

Conexiones humanísticas

por Arturo Rivas Salas

Ornitología y Otorrinolaringología, ciencias diferentes, pero ... (Parte I).

Evidentemente, se trata de dos ciencias diferentes aun cuando los términos de sus especialistas ornitólogos y otorrinolaringólogos acumulen gran cantidad de “oes”, como el de nuestros primos los oftalmólogos. No son claramente homófonas ni parónimas, pero pueden, al asemejarse, confundir.

La Ornitología es la ciencia rama de la zoología que estudia las aves. Pero... ¿por qué hablar de Ornitología aquí, en un boletín de Humanidades de una sociedad de Otorrinolaringología? Uno de los integrantes del Comité de Humanidades de la SEORL-CCC que conoce mi afición por la observación de las aves, me sugirió que la forma con la que distingo cada especie podría contribuir al entrenamiento en el análisis de las imágenes clínicas que complementan el diagnóstico en nuestra especialidad. Con este objetivo escribo este artículo, además de intentar despertar el interés del lector por esta actividad recreativa, científica y saludable.

“La naturaleza es un profesor universal, y sobre todo, para aquel que la observa” Carlo Goldoni (1707-1793). Dramaturgo.

El pequeño guión que nos dirigirá en este camino es el siguiente:

Parte I:

1. Ornitología ¿qué es?
2. Historia de la Ornitología.
3. Vulgarización de la Ornitología, “el pajareo”.
4. ¿Por qué ver aves? el pajareo.
5. Las aves.

Parte II:

6. iniciación al pajareo.
7. las aves en peligro.
8. las aves están de moda.
9. aves y medicina .
- 10.ornitólogos y pajareros famosos.
- 11.bibliografía (fuentes consultadas).

1. ORNITOLOGÍA ¿QUÉ ES

Si bien la Ornitología es la ciencia que estudia las aves, numerosos aspectos de ella difieren de otras disciplinas relacionadas. Esto se debe tanto al alto avistamiento y al atractivo estético de las aves. Así, se han desarrollado importantes y numerosos estudios realizados por aficionados que trabajan dentro de los parámetros de la metodología científica.

Inicialmente, la Ornitología se ocupaba de la descripción y distribución de las especies. Posteriormente, y a lo largo de la Historia, el estudio de las aves ha contribuido a desarrollar numerosos conceptos clave en evolución, comportamiento y ecología (especie, procesos de especiación, instinto, aprendizaje, nicho ecológico, biogeografía, filogeografía y conservación, además de otras aplicaciones en la vida cotidiana como seguridad aérea o protección de cultivos). Hoy en día también se buscan respuestas a cuestiones muy específicas empleando a las aves para probar hipótesis o predicciones apoyadas en teorías.

2. HISTORIA DE LA ORNITOLOGÍA.

La Humanidad desde sus orígenes ha estado en contacto con las aves y ha dejado muestras de ello tanto en grabados en roca o pinturas en cuevas en la Prehistoria, como vestigios de la cría de aves de corral para su alimento o bien de la caza de diversas especies. Existen registros escritos desde la antigüedad, como el de Jenofonte, sobre distribución de las especies. En los Vedas se muestran detalladas descripciones de la vida de las aves. Los jeroglíficos egipcios representaron aves que, aunque simplificadas, permiten la identificación de la especie. En la pintura de las antiguas civilizaciones de China, Japón y Persia, entre otras, se demuestra un detallado conocimiento de las aves.



Figura 1: Ocas y gansos del Nilo.

Aristóteles en el año 350 a. C. escribió en su obra *Historia Animalium* sobre los hábitos de la migración de las aves, su muda, incubación y duración de sus vidas. Sus escritos permanecieron desconocidos durante un milenio después de su muerte. Las copias de sus escritos se dieron a conocer en el siglo XIII con su traducción al latín.



Figura 3: Aristóteles.

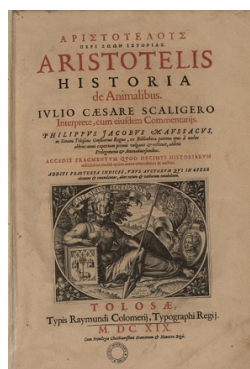


Figura 4: *Historia de Animalium*.

