

CONCEPTOS PRELIMINARES

Summary

Owl feathers show special features for silent flying. Colour of contour feathers is cryptic, helping in concealing owls. Strix and Eurasian Scops Owls show two different colour morphs, with intermediate morphs.

Generally speaking, wing load (the ratio of weight to wing area) is low, compared to Falconiformes. Migratory owl species have larger aspect ratios (long, pointed wings) and forest owls (short, rounded wings) have lower aspect ratios (short, rounded wings).

Iberian owls undergo summer moults. Depending of the food supply and the species' moult strategy moults may not be complete. Some species take several years in replacing all their feathers.

In order to ageing it is necessary to checking for adult and juvenile feathers (which may differ in colour pattern or form) and the relative position of the different generations of feathers.

When sexing owls, we must take into account that they show reversed size dimorphism (RSD), females being larger than males. However, RSD is not an efficient tool for sexing because of considerable overlap in biometrics. During the breeding season females show a brood patch. Some male Common Barn-Owls may show a small brood patch as well. Common Barn-Owls, Short Eared and Northern Long-eared Owls show differences in colour patterns between sexes.

LAS RAPACES NOCTURNAS

Las rapaces nocturnas están incluidas dentro del orden de las Estrigiformes^{12,13,40}, grupo cuyas características y modo de vida han cautivado desde siempre al hombre. Su proceder discreto y crepuscular, sus grandes ojos adaptados a la oscuridad, o sus inquietantes voces, son algunas de esas características.

Estas aves han desarrollado caracteres anatómicos adaptados a la depredación. Resultan por ello de un aspecto similar a las rapaces diurnas, con garras y pico curvado, a pesar de estar taxonómicamente separadas de éstas. Cuentan también con útiles estrategias para adaptarse al medio: una excelente visión nocturna, un oído adaptado a la localización de sus presas, y una sorprendente habilidad para camuflarse durante el día^{12,13,40}.

El orden de las Estrigiformes está formado por dos familias: *Strigidae*, que cuenta con 189 especies repartidas en 25 géneros diferentes y *Tytonidae*, con tan solo 16 especies distribuidas en dos únicos géneros¹³.

En el presente manual se tratan las ocho especies que se encuentran en la península Ibérica, a saber, la Lechuza Común *Tyto alba*, único titónido ibérico e incluso europeo, junto con los diferentes estrígidos o búhos típicos, como el Autillo Europeo *Otus scops*, el Búho Real *Bubo bubo*, el Mochuelo Europeo *Athene noctua*, el Cárabo Común *Strix aluco*, el Búho Chico *Asio otus*, el Búho Campestre *Asio flammeus* y el Mochuelo Boreal *Aegolius funereus*.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS PLUMAS DE LAS ESTRIGIFORMES

TIPOS DE PLUMAS

Nuestras rapaces nocturnas tienen dos grandes tipos de plumas: el plumón, que realiza principalmente una función de protección térmica, formado por un pequeño raquis en cuyo extremo basal nacen las barbas, y las plumas de contorno, que realizan las funciones de vuelo y aislamiento térmico²².

Dentro de las plumas de contorno se pueden distinguir las vibrisas (plumas con función táctil y prácticamente sin barbas que suelen encontrarse alrededor del pico), cerdas (en las patas y garras), coberteras (del cuerpo y de las alas) y plumas de vuelo^{22,30}.

Las plumas de vuelo están formadas por un largo raquis del que nacen barbas a ambos lados, formando las hemibanderas. Las plumas que forman la cola se denominan rectrices y las plumas de vuelo de las alas, rémiges. Éstas se dividen a su vez en primarias, que nacen en la parte del esqueleto del ave semejante a nuestra mano, y secundarias, insertadas en el antebrazo. Las secundarias más cercanas al cuerpo se llaman también terciarias, pero en este manual nos referiremos a ellas principalmente como secundarias internas.

CARACTERÍSTICAS DEL PLUMAJE

Las plumas de nuestras rapaces nocturnas presentan tres llamativas características que las capacitan para el vuelo silencioso^{13,40}. En primer lugar, el borde externo de las primarias más distales está desflechado, lo que produce un flujo de aire lami-



Vibrissas alrededor del pico de un Búho Real. Estas plumas tienen función táctil.

Vibrissas around the bill of an Eurasian Eagle Owl. These feathers have a tactile function.

© Ángel Val



Borde externo desflechado en una primaria de Búho Real.

Comb-like fringe in the leading edge of an Eurasian Eagle Owl primary.

© Patricia Orejas / BRINZAL



El plumaje de las Estrigiformes les permite cazar en vuelo silencioso.

Feathers of strigiformes allow a silent hunting flight.

© José Torres / E. M. ICARUS

nar que parece reducir el ruido. En segundo lugar, el borde interno de las rémiges tiene un flequillo sedoso que ayuda a reducir las turbulencias cuando el aire pasa por ambos lados de la pluma. Por último, la superficie de rémiges y coberteras es suave gracias a la estructura de los barbicelos, muy alargados y sin unir, salvo basalmente. Esta característica actúa amortiguando el golpe entre el ala y el aire, y la fricción entre plumas.

