

Plan de acción para la Cría en cautividad del lince ibérico



(Lynx pardinus)

**Dirección General de Conservación de la Naturaleza
Secretaría General de Medio Ambiente
Ministerio de Medio Ambiente**

Febrero, 2000

ÍNDICE

PLAN DE ACCIÓN PARA LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO (*Lynx pardinus*)

	Página
Resumen	2
Introducción	4
Taller para elaborar un Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico	
Justificación	5
Objetivos	6
Método De Trabajo	6
Prioridades para iniciar el Programa De Cría en Cautividad para El Lince Ibérico	7
Objetivos	7
Acciones Propuestas	8
Manejo De Animales Cautivos	14
Objetivos	15
Acciones Propuestas	16
Fisiología Reproductora	18
Objetivos	19
Acciones Propuestas	20
Aspectos Genéticos y Demográficos	25
Objetivos	27
Acciones Propuestas	28
Aspectos Sanitarios	32
Objetivos	34
Acciones Propuestas	35
Reintroducción	37
Objetivos	39
Acciones Propuestas	40
Organización, Gestión y Financiación	44
Objetivos	44
Acciones Propuestas	45
Citas Bibliográficas	54
Apéndice I (Esquemas/Resúmenes de charlas presentadas durante el Taller)	
56	
Apéndice II(Lista de Participantes)	83

RESUMEN DEL PLAN DE ACCIÓN PARA LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO (*Lynx pardinus*)

Con el fin de desarrollar medidas que aseguren la protección del Lince Ibérico (*Lynx pardinus*), la Comisión Nacional para la Protección de la Naturaleza aprobó, en Febrero de este año, la Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico. Dentro de esta, se propone el uso de la cría en cautividad como herramienta de apoyo a la conservación del lince. Para responder a esta necesidad, el Ministerio de Medio Ambiente organizó un taller participativo para desarrollar un Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico (Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 25-27 de Octubre, 1999). A él asistieron 28 profesionales de formación multidisciplinaria (gestores, técnicos y científicos) cuya experiencia sobre distintos aspectos relativos a la conservación de especies amenazadas ayudó a establecer las recomendaciones contenidas en el presente Plan de Acción.

Los dos primeros días del taller se dedicaron a discutir y priorizar las bases técnicas, logísticas y biológicas necesarias para desarrollar el plan de cría. Las discusiones se realizaron en un único foro que incluyó a todos los participantes y que ayudó a definir los objetivos y acciones correspondientes a cada uno de los temas tratados (reproducción, genética, aspectos sanitarios, reintroducción, y manejo en cautividad). Durante el último día se abordaron los temas de organización, gestión, y financiación del programa. En conjunto, se establecieron 21 objetivos de los que se desprendieron 47 acciones específicas.

Entre las acciones necesarias para iniciar el programa de cría en cautividad, se acordó establecer un Equipo Consejero para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico, siguiendo el modelo establecido en los EEPs, o planes de cría europeos para especies amenazadas. Se propuso que el Equipo de Cría dependiera del Grupo de Trabajo del Lince Ibérico (Comisión Nacional para la Protección de la Naturaleza), que sería informado con regularidad sobre las prioridades necesarias para el buen funcionamiento del programa de cría. Asimismo, se recomendó que el programa de cría se desarrollase a partir de 12 fundadores (5 machos y 7 hembras). Dos de estas hembras se encuentran en estos momentos en las instalaciones del Acebuche, Parque Nacional de Doñana. La captura de los 10 lince restantes se realizaría en dos fases. Durante la primera fase, se capturarían 5 lince de las poblaciones de Doñana y Sierra Morena. En la segunda fase se capturarían 5 lince más, cuya procedencia dependerá de la composición genética de los 5 fundadores iniciales y de la información genética que se haya obtenido a partir de los estudios que se están llevando a cabo actualmente en las subpoblaciones silvestres.

Globalmente, el presente Plan de Acción plantea un programa de cría en cautividad experimental que sirva de “seguro de vida” frente a la posible extinción de la especie, que apoye las acciones de conservación in-situ y que ayude a aumentar la conciencia social sobre las necesidades que tiene el lince para su supervivencia. Entre las recomendaciones acordadas por el grupo de profesionales reunidos durante el taller se encuentran, el desarrollo técnicas de cría natural y adaptación al Lince Ibérico técnicas de cría artificial empleadas en otros felinos amenazados; la creación de un banco de recursos germoplásmicos con el fin de mantener la máxima diversidad genética presente en las subpoblaciones silvestres; el estudio de los riesgos sanitarios asociados a todo el conjunto del programa de cría; y la evaluación de la eficiencia de programas de reintroducción a partir de animales cautivos y de animales silvestres, etc. A su vez, se acordó que la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente) sea el organismo central encargado de coordinar los principales aspectos relacionados con la cría del Lince Ibérico.

Se pretende que el Plan de Acción sea un “documento vivo”, que permita aplicar un manejo adaptativo al conjunto del programa de cría en cautividad. Se recomienda que, una vez aprobado por la Comisión Nacional para la Protección de la Naturaleza, el plan sea revisado y actualizado anualmente para incorporar nuevas actividades o redefinir aquellas que no se hayan podido desarrollar.

Objetivos para los que se han desarrollado las recomendaciones específicas contenidas en el presente Plan de Acción:

1. Definir la estructura Organizativa del Programa de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.
2. Determinar el número de fundadores necesarios para desarrollar un programa experimental de cría.
3. Priorizar dónde han de establecerse los lince fundadores del programa y la futura progenie cautiva
4. Conseguir el apoyo administrativo, financiero y logístico necesario para ejecutar las acciones recomendadas
5. Elaborar una guía de manejo para el lince ibérico que ayude a establecer las bases para el mantenimiento de la población cautiva.
6. Identificar prioridades de investigación sobre aspectos de manejo en cautividad.
7. Desarrollar técnicas de cría natural para el Lince Ibérico
8. Utilizar métodos no invasivos (metabolitos hormonales en heces y orina) para caracterizar los ciclos reproductivos de machos y hembras.
9. Adaptar al lince ibérico aquellas Técnicas de Reproducción Asistida (TRA) utilizadas con éxito en otros felinos silvestres mantenidos en cautividad (ej., criopreservación de gametos, métodos de inducción a la ovulación, inseminación artificial (I.A.), etc.).
10. Maximizar y mantener la diversidad genética de las poblaciones cautivas del lince ibérico.
11. Establecer un Banco de Recursos Genéticos (BRG) con el fin de obtener la mayor representación de diversidad genética existente en las poblaciones silvestres de lince ibérico.
12. Caracterizar la diversidad genética existente en las poblaciones silvestres.
13. Mantener la población cautiva en un estado sanitario óptimo.
14. Investigar los riesgos sanitarios asociados a todo el conjunto del programa de conservación del lince ibérico.
15. Evitar la transmisión de enfermedades entre las poblaciones silvestre y cautiva .
16. Desarrollar técnicas para aprender a criar lince viables para un programa de reintroducción.
17. Evaluar la eficiencia de programas de reintroducción a partir de animales cautivos y de animales silvestres.
18. Establecer poblaciones viables de lince ibérico en áreas de distribución histórica.
19. Determinar qué organismo oficial ha de organizar y dirigir las acciones del programa de cría en cautividad del lince ibérico.
20. Establecer en quién recae la propiedad de los lince nacidos en cautividad
21. Puntualizar qué tipo de apoyo administrativo, logístico y financiero existe para impulsar el programa de cría para el lince ibérico y recomendar mecanismos para conseguir respaldo necesario para llevar a cabo las acciones aquí propuestas.

INTRODUCCIÓN

Las poblaciones silvestres de Lince Ibérico están sufriendo una regresión vertiginosa. Entre 1960 y 1990 el área de distribución del lince en la Península Ibérica menguó en un 80%, y a finales de la década de los 80, se estimó que quedaban alrededor de los 1000 ejemplares (Rodríguez y Delibes, 1990 y 1992). La situación del lince es cada vez más crítica, puesto que muchas de las poblaciones actuales se hallan dispersas en núcleos aislados susceptibles a procesos estocásticos (genéticos, demográficos, ambientales), y desafortunadamente con altas probabilidades de desaparecer. Esta alarmante realidad ha suscitado una creciente preocupación por el futuro del gran gato ibérico, tanto en los responsables de la conservación de la naturaleza como en otros sectores sociales nacionales e internacionales.

Atendiendo a esta demanda, la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (DGCN, Ministerio de Medio Ambiente) ha puesto en marcha la Estrategia para la Conservación del Lince Ibérico, documento que recoge las líneas prioritarias de actuación consensuadas por las Comunidades Autónomas y por la Administración General del Estado y aprobadas por la Comisión Nacional para la Protección de la Naturaleza el 25 de Febrero de 1999. Algunos de los documentos que han servido de base para la elaboración de la Estrategia Nacional incluyen el Plan de Acción para el Lince Ibérico en Europa, (Consejo de Europa/WWF, 1999) y el Taller sobre la Viabilidad de las Poblaciones de Lince Ibérico (UICN/MIMAM, 1998). Los tres documentos aquí citados contemplan la cría en cautividad (conservación *ex-situ*) como una herramienta de apoyo a la recuperación del Lince Ibérico.

Es obvio que la conservación *in-situ* ha de ser la base del programa de recuperación del lince ibérico, ya que no tiene sentido producir muchos lincees en cautividad si las condiciones en la naturaleza no permiten mantener poblaciones viables de la especie. Entre otras acciones, hacen falta medidas urgentes para conservar el matorral y el bosque mediterráneo, y hacer un esfuerzo conjunto para recuperar y proteger las poblaciones de conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Si no frenamos la creciente pérdida del ecosistema utilizado por el conejo y establecemos medidas drásticas para la protección del lince (ej. control eficaz de lazos y cepos, y medidas estrictas para evitar el desarrollo de nuevas infraestructuras en áreas linceras), nos quedaremos sin nuestro carismático felino; y quizás antes de que nos demos cuenta.

La futura protección de espacios naturales Pan-Europeos, a través de la Red NATURA 2000, ayudará a salvaguardar gran parte del área de distribución del lince. No obstante, el World Wildlife Fund for Nature (WWF) ha planteado recientemente una revisión a la propuesta española para la Red NATURA 2000, ya que en el presente solo cubre un 60% del hábitat utilizado por el lince, excluyendo áreas y corredores necesarios para vincular poblaciones aisladas (Kirby, 1999). Tanto la Estrategia Nacional como la futura protección de hábitat a través de la Red NATURA 2000, arrojan un haz de esperanza a la conservación del lince ibérico. Como apoyo imprescindible a estas iniciativas, hará falta una efectiva campaña de concienciación social y un compromiso para fomentar estudios científicos encaminados a mejorar el manejo de la especie. Idealmente, el programa de recuperación del lince ibérico debería utilizar todas las técnicas de conservación (in-situ, ex-situ, y uso de las ciencias socio-políticas) de modo conjunto e integrado.

TALLER PARA ELABORAR UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO

Justificación

La cría en cautividad es sin duda una herramienta importante y útil para la conservación de especies que se hallan en un estado tan precario como el del lince ibérico, de hecho considerado como el felino más amenazado del mundo (Nowell & Jackson, 1996). Bien planteada, la cría en cautividad puede proporcionar un apoyo significativo a los proyectos de conservación in-situ, servir de “seguro de vida” frente a la posible extinción de la especie, y ayudar a aumentar la conciencia social sobre las necesidades que tiene el lince para su supervivencia. De hecho, los programas de conservación ex-situ son herramientas excelentes para fomentar el compromiso y el apoyo sociopolítico necesarios para impulsar la conservación in-situ (Olney & col, 1994). No obstante, hay que prestar gran cuidado para orientar estos Programas de Apoyo (Outreach Programs) de modo que promuevan el compromiso necesario para conservar a la especie sin dar la falsa impresión de que esta se encuentra fuera de peligro por el hecho de ser capaces de reproducirla en cautividad de forma exitosa.

En respuesta a las recomendaciones contenidas en la Estrategia Nacional para la Conservación del Lince Ibérico y el Taller sobre la Viabilidad de Poblaciones de Lince Ibérico (PHVA) realizado en Cabañeros, la Dirección General para la Conservación de la Naturaleza decidió realizar un Taller para elaborar un Plan de Acción que ayudase a definir los objetivos y pasos a seguir para la impulsar el Programa Experimental para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Objetivos del Taller

1. Determinar el estado actual de conocimientos sobre cría en cautividad del lince ibérico.
2. Identificar los objetivos principales (a corto, medio, y largo plazo) necesarios para ejecutar el Programa Experimental de Cría en Cautividad.
3. Preparar un Plan de Acción que identifique y sienta las directrices del Programa de Cría, y que funcione como un “documento vivo” que pueda ser actualizado y modificado según las necesidades del programa.

Método de Trabajo

Como marco para encauzar muchas de las discusiones del Taller, se utilizó el documento sobre Cría en Cautividad desarrollado durante el **PHVA** (Cabañeros, Febrero, 1998), en el que se recomienda el desarrollo de un plan de cría a pequeña escala cuya finalidad sería la “puesta a punto de técnicas que puedan servir para producir el mayor número posible de linceos en caso de que esto sea necesario”. Durante el taller se discutieron los siguientes tópicos: Fisiología Reproductora, Genética, Aspectos Sanitarios, Reintroducción, Manejo en Cautividad, y temas relacionados con la Organización, Gestión y Financiación del programa. Aunque se consideró importante el desarrollar recomendaciones específicas para impulsar las muy necesarias “Actividades de Apoyo” (educación y concienciación de los distintos sectores sociales, patrocinios, etc.), el tema era demasiado amplio para el enfoque de este taller, y por tanto no se trató durante el mismo.

A lo largo del Taller, cada discusión fue precedida por presentaciones breves sobre el tema en cuestión (Apéndice I), que sirvieron para establecer el marco de trabajo para las recomendaciones subsiguientes. Tras las charlas de introducción, se dedicó un tiempo a realizar una “lluvia de ideas” con el fin de exponer las opiniones, preocupaciones y preguntas de los distintos participantes. Seguidamente, las ideas expuestas se consolidaron en objetivos generales y en acciones específicas. Los pros y contras de muchas de las acciones propuestas fueron discutidos con el fin de poder llegar a un consenso. Como esto no fue siempre posible, el documento pretende reflejar los puntos de vista alternativos a las recomendaciones más polémicas. Finalmente, para cada acción se intentó identificar aquellas personas o instituciones interesadas en llevarla a cabo.

PRIORIDADES PARA INICIAR EL PROGRAMA DE CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO

Para comenzar el programa de cría es prioritario contar con individuos reproductores en buen estado sanitario, al igual que con una estructura organizativa clara y un compromiso financiero sólido.

OBJETIVOS:

1. Definir la estructura organizativa del Programa de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Dada la complejidad que entrañan los programas de conservación de especies amenazadas, se consideró importante establecer el papel que la cría en cautividad ha de jugar en la conservación del lince ibérico y proponer un modo lógico y eficaz de impulsar las acciones contenidas en el presente Plan. Se propuso la creación de un Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico siguiendo el modelo establecido en los EEPs (programas de cría en cautividad europeos), con un coordinador del programa, un equipo asesor multidisciplinar, y un studbook para la especie (base de datos que facilita el manejo genético y demográfico de la población cautiva). Se recomendó que el Equipo de Cría dependiese del Grupo de Trabajo del Lince, al que mantendría periódicamente informado sobre el progreso del programa.

2. Determinar el número de fundadores necesarios para desarrollar un programa experimental de cría.

Para concretar el número de fundadores necesarios para establecer el programa de cría de lince ibérico, se aceptaron las recomendaciones forjadas durante el PHVA, basadas en los resultados del programa VORTEX (Lacy, 1993) y en el asesoramiento de expertos del el Grupo Especialista de Cría para la Conservación (CBSG, UICN). Se aceptó llevar a cabo un Plan de Cría a Pequeña Escala a partir de 12 fundadores: 5 machos y 7 hembras (de ahora en adelante abreviado como 5.7 (machos.hembras) siguiendo la nomenclatura utilizada en programas de propagación en cautividad) y manteniendo una población de 30-50 lince cautivos para el desarrollo de técnicas de cría. Los lince mantenidos en cautividad se manejarán como una metapoblación, permitiendo el intercambio de individuos entre centros de cría para el manejo genético y demográfico de la población cautiva. Se pretende que, a partir de la captura de los 12 fundadores, no se extraigan más lince de la naturaleza, y que el futuro aporte genético al acervo de la población cautiva se haga a través de métodos de cría artificial (ej. inseminación artificial de hembras cautivas con semen de machos silvestres).

3. Priorizar dónde han de establecerse los lincees fundadores del programa y la futura progenie cautiva

Es imperativo determinar qué centros estarán dispuestos y capacitados para albergar tanto a los fundadores como a las futuras generaciones nacidas en cautividad. Puesto que se pretende que el programa de cría en cautividad no acapare fondos necesarios para acciones de conservación in-situ, se propone que los centros que albergan lincees se comprometan a correr con los gastos de cuidados y mantenimiento de los individuos cautivos.

4. Conseguir el apoyo administrativo, financiero y logístico necesario para ejecutar las acciones recomendadas

El objetivo fundamental del Programa Experimental de Cría aquí propuesto no consiste únicamente en mantener lincees en cautiverio, sino en utilizar dichos animales para desarrollar técnicas que sirvan para apoyar la conservación de poblaciones silvestres. Para impulsar tales acciones es importante asegurar un compromiso administrativo, logístico y financiero a largo plazo.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Establecer un Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico para propulsar las recomendaciones contenidas en el presente Plan de Acción.

Justificación: La cría en cautividad de especies amenazadas supone desarrollar técnicas complejas para las que es necesario el aporte de varias disciplinas, lo que requiere una buena coordinación. Por tanto se propone la formación de un Equipo para la Cría en Cautividad, modelado a partir de los EEPs europeos: con un coordinador de solvencia reconocida y un equipo profesional multidisciplinario. Se propuso que al menos uno de los miembros del equipo sea miembro de la EAZA. Se acordó que el Equipo estuviese formado por los siguientes profesionales:

- Un Coordinador del Equipo de Cría en Cautividad
- Un Representante de Manejo (que, cuando se empiece a producir progenie cautiva, se encargará de mantener el studbook para la especie).

- Un Representante de Aspectos Sanitarios
- Un Representante de Genética
- Un Representante de Fisiología Reproductiva
- Un Representante de Etología
- Un Representante de Nutrición
- Un Representante del Grupo de Campo
- Un Representante de cada centro de cría que tenga lince.

Para estimular el intercambio de información y hacer la comunicación más fluida, se acordó que el coordinador del Equipo de Cría pasara a formar parte del Grupo de Trabajo del Lince Ibérico y que, a su vez, el coordinador de la Estrategia Nacional formase parte del Equipo de Cría.

Interesados en llevar a cabo esta acción: MIMAM y Grupo de Trabajo del Lince Ibérico (Comité de Fauna y Flora).

Calendario: Febrero del 2000 (o fecha en la que se reúna el Grupo de Trabajo del Lince Ibérico). Se recomienda que el Equipo de Cría se reúna por primera vez poco después de que se hayan elegido sus miembros.

2. Obtener 12 (5.7) lince fundadores del programa de cría en cautividad en 2 fases

Justificación: Se consideró razonable establecer dos fases para aportar lince fundadores al programa de cría: una fase inicial para comenzar el desarrollo de técnicas y una segunda fase para asegurar un nuevo aporte genético a la población cautiva. Dos de las hembras propuestas como fundadoras se encuentran ya en cautividad en el Centro Experimental de Cría de El Acebuche, Parque Nacional de Doñana. Se propone capturar 5(3.2) lince en edad reproductora para la ejecución de la fase inicial y 5(2.3) lince más durante la segunda fase. Se consideró que, también serían aceptables para el programa de cría individuos jóvenes en fase de dispersión, aunque es muy posible que estos no sirvan inmediatamente como reproductores. Se recomendó que las dos fases del programa experimental de cría se desarrollasen como se expone a continuación:

2a. Obtener 5 (3.2) lince fundadores para iniciar el programa de cría en cautividad: 3(2.1) de la población de Sierra Morena y 2(1.1) de la población de Doñana.

Justificación: Se recomienda que el programa de cría se inicie con 7(3.4) fundadores, incluyendo las 2 hembras ya presentes en El Acebuche (Morena y Celia), más 3 machos y 2 hembras no emparentados y en edad reproductiva, que provengan de poblaciones silvestres. Ambas hembras del Acebuche tienen 9 años y, si la captura de un macho para poder cubrirlas no sucede a corto plazo, es posible que se pierdan como posibles fundadores. Si tal es el caso, habría que plantear la captura de dos hembras adicionales para suplir la pérdida de éstas. Debido a las dificultades para capturar lince en poblaciones pequeñas y poco conocidas, y al impacto potencial que podría tener el extraer ejemplares de semejantes poblaciones, se acordó que los fundadores del programa habrían de provenir de poblaciones relativamente grandes y conocidas, donde las probabilidades de captura sean más altas. Tras discutir los pros y los contras sobre la procedencia de los fundadores, se acordó que estos deberían proceder de las poblaciones Doñana y de Sierra Morena Oriental (12 votos a favor de ambas poblaciones, 1 voto a favor de que todos los fundadores proviniesen de Sierra Morena, y 7 abstenciones, debidas principalmente a la falta de información objetiva por parte de los votantes para decantarse por una u otra opción). Datos recientes demuestran que la población de Doñana tiene poca variabilidad genética (J.A. Godoy, pers. com.) y que un macho capturado (de unos 3 años de edad) resultó tener mala calidad de semen (P.Pereira, Apéndice I) A su vez, un macho capturado en Sierra Morena (población más grande y con mayor variabilidad genética) resultó ser monórquido (con un solo testículo). No obstante, ambas poblaciones se reproducen con éxito en la naturaleza, lo que conduce a pensar que, aunque existan problemas puntuales, no hay un problema claro de depresión por endogamia. Cabe destacar que hasta la fecha no existen estudios científicos que aclaren este punto.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Ministerio de Medio Ambiente y Junta de Andalucía

Calendario: Una vez aprobadas las capturas, comenzar el trampeo lo antes posible. Idóneamente, los 5 fundadores de la etapa inicial deberían estar en cautividad antes del finalizar el año 2000.