La cetrería se origina en Mesopotamia, según los primeros registros, en el reino de Sargón II de Asiria (722-705 a. C.) haciendo su entrada en Europa hacia el año 400 d. C. con las invasiones de hunos y alanos desde el Este. Federico II de Alemania (1194-1250) aprendió la cetrería de los árabes y tradujo al latín el tratado de Moamín. Posteriormente, en 1240 recopiló los estudios que realizó durante 30 años en *De arte venandi cum avibus* ("El arte de cazar con aves"), considerado uno de los primeros estudios sobre el comportamiento de las aves. Este estudio, no obstante, fue desconocido durante siglos (hasta 1788) por lo que se considera un hecho aislado en la historia de la ornitología occidental.



Figura 2: El arte de la cetrería.

En el Renacimiento se compilaron viejos estudios y se realizaron otros nuevos sobre la descripción de especies, anatomía comparada, clasificación... Sin embargo, se considera que la Ornitología científica se origina con John Ray (1627-1705), que completa la obra de Willughby (1635-1672) *Ornithologiae libri tres* (1676), haciendo una lista de no menos de 500 aves. Ray, veinticinco años más tarde, hizo una estimación general, como las que realizan los conservacionistas en la actualidad, concluyendo que existirían unas 160 o 170 especies más aún sin ser descubiertas.

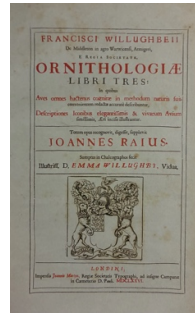
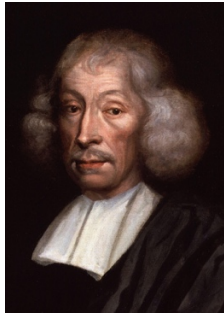


Fig. 4: John Ray. Fig. 5: *Ornithologiae libri tres*. Fig. 6: Willughby.

A finales del siglo XVIII Brisson (1723-1806) y Leclerc Buffon (1707-1788) realizaron nuevos trabajos sobre aves. Con ellos se llegó a las 1500 especies conocidas. Le Vaillant (1753-1824), sobre las aves de África, y Viellot (1748-1831) sobre las aves norteamericanas, incrementaron el catálogo de especies. Charles Lucien Bonaparte (sobrino del emperador) a mediados del siglo XIX hizo un listado de no menos de 7000 especies.



Figuras 7 a 11: Brisson, Buffon, Le Vaillant, Viellot y Bonaparte.

En la era victoriana es cuando la Ornitología se presenta como una ciencia especializada favorecida por la proliferación de armas de fuego, el concepto de la historia natural y las colecciones de huevos, pieles y esqueletos. La colonización del imperio británico favoreció la preocupación por la ornitología geográfica. En 1858 se constituye la British Ornithologist' Union y en 1859 se crea su revista *The Ibis*. Además de las colecciones privadas, surgen los museos con especialistas que se ocupan de la denominación binomial (Linneo 1707-1778) de las especies y la organización de las aves en grupos según sus similitudes.

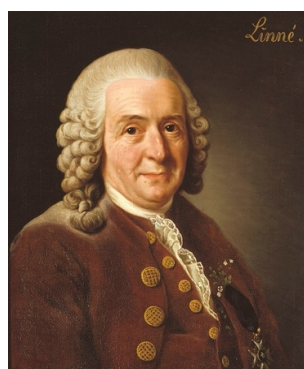
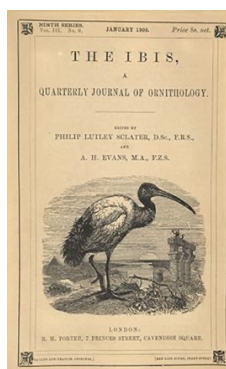
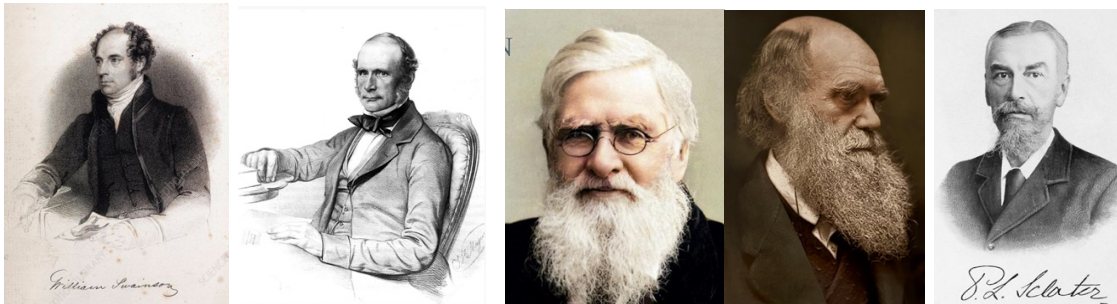


Figura 12: *The Ibis*.

