

# CAPÍTULO 8

## EL ESTUDIO DEL AVE EN MANO

*Oriol Clarabuch\**

Para la obtención de datos durante el proceso de anillamiento, en primer lugar es fundamental estar familiarizados con la anatomía externa de las aves y su nomenclatura (véase la figura 1). A continuación se relacionan algunos términos:

*Anillo ocular:* Hilera de plumas alrededor del ojo.

*Anillo orbital:* Línea carnosa alrededor del ojo.

*Aptérios:* Áreas del cuerpo que no presentan inserción de plumas.

*Cera:* Cubierta carnosa de la parte proximal del pico en las aves rapaces.

*Cloaca:* Órgano que sirve tanto para funciones excretoras como reproductoras.

*Espejuelo:* Zona de color distintivo en las secundarias de las anátidas.

*Primarias:* Rémiges más externas del ave. Son diez en paseriformes (la más externa, generalmente reducida) y de diez a doce en no-paseriformes.

*Pterílios:* zonas donde se insertan las plumas en el cuerpo del ave.

*Secundarias:* Rémiges internas del ala. Son nueve en la mayoría de paseriformes y generalmente más en no-paseriformes.

*Tarso:* Nombre genérico del tarsometatarso. Hueso proximal del pie, generalmente muy alargado.

*Terciarias:* Nombre utilizado para nombrar las secundarias más internas. Son tres en la mayoría de paseriformes.

*Tibia:* Nombre genérico con el que se conoce al tibiotarso.

*Uña:* Nombre dado también a una formación de la parte superior del pico de las anátidas

### Identificación

Todo anillador debe ser capaz de identificar correctamente las especies de aves que anilla y, en muchos casos, esta identificación se basa en la experiencia adquirida durante su periodo de aprendizaje. En este sentido, la comparación directa en mano de especies similares puede ayudar a asimilar los caracteres que permiten su determinación. Partiendo de unos conocimientos básicos, debe ser posible identificar las especies más conflictivas usando, cuando se requiera, la bibliografía específica básica: *Guía para la Identificación de los Paseriformes Europeos*

---

\* Grup Català d'Anellament. Museu Zoologia. Apt. 593 - 08080 Barcelona.  
e-mail gca.gca@suport.org

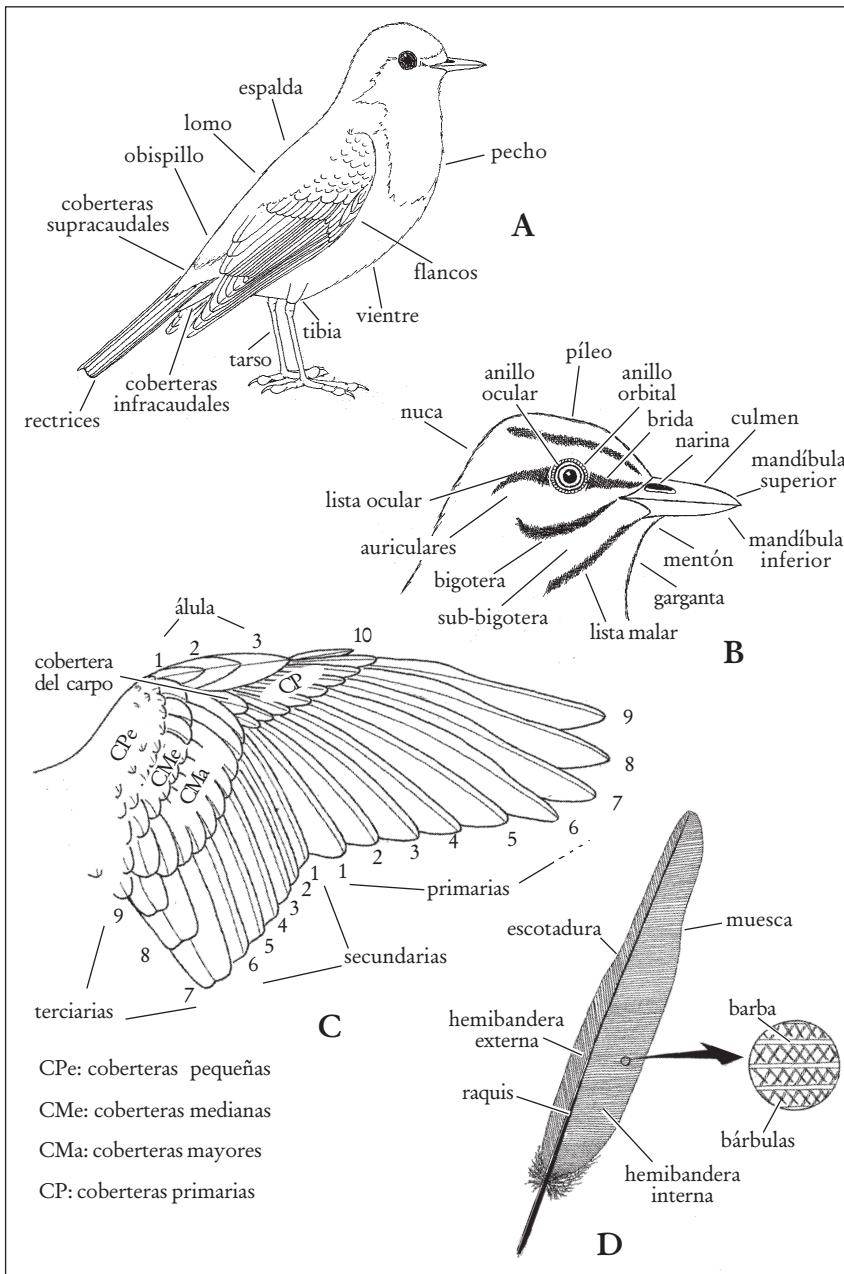


Figura 1. Anatomía externa de un Passeriforme. A: Ave tipo. B: Cabeza. C: Ala. D: Pluma.

(Svensson 1996); *Identification Guide to European Non-Passerines* (Baker 1993); *Guide to the identification and ageing of Holarctic waders* (Prater et al. 1977). También pueden resultar de ayuda complementaria algunas de las guías de identificación actualmente disponibles y que abordan problemas específicos como, por ejemplo, *The MacMillan field guide to bird identification* (Harris et al. 1993) y, en especial para el área mediterránea, *The MacMillan birder's guide to European and Middle Eastern birds* (Harris et al. 1996).

*No se pueden anillar las aves que no se hayan podido identificar al nivel de especie.*

### **Concepto de especie y subespecie**

Por especie se entiende un grupo de poblaciones naturales que se reproducen entre sí, o que pueden hacerlo, y que están reproductivamente aisladas. Aquellas poblaciones geográficas de una misma especie que difieren entre sí de forma reconocible (lo que no debe confundirse con que todos los individuos sean identificables) se denominan subespecies o razas. Generalmente, las distintas razas de una misma especie representan eslabones más o menos diferenciables de un gradiente clinal con amplias zonas de contacto (intergradación) donde, por definición, es imposible asignar subespecíficamente todos los individuos. Cabe tenerse en cuenta que la divergencia entre distintas poblaciones de aves y su eventual diferenciación como razas o especies es un proceso que se produce de forma gradual a lo largo del tiempo, por lo que no es infrecuente que el estatus taxonómico de algunas poblaciones de aves sea problemático.

El concepto de especie no está reñido con el hecho de que, en el campo, no siempre sea posible diferenciar todos los individuos de una misma especie. Todo anillador debe tener en mente esta posibilidad. Por otro lado, debe señalarse que en muchos casos la identificación subespecífica no es posible o bien es extremadamente difícil, por lo que sólo se recomienda en casos muy determinados (véase, por ejemplo, la tabla 2).

*La identificación específica o subespecífica de cualquier ave debe basarse en el estudio de sus caracteres, nunca debe deducirse del área de origen (el área geográfica no es un criterio de identificación).*

### **Criterios generales**

Para una correcta identificación debemos tener en cuenta las variaciones debidas al sexo, la edad, la estación, el desgaste del plumaje, el área geográfica y la propia variación individual. Hay determinados grupos de aves, como los mosquiteros *Phylloscopus* sp. o carriceros *Acrocephalus* sp., de plumajes más o menos crípticos, en los que la identificación puede requerir un estudio minucioso. Es en estos grupos donde estructura, forma y biometría adquieren más importancia y pueden resultar indispensables para su identificación.

