ANEXO VII

Resumen no técnico		
Título del Proyecto	Efectos del estrés ambiental sobre la producción de feomelanina en aves	
Duración del proyecto	**5 años**	
Palabras clave (max. 5)	**aves, expresión génica, feomelanina, pigmentación, estrés oxidativo**	
Finalidad del proyecto (Artículo 5)	**Investigación básica**	X
	Investigación traslacional o aplicada	
	Desarrollo y fabricación de prod. farmacéuticos, alimentos, piensos y otras sustancias o productos, así como la realización de pruebas para comprobar su calidad, eficacia y seguridad	
	Protección del medio natural en interés de la salud o el bienestar de los seres humanos o los animales	
	Investigación dirigida a la conservación de las especies	
	Enseñanza superior o formación para la adquisición o mejora de las aptitudes profesionales	
	Medicina legal y forense	
	Mantenimiento de colonias o animales genéticamente modificados, no utilizados en otros procedimientos	
Descripción de los objetivos (ej.: aclaración de cuestiones científicas o resolución de necesidades clínicas)	La feomelanina es una de las dos formas químicas principales de melanina, el pigmento más abundante en animales. Su síntesis requiere el uso del aminoácido cisteína, que puede ser obtenido en la dieta o sintetizado a partir de glutatión (GSH), un importante antioxidante intracelular que es utilizado para combatir el estrés oxidativo. Una hipótesis reciente propone que, debido a que el exceso de cisteína puede ser tóxico, su eliminación del organismo durante la feomelanogénesis en períodos de bajo estrés ambiental podría constituir un beneficio adaptativo. Sin embargo, en períodos de alto estrés ambiental, cuando el GSH sería más necesario como protector antioxidante, su consumo durante la feomelanogénesis podría resultar en un elevado daño oxidativo. El objetivo del proyecto es la evaluación de estas nuevas hipótesis para la evolución de pigmentos examinando las consecuencias fisiológicas de la expresión de genes involucrados en el transporte de cisteína a los melanocitos para la síntesis de feomelanina, especialmente Slc7a11. La teoría predice que bajo altos niveles de estrés ambiental, una elevada expresión de Slc7a11 dará lugar a un aumento del daño oxidativo celular, y viceversa cuando el estrés ambiental es bajo.	
¿Cuáles son los beneficios potenciales que se esperan de este proyecto? (avances científicos previstos o manera en que las personas/animales se pueden beneficiar del proyecto)	La Estación Biológica de Doñana tiene importantes grupos de investigación en una diversidad de campos dentro de la ecología evolutiva, desde la genética evolutiva hasta la ecología del comportamiento y la evolución, y el proyecto propuesto ayudará a desarrollar acercamientos transversales en la intersección de estos campos.	

	Además, el proyecto proporcionará experiencia en técnicas de laboratorio de expresión génica, lo que dará la oportunidad de aplicar estas técnicas a estudios ecológicos y evolutivos de rasgos morfológicos y fisiológicos. Esto ayudará a diseñar estudios ecológicos bajo una perspectiva novedosa mediante una estrecha interacción entre perspectivas genéticas y a nivel de organismo. En este sentido, el proyecto propuesto aquí contribuirá al desarrollo del reciente interés en la investigación de la importancia del estrés oxidativo para comprender la evolución de los procesos biológicos, que está teniendo un alto impacto en la comunidad científica. Debido a que el proceso de melanogénesis es similar en todos los vertebrados, y especialmente en aves y mamíferos, los resultados de investigaciones sobre la evolución de la feomelanina podrían tener intereses socioeconómicos en humanos, que presentan feomelanina en la piel y el pelo. La comprensión de los costes y beneficios del control genético de la producción de feomelanina podría ayudar a diseñar estrategias para evitar enfermedades asociadas al exceso de cisteína (que la producción de feomelanina podría ayudar a eliminar) en vertebrados, incluídos los humanos.
¿Qué especies y nº aprox. se espera utilizar?	Trepador azul (*Sitta europaea*), carbonero común (*Parus major*) y herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*). En total, se espera utilizar unas 2000 aves de cada especie durante los cuatro años del proyecto, tanto adultos como pollos.
Teniendo en cuenta lo que se va a hacer con los animales, ¿qué efectos adversos se esperan, qué grado de severidad es más probable y cuál será el destino de los animales?	No se espera ningún efecto adverso en las aves a estudiar. Durante toda la investigación se las tratará con el cuidado necesario para asegurar su bienestar. Se obtendrán muestras de plumas y una pequeña cantidad de sangre, lo que supone una manipulación prácticamente inocua para las aves y no se esperan efectos adversos. Las aves serán liberadas al medio natural en el mismo lugar donde sean capturados después de la administración de los procedimientos. La dosis administrada de cisteína corresponde a cantidades que según estudios anteriores demostraron no causar ningún efecto colateral en los individuos.
Application de las 3R	
1. Reemplazo **Explique porqué se necesita el uso de animales y porqué no se pueden utilizar métodos alternativos**	**El proyecto trata sobre la evolución del pigmento feomelanina y los caracteres producidos por el mismo. La feomelanina sólo se ha encontrado en aves, mamíferos, reptiles y anfibios, por lo que no es posible sustituir los modelos de estudio animales propuestos aquí (aves) por invertebrados. La evidencia de presencia de feomelanina en reptiles y anfibios se basa en tan sólo una especie de cada grupo, por lo que se desconoce si este pigmento es producido de forma general por reptiles y anfibios o es un pigmento raro**

	en estos grupos. Tampoco se plantea el reemplazamiento de aves por mamíferos debido a la mayor dificultad para capturar mamíferos en su hábitat natural.
2. Reducción **Explique cómo se asegura la utilización de un nº mínimo de animales.**	**Se utilizará el mínimo número de aves necesario para poder llevar a cabo el proyecto tras el estudio de la potencia estadística necesaria.**
3. Refinamiento **Explique en función de qué se ha elegido el tipo de especies y porqué el modelo o modelos utilizado son los más adecuados en cuanto al Refinamiento, teniendo en cuenta los objetivos científicos. Explique también las medidas legales que se van a tomar para minimizar los daños al bienestar de los animales.**	**Los animales utilizados serán liberados al medio natural en el mismo lugar donde serán capturados después de la administración de los procedimientos.**