

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la Salud

**Manejo quirúrgico de luxación anterior de cristalino en un Búho estigio
(*Asio stygius*): Reporte de caso.**

Camila Alejandra Pérez Pardo

Medicina Veterinaria

Trabajo de fin de carrera presentado como requisito
para la obtención del título de
Médico Veterinario

Quito, 4 de mayo del 2025

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias de la salud

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Manejo quirúrgico de luxación anterior de cristalino en un Búho
estigio (*Asio stygius*): Reporte de caso.**

Pérez Pardo Camila Alejandra

Nombre del profesor: Lenin Vinueza, Médico Veterinario DMVZ, M.sc, PhD

Quito, 4 de mayo del 2025

© DERECHOS DE AUTOR

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en la Ley Orgánica de Educación Superior del Ecuador.

Nombres y apellidos: Camila Alejandra Pérez Pardo

Código: 00214268

Cédula de identidad: 1724828270

Lugar y fecha: Quito, 4 de mayo del 2025

ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

Nota: El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en <http://bit.ly/COPETheses>.

UNPUBLISHED DOCUMENT

Note: The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on <http://bit.ly/COPETheses>.

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi guía constante, darme fuerza en los momentos de incertidumbre y recordarme que los sueños puestos en sus manos siempre encuentran camino.

A mis padres, por su sacrificio, amor incondicional y por hacer todo lo posible para que pudiera seguir la carrera de mis sueños. Gracias por enseñarme a creer en mi misma y a nunca rendirme.

A mis hermanas, por acompañarme con su cariño en cada paso de este camino, y por ser mi ejemplo a seguir.

A mis perros, por ser mi refugio, mi consuelo y mi mayor fuente de inspiración. Gracias a ellos nació mi amor incondicional por los animales y mi vocación por la medicina veterinaria.

A Caramelo, que a pesar de ya no estar conmigo, dejaste en mí el amor por la medicina y marcaste el inicio de este camino.

A Pancho José Pistolas, por ser mi apoyo emocional, por ser testigo de mis noches de desvelo y llanto, y por acompañarme con lealtad inquebrantable hasta el final de este camino.

Y, especialmente, dedico este trabajo a todas las aves rapaces. Que este esfuerzo contribuya a mejorar su atención veterinaria y a fomentar el respeto por su vida y bienestar.

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores, Camilo González y Carolina Sáenz, por guiar este proyecto con dedicación, paciencia y compromiso. Gracias por compartir sus conocimientos y por confiar en mí desde el inicio hasta el final de este proceso.

RESUMEN

El traumatismo ocular es uno de los problemas más comunes que presentan las aves rapaces al ingresar a los centros de rehabilitación. Sin embargo, la escasa información sobre el manejo clínico y quirúrgico, especialmente en especies poco estudiadas como el Búho estigio (*Asio stygius*), limita el desarrollo de protocolos para el tratamiento de estas patologías.

Este estudio presenta el caso clínico de un Búho estigio (*Asio stygius*) ingresado al Hospital de Fauna Silvestre TURI-USFQ con trauma ocular, diagnosticado con luxación anterior de cristalino en el ojo izquierdo. El tratamiento consistió en una extracción intracapsular de la lente, una microcirugía especializada en la remoción completa del cristalino. Este caso describe el procedimiento diagnóstico y quirúrgico de esta patología en aves rapaces, destacando los desafíos en la medicina de fauna silvestre y analiza la evolución postquirúrgica del paciente y los parámetros considerados para determinar el éxito de la cirugía.

Durante el seguimiento clínico, se observó una evolución favorable en el ave, evidenciada por una reducción gradual de la presión intraocular, recuperación funcional del sistema de drenaje ocular y disminución de la inflamación ocular. Asimismo, el ave mostró una mejoría en su condición general con el aumento de peso, normalización del apetito y un comportamiento más activo. La técnica quirúrgica fue seleccionada por su bajo impacto estructural sobre la morfología ocular, y su abordaje mediante una incisión corneal periférica resultó ser apropiada para las particularidades anatómicas del búho. Este caso clínico representa una contribución relevante a la comunidad científica y al campo de la medicina de conservación de fauna silvestre.

Palabras clave: Cristalino, luxación, *Asio stygius*, aves rapaces, microcirugía, oftalmología veterinaria.

ABSTRACT

Ocular trauma is one of the most common conditions observed in raptors admitted to rehabilitation centers. However, the limited information available on clinical and surgical management—especially in understudied species such as the Stygian owl (*Asio stygius*)—hinders the development of standardized treatment protocols for these pathologies.

This study presents the clinical case of a Stygian owl (*Asio stygius*) admitted to the TUERI–USFQ Wildlife Hospital with ocular trauma, diagnosed with anterior lens luxation in the left eye. Treatment consisted of an intracapsular lens extraction, a specialized microsurgical technique involving the complete removal of the lens. The case describes the diagnostic and surgical approach to this condition in raptors, highlighting the challenges of wildlife medicine, and analyzes the patient’s postoperative evolution and the parameters used to evaluate surgical success.

During clinical follow-up, the owl showed favorable progression, evidenced by a gradual reduction in intraocular pressure, functional recovery of the ocular drainage system, and decreased ocular inflammation. Additionally, the bird demonstrated overall improvement in physical condition, with weight gain, appetite normalization, and more active behavior. The surgical technique was selected for its low structural impact on ocular morphology, and its approach—via peripheral corneal incision—was appropriate given the owl’s anatomical characteristics. This clinical case offers a relevant contribution to the scientific community and to the field of wildlife conservation medicine.

Keywords: Lens, luxation, *Asio stygius*, raptors, microsurgery, veterinary ophthalmology.