Species o grupo conflictivo	Dificultad	Referencias útiles
<i>Oceanodroma leuconota/O. castro</i>	Todos	Svensson <i>et al.</i> (1999), Cramp (1977)
<i>Puffinus puffinus/P. yelkouan/P. mauretanicus</i>	Todos	Svensson <i>et al.</i> (1999), Beaman & Madge (1998)
<i>Circus cyaneus/C. pygargus</i>	Pollos	Clark & Yosef (1998)
<i>Falco tinnunculus/F. naumanni</i>	Pollos, hembras e inmaduros	Clark & Yosef (1998)
<i>Charadrius dubius/Ch. alexandrinus</i>	Aves juveniles	Prater <i>et al.</i> (1977)
<i>Pluvialis apricaria/P. squatarola</i>	Todos	Prater <i>et al.</i> (1977)
<i>Calidris minuta/C. temminckii</i>	Todos	Prater <i>et al.</i> (1977)
<i>Larus cachinnans/L. argentatus/L. fuscus</i>	Inmaduros	Grant (1986), Arcos & Torrent (1998)
<i>Streptopelia decaocto/S. roseogrisea</i>	Todos	Svensson <i>et al.</i> (1999)
<i>Galerida cristata/G. theklae</i>	Todos	Svensson (1996)
<i>Alaudidae</i>	Aves juveniles	Svensson (1996)
<i>Anthus trivialis/A. pratensis</i>	Todos	Svensson (1996)
<i>Motacilla flava/M. citreola</i>	Jovenes	Svensson (1996)
<i>Phoenicurus phoenicurus/P. ochruros</i>	Hembras	Svensson (1996), Aymí (1995)
<i>Oenanthe oenanthe/O. hispanica</i>	Hembras e inmaduros	Svensson (1996)
<i>Acrocephalus schoenobaenus/A. melanopogon/A. paludicola</i>	Todos	Svensson (1996)
<i>Acrocephalus dumetorum/A. palustris/A. scirpaceus</i>	Todos	Svensson (1996)
<i>Hippolais pallida/H. polyglotta/H. icterina</i>	Todos	Svensson (1996)
<i>Sylvia sarda/S. undata</i>	Aves juveniles	Gargallo (1991)
<i>Sylvia conspicillata/S. cantillans</i>	Hembras y a. juveniles	Shirihai <i>et al.</i> (1991)
<i>Phylloscopus collybita/ibericus/canariensis/tristis</i>	Todos	Richards (1999)
<i>Ficedula albicollis/F. hypoleuca</i>	Hembras	Mild (1994)
<i>Certhia familiaris/C. brachydactyla</i>	Todos	Mead & Wallace (1980)
<i>Lanius senator/L. collurio</i>	Aves juveniles	Svensson (1996)
<i>Lanius meridionalis/L. excubitor</i>	Inmaduros	Snow & Perrins (1998), Svensson (1996)
<i>Sturnus vulgaris/S. unicolor</i>	Todos	Hiraldo & Herrera (1974)
<i>Passer domesticus/P. hispaniolensis</i>	Hembras	Svensson (1996)
<i>Serinus serinus/S. citrinella</i>	Aves juveniles	Svensson (1996)
<i>Emberiza citrinella/E. cirlus</i>	Hembras y a. juveniles	Svensson (1996)

Tabla 1. Algunos grupos cuya identificación presenta cierta dificultad. Se citan algunas referencias útiles para su separación.

Tabla 2. Subespecies de Passeriformes que son más fácilmente diferenciables. Se citan algunas referencias útiles para su determinación.

Especie	Subespecies	Área de procedencia	Individuos más reconocibles	Referencias
<i>Motacilla flava</i>	<i>M.f. flava</i>	C. de Europa	♂♂ ad.* y algunas ♀♀ postjuv.	Svensson (1996), Cramp (1988), Aymí (1999)
	<i>M.f. thunbergi</i>	N de Escandinavia		
	<i>M.f. flavissima</i>	Islas Británicas		
	<i>M.f. feldgugg</i>	SE de Europa		
	<i>M.f. iberiae</i>	P. Ibérica y Baleares		
	<i>M.f. cinereocapilla</i>	Italia y S de Francia		
<i>Motacilla alba</i>	<i>M.a. yarrellii</i>	Islas Británicas	Todos, excepto aves juveniles	Svensson (1996)
	<i>M.a. alba</i>	Resto de Europa		
<i>Erythacus rubecula</i>	<i>E.r. superbus</i>	Gran Canaria y Tenerife	Todos, excepto aves juveniles	Cramp (1988)
	<i>L.s. svecica</i>	Escandinavia		
<i>Luscinia svecica</i>	<i>L.s. cyanecula</i>	P.I., C. y E de Europa	♂♂ postjuv.	Van der Elst (1991)
	<i>P.o. aterrimus</i>	S y C. de la P. Ibérica		
	<i>P.o. gibraltariensis</i>	Resto de Europa		
<i>Saxicola torquata</i>	<i>S.t. maura</i>	E de Europa	Todos	Svensson <i>et al.</i> (1999)
	<i>S.t. rubicola</i>	O, C. y S de Europa		
<i>Oenanthe oenanthe</i>	<i>O.e. leucorhoa</i>	Groenlandia e Islandia	Algunos ♂♂ postjuv.	Svensson (1996)
	<i>O.e. oenanthe</i>	C. y N de Europa		
<i>Oenanthe hispanica</i>	<i>O.e.h. hispanica</i>	P. Ibérica y NO de África	♂♂ y ♀♀ postjuv.	Svensson <i>et al.</i> (1999), Cramp (1988)
	<i>O.e.h. melanoleuca</i>	Desde Italia hacia el E		
<i>Turdus torquatus</i>	<i>T.t. torquatus</i>	N de Europa e I. Brit.	Todos	Svensson (1996)
	<i>T.t. alpestris</i>	C. y S de Europa		
<i>Sylvia sarda</i>	<i>S.s. sarda</i>	Cerdeña y Córcega	Todos	Shirihai <i>et al.</i> (in press)
	<i>S.s. balearica</i>	Baleares		
<i>Sylvia cantillans</i>	<i>S.c. cantillans</i>	SO de Europa e Italia	♂♂ adultos y de 1er verano	Gargallo (1994), Shirihai <i>et al.</i> (en prensa)
	<i>S.c. moltonii</i>	Baleares		
	<i>S.c. albistriata</i>	SE de Europa		
<i>Sylvia melanocephala</i>	<i>S.m. leucogastra</i>	Canarias	♂♂ postjuv.	Cramp (1992), Shirihai <i>et al.</i> (en prensa)
	<i>S.a. heineken</i>	O y SO de la P.I., Canarias		

Tabla 2 (cont.).

Especie	Subespecies	Área de procedencia	Individuos más reconocibles	Referencias
<i>Regulus ignicapillus</i>	<i>R.i. ignicapillus</i>	Europa, excepto Baleares	Algunos ind.	Svensson (1996)
	<i>R.i. balearicus</i>	Baleares		
<i>Muscicapa striata</i>	<i>M.s. striata</i>	Europa, excepto Baleares	Todos	Gargallo (1993)
	<i>M.s. balearica</i>	Baleares		
<i>Parus caeruleus</i>	<i>P.c. palmensis</i>	La Palma	Algunos ind.	Cramp & Perrins (1993)
	<i>P.c. teneriffae</i>	Tenerife, La Gomera y G. Canaria		
	<i>P.c. ombriosis</i>	El Hierro		
	<i>P.c. ultramarinus</i>	NO de África		
	<i>P.c. degener</i>	Fuerteventura y Lanzarote		
<i>Lanius senator</i>	<i>L.s. badius</i>	Baleares, Córcega y Cerdeña	Todos	Svensson (1996)
	<i>L.s. senator</i>	Resto de Europa		
<i>Pica pica</i>	<i>P.p. melanotus</i>	P. Ibérica	Algunos ind.	Svensson <i>et al.</i> (1999), Cramp & Perrins (1994 <i>a</i> )
	<i>P.p. mauritanica</i>	NO de África		
<i>Fringilla coelebs</i>	<i>F.c. africana</i>	NO de África	♂♂ adultos	Cramp & Perrins (1994 <i>a</i> )
	<i>F.c. ombriosa</i>	El Hierro		
	<i>F.c. palmae</i>	La Palma		
	<i>F.c. canariensis</i>	Tenerife, La Gomera y G. Canaria		
<i>Fringilla teydea</i>	<i>F.t. teydea</i>	Tenerife	♂♂ y ♀♀ postjuv.	Cramp & Perrins (1994 <i>a</i> )
	<i>F.t. polatzeki</i>	Gran Canaria		
<i>Carduelis cannabina</i>	<i>C.c. meadowaldoi</i>	Islas Canarias occidentales	♂♂ adultos	Cramp & Perrins (1994 <i>a</i> )
	<i>C.c. harterti</i>	Islas Canarias orientales		
	<i>C.c. mediterranea</i>	P. Ibérica y Baleares		
<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>E.s. schoeniclus</i>	N y C. de Europa	Práct. todos**	Svensson (1996), Cramp & Perrins (1994 <i>b</i> )
	<i>E.s. witherbyi</i>	P. Ibérica, Baleares y S de Francia		

\*casi todos

\*\*con experiencia

## La fórmula alar

La forma del ala condiciona sus características aerodinámicas. Generalmente, las alas más largas y puntiagudas las presentan aquellas especies que recorren unas mayores distancias durante su migración, mientras que las alas más cortas y redondeadas suelen ser características de las especies de hábitos más sedentarios (véase, por ejemplo, Copete *et al.* 1999). La fórmula alar hace referencia a un conjunto muy variado de medidas y características que podemos tomar u observar en el ala de cualquier ave (Figura 2). Algunas de ellas pueden ser de mucha utilidad al enfrentarnos con un ave problemática. Las más utilizadas son: la pluma más larga del ala, la posición relativa de la punta de la segunda primaria con respecto a las otras primarias, la longitud relativa de la primera primaria respecto a las coberturas primarias y qué primarias muestran escotadura en las hemibanderas externas. Otro dato muy utilizado en ciertos grupos (p.ej. carriceros *Acrocephalus* sp.) es la longitud de la muesca de la hemibandera interna de la segunda primaria.