2b. Seleccionar 5 (2.3) ejemplares más en la segunda fase a partir de poblaciones que aseguren la máxima representación genética existente en la población silvestre.

Justificación: Los siete fundadores iniciales servirán para comenzar a desarrollar técnicas de cría, como se expondrá más adelante. Sin embargo, estos no serán suficientes para llevar a

cabo un manejo genético aceptable de la población cautiva. El Grupo Especialista de Cría para la Conservación recomendó en el PHVA de Cabañeros que se añadiesen 5(2.3) fundadores más para la segunda fase. La procedencia de estos animales dependerá del éxito obtenido con los fundadores de la fase primera, de los resultados de los estudios genéticos obtenidos a partir de dichos fundadores y de la información obtenida a partir de las metapoblaciones silvestres.

Interesados en llevar a cabo esta acción: A determinar (colaboración entre el Grupo de Trabajo del Lince y el Equipo para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico)

Calendario: A determinar

3. Trasladar los fundadores de la fase inicial a un solo Centro.

Justificación: Se debatió si los fundadores deberían instalarse en un sólo centro o ser distribuidos entre dos o más centros. Las ventajas de un centro incluyen un aumento en las posibilidades de cruces durante la fase inicial y la factibilidad de estudiar la compatibilidad reproductora ente individuos procedentes de las poblaciones de Doñana y Sierra Morena (determinar si existe una posible depresión por exogamia entre ambas poblaciones). No obstante, mantener todos los fundadores en un mismo centro aumenta el grave riesgo de que una catástrofe (enfermedad infecciosa, catástrofe medioambiental, etc.) acabe con toda la población cautiva. Asimismo, dos o más centros tiene la ventaja de diversificar experiencias y el desarrollo de técnicas. Se concedieron 8 votos al traslado de todos los fundadores a un centro, 2 votos a 2 centros, 1 voto a 3 centros, y 5 abstenciones (justificadas por la falta de argumentos claros para decantarse por ninguna de las opciones)¹. Se asumió que el primer centro que debería recibir lince fundadores habría de ser el de El Acebuche, en Doñana, ya que ahí residen las dos hembras cautivas, las instalaciones son óptimas, existe respaldo financiero y logístico para el mantenimiento del centro, y es el único lugar actualmente preparado para criar lince ibérico. Otras instituciones expresaron su interés en preparar instalaciones para poder albergar lince en un futuro próximo (ver acción 5).

¹=Un participante expuso que el hecho de la mitad de los votantes se hubiesen decantado por un centro y que la otra mitad por otras opciones, no constituía mayoría. Este participante consideró recomendable reconsiderar esta acción.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Ministerio de Medio Ambiente

Calendario: Tan pronto como se logren capturar lince para iniciar el programa de cría.

4. Evaluar la posibilidad de pasar a una tercera fase; es decir de un programa experimental de cría a pequeña escala a un programa a gran escala.

Justificación: Un programa de cría a gran escala supondría el mantenimiento de aproximadamente 200 lince en cautividad, lo que permitiría un manejo óptimo de los aspectos genéticos y demográficos necesarios para conservar la máxima variabilidad genética a largo plazo (100-200 años). Esta posibilidad se plantea como una opción futura una vez se hayan alcanzado los objetivos de la estrategia de cría a pequeña escala. En principio, la disponibilidad de espacio para albergar tantos lince no sería un problema, ya que muchos zoos incluidos en los Programas Regionales de Cría Europeos y Americanos ya han expresado interés por mantener lince ibéricos en sus instalaciones (C. Enseñat, com. pers., A. Vargas, obs. pers.)

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar

5. Diversificar el número de centros a recibir animales en cuanto sea posible.

Justificación: Es necesario establecer prioridades para albergar a nuevos fundadores y dar salida a los lince nacidos en cautividad. Se considera importante determinar desde un principio qué se va a hacer con la prole cautiva una vez los cachorros se independicen de la madre. Las decisiones y trámites necesarios para dar salida a la prole cautiva se han de negociar antes del nacimiento de los cachorros para evitar problemas de hacinamiento y de mantener a los animales en condiciones inaceptables. Entre los participantes del taller, representantes de las siguientes instituciones expresaron interés y capacidad de compromiso para albergar ejemplares y participar en el programa experimental de cría.

- Zoo de Barcelona: Dispuestos a albergar una pareja reproductora, siempre que se les avise con 6 meses de antelación para preparar las instalaciones. En estos momentos el zoo tiene en proyecto construir instalaciones grandes fuera de la ciudad para la cría y el mantenimiento de especies amenazadas. Si el Equipo de Cría lo considera oportuno, se podría plantear la construcción de más instalaciones para el Lince Ibérico
- Zoo de Jerez: Dispuestos a albergar hasta dos parejas de fundadores en un plazo de 6 meses a un año. En estos momentos tienen cinco instalaciones individuales, que consideran

demasiado pequeñas para albergar parejas de fundadores, aunque aptas para recoger animales no recuperables para la cría (específicamente a las hembras Isabel y María Angeles, del Acebuche) que serían utilizadas para programas educativos.

- Centro de Recuperación Los Hornos, Extremadura: Dispuestos a aceptar ejemplares irrecuperables en estos momentos y utilizarlos para los programas educativos que se desarrollan en dicho centro. En un plazo de 6 meses a 1 año se podrían ampliar las instalaciones y aceptar una pareja de fundadores o de F1.
- Instituto de Conservação da Natureza, Portugal: Dispuesto a construir un centro para cría de lince ibérico que podría estar listo en el plazo en un futuro próximo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico (ver apartado sobre manejo, acción #1) junto a las instituciones antes citadas.

Calendario: Tema a discutir en la primera reunión del Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico

6. Conseguir el apoyo administrativo, financiero y logístico necesario para ejecutar las acciones recomendadas

Justificación: Esta recomendación se trata en detalle en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación del programa de cría.

7. Realizar revisiones periódicas al Plan, considerando a este como un “documento vivo”

Justificación: Se considera esencial someter el programa de cría en cautividad a un manejo adaptativo, aprendiendo de los resultados que se vayan obteniendo durante el desarrollo del programa y adaptando dichos conocimientos a la ejecución del mismo. Para ello, es necesario llevar a cabo revisiones periódicas del Plan, al menos una vez al año, para incorporar nuevas actuaciones y redefinir aquellas que ya no se consideren adecuadas o hayan quedado obsoletas. De este modo se permitirá que el Plan evolucione y vaya alcanzando sus objetivos.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: Anualmente.

MANEJO DE ANIMALES CAUTIVOS

Para apoyar y respaldar programas de conservación de especies amenazadas, existe una red internacional que opera bajo el auspicio de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y que asesora y propone estrategias de conservación de especies a través de Planes de Acción (Conservation Action Plans) y Directrices para la Conservación (Conservation Guidelines). Dentro de la Comisión para la Supervivencia de Especies (SSC) de la UICN, existen grupos asesores especialistas en distintas disciplinas como el CBSG (Grupo Especialista de Cría para la Conservación), el RSG (Grupo Especialista en Reintroducciones), y el CSG (Grupo Especialista en Felinos). El asesoramiento de estos grupos ha sido –y seguirá siendo– importante para obtener el reconocimiento y el respaldo internacional necesarios para la conservación del Lince Ibérico.

Los Programas Regionales de Cría son estructuras a las que se asocian diversos zoológicos para mejorar y agilizar el manejo de sus colecciones de animales (ver C. Enseñat, 1999, Apéndice I). En Europa, existe la EAZA (European Association of Zoos and Aquariums), que comprende a los Grupos Consejeros de Taxones (TAGs), dentro de los cuales se desarrollan los EEPs (Planes para la Cría en Cautividad para Especies Amenazadas). Existe un TAG de Félidos, formado por un presidente, coordinadores de EEPs de aquellos felinos que sean manejados bajo dichos programas, y expertos colaboradores. Los TAGs elaboran un Plan Regional de Colección (RCP) en el que se decide qué felinos van a ocupar el espacio disponible en los zoos en base a intereses de propagación, educación, etc. Entre otras funciones, los TAGs proponen qué especies son prioritarias para desarrollar EEPs. Durante la última reunión del TAG de Félidos, en Septiembre de 1999, se consideró al lince ibérico como la especie de felino más prioritaria para el desarrollo un programa de cría en cautividad.

Los EEPs están formadas por un Comité de Especie y un coordinador que a su vez lleva el studbook (registro genealógico para el manejo genético y demográfico) de la especie. El Comité de Especie está formado por una representación de los participantes en el programa de cría y suele incluir a una serie de expertos asesores. Parte de las funciones del Comité de Especie consiste en definir un Plan Maestro a largo plazo (Master Plan), determinar qué animales son fundadores factibles para el programa de cría, elaborar las recomendaciones anuales, desarrollar una Guía de Manejo (husbandry guidelines), etc.

El manejo efectivo de vida silvestre mantenida en cautividad se basa en la aportación de conocimientos multidisciplinarios en los campos de cuidados animales, nutrición, veterinaria, genética, fisiología, junto al uso sistemático del método científico. A lo largo de las dos últimas décadas se han adquirido conocimientos y experiencia importantes en el manejo de felinos silvestres mantenidos en cautividad. El TAG de Félidos de la Asociación de Zoológicos Americanos (AZA) publicó recientemente una Guía de Manejo de Felinos en la que se recopilaba información importante relativa a aspectos sanitarios, reproducción, nutrición, instalaciones, etc. (Mellen & Wildt, 1998). Asimismo, muchos zoológicos europeos tienen amplia experiencia en cría de felinos en general y de lince en particular. Estos documentos y experiencias serán de gran utilidad para la ejecución del programa de cría en cautividad para el lince ibérico.

OBJETIVOS

1. Elaborar una guía de manejo para el lince ibérico que ayude a establecer las bases para el mantenimiento de la población cautiva.

Utilizando como base las experiencias obtenidas hasta la fecha con los lince ibéricos mantenidos en El Acebuche, junto a información obtenida a partir de programas establecidos por zoológicos europeos y americanos, establecer una guía de manejo específica para el lince ibérico.

2. Identificar prioridades de investigación sobre aspectos de manejo en cautividad.

Cada especie tiene sus propias peculiaridades y, a pesar que la información obtenida a partir de experiencias con otros felinos criados en cautividad sea útil, habrá que desarrollar técnicas de manejo especialmente adaptadas al lince ibérico. La investigación científica ha de ser la base para el desarrollo de las técnicas de cría y manejo, y a su vez ayudará a solucionar cuestiones que son difíciles de estudiar en la población silvestre.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Organizar un programa de cría siguiendo la estructura de los Programas Regionales de Cría Europeos (EEPs)

Ver Prioridades para Iniciar el Programa de Cría en Cautividad, acción #1.

2. Determinar cuándo habrá que incluir formalmente el programa de cría del lince ibérico dentro de un EEP europeo.

Justificación: Los Programas Regionales Europeos son útiles una vez la población cautiva está creciendo y es necesario facilitar la coordinación y el intercambio de animales entre varias instituciones, fundamentalmente si estas se hallan en más de un país. Será necesario determinar en qué momento la población cautiva ha llegado a un nivel en el que se requiera formalizar su existencia dentro de un EEP.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar.

3. Desarrollar una Guía de Manejo para el Lince Ibérico.

Justificación: Las Guías de Manejo contienen información práctica y valiosa para el manejo y conservación de especies en cautiverio. Cada guía sigue unos apartados estandarizados (historia natural, instalaciones, manejo, conducta, nutrición, reproducción, veterinaria, etc.; ver Conrad Enseñat, 1999, Apéndice I) que ayudan a dirigir y unificar las técnicas de manejo en todas las instituciones que albergan la especie en cuestión. Estas guías se conciben como un “documento vivo” al que se le van añadiendo apartados conforme aumentan los conocimientos sobre la especie. Se propone elaborar la guía de manejo para el lince a partir de cuatro fuentes de información:

- Experiencia actual con los lince ibéricos mantenidos en cautividad
- Experiencia actual a partir de los estudios de campo realizados con el lince ibérico.
- Encuesta institucional a zoológicos de la EAZA
- Guía de manejo de felinos de la AZA

Para realizar la encuesta institucional, se propone utilizar el cuestionario ya elaborado por los Planes Regionales de Manejo. Aparte de las preguntas contenidas en dichos cuestionarios, los participantes recomendaron incluir preguntas específicas sobre:

- * Tasas reproductoras en felinos cautivos
- * Técnicas más exitosas para la cría natural

- * Experiencias con el uso de cría artificial
- * Vacunas utilizadas (efectividad y problemas)
- * Información sobre adaptación a nuevas instalaciones en felinos provenientes de otras instituciones.
- * Información sobre adaptación al cautiverio de felinos que hayan sido incorporados al zoológico a partir de poblaciones naturales.
- * Información sobre liberación de felinos mantenidos en cautividad

Interesados en llevar a cabo esta acción: Conrad Enseñat (Zoo de Barcelona), Iñigo Sánchez (Zoo de Jerez), José María Aguilar (Zoo de Jerez) Pablo Pereira (PND), Celia Sánchez (PND), Marino García (MIMAM) en colaboración con el Equipo de Cría.

Calendario: Se recomienda que esta sea una de los primeros objetivos a realizar una vez constituido el Equipo de Cría.

4. Identificar las carencias de información existentes en la Guía de Manejo para cubrir las necesidades establecidas en este Plan de Acción y desarrollar estudios para paliar estas carencias.

Justificación: Aunque la información recopilada a través de las acciones propuestas en el punto #3 será útil para desarrollar técnicas de manejo prácticas para el lince, se considera que habrá áreas en las que se necesite desarrollar estudios específicos. Algunos de los estudios recomendados específicamente para el lince ibérico incluyen:

- * Caracterización de los ciclos reproductivos de machos y hembras
- * Relaciones entre variabilidad genética, el éxito reproductor, y la resistencia a enfermedades
- * Relaciones entre nutrición y éxito reproductor
- * Compatibilidad reproductora entre lince que provengan de distintas poblaciones
- * Conducta reproductora y selección sexual
- * Transmisión de enfermedades entre lince y entre el lince y otras especies
- * Periodos críticos durante el desarrollo
- * Conductas innatas y conductas adquiridas
- * Posibles pérdidas de conductas naturales tras generaciones en cautividad
- * Influencia del entorno en cautividad sobre distintas conductas (juego, caza)
- * Entorno y niveles de estrés

Interesados en llevar a cabo esta acción: : Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar.

FISIOLOGÍA REPRODUCTORA

Los estudios sobre fisiología reproductora son necesarios para aumentar las posibilidades de éxito en programas de cría en cautividad y para ayudar en la conservación de felinos silvestres (Brown & Wildt, 1997; Swanson & Wildt, 1997). Dentro del programa experimental de cría que se propone para el lince ibérico se considera que el primer paso consiste en desarrollar técnicas naturales de cría en cautividad. Como apoyo al desarrollo de estas técnicas, y para hacerlas más eficientes, es importante conocer los parámetros hormonales de los machos y hembras (ver J. Garde, 1999, Apéndice I).

Experiencias actuales:

Cría Natural: Los primeros análisis a partir de esteroides fecales de lince ibérico se han llevado a cabo en el Centro de Conservación e Investigación del Zoo Nacional de EEUU (CRC, Smithsonian Institution, Front Royal, Virginia). Los análisis se hicieron utilizando técnicas de Radio Inmuno Ensayo (RIA), aunque en estos momentos se están intentando validar un ensayo ELISA, de aplicación más sencilla y práctica. Parte de los análisis ya han sido enviados al Centro Experimental de Cría en Cautividad del Lince Ibérico “El Acebuche” y se espera que pronto se reciban los resultados completos (P. Pereira y C. Sánchez, com. pers.).

Durante los años de funcionamiento del centro de “El Acebuche”, sólo ha habido oportunidades de apareamiento con un macho procedente de la población de Doñana. Aunque éste no mostró interés en aparearse con la hembra de Sierra Morena cuando ésta estaba en celo, sí reaccionó ante la solicitud de Celia (hembra de Doñana) con la que se cruzó sin llegar a producir crías. Esta ha sido una experiencia valiosa a tener en cuenta en el futuro programa de cría.

Cría artificial: Durante los últimos años, el Centro de “El Acebuche”, en colaboración con el Zoo de Jerez, ha estado experimentado técnicas de cría artificial aplicables al lince ibérico tanto con gato doméstico como con lince rojo. Se están desarrollando técnicas para inducir el celo (PMSG para la maduración folicular, y hCG para provocar la ovulación), y técnicas de inseminación artificial

utilizando laparoscopia (Pereira, 1999). Estas actividades están siendo muy útiles para adquirir experiencia y desarrollar metodología, aunque hasta la fecha no se han producido crías de gato o lince a partir de estos métodos.

Siguiendo el protocolo desarrollado por el CRC, el Centro de “El Acebuche” y el zoo de Jerez han realizado extracciones de esperma de dos lince ibéricos y varias extracciones de lince rojo (P.Pereira, 1999). Las muestras obtenidas se encuentran almacenadas en un tanque de nitrógeno líquido, aunque no se consideran de calidad suficiente (volumen, concentración y motilidad) para asegurar una inseminación adecuada (C. Sánchez, com. pers.).

OBJETIVOS

1. Desarrollar técnicas de cría natural para el Lince Ibérico

Aunque otras especies del género *Lynx* se reproducen con facilidad en cautividad, es necesario comprobar si el lince ibérico se puede reproducir en cautiverio con el mismo éxito que sus congéneres. Se considera prioritario conseguir crías de lince ibérico a través de reproducción natural antes de empezar a desarrollar técnicas de reproducción asistida.

2. Utilizar métodos no invasivos (metabolitos hormonales en heces y orina) para caracterizar los ciclos reproductivos de machos y hembras.

El conocimiento de los parámetros hormonales es importante para el manejo de animales cautivos y para ampliar nuestros conocimientos sobre la fisiología reproductora de machos y hembras. Los perfiles hormonales de metabolitos esteroideos en heces y orina (estradiol, progestágenos, dihidrotestosterona, etc.) son útiles para determinar las características y duración del ciclo estral de las hembras, el momento de la ovulación, la gestación y –probablemente- la pseudogestación, el periodo de máxima actividad reproductora de los machos, problemas de infertilidad, etc. Asimismo, las técnicas de reproducción natural y asistida tienen mayores garantías de éxito si se poseen amplios conocimientos sobre los patrones endocrinos de machos y hembras (ver J. Garde, 1999, Apéndice I).

3. Adaptar al lince ibérico aquellas Técnicas de Reproducción Asistida (TRA) utilizadas con éxito en otros felinos silvestres mantenidos en cautividad (ej., criopreservación de gametos, métodos de inducción a la ovulación, inseminación artificial (I.A.), etc.).

El desarrollo de TRA se puede aplicar al manejo de poblaciones cautivas y silvestres. Estas técnicas aumentan la eficacia de los programas de cría en cautividad ya que se requiere menos espacio para mantener reproductores, se evitan incompatibilidades etológicas entre parejas, y se obtiene un seguro frente a catástrofes (ver E. Roldán, 1999, Apéndice I). El uso de TRA tiene un potencial importante para el futuro manejo genético de poblaciones de lince ibérico pequeñas y aisladas. Cada especie animal tiene sus particularidades y será necesario adaptar al lince ibérico la tecnología que se está empleando actualmente en felinos silvestres.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Aplicar el protocolo de recogida de muestras de los animales que ingresan en el programa de cría.

Justificación: Tan pronto como se incorpore un nuevo animal al centro, se considera importante recoger todos los materiales biológicos posibles (muestras de sangre, orina, heces, tejidos, y – si son machos—semen). Todas estas muestras han de ser criopreservadas, por lo que aquellos centros adaptados para recibir individuos del campo han de estar dotados de la

tecnología adecuada para la recogida de muestras. Es importante desarrollar un protocolo detallado para la recogida, procesado, y almacenamiento de muestras. Se recomienda incluir dicho protocolo en la Guía de Manejo (ver sección sobre Manejo de Animales Cautivos, acción #3)

Interesados en llevar a cabo esta acción: Celia Sánchez (P.N. Doñana), Zoo de Barcelona, Zoo de Jerez, Eduardo Roldán (MNCN), Juan Manuel Blanco (CERI).

Calendario: Protocolo ha de estar listo antes de que se incorporen lince al programa de cría. Equipo de Cría ha de establecer el calendario para esta acción durante su primera reunión.

2. Protocolo para la recogida sistemática de muestras (semen, suero, etc.) en animales aclimatados al cautiverio.

Justificación: Se discutió si la recogida de muestras de materiales biológicos (específicamente semen) debería de hacerse rutinariamente o sólo en aquellos casos en los que fuera necesario anestesiar al animal por otras causas. Se recomendó que, en un principio sería conveniente no estresar a los animales durante el periodo de adaptación al cautiverio. Sin embargo, como la finalidad de el programa experimental de cría es desarrollar técnicas que nos ayuden a mejorar la conservación de la especie (incluyendo el establecimiento de un banco germoplásmico y el desarrollo de TRA), se consideró importante que una vez los animales estuvieran adaptados a la vida en cautividad, se iniciaría una recogida sistemática de muestras. La aclimatación a la vida en cautividad se puede medir en base a patrones de conducta, cortisol en heces, y éxito reproductor, etc. Se considera necesario detallar las bases para iniciar la recogida sistemática de muestras y detallar cuál ha de ser la periodicidad (trimestral, semestral, etc.)

Responsabilidad aceptada por: Celia Sánchez (PND), Eduardo Roldán (MNCN), Juan Manuel Blanco (CERI), Pablo Pereira (PND), José María Aguilar (Zoo de Jerez).