Otra característica peculiar de las Estrigiformes es que las plumas no presentan hiporraquis. En su lugar, las barbas alcanzan las zonas más basales de la pluma.

NUMERACIÓN DE LAS PLUMAS DE VUELO

Todas nuestras rapaces nocturnas tienen 10 primarias y 12 rectrices (Figuras 1 y 2) mientras que el número de secundarias es variable según la especie, oscilando entre 13 y 18 (Tabla 1). A la hora de rellenar una ficha de muda, las únicas consideraciones a tener en cuenta son: el pequeño tamaño de CMa10, que se encuentra oculta bajo el resto de plumas y, especialmente, el hecho de que la quinta secundaria no lleva asociada una cobertera mayor. Esta ausencia se denomina diastema, y las especies que la presentan reciben el nombre de diastatáxicas²². No hemos tenido ocasión de comprobar la presencia de diastema en el Mochuelo Boreal, pero sí en el resto de rapaces nocturnas ibéricas.

© Alejandro Izquierdo

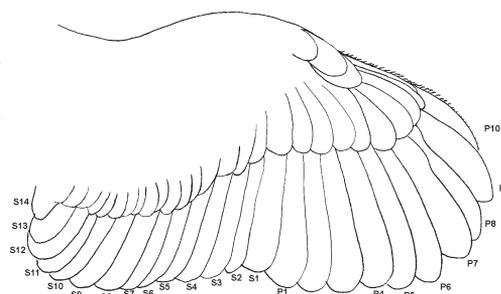


Figura 1. Numeración de las primarias y secundarias.
Numbering of the primaries and secondaries.

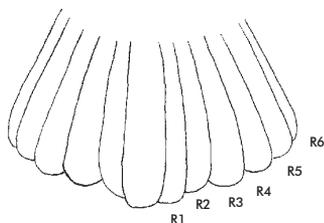


Figura 2. Numeración de las rectrices.
Numbering of the rectrices.

Especie Species	N.º de secundarias N.º of secondaries
<i>Tyto alba</i>	14
<i>Otus scops</i>	13
<i>Bubo bubo</i>	18
<i>Strix aluco</i>	13
<i>Athene noctua</i>	14
<i>Asio otus</i>	14
<i>Asio flammeus</i>	14
<i>Aegolius funereus</i>	Desconocido Unknown

Tabla 1. Número de secundarias de las Estrigiformes ibéricas.

Number of secondaries in Iberian owls.

COLORACIÓN

La coloración de las Estrigiformes es críptica, mimética con el ambiente, y proporciona cierto grado de defensa contra predadores⁴⁰. Respecto a su origen, se supone que la coloración de las Estrigiformes es semejante en cierto modo al entorno en el que cada especie se originó. Por ejemplo, se cree que la coloración de las lechuzas comunes es consecuencia de su costumbre de anidar en agujeros a los que llega poca luz. La lechuza es oscura por el dorso, lo que le permite camuflarse cuando está incubando. Al ser clara por el vientre, puede ser vista y reconocida por sus pollos cuando entra en la oscuridad del nido^{10,12,40}.

Entre las Estrigiformes ibéricas, el Cárabo Común y el Autillo Europeo presentan fases de coloración. Así, en este último se puede observar una fase gris y una parda, con estadios intermedios^{12,40}. Por su parte, para el Cárabo Común, se han descrito variaciones clinales de la coloración en algunas subespecies, y en otras aparecen las llamadas fases del plumaje, es decir, variaciones de la coloración no ligadas a subespecie, edad o sexo^{12,40,73}. En Europa se encuentran dos subespecies: *Strix aluco aluco*, en el norte y el este, y *S. a. sylvatica*, en el sur y el oeste. Las dos presentan dos fases de coloración, una gris y otra parda, con gradación entre ambos extremos. La fase gris es más común en la subespecie *aluco*, mientras que la parda predomina en *sylvatica*^{12,40,73}. No obstante, esto último no parece cumplirse en la península Ibérica, a juzgar por la prevalencia de la fase gris en nuestras zonas de estudio en el Levante, centro y norte.

Existen varias hipótesis que tratan de explicar el motivo de las distribuciones geográficas de las fases de coloración. Una de ellas habla de las relaciones entre las fases de coloración, el gasto metabólico y las condiciones meteorológicas. Según esta hipótesis, cabría esperar que, en una misma zona, los cárabos de fase parda sufrieran una mayor tasa de mortalidad que los de la gris durante inviernos muy rigurosos¹⁸. En Norteamérica, la fase parda de Autillo Americano *Otus asio* tiene una tasa metabólica más alta que la de la gris, y es abundante en zonas urbanas donde, según esta hipótesis, sería especialmente críptica en el ambiente de luz rojiza que filtra la atmósfera sobre las ciudades^{21,41}. Otra hipótesis sugiere que las variedades pardas predominarían en aquellas zonas en las que abundan los bosques caducifolios, de corteza parda, mientras que la fase gris lo haría en aquellas regiones donde la cobertura forestal esté ocupada por coníferas, de corteza gris. En cualquier caso, aún no se ha llegado a demostrar de una forma consistente ninguna de estas hipótesis^{18,25}.