Para estudiar la posición relativa de las distintas primarias o hacer algunas mediciones detalladas de la fórmula alar, debe tenerse mucho cuidado de hacerlo manteniendo el ala plegada de la forma más natural posible. La distancia entre las puntas de las distintas primarias y la punta del ala siempre debe obtenerse de forma directa: si midiéramos las distancias entre cada par de primarias sucesivas para luego calcular los valores requeridos, aumentaríamos el error cometido (a menudo son medidas tan pequeñas que es inevitable un sesgo considerable). También es posible obtener un buen indicador de la forma del ala midiendo la longitud absoluta de cada una de las primarias como se hace al medir la longitud de la 3<sup>a</sup> primaria (numeradas ascendenteamente).

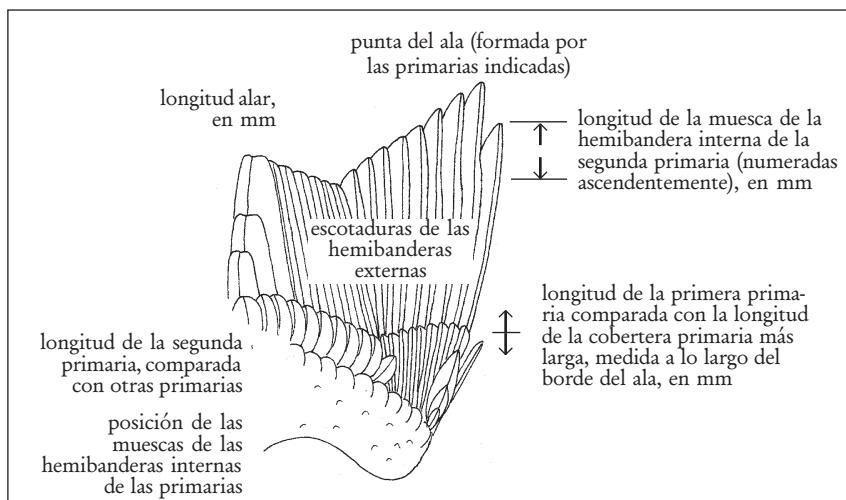


Figura 2. Esquema del ala para el estudio de la fórmula alar.

## Determinación de la edad

Para todo estudio en una población concreta es muy importante la determinación de la edad, ya que muchos parámetros demográficos, biométricos o fisiológicos están condicionados por ella. Asimismo, conocer la edad puede ayudar a esclarecer la especie o el sexo de algunos individuos.

### *Criterios generales*

Aunque cualquier carácter que cambie con la edad puede ser un potencial criterio, para las aves vivas estos caracteres están limitados a aquellas características externas que puedan ser examinadas a simple vista, como son las del plumaje, la neumatización craneal o la coloración de las partes no emplumadas (patas, pico, iris, anillo ocular, interior de la mandíbula, lengua, pies). Hay que tener en cuenta, además, que algunas características del plumaje, como pueden ser longitud alar, longitud de ciertas plumas y forma de las rectrices están sujetas a una gran variación individual que puede limitar su uso como criterios fiables, mientras que las diferencias de color de las partes no emplumadas, debidas a la edad, pueden ser confundidas con las diferencias entre sexos o estaciones.

Buena parte de los criterios más fiables se basan en el conocimiento combinado de dos elementos básicos: por un lado, las diferencias entre el plumaje juvenil y el de generaciones subsiguientes y, por otro, la estrategia de muda según la cual tiene lugar el desarrollo de estos diferentes plumajes. En cualquier caso, la determinación de la edad de un ave no suele poder basarse en un único carácter, fácilmente reconocible y aplicable a todos los individuos. En muchos casos es necesaria la utilización combinada de varios criterios distintos y, en otros, la determinación de la edad es simplemente imposible. Debido a su rápida maduración, en la mayoría de paseriformes sólo es posible diferenciar aves en su primer o segundo año calendario del resto de adultos.

### *Uso del plumaje*

Como se ha mencionado anteriormente, para poder determinar correctamente la edad de un ave usando características de su plumaje, es imprescindible conocer con detalle las diferencias existentes entre el plumaje juvenil y el de generaciones subsiguientes de plumas. Esto se debe a que el plumaje juvenil presenta siempre algunas características (ya sean estructurales, de diseño o coloración) que potencialmente podrían permitir diferenciarlo de cualquier otra generación posterior de plumas (es decir, durante las mudas; nótese que el plumaje juvenil no es producto de un proceso de muda).

El plumaje juvenil es de textura más suelta y débil que el de los adultos. Las plumas del cuerpo presentan menos barbas y bárbulas, tienen menos conexiones (sólo la punta presenta conexiones más firmes) y son, en general, plumas

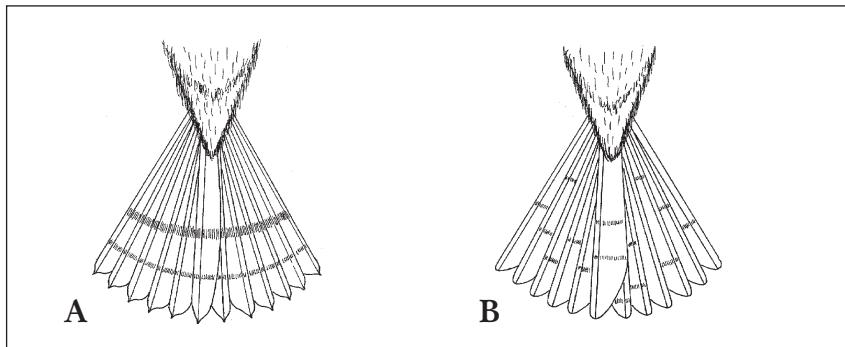
más ligeras. Las rectrices juveniles son generalmente más estrechas y puntiagudas que las de los adultos. Las plumas del ala son algo más cortas (con la excepción de la primera primaria) y así el ala de los ejemplares juveniles es ligeramente más redondeada que la de los adultos. En muchas especies, como, por ejemplo, en el Petirrojo *Erithacus rubecula*, el Alcaudón Dorsirrojo *Lanius collurio* o el Jilguero *Carduelis carduelis*, el plumaje juvenil es críptico, diferenciándose mucho del de los adultos. A veces, el plumaje del cuerpo se diferencia del de los adultos por tener manchas, listas o barras y, en especies de marcado dimorfismo sexual, por ser más parecido al de las hembras adultas. El plumaje juvenil es más parecido al del adulto en aquellas especies en las que el plumaje de éstos es también críptico, como en los carriceros *Acrocephalus* sp., zarceros *Hippolais* sp. y mosquiteros *Phylloscopus* sp.

Las rémiges juveniles, que son retenidas más tiempo, son generalmente más parecidas a las de los adultos. Sin embargo, incluso siendo de colores similares, siempre son de peor calidad, teniendo una estructura más ligera y, en parte debido a ello, un color más pálido. En especies en las cuales los plumajes juveniles y subsiguientes son muy parecidos (a los géneros antes mencionados se pueden añadir los gorriones *Passer* sp. y el Ruisenor Bastardo *Cettia cetti*, entre otros), durante el corto periodo de emancipación y antes del inicio de la muda de verano, la separación de los jóvenes del año resulta fácil, dado que éstos han adquirido el plumaje recientemente y está, por tanto, muy nuevo, contrastando, por lo general, con el de los individuos nacidos en años anteriores, que tienen el plumaje bastante deteriorado.

