

## STATEMENT OF GRANT PURPOSE

Tanya Lama, España, Biología

Monitoreo genético de poblaciones de lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España

**Antecedentes:** La Tierra, a escala mundial, está sufriendo una pérdida de biodiversidad sin precedentes. Esta "sexta extinción masiva" inducida por el hombre ya ha borrado más de 300 especies de mamíferos y con ellas, más de 2.500 millones de años de historia evolutiva única han desaparecido. Sin embargo, no es demasiado tarde: la eficacia de las medidas de conservación está aumentando rápidamente debido a la coordinación global, la tecnología y el manejo basado en la ciencia. Los programas de cría en cautividad son esenciales para la conservación de muchas especies amenazadas y han desempeñado un papel importante en la recuperación. Como ejemplos el cóndor de California (*G. californianus*), la grulla blanca (*G. americana*) y el hurón de patas negras (*M. nigripes*). Estos programas actúan como una salvaguardia en caso de que el desastre golpee a las poblaciones salvajes y sirven como fuente de reintroducción de especies perdidas en su ambiente natural. Las poblaciones cautivas también establecen un reservorio para la diversidad genética de crítica importancia, esta forma la materia prima de la evolución que permite a las poblaciones adaptarse a las cambiantes condiciones ambientales. Su preservación es esencial para la resiliencia de poblaciones pequeñas y aisladas que a menudo están erosionadas genéticamente y exhiben: i) pérdida de diversidad genética ii) acumulación de endogamia iii) incidencia de enfermedades genéticas iv) pobre éxito reproductivo y supervivencia defectuosa. Por lo tanto, las estrategias de manejo para las especies en riesgo se basan en maximizar la diversidad genética, mientras se minimiza la relación entre los individuos.

El lince ibérico (*L. pardinus*) sufrió una fuerte disminución durante la segunda mitad del siglo XX debido a la pérdida de hábitat y la escasez de su principal especie de presa, el conejo europeo (*O. cuniculus*). En 2002, quedaban menos de 100 lince limitados a dos poblaciones aisladas en el Parque Nacional de Doñana y Cardena Andújar. Al borde de la extinción, la especie fue clasificada como "En Peligro Crítico" (IUCN), y es reconocido como el felino más amenazado del mundo. La iniciativa Española de recuperación del lince ibérico ha sido reconocida a través del mundo como uno de los programas más avanzados. El programa integra la cría en cautividad, la reintroducción y la gestión del hábitat en el terreno, expandiendo así la población mundial siete veces desde su inicio en 2003. Sin embargo, la salud genética de la población de cría en cautividad y las poblaciones silvestres debe ser evaluada. Hasta la fecha, solo 36 marcadores tipo microsatélital han proporcionado la base científica para las decisiones programáticas. Avances metodológicos en la secuenciación del ADN, han generado nuevas herramientas *genómicas* y tipos de datos. Este cambio de escala de pocos loci a miles, o incluso secuencias completas del genoma, permite evaluaciones más sólidas a nivel de población y una mayor precisión en la ejecución de tareas rutinarias, como identificar parejas reproductoras óptimas, estimar la relación y seleccionar candidatos adecuados para la reintroducción.

**Objetivo:** Nuestro objetivo es evaluar la composición genética y el pedigrí de la población reproductora en cautiverio y las poblaciones silvestres en el Parque Nacional de Doñana y Cardena Andújar utilizando las últimas herramientas analíticas y tecnologías genómicas disponibles.