Tabla de contenido

OBJETIVOS.....	13
• General.....	13
• Específicos.....	13
Hipótesis.....	13
Desarrollo del Tema.....	14
• Revisión de literatura	14
• Anatomía ocular de los búhos.....	14
• Luxación de cristalino: fisiopatología.....	15
• ICLE (Intracapsular lens extraction): técnica y antecedentes.....	16
• Presentación del caso clínico	18
• Diagnóstico.....	19
• Materiales y métodos	21
• Técnica quirúrgica	21
• Instrumental utilizado	23
• Protocolo anestésico	24
• Resultados.....	25
Discusión	32
Conclusiones	35
• Declaración de uso de inteligencia artificial.....	35
Referencias bibliográficas	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presión intraocular prequirúrgica en Búho estigio (<i>Asio stygius</i>)	27
Tabla 2. Presión intraocular tomada a las 48 horas posterior a la cirugía	27
Tabla 3. Presión intraocular tomada al mes posterior a la cirugía.....	28

INTRODUCCIÓN

Las aves rapaces cumplen un importante papel en el equilibrio de los ecosistemas al ser reguladores de la población de otras especies. Por esta razón su conservación es fundamental (Slater et al., 2020). La creciente cercanía de estas especies a entornos urbanos los expone a diversos peligros derivados a la actividad humana, tales como traumatismos oculares debido a colisiones, depredación, o interacción con elementos artificiales del entorno como cables eléctricos (Piñeiro & Bert, 2011). El traumatismo ocular es uno de los problemas más comunes que presentan las aves rapaces en los centros de rehabilitación. La escasa información sobre el manejo clínico y quirúrgico especialmente en especies poco estudiadas como el Búho estigio (*Asio stygius*) limitan el acceso a reportes sobre los procedimientos médicos y quirúrgicos para la atención de esta patología.

El Búho estigio (*Asio stygius*) es una especie nativa de América Latina en una gran variedad de ecosistemas, incluyendo bosques secos y montañosos. De acuerdo a la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza (UICN), su estado de conservación global es de Preocupación Menor (Olmedo, 2019). No obstante, enfrenta amenazas crecientes como la pérdida de su hábitat. En países como Ecuador, donde la documentación clínica sobre esta especie es escasa, estados como el presente resultan cruciales no solo para el manejo médico, sino también para la conservación efectiva. El tratamiento exitoso de lesiones oculares permite aumentar las probabilidades de rehabilitación de los individuos afectados, lo que ayuda a la preservación de la especie.

La luxación anterior de cristalino ocurre cuando el cristalino se desplaza completamente hacia fuera de la fosa hialoidea debido a la ruptura total de las fibras zonulares (Slatter, 2018). Esto ocasiona compromiso en la visión del animal afectando su capacidad de supervivencia en la

vida silvestre, lo que sugiere la necesidad de protocolos efectivos para su tratamiento (Gelatt et al., 2022). Actualmente, la extracción intracapsular de la lente, ICLE (Intracapsular lens extraction) como su nombre lo dice, es una técnica quirúrgica que consiste en la extracción completa del cristalino junto con su cápsula (Gelatt et al., 2022). Esta cirugía está descrita en diferentes especies animales, pero su uso en aves rapaces aún no ha sido ampliamente reportado, lo que genera un vacío en la literatura clínica y quirúrgica. Este estudio tiene como objetivo contribuir al conocimiento clínico sobre esta técnica quirúrgica en búhos, tomando en cuenta sus componentes anatómicos para elegir el abordaje quirúrgico, posibles complicaciones y su evolución post operatoria. De esta manera, el estudio espera contribuir de manera significativa a la medicina de conservación.

En las siguientes secciones se desarrollará la presentación del caso clínico, los objetivos planteados, la metodología y un análisis de los resultados clínicos obtenidos, con el objetivo de evaluar la efectividad del procedimiento quirúrgico y su impacto en la recuperación del ave. Esta información puede ser fundamental para establecer protocolos de atención oftalmológica en centros de rehabilitación de fauna silvestre.

OBJETIVOS

General

Describir y evaluar la efectividad de una extracción intracapsular de la lente mediante abordaje transcorneal como tratamiento para la luxación anterior de cristalino en ojo izquierdo en un Búho estigio, considerando su evolución postoperatoria.

Específicos

1. Describir la técnica quirúrgica utilizada, los materiales empleados, el protocolo anestésico y los cuidados postoperatorios.
2. Evaluar las consideraciones clínicas, anatómicas y funcionales que se analizaron para la elección de ICLE (intracapsular lens extraction) como abordaje quirúrgico en el tratamiento de la luxación anterior de cristalino en un Búho estigio (*Asio stygius*).
3. Evaluar la evolución clínica postoperatoria y los parámetros que indicaron la recuperación y éxito de la cirugía.

HIPÓTESIS

La extracción intracapsular de la lente mediante abordaje transcorneal constituye un procedimiento efectivo para la luxación anterior de cristalino en un Búho estigio (*Asio stygius*), facilitando su recuperación y mejorando la calidad de vida del animal.

DESARROLLO DEL TEMA

Revisión de literatura

Anatomía ocular de los búhos.

Los búhos, al ser aves rapaces nocturnas, poseen adaptaciones oculares que les permiten tener una excelente visión en condiciones de poca luz. Sus ojos son relativamente grandes, tubulares y dirigidos hacia adelante (Speer, 2016). Estas características favorecen la percepción de profundidad, aunque limitan considerablemente la movilidad ocular. Por esta razón, los búhos pueden girar la cabeza hasta 270 grados para ampliar su campo visual, ya que no pueden mover los ojos dentro de la órbita (Olsson et al., 2021).

La esclerótica está reforzada por 10 a 18 huesecillos esclerales superpuestos que forman una estructura rígida y parcialmente fusionada (Speer, 2016). Esta estructura proporciona soporte y protección al globo ocular, pero también limita significativamente el acceso a las estructuras intraoculares, dificultando tanto la exploración clínica como el abordaje quirúrgico, especialmente mediante técnicas transesclerales, debido a la fijación del ojo a la órbita (Bennett et al., 2022).