### Barras de crecimiento

Muchas plumas, especialmente las de la cola, pueden presentar unas barras o franjas perpendiculares al eje de crecimiento de la pluma, que son debidas a variaciones metabólicas producidas durante el crecimiento de dicha pluma. Estas variaciones causan deficiencias en la estructura de la pluma, creando una zona que aparece con el color alterado o con menos bárbulas. El grosor y la distancia entre estas barras depende del crecimiento de cada pluma. Si estas barras aparecen con el mismo patrón en distintas plumas, es decir, de un mismo grosor y a la misma distancia de la punta de la pluma, puede indicar que esas dos plumas han crecido simultáneamente. Cuando estas barras aparecen en todas las plumas de la cola o el ala esto puede ser un indicativo de que se trata de plumas juveniles, ya que éstas crecen al mismo tiempo cuando el ave es aún un pollo. Durante la muda, tanto la cola como el ala son renovadas, como norma, siguiendo una secuencia que hace muy poco probable que las barras aparezcan homogéneas en todas las plumas. Aún así, la pérdida accidental de la cola, la muda simultánea de ésta (como ocurre durante la muda completa de algunas especies) o el simple azar, pueden formar barras de crecimiento similares a las que presentan las aves jóvenes (véase Grubb 1995; Domènech & Senar 1997).

Figura 3. Barras de crecimiento. A: en una cola donde todas las plumas han crecido al mismo tiempo. B: en plumas que han crecido independientemente.



### Uso de la muda en la determinación de la edad

La muda nos proporciona algunos de los mejores criterios de determinación de la edad en las aves. Por ello, su conocimiento resulta indispensable para los anilladores (véase, más adelante, *La muda como fenómeno*).

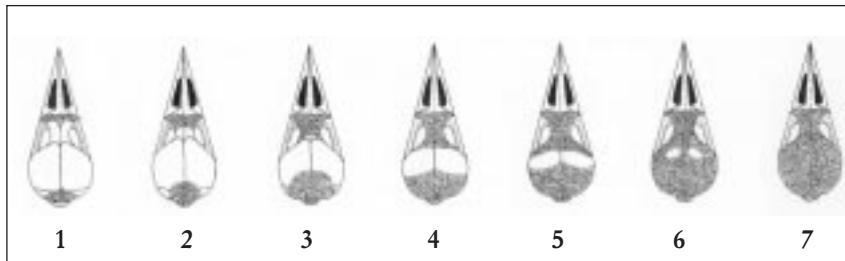
### Neumatización

También conocida como osificación craneal, la neumatización es el proceso fisiológico que consiste en la adición sucesiva de capas óseas en el cráneo, dejando espacios de aire entre ellas. Visualmente, se produce un cambio de color en el cráneo, que pasa de rosado a blanquecino. En no-paseriformes, este proceso se desarrolla antes de que el pollo abandone el nido y pocas veces llega a completarse. Por el contrario, en la mayoría de paseriformes empieza cuando el ave deja el nido y puede durar desde pocas semanas a varios meses. Ya que el proceso está generalmente correlacionado con la edad del ave, el estado de neumatización del cráneo puede ser muy útil para la determinación de ésta.

Para inspeccionar el estado de neumatización en un ave viva es importante su manipulación de forma que el ave no sufra daño alguno. Al principio puede resultar muy difícil pero, con la práctica, puede llegar a realizarse de forma rutinaria (véase, para más detalles, Jenni & Winkler 1994). La parte aptérrila de la nuca tiene una piel semi-transparente que se puede deslizar sobre la superficie del cráneo, y así observar el límite de la neumatización. En los estadios finales puede resultar más difícil, ya que sólo queda por neumatizar la zona de la frente. En Acentor Común *Prunella modularis*, Petirrojo *Erithacus rubecula*, carriceros *Acrocephalus* sp., currucas *Sylvia* sp., fringílidos *Fringillidae* y Escribano Palustre *Emberiza schoeniclus*, la exploración no es muy complicada y su manipulación permite obtener experiencia con el método. En otras especies, su examen es más difícil, como en los córvidos *Corvidae* o en el Picogordo *Coccothraustes coccothraustes*.

Para codificar el estado de neumatización se han propuesto varios métodos. Jenni & Winkler (1994) utilizan un código de 7 estadios (véase la figura 4).

Figura 4. Fases de la neumatización. Modelo de 7 estadios.



En el estudio de la neumatización hay unas precauciones a tener en cuenta: la piel de la cabeza puede estar excesivamente irrigada debido, por ejemplo, a un proceso de muda o a una mala manipulación. En tales casos el estudio del cráneo puede resultar imposible. También se debe tener en cuenta la velocidad de neumatización de las diferentes especies, ya que muchos paseriformes presentan el cráneo neumatizado al cabo de muy poco tiempo de dejar el nido.

## Terminología de la edad

Para tener una homogeneización de criterios, se recomienda el uso del código EURING a todas las entidades europeas. Este código numérico está basado en los años calendarios, de manera que el uno de enero todos los códigos pasan a un nivel superior. Los números pares corresponden a edades inciertas (tanto más cuanto menor sea el código) y los impares corresponden a edades exactas conocidas (véase la tabla 3 para más detalles).

Tabla 3. Códigos de edad EURING

0	Edad desconocida.
2	Ave desarrollada, capaz de volar, de edad incierta. No excluye el presente año.
4	Nacida antes del año actual. Año de nacimiento desconocido.
6	Nacida antes del pasado año calendario. Año de nacimiento desconocido
8	Nacida antes del antepasado año calendario. Año de nacimiento desconocido
1	Pollo. Ave incapaz de volar por sí misma.
3	Ave de primer año. Nacida el presente año.
5	Ave de segundo año. Nacida el año calendario anterior
7	Ave en su tercer año
9	Ave en su cuarto año

A partir del 9, el código EURING, al ser de un solo dígito, utiliza letras (A, B, C...) para las edades de aves de más de cuatro años. El código 3J es utilizado algunas veces para las aves en su primer año en plumaje juvenil, es decir, antes de la muda postjuvenil.

## Determinación del sexo

### Criterios generales

Existen numerosas especies en las que la determinación del sexo no es posible por caracteres de plumaje. Son las llamadas monomórficas y, entre ellas, se incluyen láridos *Laridae*, aláudidos *Alaudidae*, buscarlas *Locustella* sp., carriceros *Acrocephalus* sp., zarceros *Hippolais* sp. o mosquiteros *Phylloscopus* sp., entre otros. Pero en muchas de ellas puede llegarse a determinar el sexo en algunos individuos, al menos en alguna etapa de su ciclo vital.

### Dimorfismo sexual

En algunas especies, la diferencia entre los machos y las hembras es de tal consideración que el sexado resulta obvio con un simple conocimiento de las características de ambos. Por ejemplo, Colirrojo Real *Phoenicurus phoenicurus*, Currucilla Cabecinegra *Sylvia melanocephala*, Gorrión Común *Passer domesticus* o Pinzón Vulgar *Fringilla coelebs*, entre otros, presentan un patrón de coloración lo suficientemente distinto como para determinar su sexo sin ningún problema. Pero, en muchas otras especies, las diferencias de coloración pueden ser más sutiles y se requiere un conocimiento de la variabilidad de coloración dentro de cada una de estas especies, o un examen más minucioso, para llegar a determinarlo. Es el caso, entre otros, del Verdecillo *Serinus serinus* o del Escribano Cerillo *Emberiza citrinella*, en los que hay toda una gradación de plumajes, desde los machos profusamente adornados de amarillo, hasta las hembras de color totalmente verde-grisáceo, entre los que existen ejemplares intermedios que pueden ser muy difíciles de sexar. Durante la época de cría, se han descubierto hembras (sexadas por cloaca y placa incubatriz) con plumajes muy amarillentos que habían sido consideradas inicialmente como machos.

En otros casos, debemos conocer el proceso de maduración del plumaje. En el Colirrojo Tizón *Phoenicurus ochruros*, por ejemplo, resulta habitual que un porcentaje considerable de machos se reproduzcan en su segundo año con un plumaje muy similar al de las hembras y los jóvenes, ya que la adquisición del plumaje típico de macho no se produce hasta su primera muda total. Incluso para el anillador experto, pero con poca experiencia en esta especie, esto puede provocar un sexado del ave erróneo.

El sexado a partir de la biometría puede ser útil en determinados casos, pero es muy importante su uso cauteloso, debido a muchos factores. Especial atención debe tenerse en el método utilizado al tomar las medidas, cuando se pretendan comparar con los de la bibliografía, y también en el origen de los datos con los que queremos comparar (área geográfica, pieles de museo...). Es conocido que las medidas pueden ser más o menos constantes dentro de una misma población pero que difieren de otras de manera que sólo son comparables aves de una misma población y así, en aves migratorias de origen desconocido, la biometría para el sexado es de poca utilidad.