Calendario: A determinar.

3. Desarrollo de un programa de análisis de esteroides a partir de heces y orina.

Justificación: Se estima necesario hacer un seguimiento continuo de la actividad reproductora de hembras y machos (ver J. Garde, 1999, Apéndice I). Hasta la fecha, el CRC ha analizado muestras diarias (recogidas sin la presencia de un macho) de 3 hembras durante un periodo de

13 meses (P. Pereira, com. pers.) y los resultados preliminares denotan una ciclicidad semejante a la de *Neofelis nebulosa* (Brown & Wildt, 1997). Como pasos prioritarios para desarrollar esta acción se necesita:

- Obtener los resultados completos de los análisis de esteroides urinarios de las hembras de El Acebuche (realizados por Janine Brown, CRC). Conseguir toda la información sobre validación de ensayos, técnicas más exitosas, etc.
- Buscar un laboratorio español interesado en aplicar la tecnología ya desarrollada para analizar las futuras muestras que vayamos obteniendo de los lince cautivos.
- Intentar conseguir un patrocinador que ayude con los costes de dicho análisis.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Juan Manuel Blanco (CERI), Julián Garde (IREC), Estación Biológica de Doñana, Eduardo Roldán (MNCN)

Calendario: A determinar

4. Establecer un sistema de distribución de machos y hembras que favorezca la cría natural.

Justificación: En los carnívoros, las señales visuales y olfatorias son importantes a la hora de incitar tanto a machos como a hembras a la reproducción. Se discutió la posibilidad de establecer un sistema de distribución de parejas reproductoras para favorecer los posibles apareamientos; por ejemplo, situando en instalaciones adyacentes aquellos machos y hembras seleccionados para ser cruzados (de acuerdo a criterios genéticos).

Responsabilidad aceptada por: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar.

5. Determinar cuándo hay que separar parejas no compatibles.

Justificación: Se considera necesario desarrollar criterios para determinar el tiempo de espera hasta separar parejas no interesadas en aparearse. Una espera larga puede ayudar a que finalmente se acabe produciendo la cópula, pero a su vez puede disminuir las oportunidades de cría de cada miembro del par. Es importante establecer criterios para determinar el tiempo de espera.

Responsabilidad aceptada por: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar.

6. Desarrollar un protocolo para la recogida y utilización de materiales biológicos post-mortem (incluyendo semen y ovarios).

Justificación: Los materiales biológicos de animales muertos constituirán un aporte importante al Banco de Recursos Genéticos. Es imprescindible no perder la oportunidad de recoger estas muestras cuando se halle un lince muerto, tanto en el campo como en un centro de cría. Se comentó que las exigencias de tiempo para el rescate de órganos sexuales son 48 y 24 horas para testículos y ovarios respectivamente. Biólogos y veterinarios de las diversas CCAA podrían ser entrenados en tales menesteres en el Taller de Capacitación que se plantea en la Acción 7 de Genética.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Celia Sánchez (P.N.D.), Zoo de Barcelona, Zoo de Jerez, Juan Manuel Blanco (CERI), Julián Garde (IREC), Eduardo Roldán (MNCN), Marino García (MIMAM) en colaboración con el Equipo de Cría.

Nuevos interesados:

Calendario: A determinar

7. Diseñar estudios etológicos relacionados con la reproducción del Lince Ibérico.

Justificación: La conducta animal es importante para diseñar un programa de cría que mejore el éxito reproductor de los animales cautivos. Se recomienda desarrollar un etograma sobre conductas reproductoras de machos y hembras para discernir entre comportamiento normal y anormal. Asimismo, se recomienda plantear estudios que ayuden a establecer el efecto del entorno cautivo en las conductas reproductoras, determinar diferencias en el éxito reproductor de lince criados con o sin compañeros de camada, elucidar las posibles causas de incompatibilidades entre parejas, etc. Complementar la información etológica con datos genéticos y endocrinos reforzaría la calidad y el poder predictivo de los estudios que se planteen.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Pablo Pereira (P.N.D.), Montserrat Gomendio (MNCN), Maribel Mollá (Zoo de Jerez), EBD.

Calendario: Desarrollar nuevas propuestas de investigación en el plazo de tiempo estipulado por las posibles fuentes de financiación que se discuten en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación (obtener fechas límite para presentación de propuestas a través del Equipo de Cría en Cautividad).

8. Desarrollo de técnicas de crioconservación, inducción del celo e inseminación artificial usando otros lince (Lince Europeo, Lince Canadiense, Lince Rojo) como especies modelo.

Justificación: El uso de especies modelo es frecuente en desarrollo de técnicas de cría en programas de recuperación de especies amenazadas; por ejemplo, uso de gato leopardo para desarrollar técnicas de cría artificial para el tigre siberiano; Cóndor Andino para desarrollar técnicas de cría y reintroducción del Cóndor de California; Turón Siberiano para desarrollar vacunas, técnicas de cría natural y artificial, y técnicas de reintroducción en el programa de recuperación del turón patinegro.

Se recomienda utilizar otras especies del género *Lynx* para desarrollar técnicas de cría artificial para el lince ibérico. Los medios necesarios para conservar semen varían mucho de una especie a otra, e incluso entre individuos; por tanto será importante validar lo que aprendamos sobre otros lince en nuestro representante ibérico. Para evaluar la eficacia de tratamientos hormonales (PMSG, hCG) inductores de la ovulación para su utilización en programas de Inseminación Artificial (al igual que en Transplante de Embriones y Fertilización In Vitro), se recomienda comenzar con especies modelo. De este modo se evitará poner en peligro la capacidad reproductora de los lince ibéricos. Partir de lo ya desarrollado por El Acebuche y el zoo de Jerez a partir de gato doméstico y lince rojo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Zoo de Barcelona, Zoo de Jerez, Julián Garde (IREC), Eduardo Roldán (MNCN), Juan Manuel Blanco (CERI), en colaboración con el Grupo de Cría.

Calendario propuesto: Desarrollar nuevas propuestas de investigación en el plazo de tiempo estipulado por las posibles fuentes de financiación que se discuten en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación (obtener fechas límite para presentación de propuestas a través del Equipo de Cría en Cautividad).

9. Desarrollo de técnicas de crioconservación, inducción del celo e inseminación artificial en el Lince Ibérico.

Justificación: Las técnicas de crioconservación de semen de lince se ibérico deberían empezar a desarrollar tan pronto como se consigan muestras. Partir de la experiencia adquirida en El Acebuche. Las técnicas para inducción al celo e inseminación artificial se irán desarrollando en función a información obtenida a partir de otros felinos, junto a los datos obtenidos a partir de las especies modelo mencionadas en la acción anterior.

Responsabilidad aceptada por: Pablo Pereira (PND), Celia Sánchez (PND), Javier Caldera (J. Extremadura), Zoo de Barcelona, Zoo de Jerez, Julián Garde (IREC), Eduardo Roldán (MNCN), Juan Manuel Blanco (CERI).

Calendario: Desarrollar nuevas propuestas de investigación (ligadas a las del punto anterior) en el plazo de tiempo estipulado por las posibles fuentes de financiación que se discuten en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación (obtener fechas límite para presentación de propuestas a través del Equipo de Cría en Cautividad).

ASPECTOS GENÉTICOS Y DEMOGRÁFICOS

El manejo genético y demográfico juega un papel fundamental en el mantenimiento de poblaciones cautivas. La finalidad de este manejo es prevenir la consanguinidad y, de este modo disminuir las probabilidades de que se desencadene una depresión por endogamia (ver M. Gomendio, 1999, Apéndice I). En programas de cría a gran escala, la meta es mantener un porcentaje de la heterocigosis presente en la población silvestre durante un periodo determinado de tiempo. En general, los programas de cría apuntan a mantener el 90% de la heterocigosis durante un periodo mínimo de 100 años (Soulé, 1986). En el programa experimental de cría que se recomienda para el lince ibérico será igualmente importante establecer qué porcentaje de la heterocigosis presente en la naturaleza se podrá mantener mediante un buen manejo genético y demográfico de los 12 fundadores propuestos para establecer el programa.

La mejor técnica disponible para mantener la variabilidad genética en poblaciones cautivas es aparear individuos con el menor índice de consanguinidad (Mean Kinship Strategy) e intentar igualar la representación genética de todos los fundadores (Lacy, 1994). A su vez, hay que prestar atención a la proporción de machos y hembras y a la estructura de edades de los animales

mantenidos en cautividad. Para cuidar los aspectos genéticos y demográficos de poblaciones cautivas, existen modelos comerciales (SPARKS, GENES, DEMOG)¹ que utilizan la información contenida en el “studbook” de la especie para ayudar a seleccionar los mejores apareamientos con el fin de mantener la consanguinidad cumulativa de la especie por debajo de un 10% (Lacy, 1994).

Estudios Genéticos con el Lince Ibérico: Actualmente, investigadores de la Estación Biológica de Doñana (EBD) están llevando a cabo estudios cuya finalidad es determinar la presencia y el tamaño de las poblaciones de lince ibérico mediante el uso de técnicas moleculares y un Sistema de Información Geográfico (SIG; Palomares & col., 1999). Estos estudios han permitido la puesta a punto de métodos moleculares para diferenciar lince de otros carnívoros a partir de muestras de heces. Los resultados obtenidos, junto a datos cartografiados en un SIG, han servido para desarrollar un modelo predictivo de distribución del lince en Andalucía (Palomares & col., 1999).

Otros estudios que se están llevando a cabo en el presente en la EBD tienen como objetivo el desarrollo y aplicación de marcadores de microsatélites al lince ibérico. A partir de los genotipos obtenidos con estas técnicas, se podrán identificar individuos, analizar paternidades y otras relaciones de parentesco, así como estudiar la variabilidad genética de las distintas poblaciones, actuales e históricas (a través de especímenes de museo). Se está investigando, además, la aplicabilidad de estas técnicas a heces y otros tipos de muestreos no invasivos (ver J.A. Godoy, 1999, Apéndice I). Otros estudios previstos incluyen el análisis de variabilidad en el Complejo Mayor de Histocompatibilidad (MHC), el análisis de la filogenia de la especie, y la aplicación de técnicas moleculares para la determinación de las características de los conejos consumidos por el lince (ver P. Palomares, 1999, Apéndice I).

Asimismo, investigadores portugueses están llevando a cabo, desde 1996, estudios genéticos utilizando piel y pelo de ejemplares de Portugal. Las técnicas moleculares empleadas tienen como finalidad determinar la variabilidad genética individual y poblacional (mediante el uso de microsatélites), así como determinar el origen de las muestras de excrementos recogidos en el campo (M.L.Fernandes, com. pers.). La investigación sobre aspectos genéticos es crítica para establecer un buen programa de conservación de las poblaciones silvestres de lince (muestreos por todo el área de distribución de la especie para determinar presencia o ausencia de lince, tendencias

¹ Para más información consultar la página web del International Species Information System: WWW.ISIS.ORG

poblacionales, diseño de corredores, mejora de hábitat, etc.) y para determinar las bases del manejo genético de la población cautiva (genotipado de fundadores, Banco de Recursos Genéticos, etc.)

OBJETIVOS

1. Maximizar y mantener la diversidad genética de las poblaciones cautivas del lince ibérico.

Se considera esencial manejar genéticamente a la población cautiva de lince ibérico con el fin de retener la máxima diversidad alélica y prevenir, en la medida de lo posible, la consanguinidad.

2. Establecer un Banco de Recursos Genéticos (BRG) con el fin de obtener la mayor representación de diversidad genética existente en las poblaciones silvestres de lince ibérico.

A través de la creación de un BRG se pretende conservar gran parte de la diversidad genética de lince silvestres y minimizar el número de ejemplares a capturar en la naturaleza para llevar a cabo el programa de cría en cautividad. Los BRG suponen un “seguro genético” frente a posibles catástrofes, optimizan la utilización del espacio y aumentan la eficacia de la reproducción en cautividad. A su vez, estos Bancos permiten conservar el material genético durante un largo periodo de tiempo, con lo cual se extiende el potencial reproductor de los individuos incluso después de que estos mueran.

3. Caracterizar la diversidad genética existente en las poblaciones silvestres.

Determinar el grado de variabilidad genética en el mayor número posible de núcleos donde existan poblaciones de lince es importante para diseñar prioridades de manejo y para determinar cómo técnicas de conservación ex-situ (reproducción asistida, reintroducción, etc.) pueden ayudar a la conservación de las poblaciones con mayores problemas.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Establecer un Grupo Asesor de Aspectos Genéticos.

Justificación: El manejo genético y demográfico de poblaciones cautivas es un tema complejo que requiere asesoramiento profesional; por ello se recomienda constituir un Grupo Asesor que ayude a desarrollar las bases y protocolos necesarios para recogida de muestras, conservación y utilización de material genético de lince ibérico. Asimismo, este Grupo colaboraría en el diseño y la presentación de propuestas para realizar estudios genéticos relevantes para la conservación ex-situ de esta especie. Se recomienda que este grupo forme una red de comunicación interna (ej, por medio de correo electrónico) para mantener un flujo de información dinámico sobre las necesidades para el manejo genético del lince en cautividad. Una vez que el Grupo de Trabajo del Lince Ibérico decida la composición del Equipo de Cría, existirá un Representante de Genética que actuará como portavoz de este Grupo Asesor ante el mencionado Equipo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Montserrat Gomendio (MNCN), José Antonio Godoy (EBD), Margarida Fernandes (ICN).

Calendario propuesto: Primeros miembros del grupo establecidos durante el Taller. Se anima a éstos a presentar recomendaciones al Equipo de Cría durante la primera reunión que se lleve a cabo.

2. Caracterizar genéticamente a todos los individuos de la población cautiva.

Justificación: Se considera necesario genotipar a cada uno de los fundadores para determinar posibles parentescos, variabilidad entre individuos, establecer los cruces más idóneos, y refinar el manejo genético. Aunque el manejo genético y demográfico por medio del “studbook” puede llevarse a cabo siguiendo el pedigrí de la progenie, se considera importante el genotipar a todas las crías nacidas en cautividad.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Genéticos (hasta la fecha: MNCN, EBD, ICN)

Calendario: A determinar.

3. Establecer las bases para el manejo genético y demográfico de la población cautiva.

Justificación: Necesidad de elaborar un plan para establecer las metas del manejo genético del programa de cría: qué porcentaje de la variabilidad genética existente en la naturaleza podemos

conservar a partir de la población fundadora, qué proporción de machos y hembras han de mantenerse en cautividad para alcanzar y mantener la meta establecida. Evaluar y adaptar las recomendaciones establecidas por genetistas especializados en poblaciones cautivas de pequeño tamaño.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico, en colaboración con el Grupo Asesor de Aspectos Genéticos.

Calendario propuesto: Elaborar borrador para proponer recomendaciones en la primera reunión del Equipo de Cría.

4. Evaluar cuándo han de prevalecer los criterios de genética frente a los de comportamiento a la hora de establecer los cruces.

Justificación: Es probable que se den casos en los que los cruces idóneos desde un punto de vista genético resulten en parejas incompatibles desde un punto etológico (agresividad, falta de interés, falta de experiencia). Para cada posible escenario, habría que establecer criterios de decisión que ayuden a determinar cuánto tiempo hay que esperar hasta separar la pareja e intentar un nuevo cruce.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario propuesto: A determinar.

5. Determinar bases y objetivos del Banco de Recursos Genéticos (BRG) propuesto para el lince ibérico.

Justificación: Los BRGs sirven para almacenar materiales biológicos (semes, testículos, ovarios, embriones, células epiteliales, células musculares, fibroblastos, sangre/suero, proteínas, ADN) de poblaciones amenazadas con la intención específica de utilizarlos en programas de reproducción asistida o para caracterizar poblaciones silvestres (ver E. Roldán, 1999, Apéndice I). Los objetivos más inmediatos del BRG para el lince ibérico son: representar la máxima proporción de la variabilidad genética que existe en estos momentos en la naturaleza y, minimizar el número de animales silvestres a capturar para establecer el programa de cría. Una vez puesta a punto la tecnología precisa, el BRG podrá utilizarse para intercambiar material genético entre las poblaciones silvestre y cautiva.

Se discutieron los posibles problemas y beneficios sobre mantener el BRG centralizado en un sólo punto o dividido en 2 o más centros, llegándose finalmente a la recomendación de que esta decisión habría de tomarla el Equipo de Cría en función de las recomendaciones propuestas por el Grupo Asesor de Aspectos Genéticos.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría y Grupo Asesor de Aspectos Genéticos.

Calendario propuesto: Presentar recomendaciones durante la primera reunión del Equipo de Cría.

6. Relacionar la diversidad genética individual estimada mediante microsatélites con parámetros reproductivos y la respuesta inmunitaria individual.

Justificación: Para ayudar en este tipo de estudios, se planteó la posibilidad de analizar mayor cantidad de loci para determinar cuales son los más polimórficos. Se propuso crear una línea de investigación encaminada a relacionar el grado de variabilidad genética de cada individuo con su éxito reproductor. Otro estudio recomendado consistiría en documentar los niveles de variación del Complejo Mayor de Histocompatibilidad y relacionar esta variabilidad con la capacidad inmunitaria de los linces cautivos (documentar detalladamente las patologías que estos puedan padecer en cautividad, etc.). Desde el principio, el programa debería plantear un análisis formal para documentar indicios de depresión por endogamia, incluyendo todas las posibles anomalías morfológicas, fisiológicas y etológicas observadas en animales concretos y correlacionando estas con las características genéticas de cada individuo. Los resultados de estos estudios han de traducirse al manejo de la colonia cautiva; ej. determinar si animales con problemas (malformaciones, problemas reproductores, etc.) han de ser incluidos en el acervo genético cautivo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Genéticos, en colaboración con Paco Palomares (EBD), Eduardo Roldán (MNCN), Julián Garde (IREC), Juan Manuel Blanco (CERI).

Calendario propuesto: Desarrollar propuestas de investigación en el plazo de tiempo estipulado por las posibles fuentes de financiación que se discuten en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación (obtener fechas límite a través del Equipo de Cría en Cautividad).

7. Paralelamente al desarrollo del programa de cría, seguir trabajando con la genética de las poblaciones silvestres.

Justificación: Para que la cría en cautividad pueda contribuir a la conservación del lince en la naturaleza, es imprescindible integrar los estudios de campo con los de la población cautiva. Los objetivos y acciones del programa de cría han de poder readaptarse en función de lo que se vaya aprendiendo sobre las subpoblaciones silvestres. Parte de los estudios actuales sobre genética de poblaciones silvestres están esquematizados en Palomares, 1999 (Apéndice I). Se planteó la importancia de conseguir fondos para llevar a cabo un programa Binacional (España-Portugal) que incluya un muestreo de todo el área potencial de distribución del lince ibérico. El programa debería incluir:

- a) Muestreo no invasivo a partir de heces (procurando que las muestras no estén muy degradadas) por todo el área de distribución histórica del lince ibérico.
- b) Captura de animales: recogida sistemática de semen y tejidos para el BRG (ver acción #7 de Genética).
- c) Recogida de muestras de todos los animales muertos (ver acción #7 de Genética)
- d) Búsqueda de materiales históricos (privados y museos) de lince ibérico para llevar a cabo estudios genéticos

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Genéticos (EBD, ICN, MNCN), Parque Nacional de Doñana.

Calendario propuesto: Algunos de los estudios expuestos están llevándose a cabo en la actualidad con financiación de la EBD y del ICN. Desarrollar nuevas propuestas de investigación en el plazo de tiempo estipulado por las fuentes de financiación que se discuten en el apartado dedicado a Organización, Gestión y Financiación (obtener fechas límite para presentación de propuestas a través del Equipo de Cría en Cautividad).

8. Desarrollar un programa para fomentar la recogida sistemática de semen (y posiblemente tejidos) a lo largo de todo el área de distribución del lince ibérico.

Justificación: Se consideró importante maximizar la representación de la diversidad genética del lince en el BRG, poniendo especial énfasis en recoger muestras de material genético en núcleos pequeños y aislados. Una vez que las técnicas de recolección, procesado, y

criopreservación del semen estén a punto, se recomienda llevar a cabo un taller para entrenar a veterinarios y biólogos de campo en el uso de estas técnicas.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en colaboración con el Grupo Asesor de Aspectos Genéticos.

Calendario propuesto: A determinar

9. En caso de que se obtengan animales no recuperables para la vida silvestre, utilizar criterios genéticos, sanitarios, de reproducción, etc., para determinar si son utilizables como fundadores del programa de cría.

Justificación: Se recomienda la elaboración de criterios que ayuden a decidir si un animal no recuperable es un buen candidato para el programa de cría en cautividad. Aunque el ejemplar no se considere apto para el programa de cría, será necesario tomar muestras de su material genético (acción 7) para que esté representado en el BRG.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría

Calendario propuesto: A discutir durante la primera reunión del Equipo de Cría

ASPECTOS SANITARIOS

El estado sanitario de una población cautiva es crítico para su bienestar, para su éxito reproductor y para su supervivencia a largo plazo. Los programas veterinarios para especies amenazadas mantenidas en cautiverio han de ser preventivos en vez de “reactivos”. El TAG de Félidos de la Asociación de Zoológicos Americanos (AZA), ha desarrollado una “Guía para el Manejo de Aspectos Médicos y Nutricionales para Felinos Mantenidos en Cautividad” en la que se discuten los temas de anestesia, medicina preventiva, transporte, cuarentena, enfermedades más importantes, nutrición, reproducción, y diseño de instalaciones desde un punto de vista sanitario (Bush & col, 1998). En relación al manejo sanitario del lince ibérico, actualmente existen una serie protocolos sanitarios utilizados en el centro de cría de El Acebuche, incluyendo protocolos para la Incorporación de Nuevos Ejemplares, Mantenimiento en Cautividad Orientado a la Reproducción, Recogida de Esperma, Necropsia, etc. (ver C. Sánchez, 1999, Apéndice I).