Figura 13: Linneo.

Los ornitólogos buscaban patrones de variación de las aves. William Swainson (1789-1855) seguía el modelo quinario y Hugh Edwin Strickland (1811-1853) y Alfred Russel Wallace (1823-1913) mapas más complejos de afinidades. Se cree que los pinzones de las islas Galápagos influyeron en Charles Darwin (1809-1882) en el desarrollo de su teoría de la evolución. Alfred Russel Wallace también notó estas variaciones con las separaciones geográficas, dando lugar a la biogeografía. A su vez había sido influido por Philip Lutley Sclater (1828-1913) (fundador de *The Ibis*) y sus patrones de distribución de las aves.



Figuras 14 a 18: Swainson, Strickland, Wallace, Darwin y Sclater.

Darwin veía problemático determinar cómo las especies surgieron de un ancestro común, pero no buscaba reglas para delimitar las especies. Erns Mayr (1904-2005) fue el ornitólogo que demostró que el aislamiento geográfico y el acúmulo de diferencias genéticas daba lugar a la diferenciación de especies.

Robert Ridgway (1859-1929) en 1901, en su introducción de *The Birds of North and Middle America*, distinguía dos tipos esencialmente diferentes de ornitología: por un lado, “La sistemática o científica, que trata sobre la estructura y clasificación de las aves con sus descripciones técnicas. La otra, la popular, que trata sobre los hábitos, cantos, nidificación y otros hechos sobre su historia natural”. De esta forma, la identificación de especies fue la ocupación de los primeros ornitólogos tenida como verdadera ciencia frente a estudios de campo, tenidos como de nivel inferior, a lo largo del siglo XIX.

El estudio de las aves en su medio natural continuó siendo considerado como una mera actividad recreativa hasta que la ecología fue predominando en los estudios ornitológicos. En Alemania se inició en 1903 el anillamiento de aves para estudiar los desplazamientos y la esperanza de vida de las aves. En la década de 1920 Erwin Stresemann (1889-1972) publicó muchos trabajos en la revista *Journal für Ornithologie* sobre comportamiento, ecología, anatomía y fisiología de las aves. Unificó los estudios de campo y de laboratorio, desplazando el lugar de investigación de los museos a las universidades. En Estados Unidos, la Ornitología continuaba centrada en

estudios de museos sobre variaciones morfológicas, identificación y distribución geográfica. La llegada de Mayr (alumno de Stresemann) cambió esta dinámica.

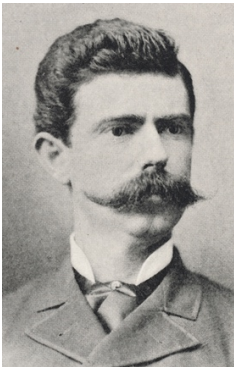


Fig.19: Ridgway.

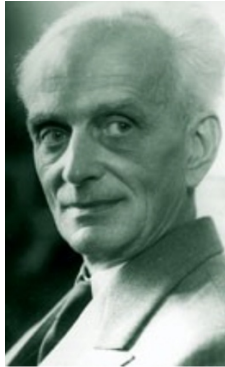


Fig. 20: Stresemann.



Fig.21: Mayr.

En Gran Bretaña, aunque los primeros estudios de ornitología que hablaban de ecología databan de 1915, no fue hasta 1943 cuando la revista *The Ibis* publicó trabajos de ecología aceptando los nuevos métodos de estudio. En este sentido, los trabajos de David Lack (1910-1973) sobre ecología poblacional fueron pioneros, estudiando el proceso de regulación de la población relacionado con la evolución de los tamaños de nidada óptimos. En ellos concluyó que las poblaciones estaban reguladas por controles dependientes de la densidad, sugiriendo que la selección natural produce rasgos que favorecen la adaptación de los individuos.