ESTADIOS DEL PLUMAJE

Al nacer, las aves de la familia *Strigidae* presentan un plumón denominado neoptilo que es corto y denso⁴⁰. Con carácter general, en casi todas estas especies se

El dorso oscuro de la Lechuza Común favorece el camuflaje a las hembras que incuban.

The dark upper parts of the Common Barn Owl camouflage the brooding female.

© Jose Martínez



Fases parda y gris del Cárabo Común.

Rufous and grey morphs of the Tawny Owl.

© Raúl Alonso / BRINZAL



Fases parda y gris del Autillo Europeo.

Rufous and grey morphs of the Eurasian Scops Owl.

© Raúl Alonso / BRINZAL

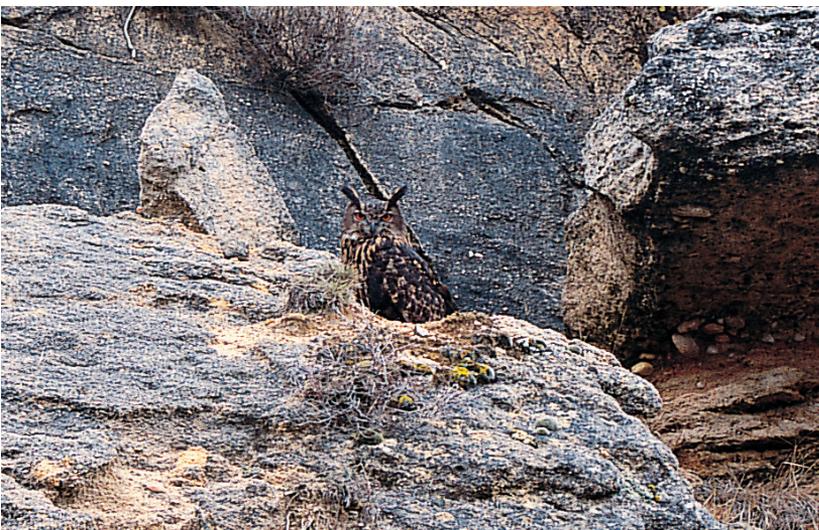




Fase parda de
un Cárabo Común
camuflado en un roble.

*Rufous morph Tawny Owl
camouflaged in the hole
of an oak tree.*

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



El plumaje críptico
del Búho Real le permite
pasar desapercibido
en los roquedos donde
cría o descansa.

*The cryptic plumage
of the Eurasian Eagle Owl
allows individuals of this
species to go unnoticed
in the cliffs where they
usually roost and breed.*

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS

Pollos de Mochuelo Europeo con plumaje neoptilo.

Little Owl nestlings with neoptile plumage.

© Ínigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



Plumaje juvenil de coloración típicamente marrón en un Mochuelo Boreal.

Typical brown juvenile plumage in a Boreal Owl.

© José Santana



Pollo de Búho Chico con plumaje mesoptilo.

Northern Long-eared Owl nestling with mesoptile plumage.

© Ínigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS





Inicio del plumaje juvenil en pollos de Lechuza Común.

Emerging juvenile plumage in Common Barn Owl nestlings.

© Iñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS

produce, hacia el final de la segunda semana de vida, el paso desde este neoptilo hacia un segundo plumaje, el mesoptilo³⁰, muy denso y anterior al plumaje juvenil, al que dejará paso en pocas semanas. La excepción a esta norma es la Lechuza Común, en la que el mesoptilo no presenta las características intermedias descritas¹⁰.

Podemos considerar, por tanto, que las primeras plumas verdaderas son las que constituyen el plumaje juvenil. Este plumaje se irá renovando en sucesivos pasos, transformándose en el plumaje de adulto. Lo habitual es que el plumaje juvenil permanezca en un ave al menos hasta la primera muda, en su segundo año calendario. Sin embargo, existen diversas variaciones en función de la especie, tales como mudas parciales al final del verano de su primer año, o largos procesos de muda que pueden durar varios años hasta que todas las plumas juveniles sean reemplazadas.

CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DE LAS ALAS Y LA COLA

Las rémiges primarias son las encargadas de dar propulsión en el sentido del vuelo, mientras que las secundarias proporcionan empuje ascensional. Ésta es una diferencia funcional que, relacionada con la forma del ala y el peso del ave, tiene importantes repercusiones ecológicas. Para describir estas repercusiones tenemos que comenzar por describir la forma de las alas.

Una medida habitual de la forma del ala es la “relación de aspecto”, que resulta de la relación entre la longitud y la anchura media. Alas largas y estrechas tienen una relación de aspecto alta, mientras que alas anchas y cortas tienen una relación de aspecto baja. Otra medida es la carga alar, que representa la relación entre la masa del animal y el área total de las alas, y se indica en g/cm^2 . En general, las alas de las Estrigiformes son anchas, con áreas grandes en relación a su peso, lo que les da una carga alar baja comparada, por ejemplo, con la de las rapaces diurnas^{15,17,44}.