También debe tenerse en cuenta la posibilidad de la existencia de individuos atípicos que se salgan del rango conocido. En España hay algunos ejemplos claros de especies con un marcado dimorfismo sexual, como el Ruisenor Bastardo *Cettia cetti* o el Triguero *Miliaria calandra*, en que los machos son mucho mayores que las hembras. Esto permite sexar sólo por biometría un gran porcentaje de los individuos capturados. Sin embargo, incluso dentro de estas especies hay, o puede haber, valores de solapamiento que debemos tener en cuenta. A menudo existe la tendencia a sexar todos los ejemplares de forma sistemática sin reparar en que se está cometiendo cierto porcentaje de error.

### *Placa incubatriz*

La placa incubatriz la desarrollan muchas aves para incubar mejor la puesta, lo que supone un importante cambio fisiológico, con la pérdida de plumas de parte de la superficie ventral y un aumento considerable de irrigación sanguínea en esa zona. La piel se engrosa y adquiere una apariencia muy arrugada (véase la figura 5).

Son las aves que incuban las que desarrollan esta placa y, generalmente, se trata de las hembras. No obstante, en algunas especies, el macho también incuba, por lo que ambos性s pueden presentarla. En muchas especies, la hembra es la que incuba la mayor parte del tiempo y el macho sólo releva a la hembra durante cortos periodos, por lo que la placa de los machos está mucho menos desarrollada y presenta menos irrigación. De este modo se puede utilizar la placa incubatriz para determinar el sexo de muchas aves en el periodo reproductor, y nos puede ayudar a reconocer muchas hembras. La ausencia de placa incubatriz en un ave capturada durante la época de cría no implica que se trate de un macho: hay aves no reproductoras.

La placa sufre un proceso de progresión y regresión para cada ciclo de cría, con lo que las aves que tengan múltiples puestas presentan todo el proceso tantas veces como sea necesario. Así, a la hora de sexar un ave en época de reproducción es importante tener en cuenta que, en los estadios de regresión, la región aparece menos irrigada, su piel con aspecto más seco y con la presencia de arrugas finas. En la tabla 4 se propone un código numérico para la caracterización del estado de desarrollo de la placa incubatriz.

- 
- 0 No la presenta.
  - 1 Sin plumas en la zona ventral, con la piel lisa y de color rojo oscuro.
  - 2 Irrigación evidente. Algunas arrugas gruesas y un poco de fluido bajo la piel. Color rosa pálido.
  - 3 Irrigación máxima. Muchas arrugas gruesas y fluido visible. Color rosa pálido.
  - 4 En regresión. Sin fluido y poca irrigación. De aspecto seco, con arrugas finas y resecas.
  - 5 Plumas de la parte ventral en crecimiento.
  - 9 Desconocido.
- 

Tabla 4. Código de desarrollo de la placa incubatriz.

Las aves juveniles, en sus primeros estadios de vida, también carecen de plumas en las partes inferiores, lo que puede ser confundido con una placa incubatriz. Un caso

común de error es confundir las hembras adultas de Gorrión Común *Passer domesticus* con las aves juveniles cuando salen del nido. Las partes apterilas de los ejemplares juveniles difieren de una placa por su textura y menor irrigación de forma que, con un poco de experiencia, pueden ser fácilmente diferenciadas.

Algunas hembras de Buitrón *Cisticola juncidis* crían en su primer año, pudiendo presentar verdadera placa incubatriz aves juveniles.

Figura 5. Placa incubatriz.

#### Protuberancia cloacal

Como criterio de sexado, puede ser de utilidad la forma de la cloaca aunque, a menudo, su uso está restringido a la época reproductora y a unas pocas especies. Entre ellas, se ha descrito el método para bisbitas *Anthus* sp., carriceros *Acrocephalus* sp., curruca *Sylvia* sp., gorriones *Passer* sp., pinzones *Fringilla* sp., carduelinos *Carduelis* sp. y escribanos *Emberiza* sp. Debe, no obstante, tenerse en cuenta la variación intraespecífica e interespecífica, que no permiten determinar el sexo de todos los individuos. La forma de la cloaca es también diferente según géneros, por lo que este criterio no debe ser utilizado de forma generalizada para todas las aves sin un previo conocimiento.

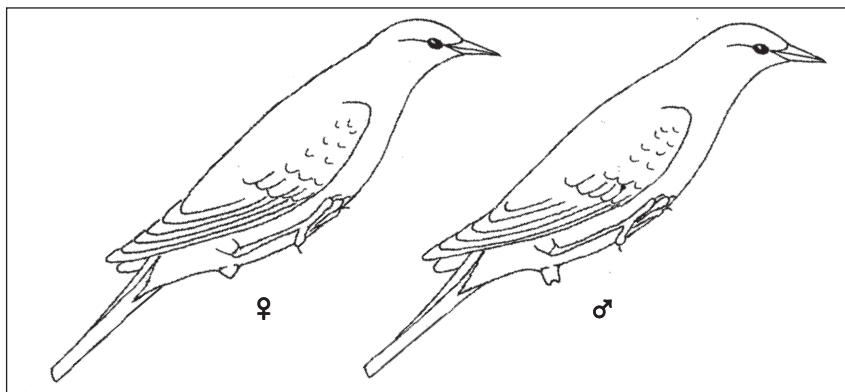


Figura 6. Protuberancia cloacal.

## Biometría

En todo estudio biométrico, debe tenerse en cuenta el error en la toma de las medidas. Este error puede ser debido a la poca experiencia con el método utilizado o al propio error de los utensilios usados. Para minimizarlo, es indispensable que las medidas sean tomadas siempre por el mismo anillador y, a ser posible, es recomendable realizar sesiones de calibración entre anilladores cuando se pretendan comparar datos obtenidos en distintos lugares de anillamiento.

Todas las regiones anatómicas del ave son susceptibles de ser medidas. Sin embargo, se revisan a continuación las medidas más habitualmente tomadas.

### El ala

Las técnicas de medida para obtener la longitud del ala pueden estar basadas en el tamaño de las plumas o en partes más duras que, *a priori*, presentan menos variabilidad. Existen varios métodos descritos para la toma de la medida alar (Svensson 1996) y aquí solo se comentarán brevemente los dos más utilizados hoy en día por la mayoría de anilladores de toda Europa.

### Cuerda máxima

Método clásico, ampliamente utilizado en toda Europa, basado en la longitud máxima del ala, obtenible con una regla que disponga de un tope al cero. Sin separar el ala del cuerpo, se dispone el ala encima de la regla y, con los dedos, se enderezan todas las plumas eliminando las curvaturas laterales y superficiales del ala.

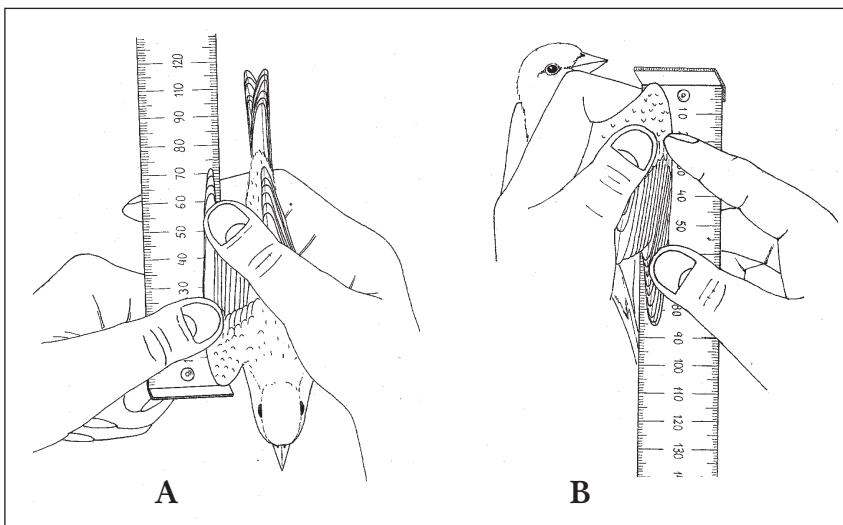


Figura 7. Métodos para medir la longitud alar (cuerda máxima) A: según Svensson (1996). B: con el ave al revés.

## Longitud de la tercera primaria

Se trata de un método diseñado por Berthold & Friedrich (1978) para evitar sesgos derivados de la variabilidad entre anilladores (con el fin de obtener medidas más comparables, la longitud de una sola pluma parece ser la mejor solución) y que permite, asimismo, la comparación de medidas de aves vivas en su medio ambiente con medidas obtenidas de pieles de museo. Por convenio, y considerando que la tercera primaria (numeradas ascendenteamente) es la más larga en la mayoría de paseriformes, se optó por elegir ésta como una pluma representativa del tamaño alar. Hay dos métodos descritos para esta medida:

Utilizando una regla fijada a un soporte con un clavo en la punta (cero) de un diámetro de 1,4 mm (véase la figura 8 A).