Wynne-Edwards (1906-1997), sin embargo, interpretaba la regulación de la población como un mecanismo que ayuda a la especie en vez de a los individuos. El debate amplio, y enconado a veces, giraba en torno a lo que constituía la “unidad de selección”. Finalmente, se ha demostrado que Lack estaba en lo cierto. Lack también introdujo el uso de instrumentos como el radar para estudiar la migración de las aves.

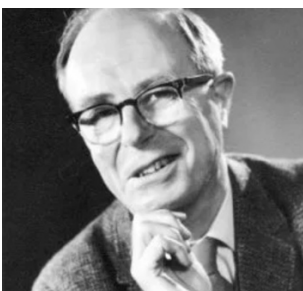


Figura 22: Lack.



Figura 23: Wynne-Edwards

El estudio de la hipótesis de nichos y el principio de la exclusión competitiva de Georgy Gause (1910-1986) también se ha realizado con aves. Robert

MacArthur (1928-1972) estudió el reparto de recursos y la estructura de las comunidades de aves a través de la competición. Otros puntos de interés fueron los patrones de biodiversidad. También MacArthur y E.O. Wilson (1929-2021) fueron pioneros en el estudio del número de especies en un área aplicándolo en el estudio de la biogeografía insular. Todo ello llevó al desarrollo de una nueva disciplina: Ecología del paisaje.

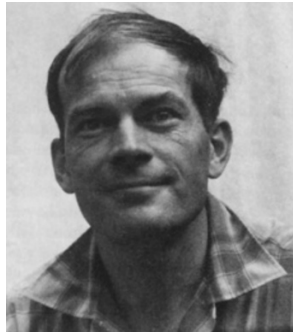


Figura 24: Gause Figura 25: MacArthur Figura 26: Wilson.

John Hurrell Crook (1930-2011) demostró la relación entre las condiciones ecológicas, el comportamiento y los sistemas sociales mediante el estudio de las aves acuáticas. J.L. Brown introdujo los principios de la economía al estudio de la biología, lo que permitió estudiar el comportamiento con el uso de análisis costo-beneficio.



Figura 27: J. H. Crook.

Figura 28: Jerram L. Brown.

Konrad Lorenz (1903-1989), con el estudio del comportamiento de impronta en patos y gansos, y el trabajo de Nikolaas Tinbergen (1907-1988) sobre el instinto en la gaviota argénte, establecieron el campo de la etología, recibiendo por ello el premio Nóbel de Medicina en 1973. El estudio del aprendizaje se extendió al canto de las aves, siendo un modelo para los estudios de neuro-etología. El estudio de la fisiología hormonal y el control del comportamiento también se ha realizado con aves, así como el estudio de los ciclos circadianos y estacionales. El estudio de la migración ha intentado, por otra parte, responder a cuestiones sobre la orientación, navegación y la evolución de la Evolución.

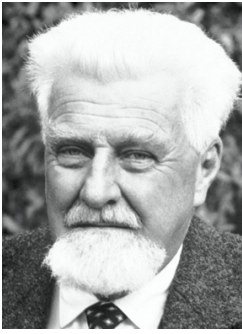


Figura 29: K. Lorenz.



Figura 30: N. Tinbergen.

El desarrollo de la genética y la aparición de la biología molecular ha dado lugar a una visión de la evolución centrada en los genes para explicar determinados fenómenos en las aves como los estudios de grupos familiares, altruismo (ayudantes en el nido) y promiscuidad (gran diversidad genética), entre otros. También se ha empleado a las aves en la interpretación de observaciones sobre el comportamiento e historia natural en la idea de adaptación inclusiva, postulada por W. D. Hamilton (1936-2000). La biología molecular también ha cambiado el estudio de la sistemática de las aves. Del fenotipo se ha pasado al genotipo. Charles Sibley (1917-1998) y John Edward Ahlquist (1944-2020), pioneros en la hibridación ADN-ADN aplicada al estudio de las relaciones evolutivas, constituyeron la taxonomía Sibley-Ahlquist. Posteriormente el análisis de la secuencia del ADN nuclear y mitocondrial dirigidos a la filogenética molecular y con métodos estadísticos que hacen uso de alineamiento de secuencias, construcción de árboles filogenéticos y calibración de relojes moleculares, han inferido relaciones evolutivas. Así mismo, las técnicas moleculares se usan ampliamente en estudios de biología de poblaciones y ecología.