Las especies migratorias, o aquellas que prefieren cazar en espacios abiertos, tienen alas con alta relación de aspecto: el trabajo mecánico necesario para mover el cuerpo de un ave sobre grandes distancias es mínimo cuando una relación de aspecto alta se combina con un peso bajo y una carga alar baja. Aquellas especies que cazan desde perchas o vuelan principalmente bajo la cubierta vegetal tienen alas cortas y anchas, que proporcionan maniobrabilidad y una elevada fuerza ascensional que facilita el vuelo a baja velocidad. La carga alar baja de las Estrigiformes también hace posible que, incluso sumando los pesos de un ave y su presa, el coste de transportar presas pesadas a grandes distancias sea relativamente bajo^{44,46,52}.

La Figura 3 muestra cómo se segregan las Estrigiformes ibéricas en función de su relación de aspecto cuando esta medida se corrige por el diferente peso de cada especie para hacerlas comparables. Entre las especies con más alta relación de aspecto (Búho Campestre, Búho Chico y Lechuza Común) se encuentran aquellas que suelen cazar en vuelo activo sobre terrenos abiertos o que realizan movimientos nomádicos, incluso verdaderas migraciones anuales (Búho Campestre y Búho Chico). En un lugar intermedio se sitúa el Autillo Europeo, capaz de largas migraciones. Búho Real, Cárabo Común y Mochuelo Europeo forman un grupo disperso de aves de muy distinto tamaño pero con relaciones de aspecto no demasiado diferentes. Son especies que suelen cazar desde perchas con más frecuencia que en vuelo de persecución, o que, como el Cárabo Común, habitan zonas boscosas y densas, en las que se precisa una gran capacidad de maniobra.

Por lo que respecta a las plumas de la cola, debe señalarse que las rectrices se usan predominantemente para facilitar los cambios de dirección y para frenar el vuelo, antes que para proporcionar empuje ascensional. Tanto para las especies que suelen descender sobre sus presas silenciosamente desde una

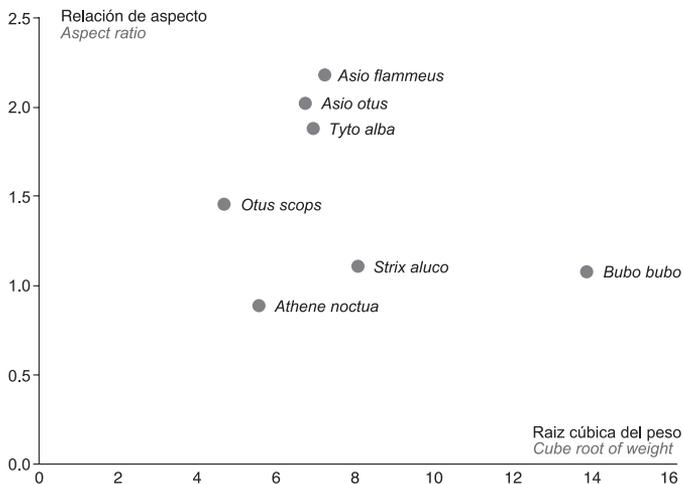


Fig. 3. Segregación de las rapaces nocturnas ibéricas en función de su relación de aspecto. Se utiliza la raíz cúbica del peso para comparar formas y no tamaños. Dado que el tamaño muestral es escaso, se han mezclado machos y hembras. Por lo tanto, esta figura tiene carácter orientativo.

Distribution of Iberian owls as a function of their aspect ratio (aspect ratio versus cube root of weight). These results are tentative because sample sizes are small, and we pulled together males and females of each species.

percha, como para las que recorren un seto o sobrevuelan la vegetación baja (tal es el caso de la Lechuza Común o el Búho Campestre), resulta vital disponer de un timón en perfectas condiciones que permita controlar la velocidad y la dirección del ataque. En contraposición con el resto de las Estrigiformes ibéricas, y como corresponde a una especie típicamente forestal, podemos observar cómo el Cárabo Común cuenta con una cola sensiblemente más larga.

DETERMINACIÓN DE LA EDAD: LA MUDA DE LAS ESTRIGIFORMES

Las aves mudan sus plumas, las renuevan cada cierto tiempo, y es gracias a este proceso de renovación como podremos determinar su edad. Para poder catalogar un plumaje de juvenil o adulto, deberemos observar las características y los diseños encontrados en ciertas zonas del mismo. De igual manera, para algunas especies, buscaremos diferentes generaciones de plumas. Nuestro propósito aquí no es otro que ayudar a una correcta interpretación de las características de un plumaje y, desde ese punto, asignarle una categoría de edad adecuada.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL NÚMERO DE PLUMAS REEMPLAZADAS