La córnea es amplia y delgada; al ser la capa más externa del ojo, su principal función es permitir la entrada de luz. Aunque la literatura sobre el grosor corneal en búhos estigios es limitada, existen datos en otras especies de aves rapaces. Por ejemplo, en el búho listado (*Rhinoptynx clamator*), se ha reportado un grosor corneal central promedio de aproximadamente 241 μm (Bennett et al., 2022). En otro estudio, en búhos madrigueros (*Athene cunicularia*), se registraron dimensiones corneales de aproximadamente 11 mm de altura y 12 mm de ancho (Olsson et al., 2021). Estas características anatómicas son fundamentales a la hora de considerar intervenciones oftálmicas y técnicas quirúrgicas.

En comparación con otras aves, el cristalino del búho es blando, flexible, esférico y protruyente, ocupando una gran parte del eje anteroposterior del globo ocular (Speer, 2016). Esta estructura se mantiene en su lugar gracias a las fibras zonulares (Slater et al., 2020). Debido a su tamaño, forma y posición, el cristalino es altamente susceptible a desplazamientos traumáticos, lo que favorece la aparición de luxaciones, como en el caso clínico abordado en este estudio.

La contracción pupilar en búhos es voluntaria, ya que estas aves poseen músculos intraoculares estriados. Por este motivo, los midriáticos convencionales, como la atropina o la tropicamida, tienen poca o nula efectividad en estas especies, lo que dificulta la dilatación pupilar farmacológica necesaria para procedimientos intraoculares (Gelatt et al., 2021).

Finalmente, el nervio óptico de los búhos es particularmente corto, recto y rígido (Gelatt et al., 2021). Esta condición representa un alto riesgo quirúrgico en procedimientos como la enucleación, ya que podría asociarse con tracción sobre el quiasma óptico y con una alta probabilidad de daños neurológicos irreversibles (Gelatt et al., 2021). Por ello, esta característica anatómica fue determinante para descartar la enucleación como opción terapéutica en este caso.

Estas particularidades anatómicas no solo son clave para comprender la fisiología ocular de los búhos, sino que también condicionan las decisiones clínicas, diagnósticas y quirúrgicas, siendo fundamentales al momento de abordar afecciones oftálmicas como la luxación de cristalino.

Luxación de cristalino: fisiopatología.

La luxación de cristalino se produce cuando se rompe por completo las fibras zonulares, lo que permite que el cristalino se desplace fuera de la fosa hialoidea. Este desplazamiento puede dirigirse hacia un plano anterior o posterior del globo ocular (Slatter, 2018).

Esta condición se clasifica en dos tipos: luxación primaria, de origen hereditario, y luxación secundaria, que puede deberse a diversas patologías oculares, como glaucoma, uveítis, cataratas, tumores intraoculares o traumatismos, como es el caso clínico abordado en este estudio (Bennett et al., 2022). Los traumatismos, generalmente ocasionados por un impacto mecánico en la región orbitaria, pueden generar una luxación secundaria del cristalino (Slatter, 2018). Además de la luxación, estos traumatismos pueden provocar otras lesiones oculares graves, como hemorragias, hiperemia, desprendimiento de retina o daño en estructuras adyacentes (Slatter, 2018).

Para que se produzca una luxación traumática, el impacto debe ser lo suficientemente intenso como para romper las fibras zonulares. En una fase inicial, el daño parcial de las zónulas produce una subluxación, donde el cristalino comienza a desplazarse de forma inestable (Maggs et al., 2018). El aumento de la movilidad del cristalino puede ocasionar la separación de la corteza vítrea anterior del vítreo central, lo que permite una mayor libertad de movimiento del cristalino dentro del globo ocular (Slatter, 2018).

Cuando el cristalino luxado atraviesa una pupila en midriasis hacia la cámara anterior, se produce una luxación anterior. Este tipo de luxación suele ir precedido por una disminución en la profundidad de la cámara anterior, ya que el cristalino desplazado ejerce presión sobre el iris (Maggs et al., 2018). Una vez que el cristalino atraviesa la pupila, puede entrar en contacto con la superficie posterior de la córnea, lo que provoca la pérdida de las células endoteliales y un edema corneal variable (Maggs et al., 2018).

ICLE (Intracapsular lens extraction): técnica y antecedentes.

La extracción intracapsular de la lente (ICLE, intracapsular lens extraction) es una técnica quirúrgica que consiste en la extracción completa del cristalino junto con su cápsula. A diferencia de la cirugía extracapsular, donde se conserva la cápsula del cristalino para la

colocación de implantes intraoculares posteriores (Gelatt et al., 2022). La diferencia entre estas dos cirugías radica en que la ICLE se utiliza en pacientes con luxación completa o subluxación severa del cristalino, donde la integridad de la zónula está comprometida y no es posible mantener el cristalino en su posición anatómica y la otra se usa para extracción del cristalino opaco (cataratas) cuya cápsula está en la posición anatómica normal sin que haya compromiso en las fibras zonulares (Gelatt et al., 2021).

En medicina veterinaria, su uso ha sido reportado principalmente en caninos y felinos, particularmente en casos de luxación primaria del cristalino de origen hereditario o como consecuencia de procesos secundarios como glaucoma, uveítis o traumatismos (Slatter, 2018). En estas especies, se ha demostrado que ICLE permite preservar el confort ocular y, en algunos casos, mantener una visión funcional aceptable, dependiendo de la presencia de retina funcional (Gelatt et al., 2021).