Mediante una regla del menor grosor posible que se desliza bajo la pluma hasta alcanzar su base. Deslizando la regla lateralmente apenas se daña la estructura de la pluma (véase la figura 8 B).

Hay que tener en cuenta que al medir varias veces la misma pluma se “gana” algún milímetro por efecto de la presión sobre la piel en la base de la pluma. En todo caso, la primera medición siempre resulta de valor inferior a las que se realizan posteriormente. Al tomar cualquiera de estas medidas se deben tener ciertas precauciones: 1) asegurarse de que las primarias no están en crecimiento y que ya no poseen las vainas en la base de las plumas; 2) que no falta ninguna pluma o que no estén rotas, al menos las que forman la punta del ala o la que vaya a ser medida; 3) el grado de desgaste de las plumas puede condicionar los resultados obtenidos (se pueden establecer códigos que hagan referencia a la abrasión observada en las plumas para tenerla en cuenta al analizar los datos biométricos obtenidos); 4) debe cuidarse también que, al enderezar plumas o el ala en su totalidad, la presión ejercida por la mano y dedos no dañe la estructura interna del ala.

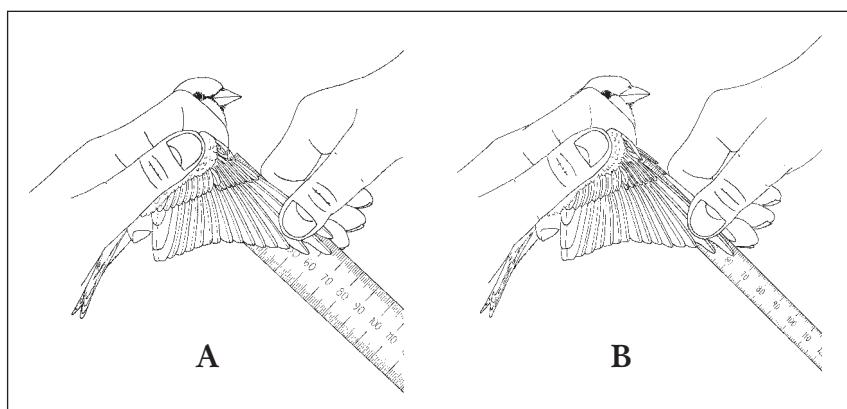


Figura 8. Métodos para medir la tercera primaria A: según Svensson (1996). B: método alternativo.

## *La cola*

Es una medida menos utilizada de forma estandarizada por la mayoría de anilladores. No obstante, puede ser de especial interés en algún caso, por lo que merece la pena mencionar cómo debe ser tomada. Con una regla de cero al límite, se medirá la longitud de las rectrices, colocándola por debajo de las coberturas supracaudales o entre las rectrices y las coberturas infracaudales.

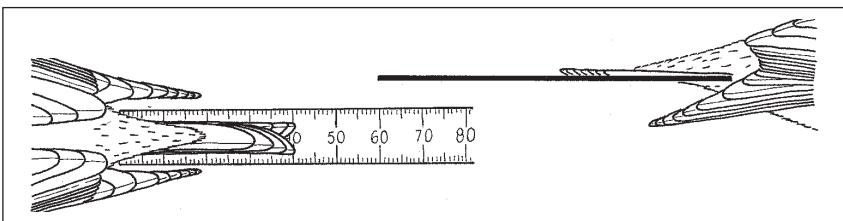


Figura 9. Medición de la cola con una regla enrasada al cero.

## *Otras medidas*

Son medidas en las que no intervienen plumas, como pueden ser las medidas óseas del tarso o las del pico. Para medir el tarso o el pico, es aconsejable usar un calibre, con el que se pueden obtener medidas de alta precisión. Se recomienda utilizar un calibre de puntas agudas, no redondeadas, ya que permite una mejor estimación de las distancias exactas entre las que calibrar. No es aconsejable tomar estas medidas con compás.

El pico puede ser medido de muchas maneras, por lo que es muy importante indicar el método utilizado. Se puede medir la longitud desde el cráneo, desde donde empiezan las plumas, desde las narinas, y también se pueden obtener medidas de la anchura y altura del pico. Según la posición del calibre (puntas internas o externas) es posible que se obtengan diferentes resultados.

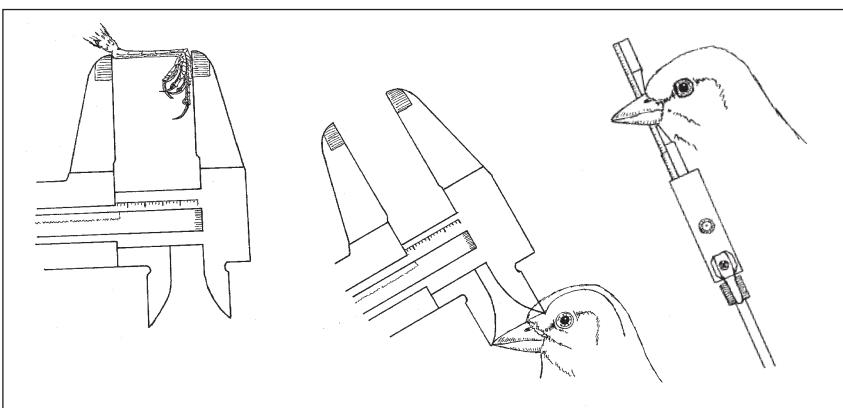


Figura 10. Medición del tarso y del pico con un calibre de puntas agudas.

## El estudio de la muda en aves

### *La muda como fenómeno. Patrones generales y variantes*

Con el desgaste, las plumas pierden brillo, se producen cambios en su textura y los colores se alteran. Su cuidado retarda el desgaste físico pero, aún así, su renovación (muda) es un proceso necesario que toda ave debe realizar periódicamente a lo largo de su vida, para que el plumaje mantenga toda su funcionalidad. La muda es un proceso fundamental y energéticamente muy costoso, por lo que en la mayoría de las especies su patrón temporal está íntimamente ligado al de otros eventos básicos del ciclo vital de cualquier ave, como son la cría y la migración. En la mayor parte de las especies que nidifican en el Paleártico, los procesos de muda tienen lugar en dos períodos de tiempo básicos: en verano (muda postnupcial/postjuvenil), después de la cría y antes de la migración otoñal (antes del invierno en las especies sedentarias), y en otoño/invierno (muda prenupcial), en cualquier momento entre las migraciones de otoño y primavera. Las aves más grandes (e.g. las rapaces) mudan más lentamente y, en ellas, el periodo de muda puede ser muy largo o prolongarse durante todo el año.

A grandes rasgos, cada muda (ya sea postnupcial/postjuvenil o prenupcial) puede incluir la renovación de parte del plumaje (*i.e.* una muda parcial) o su renovación total (*i.e.* una muda completa). Las mudas parciales varían mucho en extensión, tanto entre especies cuanto entre las distintas estrategias de muda. Además, no todos los individuos de una misma especie mudan el mismo número de plumas en una misma muda parcial; de hecho, la variación individual suele ser muy acentuada. Así, la muda parcial puede incluir desde sólo unas pocas plumas del cuerpo a casi todo el plumaje del ave (incluyendo las rémiges y las cobteras primarias). La primera 'postnupcial' (denominada muda postjuvenil) y, aunque menos marcadamente y no en todas las especies, la primera muda prenupcial suelen ser algo distintas (especialmente en lo que se refiere a su extensión) a las mudas correspondientes de los años subsiguientes. Sin embargo, después del primer ciclo anual de muda, tanto la muda postnupcial como la muda prenupcial son esencialmente idénticas de un ciclo anual a otro.

### *Secuencia*

La muda completa típica de un paseriforme sigue una secuencia muy estereotipada (la excepción la constituye el Papamoscas Gris *Muscicapa striata* que sigue una secuencia esencialmente la inversa). Comienza en las primarias de forma descendente, es decir de las más internas hacia las externas. Cuando se llevan renovadas algunas primarias (de 3 a 6) empieza la muda de secundarias desde las más externas. Las terciarias, o secundarias más internas, se mudan independientemente como un bloque aparte empezando por la central, luego la más interna y terminando por la exterior. Las rectrices se mudan, salvo alguna excepción, de forma centrífuga, desde las más internas a las más externas. Las últimas plumas en mudarse son las primarias más externas y las secundarias más internas. Las cobteras primarias se renuevan en secuencia con su correspondiente primaria.