Las poblaciones cautivas y pequeñas son particularmente susceptibles a procesos estocásticos, incluyendo brotes de enfermedades que pueden llegar a causar extinciones locales. Poco se conoce sobre las enfermedades que afectan al lince, y es por tanto imperativo iniciar acciones encaminadas a mejorar el conocimiento de las principales enfermedades que pueden afectar a la especie (Gortázar y Garde, 1999). Muchos de los estudios relacionados con sanidad animal pueden ser más fácilmente realizados a partir de animales cautivos (sobre los que se tiene un control) que a partir de poblaciones silvestres. La unificación de protocolos para el manejo sanitario ayudará a mejorar la consistencia en los diagnósticos y tratamientos, y a diseminar el conocimiento y las experiencias de los distintos veterinarios trabajando en el programa.

Las consideraciones sanitarias que hay que contemplar tanto en programas de cría en cautividad como en reintroducciones y translocaciones de fauna silvestre, han suscitado gran preocupación en la comunidad de biólogos de conservación. Se han documentado numerosos casos de transmisión de enfermedades infecciosas a poblaciones silvestres, a partir de especies amenazadas criadas en cautividad con el fin de ser reintroducidas. Por ejemplo, tortugas del desierto de Mohave (*Xerobates agassizzi*) criadas en cautividad transmitieron micoplasmosis respiratoria a la población silvestre, y Oryx de Arabia reintroducidos en Omán transmitieron tuberculosis a otros ungulados domésticos y silvestres e incluso al hombre. Igualmente, existen casos de introducción de enfermedades letales de la población silvestre a la cautiva (ej. muerte de 18 turones de patas negras al consumir perritos de la pradera infectados con peste bubónica). Se considera que, en la mayoría de estos programas no existe suficiente información sobre: 1) La incidencia, distribución y riesgos de enfermedades en poblaciones cautivas; 2) La incidencia, distribución y riesgos de enfermedades en poblaciones silvestres; 3) Sistemas de cuarentena que ayuden a prevenir de modo efectivo la transmisión de enfermedades; y 4) un sistema de detección y seguimiento que ayude a identificar agentes patógenos sin error alguno (Wolff & Seal, 1993). Para una evaluación detallada sobre los posibles problemas y soluciones para el control de enfermedades infecciosas en programas de cría en cautividad y reintroducción de fauna silvestre, consultar la excelente monografía dedicada a dicho tema en el Journal of Zoo and Wildlife Medicine #24 (1993).

OBJETIVOS

1. Mantener la población cautiva en un estado sanitario óptimo.

Se considera primordial el desarrollo de protocolos adecuados de higiene y profilaxis, que incluyan chequeos periódicos para la detección, tanto de portadores sintomáticos como de animales que actualmente padezcan la enfermedad.

2. Investigar los riesgos sanitarios asociados a todo el conjunto del programa de conservación del lince ibérico.

Existen relativamente pocos datos sanitarios referentes al lince ibérico, por lo que es importante incrementar nuestros conocimientos sobre enfermedades infecciosas y parasitarias que puedan afectar a esta especie. El conocimiento y el control de enfermedades es una herramienta importante para la conservación de especies amenazadas y ha de formar parte integral de los programas de recuperación. Deben iniciarse líneas de investigación para determinar la incidencia, distribución y riesgos de enfermedades en las poblaciones cautiva y silvestre de lince ibérico, incluyendo estudios sobre la posible transmisión de enfermedades entre el lince y sus presas (principalmente el conejo) y el lince y otros carnívoros.

3. Evitar la transmisión de enfermedades entre las poblaciones silvestre y cautiva .

Un riesgo que se corre al mantener animales en concentraciones mucho mayores a las que se encontrarían en estado natural es la transmisión de enfermedades. La investigación sobre aspectos sanitarios expuestos en el objetivo anterior permitiría establecer comparaciones entre animales cautivos y silvestres, ayudando a desarrollar conocimientos y medidas efectivas para prevenir la transmisión de enfermedades entre ambas poblaciones.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Formar un Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios relacionados con el Lince Ibérico.

Justificación: Se recomienda la formación de un grupo Asesor de Aspectos Sanitarios cuyas funciones, entre otras, incluyan:

- Aportar directrices y consejos que ayuden al manejo cotidiano de lince mantenidos en cautividad.

- Evaluar y desarrollar protocolos veterinarios
- Desarrollar medidas seguras para prevenir la transmisión de enfermedades entre linceos cautivos y silvestres.
- Evaluar riesgos sanitarios asociados a la cría y traslado de linceos
- Evaluar y desarrollar propuestas para estudios científicos sobre epidemiología, desarrollo de vacunas, etc.

Una vez que el Grupo de Trabajo del Lince Ibérico decida la composición del Equipo de Cría, existirá un Representante de Aspectos Sanitarios que actuará como portavoz de este Grupo Asesor ante el mencionado Equipo. Se recomienda que este grupo mantenga una red de contacto (ej. por medio de correo electrónico), y que desde un principio se identifique quién se encargará de cada uno de los planes y protocolos propuestos en las acciones siguientes.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Celia Sánchez (P.N. Doñana), Christian Górtazar (IREC), Zoo de Jerez, Zoo de Barcelona, Juan Manuel Blanco (CERI), Marino García (MIMAM).

Calendario: Miembros iniciales del grupo establecidos durante el taller.

2. Desarrollar Planes de Emergencia o Contingencia para responder a imprevistos:

Justificación: Mejor prevenir que lamentar. Se recomienda desarrollar protocolos detallados para especificar los pasos a seguir en caso de que se desencadene alguna catástrofe (epidemia, fuego, inundaciones, etc.). Aunque es imposible abarcar todos los posibles imprevistos, habrá que prever las catástrofes más probables y especificar las medidas a tomar, por ejemplo, modo de desalojar animales del Centro (en caso de que esto sea necesario), prever las instalaciones temporales donde se podrían alojar los animales, etc.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios.

Calendario: A determinar. Es importante desarrollar protocolos lo antes posible para poder aplicar el plan de emergencia en caso de que ocurra una catástrofe inesperada.

3. Desarrollar un apartado veterinario dentro de la Guía de Manejo para el Lince Ibérico.

Justificación: Esta acción ya está contemplada en la acción #3 del apartado sobre Manejo de Animales Cautivos. A parte, se recomienda que la guía de manejo para el lince ibérico contenga todos los protocolos desarrollados por el Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios, al igual que información sobre como contactar a los distintos profesionales que conforman este Grupo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Sanitarios

Calendario: A determinar

4. Estudio sobre enfermedades transmisibles entre lince, lince y carnívoros y el lince y sus presas.

Justificación: Las enfermedades infecciosas pueden conducir a una población pequeña al filo de la extinción. Ej. El moquillo canino (transmitido por pulgas portadas por coyotes y tejones) causó la extinción de la última población silvestre de turón patinegro. Es importante conseguir apoyo y financiación para realizar estudios (inter- e intraespecíficos) sobre epidemiología ya que esta información será imprescindible para desarrollar las medidas profilácticas para evitar catástrofes sanitarias. Se deberían desarrollar estudios sobre la incidencia, distribución y riesgos de enfermedades entre lince (cautivos y silvestres), lince y otros carnívoros, y el lince y sus presas (principalmente el conejo)

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Veterinarios para el Lince Ibérico, Estación Biológica de Doñana (EBD), e Instituto para la Conservação da Natureza (ICN).

Calendario: A determinar.

5. Evaluar y estudiar el uso potencial de vacunas (muertas y atenuadas): eficacia y duración de la inmunidad, revacunaciones, etc. Incluir preguntas sobre vacunas en el Cuestionario Europeo.

Justificación: Es fundamental desarrollar vacunas eficaces para proteger a las poblaciones cautivas de aquellas enfermedades a las que puedan ser mas susceptibles. Ver C. Sánchez, 1999, Apéndice I, para una determinación del tipo de vacunas que se deberían considerar en el programa de cría en cautividad del lince ibérico. Es frecuente que, los programas de cría en

cautividad de especies amenazadas utilicen vacunas muertas, ya que estas conllevan menos riesgos de provocar enfermedad. Sin embargo, muchas vacunas muertas no confieren una protección eficaz. Se propuso que sería recomendable considerar y experimentar con el posible uso de vacunas atenuadas y de vacunas de subunidades.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Grupo Asesor de Aspectos Veterinarios

Calendario: A determinar.

REINTRODUCCIÓN

Se entiende por reintroducción el intento de establecer una especie en un área que fue en algún momento parte de su distribución histórica, pero de la cual ha sido extirpada o de la cual se extinguió (UICN, 1998). Para los fines de este Plan de Acción, emplearemos el término “reintroducción” para referirnos a animales nacidos en cautividad, y “translocación”, cuando hablemos de animales nacidos en estado silvestre. El término “reforzamiento” lo utilizaremos para referirnos a la reintroducción o translocación de animales en áreas donde ya existe una población de la especie en cuestión.

Durante la última década, las reintroducciones y translocaciones se han utilizado como herramientas de conservación para establecer poblaciones silvestres de especies amenazadas. Muchos programas de recuperación de especies amenazadas, han utilizado la cría en cautividad como herramienta para producir animales destinados a ser reintroducidos (Olney y col., 1994). Aunque muchos de estos programas están teniendo un impacto positivo en la conservación de especies emblemáticas (Ej. turón patinegro, tití leonado, y oryx de Arabia, entre otros), está demostrado que la producción de animales nacidos en cautividad para la conservación in-situ es una técnica más costosa y logísticamente compleja que la translocación de animales silvestres (Griffith & col., 1989). Pero las translocaciones suponen extraer individuos de la naturaleza, con el posible impacto que esto puede tener sobre las poblaciones silvestres de las que se extraen los ejemplares. Este riesgo hay que tenerlo muy en cuenta si se desea establecer una nueva población en un área donde ya ha desaparecido la especie, objetivo que necesita una mínima “masa crítica” de fundadores para establecer esta nueva población. Con una buena producción de lince cautivos adecuadamente entrenados para maximizar sus probabilidades de supervivencia, evitaríamos la necesidad de extraer muchos individuos del campo para establecer o reforzar otras poblaciones. Tanto las reintroducciones como las translocaciones tienen ventajas y desventajas y se recomienda hacer un

estudio comparativo para ver qué vía – o qué combinación de opciones—resultaría más apropiada para la conservación del lince ibérico.

Antes de realizar cualquier reintroducción/translocación hay que hacer un detallado estudio de su posible viabilidad (ver Vargas, 1999; Apéndice I). Es importante resaltar que las reintroducciones y translocaciones han de llevarse a cabo de modo científico. Estas técnicas de conservación son multidisciplinarias y han de recibir el consejo y apoyo de ciencias como la ecología, veterinaria, etología, fisiología, al igual que la sociopolítica y las ciencias de la información. Tanto durante la fase de desarrollo como la de ejecución del programa, han de existir protocolos detallados que documenten objetivos, procedimientos y responsabilidades (individuales y de organizaciones). Si los resultados de la evaluación indican que la reintroducción del lince ibérico no es recomendable en el área propuesta, habrá que determinar qué elementos son los que fallan y qué medidas hay que impartir para solventarlos.

El desarrollo de técnicas de reintroducción a partir de lince ibéricos nacidos en cautividad se plantea como un objetivo importante dentro del programa de cría. Cabe recordar que las reintroducciones son generalmente proyectos complejos y a largo plazo, que requieren un compromiso político y financiero también a largo plazo. Por tanto, muchas de las recomendaciones expuestas a continuación son puntos a considerar en un futuro, cuando ya sepamos producir lince ibéricos en cautividad de modo efectivo y los otros elementos que conlleva la planificación de un programa de reintroducción estén igualmente a punto.

OBJETIVOS

1. Desarrollar técnicas para aprender a criar lince ibéricos viables para un programa de reintroducción.

El desarrollo de técnicas de reintroducción a partir de lince ibéricos nacidos en cautividad se plantea como una de las metas del programa de cría, entendiendo que su ejecución será a largo plazo. Los animales cautivos, y particularmente aquellos criados con la única finalidad de propagar la especie en cautividad, tienden a desarrollarse con una serie de carencias que les hacen menos aptos para sobrevivir en la naturaleza (Snyder & col., 1994). El cautiverio puede conducir a una domesticación progresiva de los animales, ya que aquellos que se adaptan mejor a la vida en

cautividad suelen ser los más mansos, y quizás los menos aptos para la supervivencia en la naturaleza. Sin embargo, un entorno cautivo naturalístico (diseñado para que los animales tengan la oportunidad de desarrollar conductas necesarias para la supervivencia), puede ayudar a revertir los efectos nocivos potenciales de la adaptación al cautiverio (Vargas & col, 1998). Se considera importante recrear ambientes y experiencias naturales para entrenar a los lince cautivos destinados a ser reintroducidos.

2. Evaluar la eficiencia de programas de reintroducción a partir de animales cautivos y de animales silvestres.

Si el programa de cría en cautividad resulta exitoso, será posible programar la producción de un número significativo de lince cautivos para ayudar a desarrollar técnicas de reintroducción. Semejante situación proporcionaría la excelente oportunidad de realizar un estudio sistemático centrado en evaluar la efectividad, costes y beneficios de la reintroducción y la translocación como herramientas para recuperar poblaciones de lince ibérico.

3. Establecer poblaciones viables de lince ibérico en áreas de distribución histórica.

Las reintroducciones y translocaciones de especies amenazadas han ayudado a restablecer metapoblaciones extinguidas en diversas áreas del mundo (Gipps, 1991; Olney & col., 1994; Serena, 1995). Junto a otras técnicas necesarias para proteger al lince, las reintroducciones y translocaciones pueden convertirse en una herramienta útil para restablecer metapoblaciones extinguidas, para conservar hábitat, y para promover la toma de conciencia sobre la conservación de esta especie carismática y del monte mediterráneo del cual depende.

ACCIONES PROPUESTAS

1. Desarrollar técnicas de reintroducción en cuanto lo permita el éxito del programa de cría.

Justificación: Aunque el desarrollo de técnicas para la reintroducción del lince ibérico es otro pilar importante del programa de cría, se considera primordial que las técnicas de reintroducción no se empiecen a desarrollar hasta asegurarnos de que podemos criar lince en cautividad de modo seguro y efectivo. Sin embargo, sí se considera importante determinar qué papel va a tener la

reintroducción dentro del programa de cría, qué tipo de instalaciones hacen falta, qué instituciones pueden albergar lince destinados a la reintroducción, etc.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Calendario: A determinar

2. Evaluar toda la literatura existente sobre reintroducciones, en particular sobre liberación de lince y otros felinos.

Justificación: Tanto antes como durante el desarrollo de protocolos para la reintroducción, debe llevarse a cabo una evaluación exhaustiva de reintroducciones previas y establecer contactos con personas de experiencia relevante. Esto ayudará a prevenir los fallos experimentados en otros proyectos y a desarrollar para el lince aquellas técnicas que hayan resultado más exitosas.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Miguel Delibes (EBD), Alejandro Rodríguez (EBD).

Calendario: Revisión literaria llevándose a cabo en el presente. Resultados obtenidos por la EBD serán compartidos con el Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

3. Coordinar capturas de fundadores para el programa de cría con capturas para translocaciones de lince.

Justificación: Los Programas de Recuperación para el Lince Ibérico desarrollados por las distintas Comunidades Autónomas contemplan el uso de translocaciones para establecer lince en zonas donde éste ha desaparecido. La Junta de Andalucía está interesada en evaluar la factibilidad de translocar lince en la Región, y la probable procedencia de los ejemplares a translocar sería las poblaciones de Doñana y de Sierra Morena. Por tanto, habría que coordinar las capturas para minimizar el impacto que la extracción de individuos pudiese tener en las poblaciones mencionadas.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Junta de Andalucía, en colaboración con el MIMAM y la EBD.

Calendario: A determinar.

4. Determinar el tipo de infraestructura necesaria para producir animales viables para el programa de reintroducción.

Justificación: La mayoría de las especies de mamíferos dependen para su supervivencia de la experiencia individual y del aprendizaje como juveniles. El entorno en cautividad ejerce una influencia crítica en el desarrollo de conductas que son necesarias para la supervivencia. Para el entrenamiento de lincees destinados a ser reintroducidos, habría que evaluar el ambiente óptimo durante la etapa juvenil (tamaño y complejidad de la infraestructura, tipo de experiencias relevantes, edades óptimas para exponer a los lincees a las distintas experiencias, etc). A su vez, se recomienda evaluar la necesidad de proveer a los lincees de instalaciones de aclimatación durante la fase de presuelta.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo para la Cría en Cautividad.

Calendario: Establecer recomendaciones generales en la primera reunión del Equipo de Cría.

5. Desarrollo de un programa de enriquecimiento ambiental con evaluación de su éxito para la reintroducción.

Justificación: El enriquecimiento ambiental es una técnica novedosa encaminada a dar oportunidades a los animales cautivos para que desarrollen conductas naturales (Mellen & Shepherdson, 1998). Aunque estas prácticas se están llevando a cabo en gran parte de los zoos modernos, son pocas las oportunidades para comprobar qué factores del enriquecimiento contribuyen de forma significativa a la supervivencia en la naturaleza. Se recomienda hacer una evaluación sistemática de las técnicas empleadas para enriquecer el entorno cautivo del lince ibérico para poder correlacionarlas con las conductas y la supervivencia después de la suelta. La meta fundamental del programa de enriquecimiento ambiental sería conseguir que la probabilidad de supervivencia de un individuo criado en cautiverio fuera similar a la de la contraparte silvestre.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo de Cría en Cautividad del Lince Ibérico, Montse Gomendio (MNCN), Maribel Mollá (zoo de Jerez).

Calendario:

6. Establecer las bases (genéticas, demográficas, etológicas) para la selección de animales a reintroducir.

Justificación: La elección de candidatos para la reintroducción ha de realizarse en función del manejo genético y demográfico de la población cautiva. En función de este, se podrá determinar el número de machos y hembras disponibles para el desarrollo de técnicas de reintroducción. Dependiendo de la finalidad del proyecto de reintroducción, se pueden escoger individuos sobrerrepresentados genéticamente en la población cautiva (como en el caso del turón patinegro), o seleccionar los ejemplares más valiosos desde el punto de vista genético (como en el programa del tití leonado). Se recomienda establecer desde un principio criterios claros para la selección genética y demográfica de individuos destinados a la reintroducción. Los criterios etológicos y sanitarios se pueden determinar una vez se contemple la reintroducción como una realidad dentro del programa de cría.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Equipo para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico, Paco Palomares (EBD).

Calendario: A determinar.

7. Utilizar simulaciones o modelos matemáticos para la toma de decisiones relativas tanto para la cría misma como para la reintroducción.

Justificación: Para el manejo genético y demográfico de la población cautiva se suele utilizar el modelo matemático SPARKS (que a su vez contiene los programas GENES y DEMOG), que incluye la posibilidad de determinar el efecto de la extracción de individuos en el acervo genético de la población cautiva. Se recomienda el uso de Análisis de Viabilidad de Poblaciones y otros modelos para identificar las variables e interacciones poblacionales y ambientales más significativas dentro de las programa de reintroducción. Estos modelos servirán para guiar la toma de decisiones y el manejo a largo plazo de las poblaciones silvestres y cautiva. A la hora de evaluar la viabilidad del hábitat para restablecer lince, debería determinarse si hay alguna especie que haya llenado el vacío creado por la pérdida de lince y el efecto que la nueva presencia de lince podría tener en el área seleccionada. El aumento de la población liberada debería ser estudiado y modelado bajo varios tipos de condiciones, con el fin de especificar el número y composición óptima de los individuos a ser liberados por año y el número de años necesario para promover el establecimiento de una población viable.

Interesados en llevar a cabo esta acción: EBD, IREC, ICN

Calendario: A determinar

8. Evaluar la viabilidad del reforzamiento de poblaciones.

Justificación: La liberación de animales en áreas donde ya existe una población de la misma especie puede tener efectos nocivos que repercutan tanto en la población reintroducida como en la establecida. Por tanto, la reintroducción de lince en un área donde ya existen lince deberá ir acompañada de un estudio previo y meticuloso de la población que se intenta reforzar para determinar, entre otras cosas: número aproximado de individuos silvestres, uso del hábitat, determinar si éste está saturado, si hay factores que siguen actuando sobre el declive de esa población, etc. Si el reforzamiento se estima viable, será imprescindible hacer marcaje y seguimiento tanto de algunos de los residentes como de todos los ejemplares reintroducidos.

Interesados en llevar a cabo esta acción: EBD, Junta de Andalucía, ICN

Calendario: A determinar.

9. Diseñar programas educativos encaminados a explicar y conseguir apoyo para el programa de reintroducción.

Justificación: Se recomienda desarrollar campañas de divulgación y educación para conseguir un mayor apoyo social y gubernamental para la conservación del lince en general y del programa de reintroducción en particular. Es importante enfocar estas campañas utilizando al lince como especie emblemática para la conservación del ecosistema del que éste depende. Se considera necesario identificar las diversas audiencias a las que han de ir dirigidas estas campañas (gobierno, público en general, propietarios de cotos de caza, etc) y desarrollar distintas actividades educativas para cada grupo.

Interesados en llevar a cabo esta acción: EBD, Junta de Andalucía, Vice-Dirección de Expositores del MNCN, Departamento de Educación del Zoo de Jerez.

Calendario: A determinar.

ORGANIZACIÓN, GESTIÓN Y FINANCIACIÓN

La conservación de especies en peligro de extinción se caracteriza por llevarse a cabo en ambientes complejos desde un punto de vista social, político y económico, afectados por la falta de previsiones

a largo plazo, la incertidumbre y las diferencias de opiniones. Por tanto, una estructura administrativa clara, con una coordinación eficaz y provisiones de apoyo a largo plazo, es crucial para evitar el fracaso de este tipo de programas (Clark & col., 1994). El lince ibérico se encuentra en grave peligro de extinción y es imperativo conseguir un apoyo logístico, financiero, y administrativo que asegure el desarrollo y la continuidad de los objetivos contenidos en El Plan de Acción para el Lince Ibérico en Europa (WWF, 1999) y en la Estrategia Nacional (MIMAM, DGCN, 1999), incluyendo la ejecución de un programa de cría en cautividad.