En cuanto a su aplicación en aves, la literatura disponible es escasa. Esto se debe, en parte, a las características anatómicas particulares del ojo en estas especies, como la presencia de un cristalino grande, esférico y protruyente, una córnea amplia y delgada, y la rigidez esclerótica impuesta por los huesecillos esclerales, lo que dificulta el abordaje quirúrgico y aumenta el riesgo de complicaciones (Slatter, 2018).

Entre las complicaciones descritas de esta técnica en medicina veterinaria se incluyen: hemorragia intraocular, desprendimiento de retina, inflamación severa (uveítis), glaucoma secundario y prolapso vítreo (Maggs et al., 2018). Además, en aves, el uso de técnicas intraoculares invasivas representa un riesgo elevado debido a la sensibilidad de sus estructuras oculares y la dificultad en el manejo postoperatorio (Slatter, 2018).

Presentación del caso clínico

Un ejemplar adulto de búho estigio (*Asio stygius*) de sexo indeterminado, fue ingresado al Hospital de Fauna Silvestre TUERI-USFQ tras ser encontrado en el suelo sin poder volar junto a una cascada de piedras. El rescate fue realizado por un morador del sector Conocoto, quien lo trasladó al centro para su evaluación. Durante el examen físico inicial el ave presentó respuesta disminuida a estímulos externos, debilidad generalizada, traumatismo ocular en el ojo izquierdo visualizado como un derrame intraocular, disminución del tono del globo ocular y blefaroespasmos. No se detectaron signos neurológicos evidentes. El índice de condición corporal fue estimado en 1,5/5, indicador de que se encontraba en un estado de caquexia con un peso de 476 gramos. En la cavidad oral no se evidenció presencia de placas, aunque se reportó halitosis. Se estimó una deshidratación leve (aproximadamente 5 %), basada en la apariencia de las membranas mucosas orales (ligeramente secas y pálidas). Los parámetros fisiológicos revelaron una temperatura corporal de 38.9 °C, frecuencia cardíaca superior a 200 latidos por minuto y frecuencia respiratoria de 28 respiraciones por minuto. Se identificó una lesión en tejido dérmico en la región mandibular izquierda con exposición de hueso.

Como parte del tratamiento inicial, se instauró fluidoterapia con solución de Ringer lactato a razón de 5 ml/kg, complementada con dextrosa al 5 % administrada en bolo a una dosis de 50 mg/kg por vía subcutánea en el pliegue inguinal, utilizando soluciones atemperadas y una aguja 25 G. La fluidoterapia se mantuvo durante 5 días, hasta comprobar que ya no exista signos clínicos de deshidratación. Además, se administró meloxicam (0,3 mg/kg, SC, SID) como antiinflamatorio y analgésico, y ceftriaxona (80 mg/kg, IM, SID) como antibiótico de amplio espectro. Ambos fármacos se mantuvieron como parte del tratamiento sistémico durante 7 días.

Para el manejo ocular, se instauró tratamiento tópico con colirios: loteprednol etabonato (1 gota en ojo izquierdo, BID), carboximetilcelulosa (1 gota en ojo izquierdo, BID) y moxifloxacino (1 gota en ojo izquierdo, BID). El colirio hidratante (carboximetilcelulosa) y el antibiótico (moxifloxacino) se administraron durante 7 días y posteriormente fueron suspendidos. A partir de ese momento, el tratamiento se continuó únicamente con loteprednol etabonato, el cual se mantuvo hasta el día de la cirugía. Se implementó alimentación asistida correspondiente al 3 % del peso corporal, con el objetivo de prevenir el síndrome de realimentación y minimizar el riesgo de regurgitación. Para la lesión mandíbular se realizó una limpieza profunda de la zona afectada y se realizaron puntos de sutura de aproximación en el tejido subcutáneo de la mandíbula. Por último, se aplicó adhesivo tisular (Histoacryl®) como refuerzo para el cierre y protección local de la herida.

Diagnóstico

Se realizó mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura. Se observó una asimetría en la profundidad de la cámara anterior en ojo izquierdo (Gelatt et al., 2021). Asimismo, se identificó una alteración en la posición fisiológica del cristalino, el cual se encontraba completamente desplazado del eje pupilar hacia cámara anterior (Maggs et al., 2018). Además, se tomaron las presiones intraoculares de ambos ojos como parte del examen oftálmico inicial, cuyos resultados se detallan en el apartado de resultados.



Figura 1: Luxación anterior de cristalino en ojo izquierdo de búho estigio, la línea del lente se sobrepone al iris en cámara anterior. Al ser de tipo traumática se aprecia la presencia de un coágulo de sangre (flecha).



Figura 2: *Asio stygius* en cautiverio durante su periodo de recuperación en el hospital de fauna silvestre TUERI-USFQ. Se observa hiposfagma con luxación anterior de cristalino visible en ojo izquierdo (OS).

Materiales y métodos

Técnica quirúrgica

El procedimiento se realizó bajo un microscopio quirúrgico con aumento de 16x, lo que permitió una visualización detallada de las estructuras corneales, la cámara anterior y el cristalino. El paciente fue posicionado en decúbito dorsal, con la cabeza extendida y apoyada sobre un soporte acolchado, lo que facilitó la alineación horizontal del eje visual y el acceso adecuado al ojo afectado.



Figura 3: Posicionamiento del paciente y preparación quirúrgica.

Se preparó el campo quirúrgico y se aplicó iodopovidona como antiséptico. Para mantener los párpados abiertos sin ejercer presión sobre la córnea, se empleó un espéculo tipo Barraquer. El abordaje quirúrgico se llevó a cabo realizando inicialmente una incisión parcial del 90 % del espesor corneal, de aproximadamente 140°, a 1 mm del limbo esclerocorneal, utilizando una hoja quirúrgica Beaver N.º64. A través del centro de dicha incisión, en posición de las 6

p.m., se efectuó una perforación con una hoja de bisturí N.º 11 para acceder a la cámara anterior (Gelatt et al., 2022).