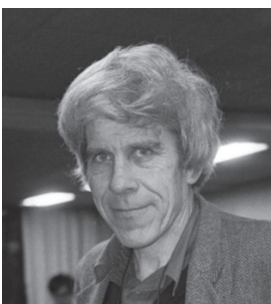


Fig. 31. W. D. Hamilton.



Fig. 32. C. Sibley.



Fig. 33. J.E. Ahlquist.

3. VULGARIZACIÓN DE LA ORNITOLOGÍA, EL PAJAREO:

El estudio de las aves se impulsó con el desarrollo de las armas de fuego, que permitía el acceso directo a los especímenes para su identificación, preparación e ilustración. Audubon (1785-1851) representa el más claro ejemplo de estos hechos. La observación de las aves, a pesar de haber

existido desde siempre, se apoyó en el uso de prismáticos y telescopios hacia 1820 y 1830 por pioneros como J. Dovaston (1782-1854) (pionero también en el uso de comederos de aves). No obstante, su uso no se expandió hasta 1880, en que los manuales comenzaron a remarcar su utilidad e insistir en su uso.

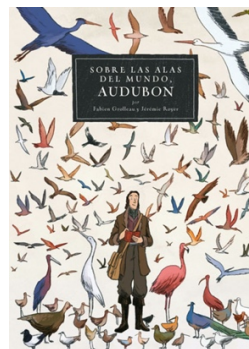
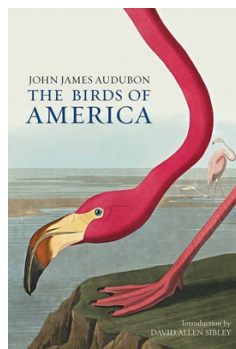


Fig. 34-36 J.J. Audubon y obras.

Fig. 37. J. Dovaston.

La publicación de guías de campo para la identificación de aves también se incrementó. Inicialmente eran enormes y pesadas, centrándose en la identificación de las aves atrapadas. Florence Merriam (1863-1948) en 1887 publicó una de las guías de nueva generación: *Hints to Audubon Workers: Fifty Birds and How to Know Them* (Pistas para los trabajadores de Audubon: Cincuenta aves y como reconocerlas). En 1889 publicó *Birds Trough an Opera-Glass* (Aves a través de binoculares de ópera) y posteriormente otras obras tanto para iniciarse en la observación de aves como para la identificación de diversas áreas de Estados Unidos.

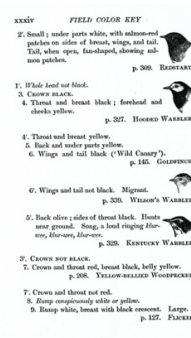
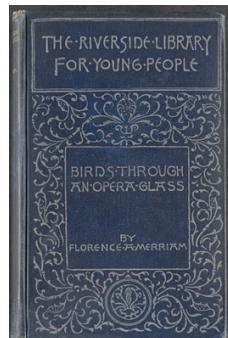


Fig. 38-40. F. Merriam y obras

Fig. 41: Binoculares de ópera.

El pajareo creció en interés y popularidad en todo el mundo, ya que existía la oportunidad de contribuir por parte de los aficionados a la biología (o es aficionado o es profesional). En 1916, Julian Huxley (1887-1975) alertó en *The Auk* sobre las tensiones entre aficionados y profesionales en el estudio de las aves, señalando la posibilidad de que los aficionados podrían recabar ingentes datos a los científicos sobre identificación, poblaciones, comportamiento y distribución.



Figura 42: J. Huxley.

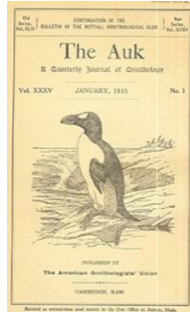


Figura 43: *The Auk*.

Se crearon organizaciones en muchos países con gran número de afiliados. Las más importantes fueron la *Audubon Society* en 1885 en los Estados Unidos y la *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB) en 1889 en el Reino Unido. En Francia se constituyó la *Ligue pour la Protection des Oiseaux* (LPO) en 1912. Estas sociedades estaban inicialmente enfocadas a la conservación, pero posteriormente muchas de ellas realizaron estudios científicos de importancia como los atlas de distribución de especies.



Fig. 44. *Audubon Society*.



Fig. 45. RSPB.