A. Estrategia de muda

Aparentemente, el modo de caza de especies como el Cárabo Común no incluye un gran repertorio de vuelos largos de persecución o picados, al modo de águilas y halcones. De manera muy general puede decirse que estas aves, que suelen cazar principalmente desde perchas, pueden no necesitar recambiar todas las primarias (las plumas que propulsan el vuelo) en un mismo año. En cambio, se ha comprobado que aquellos cazadores aéreos que dependen en extremo de la eficiencia de sus plumas (como el Gavilán Común *Accipiter nisus* o el Halcón Peregrino *Falco peregrinus*) suelen reemplazar todas o casi todas las primarias y secundarias cada año^{17,42}. Quizá así se pueda explicar que para otro cazador de vuelo, y además migrador, como el Búho Campestre, es muy frecuente encontrar individuos que reemplazan todas las rémiges anualmente. Búho Chico, Mochuelo Europeo y Autillo Europeo también suelen mudar las plumas en una sola temporada. Desde un punto de vista evolutivo, el hecho de que se muden todas o casi todas las rémiges cada año sugiere que debe haber una cierta ventaja en disponer de todas las plumas renovadas anualmente.

En general, las rapaces nocturnas que se tratan en este manual realizan mudas “de verano” (postnupciales). El lector, probablemente acostumbrado a este tipo de muda en muchas especies de paseriformes, puede hallar similitudes entre la estrategia del Mochuelo Europeo y la que sigue, por ejemplo, el Carbonero Común *Parus major*^{30,64}. Los jóvenes de ambas especies realizan una muda parcial en verano, mientras que los adultos llevan a cabo mudas completas cada año. Un aspecto fundamental a tener en cuenta reside en el hecho de que las mudas “de verano” de los adultos pueden prolongarse mucho en el tiempo (desde el inicio de la primavera hasta el otoño) y, dependiendo de las circunstancias (véase el siguiente apartado) y de la especie, no tienen porqué ser completas. De hecho, algunas de las especies tratadas en este manual tardan varios años en reemplazar todas sus rémiges.

B. Reproducción y disponibilidad de alimento

La relación entre la reproducción, la abundancia de alimento y el proceso de muda está escasamente documentada^{11,24,27,28,46,51,58,66}. La muda de las primarias no parece tener influencia en la de las secundarias, puesto que no hay correlación entre la cantidad de primarias y secundarias reemplazadas⁴⁶. No se conoce relación entre la cantidad de plumas mudadas en las alas y en la cola, ni tampoco entre la muda de las de la cola y el éxito reproductor.

Los cárabos comunes que no tienen éxito en la reproducción mudan más primarias y secundarias, mientras que aquellos que sacan adelante las polladas



Las Estrigiformes tienen grandes superficies alares con relación a su peso.

Strigiformes have large wing surfaces in relation to their weights.

© Jose Martínez



Cárabo Común juvenil en muda parcial.

Juvenile Tawny Owl in partial moult.

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS

más grandes tienden a reemplazar un menor número de plumas⁴⁶. En los machos, parece haber una correlación negativa entre el número de pollos y el número de plumas mudadas: cuantos más pollos sacan adelante, menos primarias mudan⁴⁶. En las hembras no parece haber relación entre el número de plumas reemplazadas y el tamaño de la pollada, probablemente porque al ser alimentadas por los machos, tienen un menor gasto energético⁴⁶.

Según el patrón de muda del Cárabo Común en el norte de Europa, la muda de rémiges y rectrices en individuos reproductores no suele comenzar hasta que los pollos vuelan, mientras que los no reproductores comienzan a mudar un poco antes⁴⁵. En cualquier caso, la muda se prolonga desde abril a octubre⁴⁵. De manera general, en el centro y norte de Europa la dieta de los cárabos se basa principalmente en topillos *Microtus* spp. y aves⁴⁰. En años en los que el alimento escasea, los cárabos mudan más plumas, primarias y secundarias, que en los años en los que las presas abundan, cuando invierten principalmente en la reproducción⁴⁶. En Bizkaia, ninguna de las doce hembras capturadas mientras incubaban los huevos había comenzado a reemplazar las plumas. Treinta y cinco ejemplares examinados entre septiembre y marzo, de los que no se conocía el estatus reproductor, tampoco presentaban signos de muda.

El Búho Chico parece seguir una táctica diferente a la del Cárabo Común. En el noroeste de los Estados Unidos, la proporción de aves adultas con muda parcial de las rémiges varía de una manera cíclica entre el 15% y el 93%, con un periodo de 4-5 años³⁹. Esta gran oscilación parece relacionada con ciclos en la abundancia de topillos, que constituyen su principal alimento. La proporción de búhos chicos con muda completa parece aumentar en años de alta abundancia de comida, y disminuye cuando el alimento escasea³⁹.

También se conoce el efecto de la disponibilidad de alimento sobre la muda de la Lechuza Común. En los años en los que abundan los topillos, hay un elevado porcentaje de hembras que inician su muda a la vez que la incubación⁶⁶. De este modo, no existe un conflicto entre la energía necesaria para mudar y la requerida para el vuelo y la caza, puesto que la hembra está incubando⁶⁶. En los machos, el gasto energético de la muda podría ser incompatible con el requerido para proveer de alimento a su pareja y a sus pollos, por lo que suelen posponer la muda hasta que éstos están casi emplumados⁶⁶. En regiones tropicales, el patrón de muda es completamente distinto, puesto que la Lechuza Común muda todas las rémiges cada año³⁴.