Una vez realizada la perforación, se insertaron tijeras de microcirugía Castroviejo (derechas e izquierdas) para extender la incisión corneal en ambas direcciones (Gelatt et al., 2022). Con el objetivo de mantener elevada la córnea y exponer adecuadamente la cámara anterior se realizó una única sutura de reparo en el sitio de la incisión punzante inicial.

Para la extracción del lente se utilizó un asa de Snellen colocándolo atrás de la cápsula posterior del cristalino, con ello se levanta con cuidado de la cámara anterior y se extrae la lente. Al momento de extraer existe la presencia de vítrio adherido en la superficie posterior de la cápsula del lente, con tijeras Wescott se hace un corte y se extirpa cuidadosamente cualquier remanente de vítrio formado dentro de la cámara anterior (Gelatt et al., 2022).



Figura 4: Extracción de cristalino mediante el uso de un asa de Sellen.

Por último, se reposiciona la primera sutura colocada previamente, esta debe dividirse en dos partes iguales la incisión para garantizar su adecuada aproximación (Gelatt et al., 2022). El espesor de las suturas debe ser del 90% de la córnea en ambos lados para garantizar un cierre seguro sin escapes de humor acuoso y sellado de la cámara anterior. Asimismo, para facilitar la colocación del resto de suturas, se requiere restaurar el tono ocular, para esto se introduce viscoelástico (metil celulosa al 2%) en cámara anterior y posteriormente se colocaron 15 puntos

simples interrumpidos, sutura nylon 9-0 monofilamento no absorbible colocadas con una separación aproximada de 1 a 1.5 mm. Se inyecta una burbuja de aire en la cámara anterior para verificar la ausencia de vítreo remanente o restos de viscoelástico y conformar la cámara anterior (Gelatt et al., 2022). Finalmente, se coloca 0,2 ml de vigamox (moxifloxacino) intracameral.

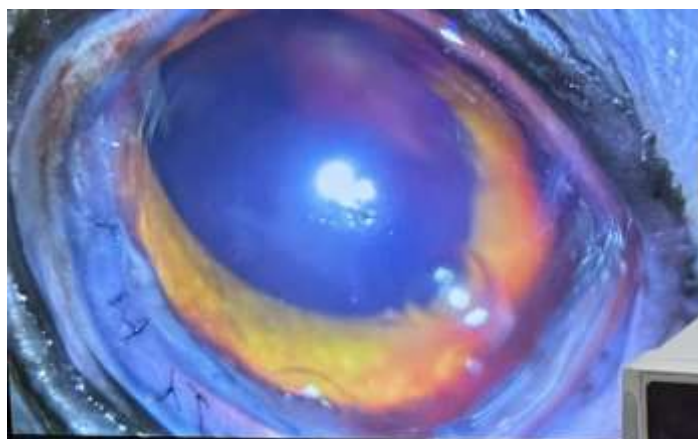


Figura 5: Resultado postoperatorio tras ICLE (Intracapsular lens extraction). Se observa la cámara anterior con una burbuja de aire. La córnea suturada con puntos simples interrumpidos con nylon monofilamento 9-0, distribuidos de manera equidistante. La integridad corneal fue preservada y no se evidenció presencia de vítreo ni complicaciones visibles en el sitio quirúrgico.

Instrumental utilizado

El procedimiento quirúrgico se llevó a cabo utilizando instrumental especializado para microcirugía oftálmica. Se emplearon una hoja quirúrgica Beaver N.º64, una hoja de bisturí N.º11, tijeras de microcirugía Castroviejo (derechas e izquierdas), tijeras Wescott, un asa de Snellen, pinzas de córnea colibrí, portaagujas y separadores.

Como material de sutura se utilizó nylon monofilamento 9-0 no absorbible y para mantener el tono ocular al emplear las suturas, se empleó viscoelástico a base de metilcelulosa al 2%. Al finalizar la cirugía para verificar la integridad de la cámara anterior se inyectó una burbuja de aire estéril en la cámara anterior mediante una jeringa de 1 mL con aguja de 30 G, previamente cargada con aire filtrado a través de una membrana estéril de 0.22 μm . Finalmente, se administraron 0,2 mL de moxifloxacino (Vigamox®) especialmente de esta marca porque es el colirio que se puede aplicar vía intracameral en el ojo al no tener conservantes como profilaxis antibiótica.

El procedimiento fue realizado bajo microscopía quirúrgica, y se contó con lámpara de hendidura y tonómetro TonoVet® Plus, para la evaluación pre y postoperatoria, permitiendo un monitoreo preciso del estado ocular durante todo el proceso.

Protocolo anestésico

Un día antes del procedimiento quirúrgico, se colocó un catéter intravenoso 24G en la vena metatarsiana medial para asegurar un acceso venoso.

El día de la cirugía, la premedicación consistió en la administración de butorfanol (0,4 mg/kg, IV), midazolam (0,5 mg/kg, IV) y dexmedetomidina (2 $\mu\text{g/kg}$, IV). La inducción anestésica se realizó con ketamina (1 mg/kg, IV lenta) y propofol (2 mg/kg, IV lenta), observando la pérdida del reflejo palpebral como indicador de una profundidad anestésica adecuada.

Para el mantenimiento anestésico, el paciente fue intubado con un tubo endotraqueal N.º 2.5, inflado a 2 cmH₂O, medido con cuffómetro, y se administró sevoflurano en oxígeno mediante un circuito de reinhalación adaptado para aves, con una bolsa de reservorio de 50 mL. Se utilizó

una fracción inspirada promedio de sevoflurano del 2,5 %, con un flujo de oxígeno constante de 2 L/min. La fluidoterapia intraoperatoria se mantuvo a una tasa de 5–10 mL/kg/h.