OBJETIVOS

1. Determinar qué organismo oficial ha de organizar y dirigir las acciones del programa de cría en cautividad del lince ibérico.

Los temas organizativos son una de las principales causas que hacen fallar un programa de conservación de una especie amenazada. Es imprescindible que exista una organización clara y flexible, que incluya un plan con provisiones a corto, medio y largo plazo, y con un organismo responsable que organice y coordine las acciones.

2. Establecer en quién recae la propiedad de los lince nacidos en cautividad

Se considera importante establecer a quién pertenecerán los ejemplares de lince nacidos y criados en cautividad. Esto será importante a la hora de permitir el manejo metapoblacional de los animales cautivos (traslados entre centros, reintroducciones, etc.)

3. Puntualizar qué tipo de apoyo administrativo, logístico y financiero existe para impulsar el programa de cría para el lince ibérico y recomendar mecanismos para conseguir respaldo necesario para llevar a cabo las acciones aquí propuestas.

Se estima necesario definir con qué tipo de apoyo, a corto, medio, y largo plazo, se cuenta para iniciar el programa de cría y buscar un compromiso que asegure la viabilidad del programa para la cría en cautividad del lince ibérico.

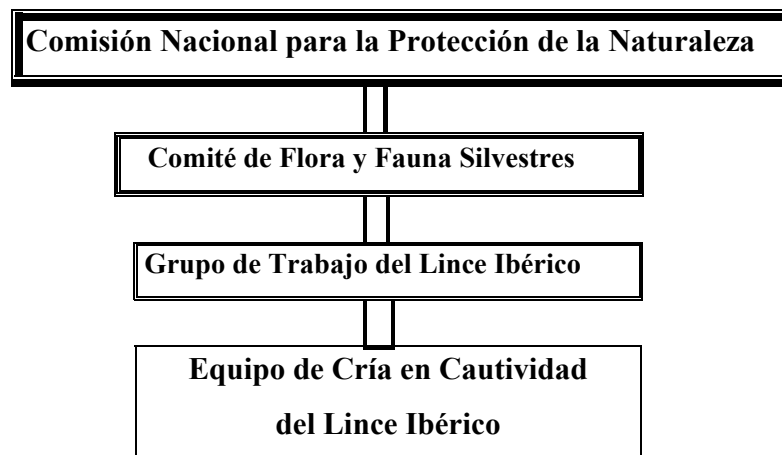
ACCIONES PROPUESTAS

1. Determinar la estructura organizativa del programa de cría en cautividad dentro del organigrama ya establecido para el programa de conservación del lince ibérico.

Justificación: Para impulsar el presente Plan de Acción, se recomendó la formación de un equipo multidisciplinario para el Plan de Cría en Cautividad del Lince Ibérico (ver sección sobre Manejo de Animales Cautivos, acción #1). Dicho Equipo dependerá del Grupo de Trabajo del Lince Ibérico y funcionará como organismo asesor del mismo para temas relacionados con la cría del lince. Las funciones principales del Equipo de Cría serán:

- Promover, ejecutar y revisar las acciones contenidas en el Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico.
- Asesorar al Grupo de Trabajo del Lince sobre las prioridades del Plan de Cría.
- Desarrollar y evaluar propuestas de investigación relacionadas con la cría en cautividad del lince ibérico.
- Compartir información y asistencia técnica con entidades involucradas en otros proyectos de cría y con expertos en conservación de poblaciones silvestres del lince ibérico.
- Establecer otros equipos o subequipos de carácter temporal y específico enfocados hacia la solución de problemas concretos relacionados con la cría en cautividad.

Se propone que el Equipo de Cría encaje en la organización actual del programa de conservación del lince de acuerdo al siguiente esquema:



Interesados en llevar a cabo esta acción: MIMAM y Comunidades Autónomas que participan en el Grupo de Trabajo del Lince

Calendario: 27 de Octubre, 1999.

2. Solicitar al Ministerio de Medio Ambiente que asuma la organización y gestión del programa de cría en cautividad para el lince ibérico en España.

Justificación: Para asegurar una ejecución eficaz de las acciones propuestas en el proyecto de cría se estimó necesario que hubiese un organismo oficial encargado de impulsar el programa y de asegurar la continuidad del proyecto a largo plazo. Por consenso, se recomendó que el organismo coordinador y responsable del Programa para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico en España sea el Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM), que encajaría las recomendaciones aquí propuestas dentro de la Estrategia Nacional para la Conservación del Lince Ibérico

Interesados en llevar a cabo esta acción: MIMAM y Grupo de Trabajo del Lince

Calendario: 27 de Octubre, 1999.

3. Decidir en quién recae el control sobre la propiedad de los lince nacidos en cautividad

Justificación: En España, las Comunidades Autónomas tienen competencias para gestionar sus especies amenazadas, y el Ministerio de Medio Ambiente ejerce la coordinación de los programas relacionadas con ellas. En Portugal, la administración de especies silvestres está centralizada y la gestión depende del Instituto da Conservação da Natureza. Respecto al manejo de lince cautivos, los fundadores del programa de cría pertenecerán a la Comunidad Autónoma donde se capturen dichos ejemplares. Los individuos nacidos en cautividad podrían pertenecer, a la Comunidad Autónoma de donde proceda uno de los progenitores (que generalmente suele ser la madre), a la Comunidad en donde esté ubicado el Centro de Cría en el que ha nacido el animal en cuestión, o a la Administración Central. Se acordó que este asunto será determinado por el Grupo de Trabajo del Lince. Se recalcó que la solidaridad colectiva por el bien de la conservación del lince debería primar a la hora de distribuir los ejemplares entre los distintos centros.

Interesados en llevar a cabo esta acción: MIMAM y Grupo de Trabajo del Lince.

Calendario: A determinar.

4. Determinar qué tipo de compromisos y con qué contamos en el presente para impulsar el Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico.

Justificación: Aunque existe un creciente interés en desarrollar un programa de cría en cautividad para esta especie, no está claro qué infraestructura y qué capacidad de compromiso existe en estos momentos para la ejecución de este programa.

Interesados en llevar a cabo esta acción: Los participantes en el Taller presentaron su voluntad y capacidad de compromiso tal y como se expone a continuación:

MIMAM – (DGCN y OAPN)

- Dispuestos a seguir financiando el mantenimiento y funcionamiento del Centro del Acebuche (infraestructura, personal, manejo de los animales)
- Dispuestos a apoyar económicamente los nuevos gastos que surjan de la coordinación del programa de cría en cautividad.
- Financiación de algunos estudios relevantes para el proyecto de cría en cautividad.
- Apoyo para las capturas, incluyendo recursos humanos y trampas.
- A su vez, se compromete a buscar otras vías de financiación que ayuden a dar continuidad del proyecto, como son los mecanismos expuestos en la acción #5 de este apartado (“megaproyecto” y proyecto LIFE)

JUNTA DE ANDALUCIA

- Plan de Recuperación (pendiente de publicación en el BOJA) encaminado a la recuperación de las poblaciones silvestres en Andalucía: considera la cría en cautividad como una posible opción pero no está dentro de las prioridades presupuestarias.
- En un futuro, podría plantearse un pequeño apoyo financiero a temas de cría en cautividad (especialmente a temas de reintroducción), pero en principio el presupuesto para el año 2000 está destinados a temas de conservación en el campo.
- Respecto a la captura de los 5 lince fundadores del programa de cría, si ésta es autorizada por la Junta de Andalucía y dependiendo de las decisiones que se lleven a cabo en este territorio, se dará apoyo logístico para que las capturas puedan realizarse, pero no existen fondos específicos del presupuesto del 2000 para apoyar estas labores.

JUNTA DE CASTILLA-LA MANCHA

- Para el presupuesto del año 2000, se destinarán 16 millones a aspectos de conservación en el campo, principalmente al mantenimiento de cuadrillas de vigilancia.
- Dentro de la cría en cautividad se considera la colaboración, aportando ejemplares irrecuperables en el caso de que estos sean capturados, aunque el éxito de capturas en los dos últimos años ha sido nulo.
- En un futuro, la Junta de Castilla-La Mancha probablemente podrá asumir trabajos que tengan que ver con conservación en el campo y que a su vez estén vinculados con la cría en cautividad.
- El Centro de Estudios de Rapaces Ibéricas de Sevilleja de la Jara, tiene personal, laboratorios de fisiología reproductora, e instalaciones para conservación de material genético. Esto se podría poner a disposición del proyecto de cría en cautividad del Lince Ibérico.

JUNTA DE EXTREMADURA

- En estos momentos el presupuesto de esta Comunidad cuenta con financiación LIFE a cuatro años que comprende un total de 200 millones de pesetas para conservación del Lobo y del Lince Ibérico. Los fondos están destinados principalmente a mejora del hábitat y a campañas de sensibilización.
- Se cuenta con 54 millones de pesetas para financiar estudios y otros proyectos, entre los cuales se podrían incluir temas relacionados con genética de poblaciones, etc. Dependiendo de los proyectos, sería posible aportar hasta 30 millones de pesetas para temas de conservación del lince vinculados con la cría en cautividad.
- El Centro de Recuperación Los Hornos, estaría listo para albergar lince para el programa de cría en un plazo aproximado de un año. En estos momentos, podría albergar lince irrecuperables para la vida silvestre y a su vez no válidos para la cría en cautividad. Se podrían utilizar dichos lince para el proyecto de sensibilización que se está desarrollando en Los Hornos.

PORTUGAL

- Portugal está dispuesta a apoyar financieramente diversos aspectos relacionados con la conservación del lince, tanto en el campo (estudios genéticos, mejora del hábitat, etc.) como en cautividad.
- Dispuestos a destinar fondos para construir un centro de cría en un futuro.
- Dispuestos a colaborar en estudios sobre genética de poblaciones, análisis de viabilidad poblacional, y aspectos sanitarios relacionados con la conservación del lince.

COMUNIDAD DE MADRID

- Tiene 8 millones de presupuesto para conservación del lince para el año 2000. Este dinero es exclusivamente para protección y mejora del hábitat del lince (muestreos, repoblación de conejos, construcción de vivares, vigilancia de cotos de caza, etc.).
- No interesados en aportar fondos para el programa de cría. Si el programa de cría tiene éxito, esta Comunidad tiene interés en que el Monte del Pardo, espacio vallado y protegido, reciba algunos animales.

JUNTA DE CASTILLA-LEÓN

- No presente en el Taller

ZOO DE BARCELONA

- En un plazo de 6 meses, pueden hacerse cargo de mantener 1 pareja reproductora de lince.
- A más largo plazo, tras la creación del “parque de conservación” vinculado al zoo y situado a las afueras de la ciudad, se contempla la posibilidad de albergar un mayor número de lince reproductores en instalaciones grandes y naturalísticas que podrían ser construidas expresamente para este programa de cría.
- Dispuestos a promover una campaña para conseguir fondos de zoos europeos de otras fuentes: abiertos a poner a disposición del proyecto el personal especializado del zoo para buscar financiación y patrocinadores.

ZOO DE JEREZ

- Se comprometen a hacerse cargo de los gastos derivados de la construcción de nuevas instalaciones y del mantenimiento de animales. Podrían albergar 2 parejas reproductoras dentro de 6 meses-1 año.
- Dispuestos a albergar algunos de los lince no recuperables para la cría o la vida silvestre.
- Muy interesados en desarrollar un programa educativo (incluyendo materiales escolares, etc.) para sensibilizar a la población andaluza sobre las necesidades de conservación del lince.
- Dispuestos a buscar distintas vías de financiación para ayudar a implementar el programa.

MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES

- El Museo no cuenta con presupuesto para apoyar el programa de cría en cautividad del lince Ibérico, pero podría ayudar en la búsqueda de fondos para conseguir financiación.
- Dispuestos a aportar la experiencia de los investigadores del centro y la infraestructura del CSIC-Museo, incluyendo la aportación de laboratorios y personal para estudios de fisiología reproductora.
- En un futuro, con apoyo financiero, se podría desarrollar un laboratorio de endocrinología.
- Dispuestos a aportar experiencia en temas genéticos y de zoología. Asimismo seguiría contribuyendo a las investigaciones genéticas aportando pieles para su estudio.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN RECURSOS CINEGÉTICOS

- El Centro no cuenta con presupuesto para apoyar el programa de cría pero sí estarían dispuestos a aportar experiencia técnica en fisiología y tecnología de la reproducción, sanidad animal, modelos matemáticos, presas y hábitat.
- A largo plazo, podrían ayudar a conseguir financiación para estudios puntuales.

ESTACIÓN BIOLÓGICA DE DOÑANA

- Cuenta con los fondos para los proyectos concretos que se están llevando a cabo (ecología, genética y conservación de poblaciones silvestres).
- Dispuestos a aportar la experiencia técnica y científica, así como laboratorios y algunos fondos para genética.
- En estos momentos cuentan con financiación externa de una empresa pública andaluza para llevar a cabo un análisis previo para reintroducción de lince nacidos en estado silvestre.
- Dispuestos a colaborar con experiencia técnica en las capturas de fundadores
- Si existe garantía de que el proyecto de cría se haga bajo un compromiso de continuidad a largo plazo, se buscarían fondos adicionales para estudios sobre genética, endocrinología, etc.

5. Conseguir respaldo financiero a largo plazo para asegurar la continuidad del presente Plan de Acción

Justificación: Se consideró que sin un compromiso a largo plazo el Plan de Cría en Cautividad no podría realizarse de modo adecuado, y que se correría el riesgo de llevar a cabo un proyecto subóptimo que no contribuyese a la meta de utilizar el plan de cría como herramienta para apoyar la conservación in-situ lince .

Interesados en llevar a cabo esta acción: MIMAM

El MIMAM se compromete a:

1. Mantener a largo plazo del Centro de Cría de El Acebuche
2. Coordinar y gestionar el Plan de Cría en Cautividad
3. Prestar apoyo financiero a investigaciones relevantes
4. Ayudar a coordinar y prestar apoyo logístico (personal y materiales) para capturas en el campo.

Asimismo, el MIMAM propuso dos mecanismos para procurar conseguir apoyo financiero a largo plazo para el programa de cría, dentro de los objetivos de la Estrategia Nacional:

1. “Megaproyecto”: Son proyectos grandes que involucran una financiación fuerte (de muchos millones de pesetas) para asegurar acciones de conservación a gran escala y a largo plazo (10-20 años). Ejemplos de “megaproyectos” ya aprobados dentro de los Presupuestos Generales del Estado incluyen: El Plan de Desarrollo Rural, El Plan Nacional para la Lucha contra Incendios Forestales, El Plan de Restauración Hidrológico Forestal y el Plan Nacional para la Lucha contra la Desertificación. Se recomendó que el MIMAM elabore un “megaproyecto” para implementar y dar continuidad a los acuerdos establecidos en la Estrategia Nacional para la Conservación del Lince Ibérico (Luis Mariano González, com. pers.). Esto incluiría aspectos de conservación y recuperación de hábitat para el Lince que a su vez beneficiaría a muchas otras especies. Dentro de la Estrategia, se contempla la cría en cautividad como mecanismo de apoyo para la conservación del lince y, por tanto, en el “megaproyecto” se podría incluir un apartado para dar apoyo a largo plazo a la cría en cautividad del lince ibérico, especialmente a aquellas líneas de trabajo en cautividad que ayuden a la conservación de poblaciones silvestres de lince (mantenimiento y gestión de bancos de recursos genéticos, desarrollo de técnicas de reproducción asistida, puesta a punto de técnicas de reintroducción, etc.). Una vez elegido Equipo para la Cría en Cautividad para el Lince Ibérico, éste se encargaría de desarrollar la propuesta necesaria para incluir el tema de Cría en la propuesta de “megaproyecto” para apoyar la Estrategia.

2. Propuesta para un Proyecto LIFE: A partir del año 2000 se empezará a implementar el LIFE 3, que probablemente tendrá una duración de 5 años y para el cual hasta la fecha se han aprobado 613 millones de euros. En estos momentos, la convocatoria de Marzo se ha suspendido y se desconocen las fechas de las convocatorias del año 2000. Aunque los proyectos LIFE no apoyan programas de Cría en Cautividad directamente, existen varios ejemplos de financiación de estrategias ex-situ, siempre y cuando estas estén encaminadas a apoyar proyectos in-situ (ej. el quebrantahuesos en los Pirineos, el calamón en Portugal, la malvasía en Córcega). Un factor importante para estimular el apoyo a un proyecto ex-situ para el Lince Ibérico sería limitar la propuesta a aspectos novedosos de la cría en cautividad, especialmente a aquellos encaminados a la investigación y a la sensibilización. El Comité que aprueba estos proyectos pone mucho peso en que dichos proyectos estén dentro de Estrategias Nacionales y Pan-Europeas, y puesto que el Lince

Ibérico está legalmente apoyado por semejantes mecanismos, habría que recalcar esto a la hora de redactar un LIFE (el marco lógico del las propuestas LIFE se puede conseguir a través de internet).

Calendario: Año 2000. Propuestas serán enviadas a los organismos pertinentes en el plazo establecido por estos.

CITAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brown, J. & D. Wildt. 1997. Assessing reproductive status in wild felids by non-invasive fecal steroid monitoring. *International Zoo Yearbook* 35:173-191.
- Bush, M., L. Munson, L. Phillips, M. Allen, L. Kramer, & R. Junge. 1998. Medical/Nutritional Management for Felids (including hand-rearing information). *Husbandry Manual for Small Felids* (J. Mellen & D. Wildt, eds.). American Zoo and Aquarium Association, Felid Taxon Advisory Group. Disney's Animal Kingdom, Lake Buena Vista, FL, USA.
- Clark, T.W. Reading, R.P., y A.L. Clarke, eds. 1994. *Endangered Species Recovery: finding the lessons, improving the process*. Island Press. Washington D.C. 450 pp.
- Delibes, M., A. Rodríguez, y P. Ferreras (editores). 1999. Plan de Acción para la Conservación del Lince Ibérico en Europa. Consejo de Europa/WWF, 21 de Enero de 1999, Strasburgo.
- Gortázar, C. y J. Garde. 1999. Riesgos Sanitarios a Considerar en el Lince Ibérico. Informe presentado en el Taller para Desarrollar un Plan de Acción para la Cría en Cautividad del Lince Ibérico (*Lynx pardinus*), 25-27 de Octubre, 1999, Madrid, España.
- Griffith, B., J.M. Scott, J.W. Carpenter, and C. Reed. 1989. Translocation as a species conservation tool: Status and strategy. *Science* 345: 447-480.
- Gipps, J.H.W., ed. 1991. Beyond captive breeding: reintroducing endangered mammals to the wild. *Symposia of the Zoological Society of London* 62
- Kirby, A. 1999. Last chance for Europe's "tiger". Comunicado de prensa, BBC's Paul Welsh Reports, 19 de Noviembre, 1999.
- Lacy, R.C. 1993. Vortex: A computer simulation model for Population Viability Analysis. *Wildl. Res* 20:45-65.
- Lacy, R.C. 1994. Managing Genetic Diversity in Captive Populations of Animals. Pages 63-83. *In* Restoration of Endangered Species. M.L. Bowles and C. J. Whelan (eds). Cambridge University Press, Great Britain.
- Mellen, J., & D. Wildt (editores). 1998. *Husbandry Manual for Small Felids*. American Zoo and Aquarium Association, Felid Taxon Advisory Group. Disney's Animal Kingdom, Lake Buena Vista, FL, USA.
- Mellen, J., & D. Shepherdson (editores). 1998. *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Smithsonian Institution Press.
- MIMAM. 1999. Estrategia Nacional Para la Conservación de Lince Ibérico. Dirección General para la Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente. Febrero, 1999, Madrid, España.
- Nowell, K., y P. Jackson. 1996. *Wild Cats: Status survey and conservation action plan*. IUCN, Gland, Switzerland.

- Olney, P.J.S., Mace, G.M. y A.T.C. Feistner, eds. 1994. Creative conservation: interactive management of wild and captive animals. Chapman & Hall.
- Palomares, P., M. Delibes, J.A. Godoy, A. Piriz, E. Revilla, G. Ruíz, J.C. Rivilla, y Sofia Conradi. 1999. Determinación de la Presencia y Tamaño Poblacional de Lince Ibérico utilizando Técnicas Moleculares y un Sistema de Información Geográfico. Informe presentado a la Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, España.
- Pereira, P. 1999. Plan de Trabajo del Centro Experimental de Cría en Cautividad de Lince Ibérico "El Acebuche". Informe no publicado. Parque Nacional de Doñana, 7 de Septiembre, 1999.
- Rodriguez, A. y M. Delibes. 1990. El lince ibérico (*Lynx pardina*) en España: Distribución y problemas de conservación. ICONA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 116 pp.
- Rodriguez, A. y M. Delibes. 1992. Current range and status of the Iberian lynx (*Felis pardina*) Temminck, 1824, in Spain. *Biological Conservation*, 61:189-196.
- Serena, M. 1995. Reintroduction Biology of Australian and New Zealand Fauna. Surrey Beatty & Sons.
- Swanson, B. & D. Wildt. 1997. Strategies and progress in reproductive research involving small cat species. *International Zoo Yearbook* 35:152-159.
- Snyder, N.F.R., S. R. Derrickson, S.R. Beissinger, J.W. Wiley, T.B. Smith, W.D. Toone, y B. Miller. 1996. Limitations of Captive Breeding in Endangered Species Recovery. *Conservation Biology* 10: 338-348.
- Soulé, M., M. Gilpin, W. Conway, y T. Foose. 1986. The Millennium Ark: How Long a Voyage, How Many Staterooms, How Many Passengers? *Zoo Biology* 5: 101-113.
- UICN. 1998. Translocation of living organisms: introductions, reintroductions, and re-stocking. IUCN Position Statement, IUCN, Gland, Switzerland.
- UICN/MIMAM. 1999. Taller sobre la Viabilidad de las Poblaciones de Lince Ibérico (*Lynx pardinus*). Borja Heredia, Pilar Gaona, Astrid Vargas, Ulysses Seal y Susie Ellis (editores). Taller del 21-23 de febrero de 1998, Cabañeros, España.
- Vargas, A., M. Lockhart, P. Marinari, and P. Gober. 1998. Preparing Captive-raised Black-footed Ferrets *Mustela nigripes* for Survival after Release. *Dodo, J. Wildl. Preserv. Trust* 34:76-83.