Se desprende de estos resultados que, en regiones donde las poblaciones de presas sufren grandes fluctuaciones, la Lechuza Común sigue la táctica de favorecer la inversión energética en la reproducción, ajustando a ésta parte de la energía destinada al proceso de muda⁶⁶.

A juzgar por los pocos estudios disponibles, no parece haber relación alguna entre el éxito reproductor y la abundancia de alimento con la muda de las plumas



Nido de
Cárabo Común.

Tawny Owl nest.

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



La extensión de
la muda del Búho Chico
se relaciona con la
abundancia de alimento.

*Extent of moult in the
Northern Long-eared Owl
is related to food
abundance.*

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



Aspecto de un prado
durante una explosión
demográfica de topillos.

*An open field during a
demographic explosion
of voles.*

© Alfonso de la Osa / BRINZAL

de la cola. Para el Cárabo Común se ha sugerido que el reemplazo de la cola es un proceso predeterminado, que se suele repetir cada dos años^{45,46}.

Es necesario tener en consideración que mucho de lo que en la actualidad se conoce sobre la ecología de las rapaces nocturnas proviene de estudios realizados en el Reino Unido y en el centro y en el norte de Europa, donde la estacionalidad climática y las variaciones en la disponibilidad de presas parecen ser mucho más acusadas que en los países mediterráneos. Los patrones que se desprenden de esos estudios deben ser puestos a prueba bajo otras condiciones ambientales para comprobar si tienen carácter general o no. Una ilustración de que en ambientes mediterráneos no siempre caben las generalizaciones propuestas a partir de resultados encontrados en latitudes más norteñas la encontramos, por ejemplo, en la biología reproductora de la Lechuza Común. Mientras que al norte de los Pirineos la frecuencia de segundas puestas es escasa^{8,10,66,72}, en ciertas áreas de la provincia de Valencia, donde la provisión de alimento es relativamente constante a lo largo del año, la Lechuza Común es capaz de realizar hasta tres puestas por año, e incluso el tamaño modal de puesta ha coincidido con el tamaño más productivo³⁸. Si, como para varias Estrigiformes, la disponibilidad de alimento repercute en el proceso de muda a través del éxito reproductor, cabe esperar que en la península Ibérica, tanto las secuencias de muda como los periodos en los que ésta ocurre para cada especie o grupo de especies puedan ser ligeramente distintos a los del resto de Europa. Además, dentro de la península Ibérica cabe esperar diferencias derivadas de las distintas regiones biogeográficas.

EL DESGASTE DE LAS PLUMAS

Por los efectos del sol, el viento o la lluvia, así como por actividades como la incubación o la caza, las plumas sufren un considerable desgaste tanto en su forma como en su color^{7,22}. En general, las plumas juveniles son más susceptibles al desgaste que las adultas, pues son de constitución ligeramente más débil³⁰. Las plumas nuevas (juveniles o adultas), aún no sometidas a la meteorología y al uso, son de colores vivos (dentro de la gama de colores de cada especie), mientras que, con el paso del tiempo, pierden el lustre y se desflecan. En casos extremos, una pluma muy desgastada da la impresión de haber sido desteñida con lejía, y su forma suele ser un tanto irregular^{11,17}.

En la tarea de asignación de clases de edad a las capturas juega un papel relevante la observación de las diferencias de forma y color de las plumas, y ello por diferentes motivos. Por un lado, muchas Estrigiformes presentan diferencias apreciables de diseño y color entre plumas adultas y juveniles (por ejemplo, el extremo distal es, en la mayoría de los casos, más redondeado en las primeras que en las segundas⁷). Por otra parte, tal como desarrollaremos más adelante, si

Diferencias de patrón y desgaste en las primarias de un Búho Real. Las plumas más claras son juveniles.

Pattern and wear differences in Eurasian Eagle Owl primaries. The lighter feathers are juvenile.

© Raúl Alonso / BRINZAL



Forma adecuada de sujetar a un búho durante el examen de la muda.

An standardised way of handling an owl for examining the moult.

© Jose Martinez

El Búho Real es una de las Estrigiformes ibéricas más dimórficas.

The Eurasian Eagle Owl is one of the more dimorphic iberian strigiformes.

© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



el ornitólogo es capaz de distinguir, por su diferente grado de desgaste, que unas plumas son más viejas (retenidas de años anteriores) que otras, podrá reconocer en el ala la presencia de varias generaciones de plumas adultas. No obstante, estas diferencias que anotamos no siempre son fáciles de apreciar. En ocasiones, el desgaste que sufren las plumas con la edad y por el uso, puede dificultar la discriminación de su edad, haciéndose necesario realizar comparaciones entre varias plumas para determinarla y evitar que lleguemos a conclusiones erróneas. Hay que tener en cuenta, además, que este desgaste no es homogéneo sino que depende de la posición de la pluma. Así, las secundarias más proximales y las internas se decoloran más por la acción del sol, siendo el desgaste por abrasión mayor en las primarias más distales o en las rectrices^{22,23,61,64}. Hemos de tener en cuenta, además, que el desgaste puede mitigar las diferencias entre plumas juveniles y adultas. Por ejemplo, las rectrices juveniles de los cárabos o los búhos chicos poseen una fina banda subterminal de color claro que no aparece en las plumas adultas. Debido al desgaste del extremo de la pluma, dicha banda puede desaparecer, asemejándose entonces a una pluma adulta.

DETERMINACIÓN DEL SEXO

DIMORFISMO SEXUAL INVERSO

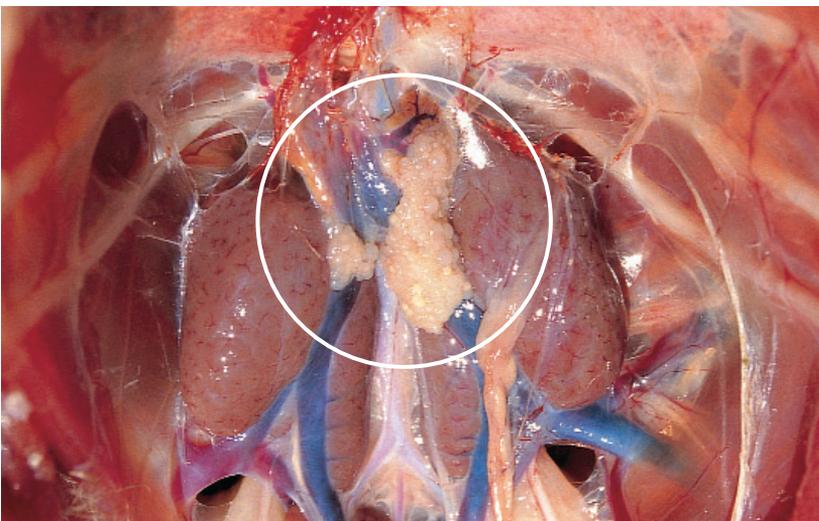
Las hembras de las rapaces, contrariamente a la norma general en las aves, suelen ser más grandes y pesadas que los machos^{2,3,35,36,37}, de ahí el calificativo de “inverso”. Debido a las variaciones de tamaño que se dan con la latitud, las diferencias entre sexos deben ser descritas para cada región, y utilizadas en ámbitos geográficos restringidos. Cabe adelantar que la biometría no parece ser una herramienta muy útil para distinguir sexos en nuestras poblaciones de estudio, como se verá en capítulos posteriores.



Placa incubatriz
de una hembra de
Cárabo Común.

*Brood patch of
a female Tawny Owl.*

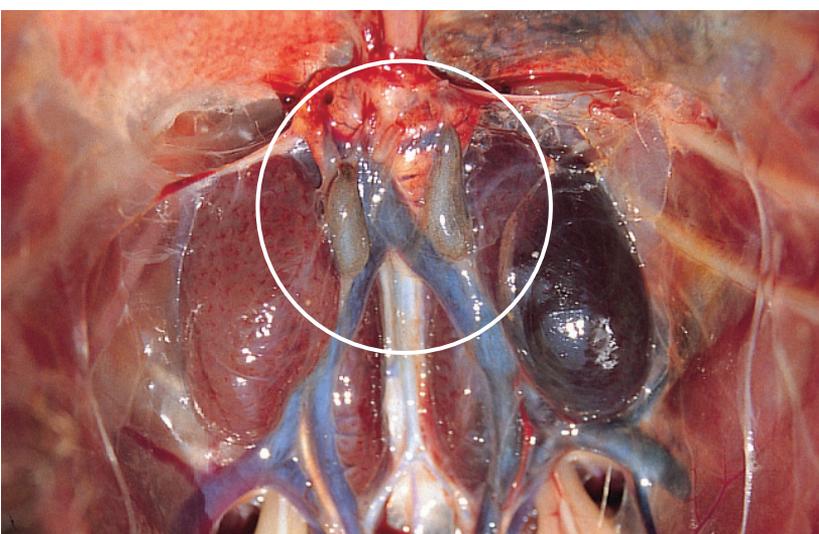
© Íñigo Zuberogoitia / E. M. ICARUS



Ovario de
un Búho Real.

*Ovary of
an Eurasian Eagle Owl.*

© Pedro María



Testículos de
un Búho Real.