*Nótese que en muchos estudios de muda, las primarias se numeran basándose en la secuencia de muda, considerando la primera primaria la más interna.*

Las mudas parciales tienen lugar siguiendo secuencias de muda menos estereotipadas. En aquellos casos en los que la extensión es casi total, como en algunos jóvenes de fringílidos *Fringillidae*, la secuencia puede ser muy similar a una muda completa. En general, sin embargo, durante una muda parcial muy extensa las aves no suelen mudar las cobtereras primarias en secuencia con sus primarias correspondientes. De hecho, o no se suelen mudar en absoluto o se renuevan independientemente de sus respectivas primarias.

### *Estrategias de muda*

La forma en que los distintos procesos de muda tienen lugar a lo largo del tiempo en una especie define su estrategia de muda. Puesto que el ciclo de muda es esencialmente el mismo año tras año, después del primer ciclo anual, la descripción básica de la estrategia de muda de cualquier especie resulta más fácil de lo que podría pensarse. La mayor parte de las estrategias de muda de las aves del Paleártico pueden resumirse en los cuatro tipos de muda (estrategias) siguientes:

- a) Muda postnupcial y postjuvenil completa. Con este patrón encontramos los aláudidos *Alaudidae*, la mayoría de ejemplares de Buitrón *Cisticola juncidis*, Carricerín Real *Acrocephalus melanopogon*, Bigotudo *Panurus biarmicus*, Mito *Aegithalos caudatus*, estorninos *Sturnidae*, gorriones *Passeridae* y Triguero *Miliaria calandra*.
- b) Muda postnupcial/postjuvenil parcial y muda prenupcial completa tanto en los adultos como en los jóvenes. En este grupo se incluyen muchos hirundínidos *Hirundinidae*, la mayoría de las buscarlas *Locustella* sp., carriceros *Acrocephalus* sp. y zarceros *Hippolais* sp. También algunas especies de currucas *Sylvia* sp., mosquiteros *Phylloscopus* sp., alcaudones *Lanius* sp., Papamoscas Gris *Muscicapa striata* y Oropéndola *Oriolus oriolus*.
- c) Muda postnupcial completa y muda postjuvenil parcial. Tienen este patrón muchas especies. Es el proceso de muda más común en la mayoría de túrdidos *Turdidae*, páridos *Paridae*, córvidos *Corvidae*, fringílidos *Fringillidae*. También en el Mirlo Acuático *Cinclus cinclus* y especies de acentores *Prunella* sp., reyezuelos *Regulus* sp., trepadores *Sitta* sp., agateadores *Certhia* sp. y escribanos *Emberiza* sp.
- d) Como la estrategia anterior pero con una muda prenupcial parcial tanto en adultos como en jóvenes. Muchos motacílidos *Motacillidae*, Chochín *Troglodytes troglodytes*, Tarabilla Norteña *Saxicola rubetra*, Pechiazul *Luscinia svecica*, Collalba Gris *Oenanthe oenanthe*, Collalba Rubia *Oenanthe hispanica*, y muchas currucas *Sylvia* sp., papamoscas *Ficedula* sp. y escribanos *Emberiza* sp.

Por supuesto, existen variaciones importantes de estos patrones y también hay especies en las que diferentes poblaciones o subespecies siguen estrategias de muda diferentes. Una estrategia de muda especialmente insólita es el ciclo de *Phylloscopus trochilus* con dos mudas anuales completas en los adultos.

## *Utilización del estado de muda en la determinación de la edad de las aves*

En verano, antes de la muda postjuvenil o postnupcial, para determinar la edad de las aves hay que saber reconocer el plumaje juvenil, de apariencia muy nueva dado su poco tiempo de existencia, del de un adulto, que presentará el plumaje más gastado. Aún así, hay especies en las que el plumaje de los adultos tiene un desgaste muy poco aparente y, si no se tiene experiencia, podría ser confundido con el plumaje juvenil.

No se debe confundir la muda post-juvenil con el crecimiento de las plumas juveniles, especialmente en las plumas del vientre, plumas que tardan más en crecer que el resto del plumaje y cuyo crecimiento puede llegar a solaparse con la verdadera muda postjuvenil.

En las aves con el patrón de muda *a*, una vez finalizada la muda de verano, no se podrá determinar su edad basándonos en el estado de la muda, ya que adultos y jóvenes tendrán el mismo plumaje. En tales casos, la determinación de la edad deberá basarse, por tanto, en el estudio de otros caracteres (véase la página 80).

Como ya hemos visto, los adultos de muchas especies presentan una muda completa postnupcial, que difiere de la muda parcial de las aves juveniles (patrones *c* y *d*). De esta manera, aves en plena muda completa, siguiendo la secuencia de dicha muda, se reconocerán como adultos (código EURING 4), mientras que las aves mudando parcialmente (reconocibles por no seguir la secuencia de muda completa) se reconocerán como jóvenes del año (código EURING 3). Una vez terminada la muda, el reconocimiento de la edad se basará en la detección de las plumas juveniles retenidas en la muda parcial. Estas aves presentarán dos generaciones de plumas, las juveniles y las postjuveniles, y su distinción permitirá determinar su edad en muchos casos.

*Hay algunas especies en las que, aún mudando de forma distinta los adultos de los juveniles, puede resultar muy difícil determinar su edad (e.g. reyezuelos *Regulus sp.*, agateadores *Certhia sp.*).*

Las mudas postjuveniles parciales incluyen el reemplazo de las coberturas mayores en número variable. Cuando sólo unas cuantas son mudadas, es posible reconocer las dos generaciones según las diferencias de coloración o del patrón de desgaste, calidad, forma o longitud.

En las mudas parciales muy extensas, que pueden incluir un buen número de primarias y secundarias, las coberturas primarias no son mudadas al mismo tiempo que su primaria respectiva, como correspondería a la secuencia de una muda completa. Este será uno de los elementos determinantes para llegar a diferenciar una muda parcial con estas características de una muda completa.

## El estudio de la condición física

La condición física condiciona muchos aspectos de la vida de las aves, como el éxito reproductor o la supervivencia, por lo que su estudio resulta muy interesante (Brown 1996). Los parámetros más utilizados, aunque no los únicos (véase, por ejemplo, Domènech & Senar 1997b), para estos estudios son el peso y la acumulación de grasa en función del tamaño del ave.

### *Peso*

En aves pequeñas, como la gran mayoría de los paseriformes el peso se establece en gramos con una aproximación de 0,1 g (si es posible), utilizando dinamómetros de alta precisión o básculas electrónicas. Para obtener la máxima precisión, es importante tener en cuenta las condiciones ambientales, como el viento, o la correcta calibración (tara) del elemento utilizado para sujetar el ave. También es importante procurar pesar las aves menos de una hora después de su captura. Su alto ritmo metabólico hace que pierdan peso de forma muy rápida.

Los receptáculos a utilizar para proceder al pesado deben ser del tamaño apropiado al de las aves que se estén pesando. Además, su estructura debe estar diseñada de tal modo que no dañe al pájaro y, a poder ser, confeccionada en material opaco para que el ave esté más tranquila.

### *Acumulación grasa*

Puede resultar importante cuantificar la acumulación grasa en períodos migratorios cuando su variabilidad es mayor, pero también es interesante su estudio en otras etapas del ciclo vital como la muda o la reproducción. La grasa se acumula en distintas partes del cuerpo y se observa en forma de un cúmulo de color amarillento, rosáceo o blancuzco que contrasta con el color rojizo del músculo cuando éste no contiene grasa.

La grasa subcutánea visible se cuantifica en la región interclavicular y en la abdominal. Se utiliza una escala de clasificación del 0 al 8, basado en Kaiser (1993), con la posibilidad de apreciaciones en subclases (con aproximaciones de 0,25) que permiten un mayor detalle. Para su observación se soplan las plumas de las partes inferiores y se inspeccionan por separado los dos depósitos grados y se establece una media. Deben evitarse sesgos en su valoración, determinando su valor antes de pesar el ave.

En un principio, esta clasificación es el método más usado en la mayoría de las estaciones de anillamiento europeas, ya que es el que, de una forma generalizada, permite una mayor precisión. No obstante, hay que recordar que no todas las especies siguen un mismo patrón, ni en la forma ni en las zonas del cuerpo, de acumular estas reservas. Por este motivo, pueden encontrarse valores diferenciales entre especies, en la cantidad de grasa acumulada en la región abdominal respecto a la zona interclavicular. Estas variaciones merecen por tanto nuevos estudios que permitan establecer las estrategias de cada especie.