Fig. 46. LPO.

En la actualidad la observación de aves (*birdwatching* en inglés, *ornitho* en francés) atrae a millones de personas en todo el mundo. En Estados Unidos se estima que actividades como el baloncesto o el béisbol en conjunto son practicadas por menos de 50 millones de personas, mientras que la observación de aves (o pajareo) es practicada por 60 millones de personas. En un país con gran interés en lo crematístico hay que señalar que esta actividad mueve 36.000 millones de dólares al año.



Fig. 47: EE.UU.



Fig. 48: Tierra de Campos.



Fig. 49: Monfragüe.

En España la observación de aves no se ha generalizado tanto como en los países anglosajones, pero en los últimos años se ha incrementado notablemente el número de practicantes. Hace unos 30 años era muy raro encontrar a personas en el campo con prismáticos observando aves. En no pocos casos eran a su vez observados con extrañeza, así como con cierta desconfianza. La imagen de un pajarero con sus prismáticos observando aves en el campo o en la ciudad, por fortuna, hoy en día ya no sorprende.

A pesar de este retraso en relación a países de nuestro entorno, en España se funda en 1954 la SEO (Sociedad Española de Ornitología). Se trata de la ONG conservacionista más antigua del país. Tanto la SEO como muchas otras organizaciones ornitológicas creadas en cada país pertenecen a BirdLife, constituyendo una red internacional.



Fig. 50: SEO/Birdlife



Fig. 51: Fundadores de la SEO.



Figura 52. Asociaciones de diversos países en Birdlife.

4. ¿POR QUÉ VER AVES? EL PAJAREO.

El escritor, comunicador ambiental y ornitólogo/pajarero Antonio Sandoval Rey en su libro *¿Para qué sirven las aves?* (Tundra 2012) inicia el mismo presentándose como un observador de aves frente al mar y que a la vez es observado por una familia que lo somete a un breve interrogatorio:

- ¿Estás mirando las aves? ¿Qué son? ¿Adónde van? ¿Viven siempre en el mar? ¿Qué comen? ¿Para qué las cuentas?

- ¿Para qué sirven las aves?- pregunta entonces el mayor de los niños.

- Para volar- responde con rapidez el autor.

Más tarde y meditando sobre este hecho germina el libro.

El también escritor Antonio Muñoz Molina comenta sobre el mismo libro, que Sandoval Rey “cuenta la vida de los pájaros tan animadamente como la historia de la Ornitología. Y como en el mundo natural todo está conectado con todo, el campo de los intereses y entusiasmos del autor abarca literalmente el planeta”. Y añade cómo él ahora, “al salir de casa y ver una bandada de pájaros en el cielo o una de las tórtolas rentistas que abundan en su barrio, se fija mucho más, y como si se le hubieran abierto los oídos a esos cantos solitarios o esos clamores que antes apenas se distinguían entre el ruido de fondo de la vida diaria”.



Figura 53. ¿Para qué sirven las aves?

Obviamente, estoy muy alejado del conocimiento y de la capacidad expresiva y literaria de ambos autores. No obstante, intentaré dar a conocer algo sobre la Ornitología en general y la observación de las aves en particular.

De igual forma a cómo se le inquiría a Antonio Sandoval Rey, se me podría preguntar ¿por qué me gusta ver pájaros?

En mi caso la afición nació en la infancia-juventud de la mano de otros dos amigos muy aficionados a ver pájaros (y que luego han desarrollado su actividad profesional dentro de la Naturaleza y de la Ornitología a un muy alto nivel). Se creó un grupo naturalista de chavales en mi ciudad que no sólo se dedicaban a ver pájaros en salidas al campo sino también en la denuncia de toda aquello que suponía una agresión para el medio natural en nuestro entorno. Así mismo, se realizaban estudios sobre la distribución de las aves en la provincia, censos de aves, colocación de cajas nido... Con mis estudios fuera de mi ciudad y posterior carrera profesional me alejé durante años de esta afición juvenil. Pero con los años uno de mis dos amigos me animó a salir de nuevo al campo de la mano de los niños creando un club de jóvenes pajareros. Y sí, desde entonces no he abandonado ya esta afición.



Fig. 54: Feria Internacional Ornitología, Monfragüe.



Fig. 55: Festival Migración de las aves, Santoña.