**Métodos:** He establecido una colaboración con el Dr. José Antonio Godoy, pionero en investigación de vida silvestre en la Estación Biológica de Doñana CSIC en Sevilla, España. El Dr. Godoy ha demostrado su compromiso en la capacitación de excelentes investigadores en ecología y conservación. El proyecto propuesto es un esfuerzo que se basa en el conocimiento, recursos y datos acumulados en proyectos anteriores. Los recursos genómicos disponibles incluyen un genoma de referencia para el lince ibérico, un extenso conjunto de datos de secuencias genómicas completas y paneles personalizados de marcadores moleculares de todo el

## STATEMENT OF GRANT PURPOSE

Tanya Lama, España, Biología

Monitoreo genético de poblaciones de lince ibérico (*Lynx pardinus*) en España

genoma llamados SNP (polimorfismos de un solo nucleótido). La población silvestre se evaluará mediante la caracterización genética de muestras recolectadas de manera no invasiva (ej. excremento, pelo) usando paneles SNP optimizados. Las muestras (N = 50 de cada territorio) serán recolectadas por técnicos de campo capacitados durante períodos de 10 días en el Parque Nacional de Doñana y Cardena Andújar. Los correspondientes permisos serán adquiridos antes de la salida por el Dr. Godoy. Las escamas se identificarán por signos de morfología y presencia (ej., pistas). Las muestras se almacenarán en tubos de 15 ml con desecante de sílice y la ubicación geográfica se registrará mediante GPS. La población cautiva se evaluará mediante la caracterización genética de muestras de sangre recolectadas durante las evaluaciones veterinarias de tipo estándar. El ADN genómico se extraerá de todas las muestras y se someterá a ensayos de identificación de especies, sexo e individual. La firma genética individual y única de cada muestra nos permitirá identificar al individuo, sus padres, hermanos y otros parientes cercanos, lo que resulta en precisos establecimientos de pedigríes. Estos pedigríes capturarán la historia de cada población, proporcionarán estimaciones de parámetros demográficos y genéticos, caracterizarán la diversidad genética existente y servirán de base para futuras estrategias de operación. El manejo genético de la población cautiva también incluirá la selección de nuevas parejas reproductoras y el diseño de un esquema de cruzamiento óptimo.

**Cronología:** He obtenido la candidatura al completar mis cursos, los exámenes de calificación y la defensa de propuesta en la Universidad de Massachusetts Amherst. Planeo comenzar mi proyecto Fulbright en septiembre de 2020. A mi llegada, participaré en la recolección de muestras no invasivas, extraeré ADN de todas las muestras y comenzaré a realizar ensayos de identificación de especies, sexo e individuos. A partir de mayo de 2021, continuaré analizando datos y preparando publicaciones en conjunto con el Dr. Godoy desde mi institución de origen.

**Calificaciones:** Considero que estoy especialmente calificada para participar en este ambicioso esfuerzo bajo la dirección del Dr. Godoy y las habilidades adquiridas a través de este Fulbright contribuirán significativamente a mi investigación. Mi trabajo de doctorado se centra en el desarrollo de recursos genómicos y evaluaciones genéticas que informan planes de recuperación oportunos y efectivos para poblaciones en riesgo de lince de Canadá (*L. canadensis*), una especie de lince protegida por el gobierno federal. Tengo experiencia comprobada en genómica, desarrollando un genoma de referencia a nivel cromosómico para el lince de Canadá, el recurso genómico de más alta calidad disponible para cualquier especie de gato montés. Las habilidades obtenidas con la tutoría del Dr. Godoy se utilizarán en el desarrollo de un programa de monitoreo de 7 años empleado en varios estados de los Estados Unidos, particularmente Maine. Si me otorgan un Fulbright, espero contribuir y a la vez beneficiarme de los recursos intelectuales y culturales de la Estación Biológica de Doñana CSIC.

**Importancia:** Las muestras recolectadas de manera no invasiva se han utilizado para el monitoreo genético y demográfico de otros carnívoros. Sin embargo, hay pocas aplicaciones en el contexto de los programas de cría en cautividad y reintroducción, y **ninguna** en el nivel de intensidad propuesto en este proyecto. El impacto científico y la visibilidad de este proyecto serán altos, debido al alto perfil de la especie, la crítica preocupación de conservación, y a la creciente popularidad de la investigación genómica a nivel global. En segundo lugar, este proyecto tiene un importante impacto aplicado, en la medida en que los resultados, método y aplicación contribuyan a la conservación de especies tanto del lince ibérico como del lince de Canadá y o otras especies (ej. el gato montes escocés *F.s. silvestris*).