APÉNDICE I

RESÚMENES/ESQUEMAS DE CHARLAS EXPUESTAS DURANTE EL TALLER : (25-27 de Octubre, 1999)

- Introducción, Borja Heredia
- Ecología del lince ibérico, Miguel Delibes
- Experiencias llevadas a cabo con los lince cautivos del Centro de Cría en Cautividad de El Acebuche, Pablo Pereira
- Uso de la endocrinología en programas de cría, Julián Garde
- Bancos de recursos genéticos o genómicos, Eduardo Roldán
- La consanguinidad y sus efectos negativos, Montserrat Gomendio
- Genética molecular: técnicas empleadas en estudios actuales, José Antonio Godoy
- Proyectos en los que se están haciendo estudios genéticos en relación con el lince ibérico, Paco Palomares
- Aspectos sanitarios de la cría en cautividad del lince ibérico, Celia Sánchez
- Bases para la reintroducción de animales nacidos en cautividad, Astrid Vargas
- Factores que influyen en el éxito reproductor de felinos exóticos mantenidos en cautividad, Astrid Vargas
- Estructura de los Programas Regionales de Cría en Europa, Conrad Enseñat
- Componentes organizativos importantes para el éxito de programas de recuperación de especies amenazadas, Astrid Vargas

INTRODUCCIÓN AL TALLER SOBRE LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO

Esquema de la charla presentada por:
Borja Heredia, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, MIMAM

El proyecto de cría en cautividad se enmarca en la Estrategia de Conservación del Lince como una línea más de actuación. Se pretende que sea un proyecto que cuente con financiación adecuada, pero que no distraiga la atención sobre el objetivo prioritario de conservar al Lince en su medio natural.

En este sentido existen varias iniciativas en España, entre las que cabe destacar la elaboración de la Lista Nacional de Lugares que formaran parte de la Red Natura 2000. Esta red de espacios protegidos deberá asegurar la conservación del hábitat del Lince a largo plazo. La propuesta española de lugares en relación con el Lince es bastante ambiciosa, pero aún deberá ser evaluada por los servicios técnicos de la Comisión Europea para ver si es suficiente.

También contamos con los planes de recuperación, herramienta que debemos desarrollar para dar una adecuada cobertura jurídica a las actuaciones para la recuperación del Lince.

El plan de cría, además de los aspectos inherentes al manejo en cautividad de los animales, deberá tener en cuenta el futuro de la progenie y prever que es lo que se va a hacer con los ejemplares que vayan naciendo. En este sentido se deberán plantear objetivos a medio y largo plazo, incluyendo la reintroducción en áreas vacantes, o el reforzamiento en poblaciones ya existentes.

ECOLOGÍA DEL LINCE IBÉRICO

Esquema de la charla¹ presentada por:
Miguel Delibes, Estación Biológica de Doñana

ESTATUS TAXONÓMICO

- *Lynx Pardinus* es una especie diferente al lince europeo (*Lynx lynx*). Existen evidencias paleontológicas, morfológicas y genéticas.

TAMAÑO CORPORAL

- Más pequeño que *Lynx lynx*, pero de tamaño similar a *Lynx canadensis* y a *Lynx rufus*.
- Datos de individuos de la población de Doñana:
 - . Machos adultos: 11-15 kg (media 12,8).
 - . Hembras adultas: 8-10 kg (media 9,3).

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

- Principalmente en el cuadrante sudoeste de la península Ibérica. El último censo hecho en España fue en 1988.
- Hábitat muy fragmentado, en España se han identificado 48 núcleos, agrupados en 9 metapoblaciones genéticamente aisladas. Algunas poblaciones aisladas en Portugal representan menos del 10% de la distribución geográfica total.

¹ Charla original contiene citas bibliográficas no incluidas en este esquema.

POBLACIÓN

- La población total entre 1978 y 1988 se estimó aproximadamente en 1.000 y 2.000 individuos con un número aproximado de 350 hembras reproductoras.
- Aproximadamente del 70 al 80% de la población total se encuentra en la metapoblación de Sierra Morena Oriental y Montes de Toledo. La metapoblación más conocida es la de Doñana, con aproximadamente 50 individuos

TENDENCIAS POBLACIONALES

- Fuerte declive al menos desde principios de siglo aunque probablemente empezase desde antes.
- Entre 1960 y 1988 el área ocupada ha disminuido en un 80%.
- Desde 1988 se aprecia un declive continuo.

NECESIDADES ECOLÓGICAS

Dieta

- El lince es un depredador especializado en conejo europeo.
- En Doñana entre el 85 y el 100% de las presas son conejos.
- En Sierra Morena oriental el 95% de las presas son conejos.
- En un muestreo heterogéneo de la parte central de la península ibérica los conejos representan el 60% de la presa del lince.

Necesidades tróficas y energéticas

- Un macho adulto de 15 kg. necesita aproximadamente 912 kcal/día y una hembra de 10 kg. unas 673 kcal/día. Esto implica aproximadamente un conejo adulto por día. Las necesidades energéticas durante el invierno son probablemente más altas.
- Una hembra reproductora con dos crías necesita aproximadamente tres conejos al día.
- La población de conejos en España ha decrecido en gran medida durante los últimos diez años, debido principalmente a enfermedades víricas y a cambios de hábitat.

Uso y necesidades del hábitat

- El lince depende estrictamente del bosque/matorral mediterráneo. El declive de esta especie entre 1960 y 1988 está relacionado con esta pérdida de hábitat. El lince utiliza áreas densas (con rocas y gran cobertura vegetal) para descansar, y zonas de borde para la caza de conejos.
- Por tanto, el lince se ha beneficiado del uso tradicional del bosque mediterráneo.
- Las madrigueras de cría se sitúan en zonas rocosas (en Sierra Morena) o en árboles huecos (en Doñana).
- En Doñana el lince parece depender de zonas con agua durante los veranos secos.
- La presencia del lince puede reducir la abundancia de otros carnívoros y consecuentemente tiene un efecto positivo en las poblaciones de conejo.

FACTORES DENSODEPENDIENTES, ÁREA DE CAMPEO Y TERRITORIO

- Los machos y hembras adultas tienen áreas de campeo claras a lo largo de sus vidas.
- En la zona central de Doñana, el área de campeo anual es 12,6 km² para hembras adultas y 16,9 km² para machos adultos.
- En el norte de Doñana, donde los conejos son más abundantes, las áreas de campeo son menores (5,3 km² para hembras y 10,3 km² para machos).
- El área de campeo de una hembra adulta en Sierra Morena fue 5,4 km², aunque era una zona con pocos conejos.

- En la zona central de Doñana los territorios de los adultos son intrasexualmente exclusivos. En el norte de Doñana (con más conejos) se observa cierto solapamiento.
- En las zonas de mejor hábitat de Doñana, la densidad puede llegar a 0,8 lince adultos por km², mientras en la zona sur de Doñana es solo de 0,1 a 0,2 lince por km². Esto sugiere que los números se ajustan a la calidad del hábitat (abundancia de conejos) de un modo densodependiente.

PRODUCTIVIDAD

Estación reproductora

- En el norte de Doñana la mayoría de los nacimientos ocurren a finales de marzo o principios de abril. Observaciones anecdóticas sugieren que los nacimientos pueden ocurrir en cualquier mes del año.

Edad de la primera reproducción

- Hay poca información disponible. Probablemente las hembras son fisiológicamente capaces de reproducirse durante su segundo año de vida.

Tasa reproductora

- En Doñana las hembras no se reproducen todos los años. En el mejor hábitat hay 0,8 camadas/hembra/año.

Tamaño de camada

- En el norte de Doñana se han registrado tamaños de camada entre dos y cuatro (quizás hasta cinco) cachorros. Normalmente son tres cachorros por camada.

Mortalidad temprana

- En el 90% de los casos solo dos cachorros sobreviven hasta el destete. Normalmente aunque no siempre el cachorro que muere es el más pequeño.

Independencia trófica

- Gradual. Jóvenes de 7 meses permanecían con la madre el 60% del tiempo, mientras que jóvenes de 9 meses lo hacían solo el 34% y jóvenes de 11 meses sólo un 2%.

DISPERSIÓN

- En Doñana, la mayoría de los jóvenes dejan el área natal cuando tienen entre 8 y 23 meses. Los machos se dispersan antes y más frecuentemente que las hembras.
- Los lince dispersantes mantienen una línea de dispersión preferida que se modifica por las características del hábitat. Demuestran una gran habilidad para “saltar” a través de hábitats no adecuados, siempre que la distancia sea menor a 5 km., y siempre que existan zonas de riberas, cultivos o pistas que sirvan de guía y cobertura.
- En Doñana la dispersión dura entre unos pocos días y más de 1 año y los individuos pueden viajar en total de 10 a 1.300 km. La máxima distancia desde el punto de captura ha sido 42 km.
- Los hábitats utilizados durante la dispersión son de peor calidad que el hábitat de origen, la mayoría de los individuos se asienta en sumideros de alta mortalidad.
- La mortalidad es alta durante la fase de dispersión.

MORTALIDAD

- Entre 1983 y 1992, la tasa media de mortalidad en Doñana fue de un 28% anual.

- Las actividades humanas son la principal causa de mortalidad. Algunas de las muertes son intencionadas (disparos, monterías), pero la mayoría son accidentales (atropellos, lazos y cepos para zorros y conejos, ahogamiento en pozos)
- En Doñana, la mortalidad durante la dispersión es del 70-85%, en comparación con un 10-20% de tasa de mortalidad en adultos residentes.
- La mortalidad en Sierra Morena es también alta, siendo su causa principal los cepos ilegales para el control de depredadores.
- En general, la mortalidad por disparos parece haber disminuido mientras que la muerte por atropellos ha aumentado.

CAPACIDAD DE SOPORTAR AL HOMBRE (RESILIENCIA)

- Tópico difícil de estudiar
- En Doñana, los lince parecen soportar bien la presencia humana
- El lince es vulnerable a trampas no intencionadas: atropellos, pozos de irrigación, cercados de los que no puede salir, etc.-. parece soportar mejor al hombre que a las estructuras diseñadas por éste.

EXPERIENCIAS LLEVADAS A CABO CON LOS LINCES CAUTIVOS DEL CENTRO DE CRÍA EN CAUTIVIDAD “EL ACEBUCHE”

Esquema de la charla presentada por:
Pablo Pereira, Parque Nacional de Doñana.

El Centro Experimental de cría en cautividad del Lince ibérico, “El Acebuche”, se construyó en 1992, a raíz del acuerdo alcanzado el año anterior entre La Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, el Parque Nacional de Doñana (Icona) y la Estación Biológica de Doñana. Su finalidad era albergar a los lince irrecuperables que existían en ese momento, y a los que pudieran llegar en el futuro, al objeto de intentar a partir de ellos obtener su reproducción en cautividad.

INSTALACIONES:

El Centro cuenta con instalaciones individuales para albergar ocho ejemplares. En su diseño se tuvo en cuenta que en el futuro sería necesario contar con un buen Centro para desarrollar un Plan de Cría en cautividad serio, y por ello se renunció a construir instalaciones provisionales, optándose por dotarlas de las mejores condiciones posibles de modo que pudieran utilizarse sin modificarlas en etapas posteriores.

Cada instalación individual consta de tres partes: Un amplio cercado de campeo de unos 500 m², dotado de abundante vegetación natural, árboles y troncos y baño bebedero. Una jaula de manejo adosada a éste, de 25m², donde puede mantenerse indefinidamente a animales sometidos a observación o tratamiento. Una caseta-paridera, en la zona más tranquila, en cuyo interior se sitúan varias repisas a diferentes alturas, y la caja para partos. El interior se puede vigilar mediante circuito cerrado de TV.

Entre cada dos instalaciones, existe un pasillo techado de 2 m. de anchura para permitir mayor o menor proximidad entre animales de instalaciones contiguas. Todas ellas están dotadas de puertas con cierre de guillotina que permiten un amplio abanico de posibilidades a la hora de comunicar a distintos animales entre sí.

El Centro cuenta además con instalaciones para crianza artificial de cachorros, y con las instalaciones de clínica y laboratorio del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre del Parque Nacional.

ANIMALES:

Desde su inauguración, el Centro de Cría ha contado sólo con ejemplares irrecuperables, más o menos tarados. Estos ejemplares han sido:

Morena: Hembra procedente de Sierra Morena (Andújar), que fue capturada con dos meses de edad, y que fue criada a mano de forma poco cuidadosa en lo referente al comportamiento, de modo que resultó demasiado mansa para poderse liberar. Tiene actualmente nueve años y medio.

Celia: Hembra procedente de Doñana. Fue encontrada a los seis meses de edad con la extremidad posterior derecha amputada por un cepo. Se recuperó y adaptó muy bien a la cautividad. Tiene actualmente nueve años.

Understand: Macho procedente de Doñana. Había caído en un cepo cuando contaba un año y medio de edad, y había perdido parte de la mano derecha. Ingresó en el Centro a la edad de once años, y vivió hasta los trece (1995), muriendo a causa de un tumor de piel en la cabeza.

M^a Angeles: Hembra procedente de Doñana. Cayó sucesivamente en dos cepos. En el primero perdió parte de la mano derecha, y en el segundo la extremidad anterior izquierda completa, y la mayor parte de los dientes. Tiene entre seis y siete años, y muestra una mala adaptación a la cautividad, pese a llevar ya tres años en el Centro.

Isabel: Hembra procedente de Doñana. Era ya un animal viejo (diez años) cuando cayó en un cepo que le causó la pérdida de parte de la mano izquierda. La poca funcionalidad de esta extremidad, y una evidente sordera, fueron los motivos por los que se mantuvo en cautividad. Tiene actualmente trece años, y está desarrollando tumores de células escamosas en diversas partes del cuerpo, por lo que su expectativa de vida es de unos pocos meses.

Hollywood: Macho procedente de Doñana. Ingresó con apenas un año de edad, como consecuencia de un atropello, que le produjo cinco fracturas en la pelvis, dos fracturas vertebrales, y dos luxaciones vertebrales. Pese a la gravedad de sus lesiones se estaba recuperando muy bien de ellas cuando repentinamente murió a consecuencia de una afección hepática.

EXPERIENCIAS EN REPRODUCCIÓN NATURAL:

Para los ensayos de reproducción natural, se han mantenido al macho y a las hembras separados, hasta que éstas estuvieran en celo, ya que se conocían experiencias anteriores en que el mantenimiento de ambos sexos juntos había causado problemas.

En el año 1993, Morena (con tres años de edad), comenzó a entrar en celo con regularidad. Cada periodo de estro duró entre 5 y 7 días, y entre cada dos consecutivos la pausa fue de entre 15 y 20 días. Los signos externos de celo resultan muy llamativos, destacando las largas series de llamadas (maullidos), y el aumento de la frecuencia de marcado con orina (Hasta diez veces por minuto).

Ese año mostró hasta cuatro celos consecutivos, y posteriormente otro más en verano. En todos los casos, se la comunicó con el macho. La hembra se dedicó continuamente a incitar y cortejar al

macho, pero éste, pese a que mantenía una relación cordial con la hembra, parecía incapaz de detectar el celo de ésta, y se negó a aparearse con ella.

En 1994, Morena tuvo al menos dos celos, en los que se la volvió a comunicar con el macho sin resultados. Sin embargo, Celia (que acababa de cumplir tres años), tuvo su primer celo, y en cuanto fue puesta en comunicación con Understand, éste se apareó con ella. Todo el cortejo, incluyendo las montas, de las que se pudieron observar y grabar en video 12, se desarrolló sin más problemas que los derivados de las taras físicas de los dos animales que lógicamente dificultaban mucho el apareamiento.

Tras el Celos, Celia mostró signos de gestación, aumentando de volumen, desarrollando las mamas e incluso llegando a producir leche. No llegó a producirse el parto, ya que se trataba de una pseudogestación al no quedar la hembra fecundada.

Posteriores extracciones y valoraciones de esperma del macho, mostraron que éste era absolutamente estéril. El volumen obtenido era muy bueno, pero mostraba una total azoospermia. (una extracción a éste animal cuando contaba ocho años de edad, mostró ya una calidad de semen bajísima.).

EXPERIENCIAS EN REPRODUCCIÓN ASISTIDA:

En este campo, el trabajo del Centro se ha orientado fundamentalmente a poner a punto los métodos empleados en el C.R.C. (Smithsonian Institution) para reproducción asistida en felinos silvestres, y a entrenar al personal del Centro para poderlos realizar de forma rutinaria sobre Lince ibérico.

También, y en colaboración con el mismo Centro, se ha llevado a cabo un primer estudio sobre ciclos ováricos de las hembras cautivas, basado en esteroides fecales. Para ello se han analizado excrementos recogidos diariamente durante un periodo de trece meses. Los resultados finales de este estudio estarán disponibles en breve.

En cuanto a extracciones de esperma, se ha empleado siempre la electroeyaculación utilizando un aparato de fabricación propia y de funcionamiento automático, que simplifica mucho el trabajo en comparación con los equipos comerciales habituales.

Se ha trabajado fundamentalmente sobre gato doméstico, con más de cien extracciones, que han permitido alcanzar un grado de eficacia muy alto. Se han practicado también varias extracciones sobre gato montés, sobre Lince rojo, en colaboración con el Zoológico de Jerez, y al menos tres sobre Lince ibérico, dos en el macho cautivo Understand, y una sobre un macho adulto salvaje, que se metió en una de las jaulas del Centro.

Se han puesto a punto los métodos para procesar y crioconservar el esperma, con notable éxito, ya que en muestras descongeladas, apenas se pierde un 10% de la movilidad, y prácticamente nada en status.

También se ha establecido la rutina para valoración de las muestras. En concreto en el caso del Lince salvaje (Carlos), la muestra de semen extraído mostraba una calidad muy baja: Volumen razonablemente alto (0'3 ml.), concentración bajísima (20.000 espermatozoides, cuando en una muestra de ese volumen cabía esperar entre 5 y 10 millones), movilidad muy baja (20%), y morfología muy preocupante (75% de espermatozoides con malformaciones, la mayor parte de las cuales eran primarias).

Sobre una sola muestra de un solo animal, no es posible sacar conclusiones, pero sí supone un dato que apunta a una progresiva pérdida de calidad del semen en la población de Doñana, que podría deberse a un alto grado de endogamia.

Se han realizado también cinco ensayos de inducción de la ovulación, e inseminación en gato doméstico, probando distintos métodos para ésta última.

En las inducciones con hormonas exógenas, se obtuvieron resultados satisfactorios, salvo en dos casos, que atribuimos a no haber dejado pasar tiempo suficiente entre dos consecutivas.

En las inseminaciones, tan sólo uno de los ensayos puede considerarse técnicamente correcto (en los demás se cometieron diversos errores ya que se trata de técnicas complejas, que es necesario repetir muchas veces para entrenar al personal), y no tuvo éxito (en el mejor de los casos cabe esperar entre un 10% y un 20% de éxito).

Si han servido estos ensayos para decidir que el método más eficaz y menos traumático para el animal es una combinación de laparoscopia y laparotomía, en la que se practican tres pequeñas incisiones de 1 cm., y se inyecta la dosis seminal en cuernos uterinos.

Finalmente, y de nuevo gracias a la colaboración del Zoo de Jerez, que a petición nuestra mantiene un pequeño grupo de Linceos rojos (*Lynx rufus*), para hacer estudios comparados con el Linceo ibérico, se han criado artificialmente tres cachorros de ésta especie americana, de dos camadas diferentes, para poner a punto métodos de crianza artificial por si fueran necesarios, y aprender aspectos básicos del desarrollo físico y psíquico de cachorros de Linceo.

USO DE LA ENDOCRINOLOGÍA EN PROGRAMAS DE CRÍA

Resumen de la charla presentada por:

J. Julián Garde, Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC)

Las Técnicas de Reproducción Asistida (TRA), desarrolladas inicialmente para incrementar las producciones de las distintas especies de interés ganadero, pueden ser aplicadas para la conservación de especies en peligro de extinción, teniendo como objetivos principales en estos grupos de animales, los de originar nuevos individuos e incrementar la variabilidad genética dentro las poblaciones de animales. Las referidas técnicas, que han dado resultados satisfactorios en la mayoría de las especies de animales domésticos, no tienen porque ser efectivas en otras de animales silvestres. En este sentido, el conocimiento previo de los aspectos reproductivos básicos de los diferentes animales, es un requisito previo imprescindible para el empleo eficaz de las TRA.

Por ello, para la obtención de nuevos individuos en el Linceo por medio de estas técnicas, se hace necesario en primer lugar conocer los aspectos reproductivos básicos de los machos y hembras de esta especie. Dentro de estos aspectos básicos de la reproducción, el conocimiento de los parámetros hormonales resulta de gran importancia dentro de la fisiología reproductora. Además, estos estudios “básicos” son la clave para hacer más “prácticos” los programas de conservación.

Así, las TRA pueden ser empleadas con elevadas garantías de éxito cuando se poseen amplios conocimientos sobre el estado endocrino de las hembras. Las dosis seminales empleadas en la Inseminación Artificial (IA) deben ser depositadas en el aparato genital femenino coincidiendo con la ovulación y los embriones deben ser transferidos a las receptoras cuando el útero se

encuentra sincronizado con el estado de desarrollo del embrión a transferir. Si somos capaces de determinar los patrones hormonales, vamos a ser capaces también de diagnosticar la gestación, e incluso de predecir el momento del parto, resultando estos hechos de gran importancia práctica para el manejo de los animales en cautividad.

