, V, Meli, ML, Riord, B, Martínez, F, López, G, Vargas, A, Simón, MA, López-Bao, JV, Hofmann-Lehmann, R y Lutz, H. 2011. Feline leukemia virus outbreak in the critically endangered Iberian lynx (*Lynx pardinus*): high-throughput sequencing of envelope variable region A and experimental transmission. *Arch Virol* DOI 10.1007/s00705-011-0925-z
- [14] Aranz, A, De Juan, L, Montero, N, Sánchez, C, Galka, M, Delso, C, Alvarez, J, Romero, B, Bezos, J, Vela, AJ, Briones, V, Mateos, A, Domínguez, L. 2004. Bovine tuberculosis (*Mycobacterium bovis*) in wildlife in Spain. *J Clin Microbiol.* 42:2602-8.
- [15] Meli, M, Simmler, P, Cattori, V, Martínez, F, Vargas, A, Palomares, F, López-Bac, JV, Simón, MA, López, G, León-Vizcaino, L, Hofmann-Lehmann, R y Lutz, H. 2010. Importance of canine distemper virus (CDV) infection in free-ranging Iberian lynxes (*Lynx pardinus*). *Veterinary Microbiology* 146: 132-137.