El monitoreo anestésico incluyó la evaluación continua de la profundidad anestésica, frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), saturación de oxígeno (SpO₂), capnografía (EtCO₂), temperatura corporal y presión arterial. Durante la intervención, los valores registrados en promedio fueron:

EtCO₂: 30 mmHg, FC: 78–111 lpm, FR: 12–16 rpm, SpO₂: 95–98 %, temperatura: 38,8 °C, sin evidencia de complicaciones.

Para la recuperación, se administró atipamezol (20 µg/kg, IM) como antagonista de la dexmedetomidina y como antiinflamatorio, se administró meloxicam (0,3 mg/kg, IV).

Resultados

Durante el seguimiento postoperatorio se evaluaron diversos parámetros clínicos con el objetivo de valorar la evolución del paciente y determinar el éxito de la cirugía. Entre ellos incluyeron: la presión intraocular, la presencia de inflamación, el estado de las suturas, la ausencia de vitreo en la cámara anterior, el tono del globo ocular, la existencia de fugas y el recambio progresivo de la burbuja de aire por humor acuoso. La evaluación de la presión ocular fue medida con tonometría por rebote utilizando TonoVet® Plus. Los demás parámetros fueron evaluados mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura, empleando iluminación focal y aumento. El seguimiento del recambio de aire por humor acuoso se realizó mediante observación seriada con iluminación focal.

El tratamiento posquirúrgico incluyó el uso de Vigamox® (moxifloxacina) como antibiótico tópico, Sophipren® (prednisolona) como antiinflamatorio oftálmico y hialuronato de sodio para mantener la hidratación ocular. El colirio Sophipren® fue suspendido al décimo día debido a la aparición de una úlcera corneal superficial debido a un traumatismo accidental dentro de la jaula. El moxifloxacino se mantuvo durante un mes, mientras que el hidratante ocular fue administrado durante toda su estancia en cautiverio. Para el manejo del dolor e inflamación sistémica, se administraron meloxicam (0,3mg/kg/IV) y tramadol (3mg/kg/IV) SID durante tres días.

La evolución de la cirugía fue monitoreada mediante observación directa y biomicroscopia, considerando que en estas aves no existe una escala de dolor validada debido al síndrome de enmascaramiento, el cual consiste en la capacidad de ocultar signos clínicos de dolor o enfermedad como un mecanismo evolutivo de supervivencia frente a depredadores (Slater et al., 2020). Durante su periodo de hospitalización, el ave mostró una evolución clínica favorable: tenía buen apetito, aumentó su peso corporal hasta 758 gramos y presentó un comportamiento más agresivo, posiblemente asociado a la recuperación de su estado físico y a la expresión de su conducta natural.

Las mediciones de presión intraocular fueron realizadas utilizando un tonómetro calibrado para cuatro especies (equino, felino, canino y leporino). Debido a la ausencia de valores de referencia específicos para aves rapaces, la presión del ojo afectado fue comparada con la del ojo contralateral clínicamente sano del mismo individuo.

Tabla 1

Presión intraocular prequirúrgica en búho estigio (Asio stygius)

Especie	Ojo izquierdo	Ojo derecho
Canino	29-25 mmHg	18 mmHg
Felino	21-17 mmHg	10 mmHg
Equino	19 mmHg	12 mmHg
Leporino	26 mmHg	19 mmHg

Nota. En todas las escalas utilizadas se observó un aumento consistente en la presión del ojo izquierdo, con diferencias que oscilaron entre +7 y +11 mmHg, lo cual respalda el diagnóstico de hipertensión ocular secundaria a la luxación anterior del cristalino.

Tabla 2

Presión intraocular tomada a las 48 horas posterior a la cirugía

Especie	Ojo izquierdo	Ojo derecho
Canino	16 mmHg	13 mmHg
Felino	9 mmHg	10 mmHg
Equino	12 mmHg	11 mmHg
Leporino	24 mmHg	19 mmHg

Nota. A las 48 horas postquirúrgicas, las presiones intraoculares en el ojo izquierdo mostraron una disminución respecto a los valores preoperatorios y se aproximaron a las del ojo derecho, clínicamente sano. Si bien en todas las escalas el ojo izquierdo mantuvo valores levemente superiores, la diferencia fue mínima (1–5 mmHg), lo que indica una respuesta positiva al

tratamiento quirúrgico y una mejoría del cuadro hipertensivo asociado a la luxación anterior de cristalino.

Tabla 3

Presión intraocular tomada al mes posterior a la cirugía

Especie	Ojo izquierdo	Ojo derecho
Canino	14 mmHg	18 mmHg
Felino	12 mmHg	12 mmHg
Equino	11 mmHg	13 mmHg
Leporino	22-21 mmHg	21 mmHg

Nota. En esta medición,

La evolución clínica del paciente fue documentada mediante evaluaciones de la presión intraocular y observación directa del globo ocular, a través de imágenes registradas en distintos momentos del postoperatorio. Estas evidencias visuales permiten apreciar los cambios anatómicos y fisiológicos del ojo afectado, así como la respuesta al tratamiento quirúrgico. A continuación, se presenta una secuencia de imágenes y registros de presión intraocular que ilustran el progreso del caso desde el periodo inmediato posterior a la cirugía hasta el seguimiento a largo plazo.



Figura 6: Asio stygius horas después de ICLE (intracapsular lens extraction). En ojo izquierdo se observa opacidad corneal e inflamación periocular leve. El ojo contralateral se mantiene clínicamente normal.



Figura 7 y 8: Control a las 48 horas posteriores a la cirugía, se observa el inicio de recambio de las burbujas de aire por humor acuoso en la cámara anterior.



Figura 9: Control a los 5 días posterior a la cirugía, se observa el drenaje completo de las burbujas, siendo reemplazadas por humor acuoso en la cámara anterior. Se aprecia inflamación periocular, sin evidencia de fugas ni presencia de vítreo en cámara anterior.