*Testicle of
an Eurasian Eagle Owl.*

© Pedro María

Para explicar las diferencias de tamaño entre sexos se ha propuesto un gran número de hipótesis. Algunas defienden la participación de la selección sexual, y sugieren que las hembras preferirían emparejarse con machos pequeños, y por tanto ágiles, con gran capacidad de maniobra en los combates aéreos por la defensa del territorio^{3,32,67}. Tenemos la imagen de las Estrigiformes como aves pesadas, de vuelo lento y boyante. Podemos asegurar que esa idea se abandona cuando se ha tenido la suerte de contemplar un combate territorial entre dos machos de Lechuza Común. Algunas hipótesis proponen que el dimorfismo sería más acusado en las especies con un comportamiento territorial más agresivo⁶⁷. Otras, por su parte, sugieren que la selección natural no favorecería tanto machos pequeños como hembras grandes, encargadas de defender efectivamente las polladas, capaces de acumular muchas reservas y resistir largos periodos de falta de alimento durante la cría o inclemencias atmosféricas^{32,36}. También se ha sostenido que las hembras podrían preferir machos pequeños respecto a ellas para facilitar su dominación durante la cría, o porque estos machos pequeños, por ser más ágiles, serían mejores cazadores y podrían aprovisionar mejor a la hembra mientras ésta cuida de la pollada, o bien que las diferencias de tamaño reducirían el grado de competencia por las presas entre los sexos^{35,57,67}. Ninguna de estas hipótesis es completamente excluyente de las demás, de modo que es razonable pensar en el concurso de varios factores para explicar el dimorfismo sexual inverso de las Estrigiformes⁶⁷.

MÉTODOS GENERALES PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO

Que las hembras sean ligeramente mayores que los machos (Tabla 2) no implica que sea siempre posible distinguir los sexos por su tamaño. Muy al contrario, aunque algunas partes del cuerpo presenten diferencias significativas estadísticamente, en la práctica esas diferencias no sirven para discriminar entre sexos.

Más adelante se presentan los datos biométricos de los ejemplares que hemos podido estudiar en Bizkaia y Madrid, señalando cuáles son las variables dimórficas. Al igual que para la determinación de la edad, como veremos, es preciso estudiar todos los caracteres posibles antes de asignar el sexo de un ejemplar.

El índice de dimorfismo sexual de Storer, que permite comparar las variaciones dimórficas entre especies, es el más utilizado en aves rapaces, tanto nocturnas como diurnas. Postula que a mayor índice, mayores diferencias habrá entre hembras y machos. Cuando el índice es negativo el tamaño del macho es mayor que el de la hembra⁶².

El índice de Storer se calcula mediante la siguiente ecuación: $IS = 100 * (\text{tamaño medio de la hembra} - \text{tamaño medio del macho}) / 0,5 * (\text{tamaño medio de la hembra} + \text{tamaño medio del macho})$.

Variables Variables	Tyto alba	Strix aluco	Bubo bubo	Athene noctua	Otus scops	Asio otus	Asio flammeus
Pico Bill	-1,79	1,23	-	5,9	-	3,35	-
Boca Mouth	0,45	8,25	-	6,7	-	-	-
Uña trasera Back claw	4,88	-0,06	15,03	-3,79	-	-	-
Uña delantera Front claw	3,23	3,62	15,9	8,23	-	-	-
Garra Talon	-0,42	1,36	12,59	0,02	-	-	-
Tarso Tarsus	3,53	0,35	6,8	5,34	-	-	-
P8 P8	-	-	-	1,8	3,42	0,44	-1,47
Ala cerrada Wing closed	-1,54	3,88	7,16	1,11	-	0,86	0,91
Ala abierta Wing opened	0,25	0,13	-	5,32	-	-	-
Envergadura Wingspan	-0,55	1,94	8,85	1,42	-	-	-
Cola Tail	2,68	2,15	10,92	-0,04	-	0,59	-1,93
Long. total Total length	-0,47	0,87	6,78	3,82	-	-	-
Antebrazo Forearm	-	-	7,42	-	2,37	-	-
Peso Weight	11,50	13,26	27,09	17,82	31,16	-	-

Tabla 2. Índices de dimorfismo sexual de Storer para algunas de las Estrigiformes ibéricas.

Storer sexual dimorfism index for some of the Iberian strigiformes.

En la Tabla 2 aparecen los índices obtenidos en las rapaces nocturnas ibéricas. Las variables utilizadas no son siempre las mismas debido a las diferencias existentes en la toma de datos, según los distintos equipos de investigación.

Durante la temporada de cría, la presencia de placa incubatriz suele ser determinante para clasificar un ejemplar como hembra. No obstante, existen excepciones. Hemos comprobado que algunos machos de Lechuza Común incuban los huevos de las segundas puestas cuando la cría de ambas se superpone, desarrollando una pequeña placa incubatriz que puede confundirnos. Si estamos estudiando un ejemplar muerto recientemente, podemos examinar las gónadas. Los testículos aparecen pequeños y ovalados, de color crema, y el ovario, situado en el lado izquierdo del cuerpo, como un pequeño racimo alargado.

Por otra parte, hay especies, como la Lechuza Común, el Búho Chico y el Búho Campestre con diferencias cromáticas entre sexos^{7,10,12,40,55,65,66,71}.

Al contrario que en passeriformes y anátidas^{7,64}, no hemos encontrado diferencias entre sexos en la forma de la cloaca.