El estado endocrino de los individuos puede ser evaluado mediante la determinación de las hormonas hipofisarias y gonadales en sangre, o de sus metabolitos en orina o heces. La determinación de los perfiles hormonales mediante la extracción seriada de muestras de sangre presenta grandes limitaciones en este tipo de animales, ya que requiere la restricción o la anestesia de los mismos, dos hechos altamente contraindicados en los felinos, ya que son animales muy sensibles a las situaciones de estrés. Estos problemas se evitan mediante la monitorización hormonal por la determinación de los metabolitos de dichas hormonas en los excrementos de los animales, especialmente en la orina. Numerosos trabajos han confirmado que los perfiles hormonales en la orina son un reflejo directo, tanto de los patrones de secreción en sangre, como de la producción de hormonas por las distintas glándulas. Las muestras de orina pueden recogerse una vez al día, no requiriendo una preparación inmediata y pudiéndose almacenar de forma sencilla para su posterior análisis. En cualquier caso, la determinación de este tipo de datos a partir de las heces presenta una aplicación mucho mayor que la realizada desde la orina. Además, los metabolitos de las hormonas esteroides (estrógenos y progesterona) en los felinos se excretan fundamentalmente por las heces. Así, más del 90 y del 96% de los estrógenos y de la progesterona en estos animales, son excretados respectivamente por las heces.

Las hormonas que más información aportan sobre el estado reproductivo de los animales son: la progesterona, los estrógenos, la LH, y los andrógenos; así como los metabolitos de todos ellos.

En general las hembras de los felinos salvajes se caracterizan por ser poliéstricas estacionales, estando la actividad reproductora regulada por la secreción de melatonina debida al fotoperiodo. Así, en el hemisferio norte, las hembras presentan ciclos de febrero a junio o a septiembre (dependiendo de las especies), durando el anestro desde dicho mes hasta finales de enero. La ovulación no es espontánea, sino inducida por la cubrición o por tratamientos hormonales. El conocimiento de todos estos aspectos es crucial para el manejo reproductivo de los animales sometidos a programas de cría en cautividad.

Por medio de todos estos análisis hormonales se pueden determinar:

- La duración de la época reproductiva de las hembras
- Las características y la duración del ciclo estral de las hembras
- El momento del ciclo estral en el que se encuentra la hembra
- El momento de la ovulación
- La gestación y la pseudogestación
- El periodo de máxima actividad reproductiva en los machos
- La respuesta a tratamientos inductores del estro y la ovulación, necesarios para el empleo de la IA
- Problemas de infertilidad

Por todo lo anteriormente enunciado y debido a que el conocimiento de la endocrinología reproductiva resulta ser un prerequisite para el empleo exitoso de las TRA en cualquier especie salvaje, los estudios a realizar en el Lince en estos aspectos deberían centrarse en:

1. La validación de las técnicas para la determinación de metabolitos hormonales en heces, incluyendo el estudio de los metabolitos predominantes, así como de sus perfiles de secreción.
2. La realización de estudios a largo plazo para caracterizar los patrones endocrinos normales del ciclo estral, de la gestación, del parto, y de la estacionalidad reproductiva.
3. La determinación de los efectos de las condiciones de cautividad, de los procedimientos de captura, y de las anestésicos sobre el estrés y la reproducción.
4. La evaluación de métodos no invasivos para estudiar la endocrinología reproductiva del macho.
5. La evaluación de la eficacia de tratamientos hormonales (PMSG + hCG) inductores de la ovulación para su empleo en los programas de IA, TE y FIV.

Para finalizar, señalar que estos estudios no deben realizarse únicamente en animales en cautividad, ya que para conocer completamente la fisiología reproductiva de esta especie, los conocimientos adquiridos sobre animales cautivos deben posteriormente reconfirmarse en animales en estado salvaje. Solamente por este motivo, deben intentarse adaptar los distintos procedimientos a la evaluación de los referidos parámetros en animales salvajes. La información recogida de estos últimos estudios puede aclararnos el porque algunos animales se reproducen en cautividad y otros no lo hacen.

BANCOS DE RECURSOS GENÉTICOS O GENÓMICOS

Esquema de la charla presentada por:

Eduardo Roldán, Museo Nacional de Ciencias Naturales

Niveles de actuación para conservar biodiversidad (jerarquía bioespacial)

- . Ecosistemas completos
- . Comunidades
- . Especies
- . Poblaciones (sistemas de cría en zoos)
- . Crioconservación de biomateriales

Antes: incompatibles

Opciones excluyentes:

- . Animales en poblaciones naturales.
- . Captura y cría en cautividad

Ahora: compatibles

Opciones no excluyentes (complementarias)

- . Animales en poblaciones naturales.
- . Banco de recursos genéticos con muestras de animales de poblaciones naturales.
- . Número reducido de animales en cautividad para estudiar biología y biotecnología reproductivas.

Banco de recursos genéticos - en cautividad

Almacenamiento de material biológico (germoplasma, otros tejidos) de poblaciones amenazadas con la intención específica de utilizarlos en programas reproductivos o para la caracterización de las poblaciones.

Banco de recursos genéticos:

- . germoplasma (línea germinal)
- . Tejidos
- . Sangre/suero
- . Proteínas
- . ADN

Germoplasma:

- . Semen o espermatozoides
- . Testículos (espermatogonias)
- . Ovarios (óvulos).
- . Embriones

Tejidos:

- . células epiteliales
- . Fibroblastos
- . Células musculares

Beneficios y aplicaciones (Germoplasma):

1. Conservación de germoplasma de un número pequeño de individuos, permite preservar una elevada proporción de diversidad genética en forma indefinida.
2. Permite el intercambio de material genético entre poblaciones: El transporte de gametos congelados tiene ventajas sobre el transporte de animales vivos (por dificultad de integración en grupo social, falta de adaptación a nuevo hábitat, riesgo de enfermedades)
3. El potencia reproductivo de un individuo se extiende por el período en que se pueda mantener congelado el germoplasma. Extensión del intervalo entre generaciones
4. Optimización en la utilización del espacio dedicado a mantener animales vivos.
5. Incremento de la eficacia de la reproducción en cautividad.
6. Es innecesario mantener muchos machos (eventualmente hembras) en cautividad.
7. "Seguro" contra catástrofes.

El germoplasma conservado en bancos se utiliza a través de técnicas de reproducción asistida:

Inseminación artificial.

Fecundación *in vitro*

Microinyección de espermatozoides

Transferencia de embriones

Beneficios (otros tejidos)

- 1 . Material biológico para estudio: variabilidad genética, relaciones filogenéticas, paternidad, procesos que explican la biodiversidad
2. Establecimientos de cultivos celulares (utilización para clonación?)

INVESTIGACIÓN FUTURA: GERMOPLASMA:

SEMEN

- . Obtención: electroeyaculación / epidídimo
- . evaluación de la calidad del semen
- . Conservación: congelación, optimización para la especie, diluyentes, técnica de congelación
- . Evaluación de capacidad fecundante: pruebas "funcionales" in vitro (nos permiten estimar la calidad y capacidad de fecundación del semen), inseminación artificial. (Los espermatozoides se pueden sexar).

TESTICULO

- . Obtención: biopsia / animales muertos (sería bueno recuperar los testículos y analizarlos).
- . Conservación: congelación
- . Cultivo in vitro
- . Xenotrasplante: huéspedes: ratón / gato (transplantar estas células del testículo a otras especies).

EL PAIS - 16.3.99

Nacen cuatro niños gracias a espermatozoides madurados en tejidos testiculares de ratón. Este espermatozoides es capaz de fecundar.

OVARIO

- . Obtención: biopsia / animales muertos
- . Conservación: congelación
- . Cultivo in vitro?
- . Xenotrasplante: huéspedes: ratón / gato

OVULOS

- . superovulación
- . maduración in vitro

ABC- 12.11.99: Científicos norteamericanos logran que ratones produzcan óvulos

EMBRIONES

- . Obtención: método?
- . Fecundación: in vivo, in vitro, ICSI
- . Cultivo in vitro?
- . Conservación: congelación
- . Transferencia a receptoras

LA CONSANGUINIDAD Y SUS EFECTOS NEGATIVOS

Esquema de la charla presentada por:
Montserrat Gomendio, Museo Nacional de Ciencias Naturales

La Consanguinidad resulta del apareamiento entre individuos relacionados genéticamente.

BASES GENÉTICAS:

Conduce a la disminución de la heterocigosidad:

1. Hipótesis de la dominancia
2. Hipótesis de la sobredominancia

Heterosis: Incremento en vigor en la F1 entre dos líneas consanguíneas.

Depresión por exogamia: disrupción de la adaptación local o de grupos de genes co-adaptados.

EFFECTOS NEGATIVOS DE LA CONSANGUINIDAD

Disminución del peso al nacimiento

Aumento de la mortalidad juvenil

Crítica: Sólo en cautividad

DETERMINACION DE LA CONSANGUINIDAD A NIVEL INDIVIDUAL

- En Cautividad: Las genealogías permiten determinar el coeficiente de consanguinidad.
- En poblaciones naturales:
 1. Estudios observacionales longitudinales
crítica: asignación de paternidad dudosa
 2. Técnicas moleculares:
 - a) aloenzimas
 - b) grado de similitud del ADN de progenitores
 - c) microsatélites: heterocigosidad individual, d2 media individual.

Ejemplo de experiencias con gacelas. Tamaños de poblaciones fundadoras muy distintos. La gacela dama que se cree totalmente extinta en libertad, solo existe en el centro de Almería, población fundadora de 3 machos y 9 hembras. La gacela dorcas, 11 machos y 13 hembras amenazada. Gacela cuvieri: amenazada, 2 machos y 2 hembras. Con el sistema de manejo en Almería se sabe quien es el padre. Dentro de cada especie hay un rango suficiente de niveles de consanguinidad entre machos y hembras que ha permitido estudiar cómo esto ha afectado a la reproducción. Gacela cuvieri: el porcentaje de espermatozoides anormales está relacionado con el coeficiente de consanguinidad. También se han estudiado parámetros reproductivos y presencia de parásitos intestinales, (resistencia frente a patógenos).

Los efectos de la consanguinidad son más patentes cuando las condiciones ambientales son más adversas.

Los efectos genéticos y ambientales interactúan.

Hay que intentar conseguir niveles de consanguinidad lo más bajo posibles. Determinar de qué machos se van a extraer las muestras, ya que no todos valen. Ej. Hay estudios de poblaciones de ciervos con consanguinidad baja, en cuanto hay primavera con poca comida o inviernos fríos, éstos animales tienen pocas probabilidades de reproducirse.

Importancia de los factores genéticos en conservación.

SECUENCIA DE EVENTOS CUANDO UNA POBLACIÓN SE FRAGMENTA EN UNIDADES AISLADAS:

1. Aumenta la frecuencia de apareamiento entre parientes
2. Disminuye la heterocigosidad de las crías
3. Aumenta la expresión de alelos deletéreos recesivos
4. Disminuye el tamaño de la población
5. Se acentúa el proceso
6. Extinción

GENETICA MOLECULAR: TECNICAS EMPLEADAS EN ESTUDIOS ACTUALES

Esquema de la charla presentada por:
José Antonio Godoy, Estación Biológica de Doñana

Complejidad del ADN

- Genomas nuclear y mitocondrial
- Genes y no genes
- Dentro de genes: secuencias codificantes y no codificantes
- Dentro de secuencias codificantes: sustituciones sinónimas y no sinónimas

Distintas tasas de mutación y selección dan lugar a grandes diferencias en las tasas de variación observadas para distintas secuencias de ADN: posibilidad de seleccionar el marcador adecuado al problema a estudiar:

* muy variables: diferencias entre individuos (de individuos a poblaciones)

* muy conservados: diferencias entre especies

Técnicas básicas

Las distintas técnicas aplicables a conservación y evolución se basan en combinaciones de unas cuantas técnicas básicas de la biología molecular:

Restricción: cortes específicos de secuencia

Electroforesis: separación por tamaño en geles

Hibridación: detección de secuencias específicas

Secuenciación: Determinación de las secuencias de bases de un fragmento de ADN

previamente aislado

Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR): Síntesis *in vitro* de cantidades ilimitadas de un fragmento de ADN, a partir de las secuencias flanqueantes

APLICACIONES DE LAS TÉCNICAS MOLECULARES EN ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN

Desarrollo de marcadores de microsatélites para lince ibérico

Estrategia: Amplificación heteróloga de microsatélites desarrollados para gato doméstico

Resultados preliminares:

Escrutinio inicial de 25 loci sobre una colección de >200 loci
20 loci amplificaron en lince ibérico
limitado polimorfismo en los individuos de Doñana

Aplicaciones de los microsatélites al estudio del lince ibérico

Identificación individual

Bases: Para cada individuo se determinan los dos alelos correspondientes para un número limitado de loci hipervariables: la probabilidad de obtener esa misma combinación por azar es despreciable

Aplicaciones: Inventarios genéticos, seguimiento de individuos por restos; censos a partir de restos

Análisis de paternidad

Bases: En cada locus, un individuo hereda un alelo del padre y otro de la madre. Si se excluyen los alelos maternos, deducidos del genotipo de la madre, se obtiene el haplotipo del gameto masculino. Conocido el genotipo de los posibles padres, se puede excluir a los genotipos incompatibles con el gameto. Si el número y la variabilidad de los marcadores es suficiente, este haplotipo solo puede ser generado por un individuo de la población.

Aplicaciones: Estudios del comportamiento reproductor, estudios de pedigrí en poblaciones silvestres y cautivas.

Estimaciones de endogamia

Bases: Los individuos emparentados comparten alelos en una proporción mayor que los no relacionados. Como resultado, los descendientes de estos cruces endogámicos presentan una proporción mayor de loci homocigotos

Aplicaciones: Obtención de índices de endogamia individuales y poblacionales.

Genética de poblaciones

Bases: A partir del análisis de las frecuencias alélicas y sus distribuciones en y entre poblaciones podemos describir la estructura genética de las poblaciones e inferir distintos aspectos de sus

historias.

Aplicaciones: Obtención de índices de variabilidad genética, estimaciones del tamaño efectivo de población, índices de diferenciación genética entre poblaciones: tasas de migración, "cuellos de botella" poblacionales; filogeografía, etc.

Identificación de la especie a partir de excrementos y otros restos

Estrategia: Amplificación específica de ADN de lince

Bases: una reacción de PCR con cebadores específicos de lince solamente amplificará el fragmento esperado a partir de ADN de lince: la aparición de este fragmento indica la presencia de ADN de lince en la muestra. Aplicado a excrementos permite determinar si el excremento es de lince o no.

Aplicaciones: Determinación de la presencia de lince ibérico en áreas concretas: determinación del área de distribución de la especie. Índices de densidad.

PROYECTOS EN LOS QUE SE ESTAN HACIENDO ESTUDIOS GENÉTICOS EN RELACIÓN CON EL LINCE IBÉRICO

Esquema de la charla presentada por:
Paco Palomares, Estación Biológica de Doñana

Se están utilizando técnicas moleculares para resolver problemas biológicos:

- 1. Determinación de la presencia y tamaño poblacional del lince usando técnicas moleculares y un sistema de información geográfico.**
 - Puesta a punto de una técnica molecular capaz de diagnosticar excrementos del lince.
 - Secuenciación de fragmentos del D-loop y el Citocromo b en lince y otros carnívoros ibéricos.
 - Diseño de cebadores específicos de lince.
 - Robustez de cebadores.
- 2. Factores que determinan la reproducción en el lince y características de los conejos consumidos por lince y otros carnívoros potencialmente competidores.**
 - Estudio de paternidad en los lince, genotipado de lince. Determinación de las características de los conejos consumidos por lince y zorros.
 - Determinación del sexo en conejos y por tanto en los depredadores.
- 3. Prevalencia de diferentes enfermedades infecciosas en un felino gravemente amenazado, el lince ibérico, y en una población con baja variabilidad genética.**
 - Documentación de los niveles de variación del MHC (Sistema Mayor de Histocompatibilidad).
 - Estudio de genética de poblaciones. Genotipado de muestras de diferentes localidades.

Han podido identificar si los excrementos que encuentran pertenecen a un lince macho o hembra. En Sierra Morena hay una mayor variabilidad genética. En los Microsatélites no valen los excrementos.

Se ha hecho un análisis preliminar de dos poblaciones distintas: Sierra Morena y Doñana.

ASPECTOS SANITARIOS DE LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO

Esquema de la charla presentada por:
Celia Sánchez, Parque Nacional de Doñana

Aspectos Sanitarios:

- . Incorporación de nuevos ejemplares
- . Mantenimiento en cautividad orientado a la reproducción
- . Recogida de Esperma
- . Reintroducción o traslado a otros centros

INCORPORACIÓN DE NUEVOS EJEMPLARES

Qué se pretende:

- . Evitar que las patologías del animal se incorporen a la población cautiva.
- . Detectar patologías no transmisibles que puedan afectar la supervivencia o el bienestar del animal.
- . Oportunidad para: identificación, testado como reproductor, recogida de muestras diversas para almacenar orina, sangre, plasma, esperma, biopsia de piel...

Requisitos:

- . 30 días de cuarentena, instalaciones separadas
- . chequeo completo al inicio
- . valorar si se hacen más chequeos durante la cuarentena (enfermos, títulos positivos a alguna patología, etc.)
- . desparasitaciones y vacunaciones según protocolo sanitario del Centro

MANTENIMIENTO EN CAUTIVIDAD ORIENTADO A LA REPRODUCCION

Qué se pretende:

- . Mantener una población cautiva saludable.
- . Detectar patologías transmisibles subclínicas.
- . Detectar problemas de patología individual que pueda afectar al bienestar

Qué se puede incluir:

- . chequeos periódicos para comprobar estado de salud; sin interferir en reproducción
- . controles parasitológicos, microbiológicos, etc., según riesgo
- . desparasitaciones
- . vacunaciones
- . suplementos

RECOGIDA DE ESPERMA

Qué se pretende:

- . evitar la diseminación de enfermedades que pueden ser vehiculadas por el esperma.

Qué se puede incluir:

- . un test sanguíneo de FeLV, FIV y FIP; los casos positivos deben excluirse del banco de esperma, o contrastarse mediante un PCR de semen.

REINTRODUCCIONES O TRASLADO A OTROS CENTROS

Qué se pretende:

- . evitar la introducción de patologías.
- . garantizar la supervivencia en el caso de reintroducciones y la reproducción en el caso de traslado a otros centros.

Qué se puede incluir:

- . chequeo previo
- . desparasitaciones y vacunaciones cuando proceda
- . cuarentena en algunos casos; preferentemente en el lugar de destino.

PROTOCOLO DE CHEQUEO SANITARIO

- . anestesia
- . exploración externa
- . examen radiológico
- . hematología y bioquímica sanguínea (incluyendo parásitos hemáticos)
- . examen parasitológico fecal
- . cultivos microbiológicos al menos fecales.
- . Test sanguíneos: FeLV, FIV, PIF, panleucopenia felina; toxoplasmosis; en zonas de riesgo: filariasis canina, moquillo canino recomendado.
- . recogida de muestras para almacenar: banco de genoma, plasma, sangre, orina, exudados, esperma, biopsia de piel.
- . manipulaciones necesarias (otras recogidas de muestras, medicaciones, curas, desparasitaciones, vacunaciones).

PROTOCOLO DE VACUNACIONES

- . nunca vacunas vivas
- . diseño de programa de vacunaciones según riesgo y posible interferencia con diagnóstico serológicos.
- . vacunas recomendadas por AAZV: rinotraqueitis, calicivirus, panleucopenia, rabia.

DESPARASITACIONES

- . pauta a ajustar en el Centro en función de controles periódicos.
- . en zonas de riesgo puede aconsejarse control de filariasis

NECROPSIA DE ANIMALES FALLECIDOS EN CAUTIVIDAD

Protocolo a definir por el Centro, deseable que sea homogéneo entre distintos Centros

Criterios Generales:

- . realizar necropsia completa aunque se conozca la causa de la muerte
- . realizar chequeo postmortem: banco de genoma, serología, hematología.
- . conservar muestras de respaldo de todos los órganos, congeladas, y en formol, para posibles estudios complementarios o retrospectivos.

BASES PARA LA REINTRODUCCIÓN DE ANIMALES NACIDOS EN CAUTIVIDAD

Esquema de la charla presentada por:
Astrid Vargas, U.S. Fish & Wildlife Service

Reintroducción: Intento de establecer una especie en un área que fue en algún momento parte de su distribución histórica, pero de la cual ha sido extirpada o de la cual se extinguió (UICN, 1998).

Para los fines de este taller:

- Reintroducción = animales nacidos en cautividad
- Translocación = animales nacidos en estado silvestre

META: Establecer una población viable que no requiera más que un mínimo manejo a largo plazo.

OBJETIVO/S: Pueden ser varios. Ej. Mejorar la supervivencia de la especie a largo plazo, reestablecer una especie en peligro de extinción, aumentar o mantener la biodiversidad en un área de interés, proveer beneficios económicos a largo plazo para la población local, lograr una combinación de los elementos citados.

ENFOQUE:

- Las reintroducciones y translocaciones han de llevarse a cabo de modo científico.
- Técnicas de conservación son multidisciplinarias y han de recibir el consejo y apoyo de ciencias como la ecología, veterinaria, etología, fisiología, al igual que la sociopolítica y las ciencias de la información.
- Tanto durante la fase de desarrollo como la de ejecución del programa, han de existir protocolos detallados que documenten objetivos, procedimientos y responsabilidades (individuales y de organizaciones: gobierno, entes de financiamiento, universidades, ONGs, zoológicos, centros de rescate, etc.)