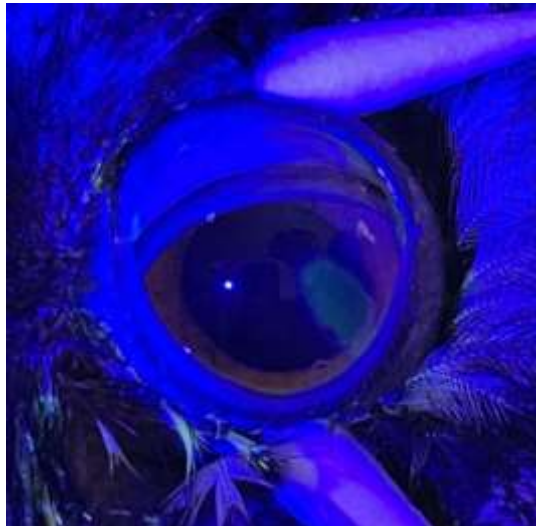


Figura 10: úlcera corneal superficial en el ojo izquierdo, detectada mediante tinción con fluoresceína, una semana posterior a la cirugía. La lesión se produjo como consecuencia de un traumatismo leve dentro de la jaula de cautiverio. Tras el ajuste de tratamiento tópico ocular la úlcera mostró una evolución favorable y se resolvió completamente sin dejar secuelas corneales visibles.



Figura 11: Control día 20 posterior a la cirugía. Se realizó el retiro de las suturas y se observó una cicatrización corneal adecuada, tono ocular conservado y ausencia de complicaciones visibles.



Figura 12: Resultado clínico al mes posterior a la ICLE (intracapsular lens extraction). Se observa una cámara anterior clara, sin signos de inflamación activa ni presencia de vítreo. Se decide suspender el uso de Sophipren® (prednisolona) y continuar únicamente con antibiótico oftálmico Vigamox® (moxifloxacina) y hialurato de sodio como hidratante ocular.

DISCUSIÓN

La elección de la técnica quirúrgica se basó en consideraciones anatómicas y en los beneficios a largo plazo para el ave. Ante la luxación anterior del cristalino, fue necesario remover esta estructura debido a su posición anómala, con el fin de prevenir complicaciones como glaucoma o uveítis (Slatter, 2018). También se consideraron aspectos relacionados con el confort del animal, ya que en los búhos los ojos representan una proporción considerable del peso cefálico (Lewis, 2024). La extracción completa del globo ocular (enucleación) puede alterar la asimetría facial y la distribución del peso, comprometiendo la estabilidad durante el vuelo (Murray et al., 2013). Además, el nervio óptico en estas aves es corto y rígido, por lo que una enucleación podría generar tracción sobre el quiasma óptico, con riesgo de daño neurológico (Murray et al., 2013).

Se observó una reabsorción progresiva de las burbujas de aire inyectadas en la cámara anterior durante la cirugía, cuyo propósito fue conservar el tono ocular y estabilizar la cámara anterior en el postoperatorio. Este aire fue absorbido fisiológicamente, a través del ángulo iridocorneal, y reemplazado por humor acuoso producido por el cuerpo ciliar (Gelatt et al., 2021). Este proceso indica una recuperación funcional del sistema de drenaje ocular y sugiere que la dinámica del humor acuoso fue restablecida, sin obstrucciones ni alteraciones anatómicas que comprometieran la circulación intraocular (Slatter, 2018). En oftalmología veterinaria, la reabsorción espontánea del aire intracameral es considerada un signo clínico positivo, ya que demuestra la permeabilidad del ángulo y la capacidad del ojo para mantener su homeostasis tras la intervención (Gelatt & Gelatt, 2011).

La medición de la presión intraocular (PIO) permitió monitorear la respuesta fisiológica del ojo izquierdo antes y después de la extracción intracapsular del cristalino. En la evaluación prequirúrgica, se detectó una diferencia significativa entre ambos ojos, con valores más altos en el izquierdo, lo que indicó hipertensión ocular secundaria a la luxación del cristalino. Esta condición se debe a un mecanismo obstructivo en el drenaje del humor acuoso a nivel del ángulo iridocorneal, lo que provoca un aumento de la PIO y riesgo de daño ocular permanente (Gelatt et al., 2021).

A las 48 horas postoperatorias, se observó una disminución progresiva de la presión en el ojo izquierdo, aunque aún era ligeramente superior al contralateral. Este hallazgo podría deberse a la inflamación postquirúrgica transitoria y al ajuste fisiológico del sistema de drenaje ocular. Esta evolución concuerda con lo reportado en la literatura, donde se señala que, tras una cirugía intraocular como la ICLE, pueden presentarse picos transitorios de presión durante las primeras 24 a 72 horas debido a factores como inflamación o retención de viscoelástico, los cuales tienden a estabilizarse si no hay complicaciones (Sigmund et al., 2019).

Al mes de la intervención, los valores de PIO se estabilizaron, alcanzando cifras similares entre ambos ojos. Esta normalización sugiere una resolución efectiva del cuadro hipertensivo, sin evidencia de complicaciones. Además, mantener la PIO dentro de parámetros normales es un criterio clave para valorar la viabilidad del globo ocular y su adaptación funcional en pacientes con visión monocular (Carter et al., 2007).