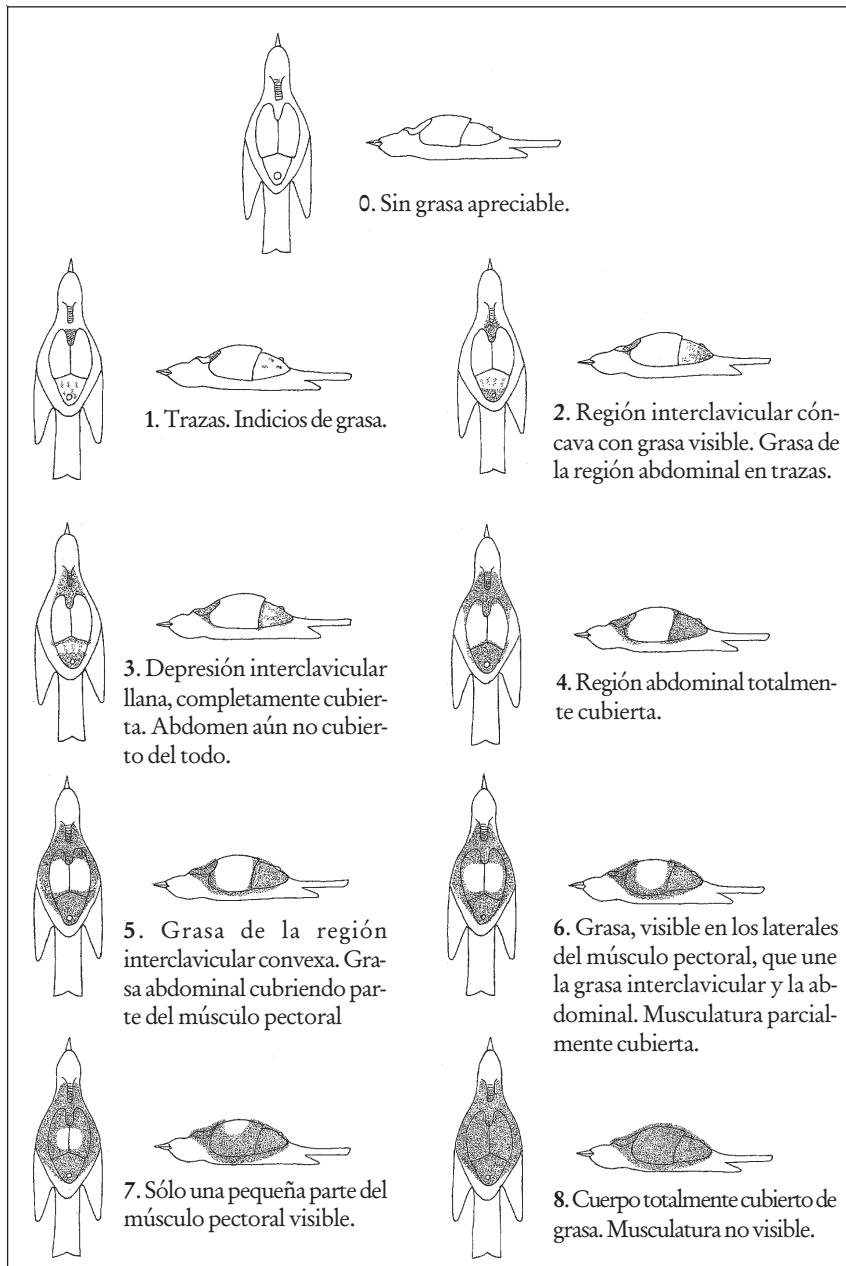


Figura 11. Descripción de la escala de clasificación de la grasa modificado a partir de Kaiser (1993).

## *Estado de la musculatura*

En el músculo pectoral se acumulan grandes cantidades de proteínas que el ave puede usar como fuente de energía cuando ya no dispone de reservas grasas. El tamaño del músculo pectoral puede ser, por tanto, un buen indicador de la condición física de las aves (especialmente como indicador del nivel de reservas proteicas). Para cuantificar su tamaño, se utiliza una clasificación que va del 0 al 3 (Figura 12) y se realizará a simple vista o al tacto.

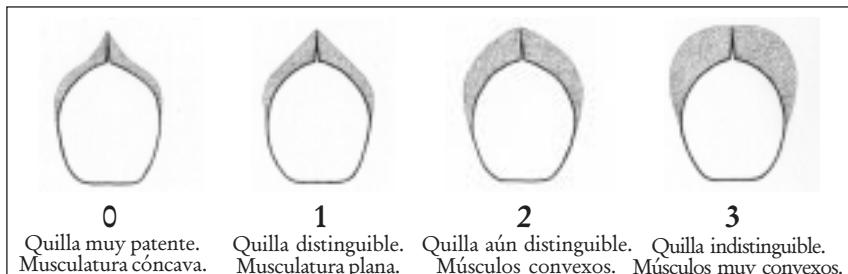


Figura 12. Código de clasificación del músculo pectoral

## **Objetivos de la toma de datos biométricos**

La toma de datos depende, en general, del tipo de estudio que se vaya a realizar. Hay que tener en cuenta, por tanto, que algunos datos, tomados de forma sistemática a todas las aves, pueden ser de poca utilidad y suponer un tiempo de manipulación innecesario, que puede afectar el bienestar del pájaro.

Los datos tomados concienzudamente pueden ser de gran utilidad en numerosos estudios de diferente índole. Los datos biométricos tomados con rigor nos permiten separar especies muy similares, separar subespecies, distinguir el sexo, estudiar tasas de crecimiento y obtener estimas del tamaño general del ave. La separación de distintos grupos (poblaciones, sexos, etc.) basándose en la biometría, permite también hacer estudios de fenología y de los patrones de muda, por ejemplo.

Los actuales estudios de migración incluyen la detección de las áreas importantes para las aves en las rutas seguidas y la identificación de las diferentes poblaciones a partir de datos biométricos. También se contempla el estudio de la condición física de estas aves, que resulta indispensable para los proyectos de conservación, tanto de las aves como de las áreas que éstas utilizan.

No obstante, el estudio detallado de una especie determinada puede también ser de gran interés ya que permite conocer aspectos de su biología mucho más concretos, como puede ser el desarrollo de métodos de sexado o de determinación de la edad, o la simple caracterización biométrica de una población determinada.

Por su parte, el estudio fisiológico del ave es indispensable al estudiar parámetros demográficos, como pueden ser los índices de supervivencia o el éxito reproductor.

## Estado del ave

Resulta de gran interés para los estudios poblacionales y para analizar el impacto del anillamiento sobre las poblaciones naturales, anotar el estado físico del ave al ser liberada. Se propone el uso del código detallado en la tabla 5.

Tabla 5. Código del estado de las aves al ser liberadas

B	En buenas condiciones.
H	Presenta una antigua herida curada o en proceso de curación.
M	Con alguna malformación.
A	Lesión en el ala que le imposibilita volar.
L	Lesión en la lengua.
P	Lesión en la pata (rota o con dislocación).
O	Lesión en el ojo.
C	Lesión en el cuerpo.
I	Lesión interna (e.g. sangra por la boca).
E	Estrés o en estado de shock.
X	Muerto. Remitir a hoja de bajas.

## Parásitos

Los parásitos constituyen un factor externo que modifica la condición física del ave. Puede ser de interés identificarlos y cuantificarlos para estudiar las consecuencias que tienen sobre la supervivencia del ave, o sus efectos en cualquier etapa del ciclo vital. Pueden establecerse índices de abundancia para los distintos grupos aunque, si bien es interesante, no es necesaria su recolección e identificación por parte de los anilladores. Los parásitos externos o ectoparásitos son generalmente visibles a simple vista y, de esta manera, puede ser reconocido el grupo al que pertenecen. Los principales grupos, que más frecuentemente se encuentran, son:

- Insectos: Piojos *Mallophaga*, *Siphunculata*; Dípteros (Moscas planas) *Hippoboscidae*; Pulgas *Siphonaptera*.
- Ácaros: Garrapatas *Ixoidea* (generalmente en la cabeza); *Acarina* (a veces muy abundantes en las rémiges, no parecen ser auténticos parásitos –Blanco *et al.* 1997–).

Los endoparásitos constituyen un grupo más difícil de estudiar, pero que también afectan considerablemente a la vida de muchas aves (véase, por ejemplo, Bishop & Bennett 1992). Su extracción y recogida supone la obtención de material interno, ya sean heces o una muestra de flujo interno, generalmente sanguíneo. Si bien su manipulación no es muy complicada, sí que requiere contar con unos conocimientos

básicos del uso del material adecuado y cómo procesarlo. Tampoco es recomendable la extracción sistemática de muestras de sangre de todas las especies, sin un previo protocolo de trabajo planificado y un permiso para la obtención de muestras en especies sensibles. Los grupos de endoparásitos más comunes son:

- Protozoos (de los géneros *Trypanosoma*, *Plasmodium*, *Leucocitozoon* y *Haemoproteus*)
- Nemátodos.