CRITERIOS PARA DETERMINAR LA VIABILIDAD DE PROGRAMAS DE REINTRODUCCIÓN (modificado a partir de Kleiman y col., 1994 y UICN, 1998)

1. CONDICIÓN EN LA QUE SE ENCUENTRA LA ESPECIE

- Necesidad de aumentar la población silvestre
- Determinar si hay suficientes animales para llevar a cabo la reintroducción/translocación
- Evaluar si hay peligro de afectar a la población silvestre

2. CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

- Evaluar si han desaparecido los factores que causaron el declive de la población
- Determinar si hay suficiente hábitat protegido
- Evaluar la calidad del hábitat (incluyendo un estudio de la variación genética dentro y entre poblaciones, disponibilidad de presas, refugios, etc... modelar crecimiento poblacional para determinar variables ambientales y poblacionales más significativas)

3. CONDICIONES BIOPOLÍTICAS

- Apoyo comunitario
- Determinar si hay peligro de impactos negativos en las comunidades locales
- Asegurar apoyo por parte de OGs y ONGs
- Respetar las leyes pertinentes
- Asegurar suficientes recursos financieros para apoyar el programa

4. CONSIDERACIONES BIOLÓGICAS

- Necesario tener un buen conocimiento sobre la biología y requerimientos ecológicos de la especie
- Desarrollar técnicas de reintroducción;

Pasos para llevar a cabo un reintroducción:

- A) Preparación de los animales antes de su suelta (ya sean animales criados en cautividad o nacidos en estado silvestre): entrenamiento, evaluación veterinaria, evaluación genética, aclimatación.
- B) Suelta: Comparar técnicas de suelta suave (con aprovisionamiento de alimentos, etc.), y suelta dura (sin ningún tipo de apoyo).
- C) Seguimiento: Imprescindible para determinar las causas de mortalidad y las bases necesarias para la supervivencia.
- D) Retroalimentación: Evaluar las técnicas empleadas y adaptar los resultados de las investigaciones al manejo de la especie.

CONTRIBUCION PRINCIPAL DEL PROGRAMA DE CRIA EN CAUTIVIDAD: PREPARACIÓN DE ANIMALES NACIDOS EN CAUTIVIDAD ANTES DE SU SUELTA

- Selección de animales (bases genéticas, etológicas y médicas)
- Desarrollo de cachorros y conducta:
 - * Evitar domesticación y cualquier tipo de dependencia humana:
 - * Favorecer el desarrollo de conductas naturales (enriquecimiento ambiental)
 - * Estudiar comportamientos innatos y adquiridos:
 - Transmisión “cultural” de conductas de madre a cachorros
 - Comportamiento lúdico
 - Proceso de independencia de cachorros
 - Desarrollo de conductas de caza: búsqueda y

matanza de presas

- * Determinar el rango de edades óptimas para la liberación
- * Aclimatación al área de reintroducción: necesidades y técnicas
- * Evaluación médica antes de la aclimatación y de la suelta (vacunación?)
- * Marcaje para un adecuado seguimiento de los individuos introducidos

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ÉXITO REPRODUCTOR DE FELINOS EXÓTICOS MANTENIDOS EN CAUTIVIDAD

Esquema de la charla presentada por:
Astrid Vargas, U.S. Fish & Wildlife Service

INSTALACIONES

- La AZA sugiere tamaños mínimos de instalaciones para albergar felinos de tamaño mediano = 4x2x2.5 (LxANxAI) por animal. Mellen et al. (1998) sugieren un tamaño óptimo de 200m² por individuo.
- Cuanto más grande sea la instalación mayor es el éxito reproductor (Mc Custer, 1978)
- Cuanto más compleja (mayor número de barreras físicas) sea la instalación menor es la proporción de conductas estereotípicas:
 - ⇒ En instalaciones con 7 o más barreras físicas las estereotipias son mínimas o nulas (Mellen, 1998).
 - ⇒ Se recomienda la existencia de muchas áreas donde esconderse (pilas de troncos, rocas, vegetación...) y de al menos 2 madrigueras. Complejidad tridimensional.
 - ⇒ Jaulas sin complejidad estructural tienden a inducir estrés en felinos cautivos, lo que repercute negativamente en la capacidad reproductora (Swanson, 1995).

GRUPOS SOCIALES:

- Felinos solitarios mantenidos en grupos de tres o más tienen menores probabilidades de reproducirse que si se mantienen aislados (Mellen, 1991). Se recomienda mantener a los animales individualmente, o a lo sumo en parejas (1.1). (Mellen, 1998). Si están en pareja, separar al macho aproximadamente 1 mes después del periodo de apareamiento (presuntamente a media gestación de la hembra).

RELACIONES CON LOS HUMANOS:

- Correlación positiva entre tipo de cuidado y estrés (Mellen, 1991, Mellen et al., 1998). El cuidador pasa a ser una parte integral de la vida social del felino cautivo, y es imprescindible que los animales estén tranquilos cuando el cuidador está cerca. Equilibrio fino entre establecer una relación de “confianza” y no “domesticar” al animal cautivo.
- Importante que el cuidador se entrene en detectar cambios de conducta en el animal (signos de celo, enfermedades, estrés, etc.).

CRIANZA NATURAL Y ARTIFICIAL DE CACHORROS

- Gatos cautivos criados artificialmente por humanos (sin relación con otros congéneres), se convierten en adultos más agresivos y con menos probabilidades de aparearse de modo exitoso (Mellen, 1992). Gatos criados con la madre y hermanos tienen un éxito reproductor significativamente mayor. Gatos criados por humanos pero en compañía de compañeros de camada, tienen un éxito intermedio.
- Siempre que sea posible, se recomienda criar a felinos cautivos de modo natural (Mellen, 1998).

NUTRICIÓN

Los felinos son obligatoriamente carnívoros y tienen requerimientos nutritivos estrictos.

- Necesitan aportes dietéticos de: arginina, metionina, taurina, vitamina A, niacina, y ácido araquidónico (Bush y col., 1998). Estos elementos son aportados directamente al consumir presa fresca (con vísceras y piel).
- Dieta a base de músculo y hueso es deficiente para mantener un equilibrio nutritivo (es baja en Ca, Mg, y Vit hidrosolubles). Resultado:
 - * Enfermedades óseas, especialmente durante el periodo de crecimiento (Swanson y col., 1998a).
 - * Disminución en la calidad del semen de los machos (Swanson y col., 1998b)

Necesario suplementar Ca y vitaminas si se va a alimentar a felinos con este tipo de dietas (Centrum + Carbonato y fosfato de Calcio; Howard y Allen, 1998).

- Las dietas blandas (preparados comerciales) aumentan significativamente la incidencia de enfermedades dentales y las consecuencias que estas acarrear (Bush y col., 1998)
- A felinos alimentados con presa entera o partes de una carcasa no es necesario añadirles suplementos. Si dichos alimentos han estado previamente congelados, entonces si es necesario añadir suplementos alimentarios (Howard y Allen, 1998).

PRESENTACIÓN DEL ALIMENTO

- Varias tomas al día (2-3), presentadas en áreas distintas de la instalación resultan en un aumento en la diversidad de conductas y en las actividades exploratorias, al igual que una disminución en la proporción de estereotipias (Shepherdson y col., 1993)
- Proveer presas vivas ocasionalmente: importante para desarrollar técnicas de caza y para que la caza en sí tenga una finalidad funcional

ESTUDIOS ETOLÓGICOS A CONSIDERAR EN EL PROGRAMA EXPERIMENTAL DE CRIA PARA EL LINCE IBERICO

La mayor parte de los datos presentados se basan en un entendimiento de la etología del animal.

- Desarrollar etogramas para el lince Ibérico: Importante para recoger datos de manera sistemática y objetiva.
- Relacionar conducta reproductora con endocrinología y éxito reproductor
- Relacionar ambiente en cautividad con: desarrollo de conductas necesarias para la supervivencia en la naturaleza (búsqueda y captura de presas, conducta reproductora, conducta maternal, etc.)

- Estudios sobre desarrollo de cachorros y posibles periodos críticos
 - Desarrollar estudios etológicos para determinar posibles pérdidas de conductas naturales tras generaciones en cautividad
-

ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS REGIONALES DE CRÍA EN EUROPA

Esquema de la charla presentada por:
Conrad Enseñat, Zoo de Barcelona

IUCN

- . 74 gobiernos
- . 105 agencias gubernamentales
- . 700 ONG's

Species Survival Commission - SSC

- . 7.000 miembros científicos voluntarios (179 países)
- . 110 Grupos especialistas:
 - . Plantas : 29 grupos
 - . Mamíferos: 33 grupos
 - . Aves: 22 grupos
 - . Reptiles y anfibios: 9 grupos
 - . Peces: 4 grupos
 - . Invertebrados: 5 grupos
 - . Disciplinarios: 5 grupos

CBSG

- . fundada en 1979
- . 1ª reunión en 1980 en Jersey
- . 700 Miembros (150 países)

Regional Zoo Associations, ZWO

- . Instituciones que trabajan en los programas internacionales de cría.

ISIS: trabajan en temas de conservación proporcionando el software para studbooks, etc.

- . ARKS (Animal Records Keeping System): registro de colecciones e inventario
- . MedARKS: (Veterinary Records Keeping System):registros veterinarios
- . SPARKS (Single Population Analysis & Records Keeping System): utilizado para el studbook
- . REGASP (Regional Animal Species Collection Plan): para la elaboración y registro de planes de colección
- . ISIS (International Species Information System) Studbook Library CD-Rom: información sobre más de 600 studbooks. Información disponible de 1.000.000 de ejemplares de más de 6.000 especies

IUCN

- . IUCN Red List
- . Conservation Action Plans
- . Conservation Guidelines
- . Specialist Groups Newsletter
- . CITES (Colaborador), en las reuniones de CITES, la IUCN actúa proponiendo y asesorando.

CBSG

- . PHVAs (Population and Habitat Viability Assessments)
- . CAMPs (Conservation Assessment and Management Plans)
- . GCAPs (Global Captive Action Plans) - TAGs
- . GASPs (Global Animal Survival Plan) - TAG/RCPPs

REGIONAL ZOO ASSOCIATIONS

Regional Captive Propagation Programs - RCPP
SSP (Species Survival Plans) = norteamericano
EEP (European Endangered Species Programs)= Europeo
JMSG = zoo de Jersey
Otros en distintos puntos del mundo

Organigrama: EEP Committee

- . Central Office
- . TAG's (Taxonomy Advisory Groups)
- . EEP Co-ordinators

Estructura real del la EEP

TAG's (27): invertebrados (1), Reptiles (1), Aves (11), Mamíferos (16)
EEP's (127): invertebrados (81), Reptiles (2), Aves (33), Mamíferos (91), Felinos (13)
ESB's (53): Reptiles (1), Aves (20), Mamíferos (32), Felinos (2).

GUIAS DE MANEJO

Hitoria Natural

Características físicas
Taxonomía
Hábitat
Dieta
Comportamiento/Organización Social
Reproducción
Longevidad

Instalaciones

Cerramientos
Número y tipo de instalaciones
Tamaño
Estructuración (substrato, mobiliario, sombra, etc.)
Condiciones ambientales

Manejo Animal

- Métodos de identificación
- Manejo diario
- Métodos de captura y anestesia
- Transporte

Comportamiento y Organización Social

- Agrupación social
- Standarización de etogramas
- Enriquecimiento comportamental

Nutrición

- Requerimientos
- Dieta básica
- Suplementos
- Rutinas de alimentación
- Nutrición y reproducción

Reproducción

- Descripción del ciclo
- Emparejamiento y cópula
- Gestación
- Manejo de las hembras gestantes
- Manejo de las crías
- Crianza a mano
- Técnicas de Reproducción Asistida y Anticoncepción

Manejo Veterinario

- Cuarentena
- Control parasitario
- Vacunación
- Exámen médico rutinario (protocolo y frecuencia)
- Enfermedades más frecuentes
- Valores fisiológicos
- Necropsia (protocolo)

Bibliografía

COMPONENTES ORGANIZATIVOS IMPORTANTES PARA EL ÉXITO DE PROGRAMAS DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS

Esquema de la charla presentada por:
Astrid Vargas, U.S. Fish & Wildlife Service

Los problemas organizativos son una de las principales causas que hacen fracasar un proyecto de conservación de especies amenazadas (Clark & col., 1996)

Los principales problemas son:

- Carencia de objetivos claros
- Falta de entrenamiento apropiado de los profesionales encargados
- Tendencia a planear a corto plazo sin tener en cuenta el contexto histórico y la necesidad de planear a largo plazo
- Existencia de objetivos contrapuestos en las organizaciones rectoras
- Estructuras organizativas rígidas asociadas a la carencia de liderazgo creativo y capaz de tomar riesgos
- Carencia de espíritu previsor. Tendencia a actuar cuando existe una crisis
- Monopolización o manipulación de la información relacionada con la especie
- Falta de seguimiento y evaluación crítica del programa
- Malas relaciones públicas

Algunas soluciones:

- Existencia de un buen plan de recuperación, con previsiones a corto y largo plazo
- Enfoque multidisciplinario con capacidad de reconocer los factores no biológicos. Equipo profesional y con un líder flexible, creativo y con capacidad de tomar riesgos.
- Independencia y respaldo del equipo de trabajo con respecto a las organizaciones nodrizas y a la opinión pública
- Evitar en todo lo posible las estructuras rígidas y burocráticas
- Afianzamiento legal, administrativo, y económico del programa
- Libre flujo de información del equipo y hacia el exterior
- Existencia de evaluaciones formales y periódicas del plan
- Credibilidad científica del proyecto

CONSIDERACIONES A TENER EN CUENTA PARA LA ORGANIZACION DEL PROGRAMA DE CRIA DEL LINCE IBERICO

Plan de Acción: Con objetivos claros, realistas y flexibles, con suficiente latitud para ser modificado según los resultados que se vayan obteniendo.

Equipo de trabajo: Con las siguiente características:

Personal del equipo: Elegido en función de su profesionalidad, con capacidades interdisciplinarias y entrega a la misión de conservar la especie. Se deben incluir a los mejores profesionales disponibles para la tarea ya que ésta en general es compleja y su éxito dependerá en gran medida de la preparación del personal encargado.

Líder capaz de guiar las acciones del equipo y de entender dinámicas organizativas, que sea reconocido por el equipo y por el exterior, que fomente la discusión abierta y la crítica constructiva y que huya en lo posible de una relación vertical con sus compañeros de equipo.

Órgano asesor y evaluador del equipo, lo más abierto posible, permitiendo el aporte de nuevas ideas y recursos humanos y económicos Ej. Comité para la Conservación de la Especie en el que están representadas aquellas instituciones interesadas en esta tarea (Grupo de Trabajo del Lince Ibérico).

APÉNDICE II

TALLER PARA DESARROLLAR UN PLAN DE ACCIÓN PARA LA CRÍA EN CAUTIVIDAD DEL LINCE IBÉRICO

LISTA DE PARTICIPANTES

Rafael Arenas González

Delegación Provincial
Consejería de Medio Ambiente de Córdoba
Tomás de Aquino, s/n
14071 CORDOBA
Tel: 957/45.32.11
Fax: 957/23.90.14

Miguel Aymerich

Dirección General de la
Conservación de la Naturaleza
Ministerio de Medio Ambiente
Gran Vía de San Francisco, 4
28005 MADRID
Tel: 91/597.55.94
Fax: 91/597.55.66
e-mail: miguel.aymerich@gvsf.mma.es

Juan Manuel Blanco

Centro de Estudios de Rapaces Ibéricas
Investigador Asociado Smithsonian
Sevilleja de la Jara
45671 TOLEDO
Tel: 925/45.50.04
Fax: 925/45.50.01
e-mail: uholfeh@nexo.es
Tel. en EEUU: 00-1-301-504.85.84
e-mail: jblanco@lpsi.garc.usda.gov

Javier Caldera Domínguez

Director del Centro de Recuperación de Fauna “Los Hornos”
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Junta de Extremadura
Apartado de correos, 7
Sierra de Fuentes
10181 CACERES
Tel: 927/20.01.70
Fax: 927/20.02.13
e-mail: javier_caldera@hotmail.com

Ferrán Costa i Leja

Director Tècnic
Parc Zoològic de Barcelona, S.A.
Parc de la Ciutadella, s/n
03003 BARCELONA
Tel: 93/225.67.80
Fax: 93/221.38.53
e-mail: zoobarna@mail.cinet.es

Miguel Delibes de Castro

Estación Biológica de Doñana
Pabellón del Perú
Avda. M^a Luisa, s/n
41013 SEVILLA
Tel: 95/423.23.40
Fax: 95/462.11.25
e-mail: decastro@ebd.csic.es

Conrad Enseñat i Canela

Conservador de Mamífers
Miembro de la Estructura de Programas
Regionales Europeos (EEP)
Parc Zoològic de Barcelona, S.A.
Parc de la Ciutadella, s/n
08003 BARCELONA
Tel: 93/221.25.06
Fax: 93/221.38.53
e-mail: conrad@mail.cinet.es

Marino García Montijano

Centro de Cría en Cautividad del Aguila Imperial
Los Quintos de Mora
Los Yebenes
Toledo
Tel: 607. 47.77.09

Julián Garde

Vicedirector
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos
Libertad, 7A
13004 CIUDAD REAL
Tel: 926/22.56.59
Fax: 926/22.50.81
e-mail: jgarde@cita-ab.uclm.es

José Antonio Godoy López
Estación Biológica de Doñana
Pabellón del Perú
Avda. de María Luisa, s/n
41013 SEVILLA
Tel: 95/423.23.40
Fax: 95/462.11.25
e-mail: godoy@cica.es

Montserrat Gomendio Kindelan
Directora
Museo Nacional de Ciencias Naturales
José Gutiérrez Abascal, 2
28006 MADRID
Tel: 91/411.13.28
Fax: 91/564.50.78
e-mail: mnc125@mncn.csic.es

Luis Mariano González
Dirección General de la
Conservación de la Naturaleza
Ministerio de Medio Ambiente
Gran Vía de San Francisco, 4
28005 MADRID
Tel: 91/597.55.94
Fax: 91/597.55.66
e-mail: luismariano.gonzalez@gvsf.mma.es

Christian Gortázar
Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos
de Recursos Cinegéticos
Libertad, 7A
13004 CIUDAD REAL
Tel: 926/22.56.59
Fax: 926/22.50.81
e-mail: gortazar@irec.uclm.es

Javier Nicolás Guzmán
Coordinador Estrategia Nacional Lince Ibérico
Ministerio de Medio Ambiente
San Benito, 13
45450 ORGAZ (Toledo)
Tel: 925/31.71.86;
Móvil: 609/88.40.73
e-mail: nguzman@landez.es

Borja Heredia

Dirección General de la
Conservación de la Naturaleza
Ministerio de Medio Ambiente
Gran Vía de San Francisco, 4
28005 MADRID
Tel: 91/597.55.94
Fax: 91/597.55.66
e-mail: borja.heredia@gvsf.mma.es

Ignacio Jiménez Pérez

Programa Regional de Manejo de Vida Silvestre
Universidad Nacional de Costa Rica
Apto Postal 1350-3000
Heredia, Costa Rica
Email: ijimenez@una.ac.cr

Margarida Lopes Fernandes

Técnica Instituto Conservação Natureza
Rua Filipe Folque, 46
1050-114 LISBOA
PORTUGAL
Tel: 00-351-1-351.04.40
Fax: 00-351-1-357.47.71
e-mail: fernandesm@icn.pt

M^a Isabel Mollá Meca

Parque Zoológico de Jerez
Taxdirt, s/n
11404 JEREZ (Cádiz)
Tel: 956/18.23.97 - 18.42.07
Fax: 956/31.15.86
e-mail: zoojerez@aytojerez.es

María Jesús Palacios

Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Junta de Extremadura
Apartado de correos, 7
Sierra de Fuentes
10181 CACERES

Francisco Palomares Fernández

Estación Biológica de Doñana
Pabellón del Perú
Avda. de María Luisa, s/n
41013 SEVILLA
Tel: 95/423.23.40
Fax: 95/462.11.25
e-mail: ffpaloma@ebd.csic.es

Pablo Pereira Sieso

Parque Nacional de Doñana
C.A. El Acebuche
21760 MATALASCAÑAS (Huelva)
Tel: 959/50.61.70 - 689/88.73.12
Fax: 959/44.85.76
e-mail: ppereira@arrakis.es

Rosario Pintos

Junta de Andalucía
Dirección. General de Gestión del Medio Natural
Avda. de Manuel Siurot, 50
41071 SEVILLA
Tel: 95/500.34.74
Fax: 95/500.37.78
Email: DGGMN.AT@cma.junta-andalucia.es

Luis Prada del Estal

Consejería de Medio Ambiente
Comunidad de Madrid
Princesa, 3
28008 MADRID
Tel: 91/580.38.70
Fax: 91/580.48.72 y 580.38.68

Eduardo Roldán

Investigador MNCN-CSIC
Museo Nacional de Ciencias Naturales
José Gutiérrez Abascal, 2
28006 MADRID
Tel: 91/411.13.28
Fax: 91/564.50.78
e-mail: roldane@mncn.csic.es

Rafael Ruíz

Junta de Castilla-La Mancha
Dirección General del Medio Natural
Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Pintor Matías Moreno, 4
45071 TOLEDO

Celia Sánchez Sánchez

Parque Nacional de Doñana
C.A. El Acebuche
21760 MATALASCAÑAS (Huelva)
Tel: 959/50.61.70 - 689/88.73.12
Fax: 959/44.85.76
e-mail: ppereira@arrakis.es

Iñigo Sánchez García

Parque Zoológico de Jerez

Taxdirt, s/n
11404 JEREZ (Cádiz)
Tel: 956/18.23.97 - 18.42.07
Fax: 956/31.15.86
e-mail: zoojerez@aytojerez.es

Astrid Vargas Gómez-Urrutia
United States Fish & Wildlife Service y
DGCN, Ministerio de Medio Ambiente
Gran Vía de San Francisco, 4
28005 MADRID
Tel: 91/597.55.94
Fax: 91/597.55.66
e-mail: astrid_vargas@hotmail.com