Una de las principales limitaciones del procedimiento fue la disponibilidad de equipos oftalmológicos diseñados principalmente para animales domésticos. Por ello, la medición de PIO se realizó comparando el ojo afectado con el contralateral sano (ojo derecho), lo que puede limitar la precisión de los valores en aves rapaces. Otra limitación importante fue la anatomía

ocular particular del búho, caracterizada por globos oculares grandes, tubulares, de orientación frontal y con cristalino esférico, rodeado por anillos esclerales bien desarrollados (Gelatt et al., 2021). Inicialmente se consideró un abordaje transescleral para reducir la manipulación del endotelio corneal, una capa sin capacidad regenerativa cuya función es mantener la córnea parcialmente deshidratada mediante un mecanismo activo de bombeo (Gelatt et al., 2021). Sin embargo, debido a la morfología tubular del ojo, ese acceso resultó inviable. Por ello, se optó por realizar una incisión a 1 mm del limbo esclerocorneal, lo más alejada posible del eje visual. A pesar de esta modificación, los resultados fueron favorables.

La evolución postoperatoria favorable, la normalización de la presión intraocular y la recuperación anatómica y funcional del globo ocular confirmaron la efectividad del procedimiento. No obstante, durante el seguimiento postoperatorio se identificó una complicación menor. Con fluoresceína se detectó una úlcera corneal superficial una semana después de la cirugía y se atribuyó a un traumatismo leve ocurrido dentro de la jaula de cautiverio. A pesar de esta complicación, el cuadro fue manejado con éxito mediante la modificación del tratamiento tópico, lo que permitió una recuperación completa. Es importante considerar los posibles riesgos asociados a la cirugía, como la protrusión de vítreo, el desarrollo de glaucoma, la inflamación intraocular persistente, pérdida de tono ocular o el daño al endotelio corneal. Además, se evidenció que, incluso con limitaciones instrumentales y adaptaciones quirúrgicas necesarias para especies silvestres, es posible obtener resultados exitosos. Estos hallazgos contribuyen al desarrollo de protocolos oftalmológicos aplicables a la medicina de fauna silvestre, fortaleciendo las capacidades clínicas en contextos donde el acceso a recursos especializados es limitado.

CONCLUSIONES

La extracción intracapsular de la lente (ICLE, Intracapsular Lens Extraction) mediante abordaje transcorneal demostró ser una técnica efectiva para el manejo de la luxación anterior de cristalino en un búho estigio (*Asio stygius*). Este caso evidencia que, con una planificación quirúrgica adecuada basada en las particularidades anatómicas del paciente y un manejo postoperatorio eficiente, es posible realizar intervenciones oftalmológicas complejas en aves rapaces. Además, debido a la limitada información disponible sobre esta técnica en aves rapaces, especialmente en países como Ecuador, este procedimiento podría representar uno de los primeros reportes documentados en la región, e incluso a nivel mundial. En el contexto ecuatoriano, donde gran parte de la fauna silvestre carece de protocolos quirúrgicos estandarizados, este reporte promueve el desarrollo de nuevas técnicas adaptadas a especies nativas y aporta una valiosa contribución a la comunidad científica y al campo de la medicina, conservación y rehabilitación de fauna silvestre.

Declaración de uso de inteligencia artificial

Durante la elaboración de esta tesis se utilizó herramientas de inteligencia artificial con fines de apoyo en la corrección gramatical, ortográfica y sintaxis, sin intervenir en la elaboración del contenido académico general, análisis clínico e interpretación de resultado

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bennett, K., Osinchuk, S., Bauer, B., Rao, S., & Sadar, M. J. (2022). Ophthalmic Parameters and Ophthalmoscopy of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*). *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 36(2), 192-199. <https://doi.org/10.1647/21-00046>
- Carter, R. T., Murphy, C. J., Stuhr, C. M., & Diehl, K. A. (2007). Bilateral phacoemulsification and intraocular lens implantation in a great horned owl (*Bubo virginianus*). *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 230(4), 559–561. <https://doi.org/10.2460/javma.230.4.559>
- Gelatt, K. N., & Gelatt, J. P. (2011). *Veterinary Ophthalmic Surgery*. Saunders/Elsevier.
- Gelatt, K. N., Gelatt, J. P., & Plummer, C. (2022). *Veterinary Ophthalmic Surgery* (2nd ed.). Saunders/Elsevier.
- Gelatt, K. N., Gilger, B. C., & Kern, T. J. (Eds.). (2021). *Veterinary Ophthalmology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Lewis, S. (2024). Owl Eye Evisceration. Association of Avian Veterinarians.
- Maggs, D. J., Miller, P. E., & Ofri, R. (2018). *Slatter's fundamentals of veterinary ophthalmology* (6^a ed.). Saunders/Elsevier.
- Murray, M., Colopy, S. A., Lothrop, C. D., & Lewis, S. (2013). A technique for evisceration as an alternative to enucleation in birds of prey: 19 cases. *Journal of Avian Medicine and Surgery*.
- Piñeiro, C. J. S., & Bert, E. (2011). Valoración de las afectaciones al sistema visual de las aves. REDVET. Revista electrónica de Veterinaria, 12(1), 1–41.
- Olmedo, I (2019). *Asio stygius* En: Freile, J. F., Poveda, C. 2019. *Aves del Ecuador*. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/FichaEspecie/Asio%20stygius>.
- Olsson, P., Lind, O., Mitkus, M., Delhey, K., & Kelber, A. (2021). Lens and cornea limit UV vision of birds a phylogenetic perspective. *Journal of Experimental Biology*, 224(20), jeb243122:
- Speer, B. L. (Ed.). (2016). *Current therapy in avian medicine and surgery*. Elsevier.
- Sigmund, A. B., Jones, M. P., Ward, D. A., & Hendrix, D. V. H. (2019). Long-term outcome of phacoemulsification in raptors – a retrospective study (1999–2014). *Veterinary Ophthalmology*, 22(3), 360–367. <https://doi.org/10.1111/vop.12624>
- Slater, S. J., Dwyer, J. F., & Murgatroyd, M. (2020). Conservation letter: raptors and overhead electrical systems. *Journal of Raptor Research*, 54(2), 198–203.

Slatter, D. H. (2018). Fundamentos de oftalmología veterinaria (6.^a ed.). Editorial Inter-Médica.