Mi paisano Félix Rodríguez de la Fuente (1928-1980) refería que en su juventud mientras estudiaba Medicina era requerido por sus compañeros en relación a su afición a ver pájaros. Lejos de dar una respuesta como la de Mallory (1886-1924) sobre su interés en subir al Everest (“Porque está ahí”), él contestaba “Porque son bellos, porque son hermosos, porque forman parte de la naturaleza”.

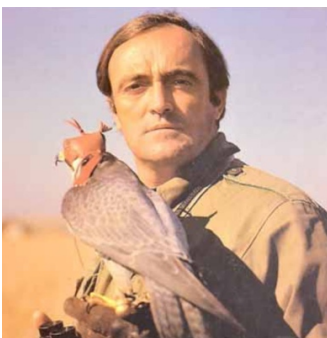


Fig. 56-58. Rodríguez de la Fuente, Norwegian Airlines y Libro sobre Félix.

Las aves siempre han atraído al ser humano. La capacidad de volar, cantar, sus llamativos plumajes de colores. Un día desaparecen de nuestra vista y regresan de nuevo al ritmo de las estaciones.

En la actualidad, mediante los avances científicos y tecnológicos, no sólo conocemos muchos de sus secretos, también hemos podido emular y superar algunas de sus capacidades: volar, orientarnos en el espacio con

precisión, crear sonidos de gran riqueza musical... Pero aun así sigue maravillándonos por lo que decía Félix: La belleza de lo natural.

De la misma forma se expresan muchos ornitólogos, naturalistas y pajareros. Las aves se encuentran por todo el mundo (más de 10.000 especies de las cuales 638 son visibles en nuestro país siendo unas 400 las más habituales). Podemos verlas en las calles de nuestras ciudades, en sus parques, en sus ríos, en el mar. Por su gran variedad es posible verlas a muchas horas del día y todo el año. En relación con otro tipo de fauna (por ejemplo, los mamíferos con hábitos generalmente nocturnos) es mucho menos dificultosa su observación. Es una actividad sana, lúdica, accesible, apta para todas las edades y sumamente gratificante.



Fig. 59: Gorrión común. Fig. 60: Urraca. Fig.61: Anades reales.

Los niveles de participación en la actividad de la observación de aves son muy variados, como también existen en muchas actividades de la vida diaria tanto profesionales como de ocio. Puede limitarse a paseos por la ciudad o alguno de sus parques apreciando las aves que salen al paso identificándolas y observándolas brevemente. Puede realizarse también mediante salidas al campo alrededor de la ciudad o a parajes no lejanos con el fin de observar otras aves en otros medios silvestres distintos (bosques, sotos, estepas, riberas, lagunas, montañas...). O también puede desarrollarse con salidas asiduas tanto a medios ya conocidos como a ciertos entornos protegidos (parques naturales y nacionales), así como viajes nacionales o internacionales con el fin de ver aves mucho más raras y exóticas.

En definitiva, la observación de las aves nos abre una puerta a la naturaleza.

5. LAS AVES

Antes de iniciarnos en la observación de aves o pajareo hablemos algo sobre ellas.

Unas líneas más arriba se señalaba la ubicuidad de las aves en todo el mundo al haber conquistado todos los ecosistemas y, por tanto, favorecido la riqueza de especies (más de 10.000 especies conocidas), siendo, por ello,

el más numeroso de los cuatro grandes grupos de vertebrados de cuatro extremidades (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Se han adaptado a todas las formas de vida, desde pingüinos que habitan en la Antártida a 40° bajo cero y que pueden bucear a 400 metros de profundidad, hasta vencejos que vuelan durante meses sin posarse, alimentándose y durmiendo mientras vuelan, con lo que cubren grandes distancias durante la migración. Otros, como palomas y gorriones, llevan vidas sedentarias en espacios urbanos.



Fig. 62: Pingüino de Humboldt. Fig. 63. Paloma cimarrona. Fig. 64: Gorrión (m).

Si algo destaca en las aves es su capacidad de volar. Es la clave de su éxito. Les permite alimentarse dónde no pueden llegar otros animales y desplazarse para conseguirlo recorriendo grandes distancias durante la migración. Pueden construir sus nidos, guarecerse o simplemente escapar de los depredadores.



Fig. 65: Gaviotas patiamarillas. Fig. 66: Cigüeñas blancas

Aunque la evolución ha ayudado a algunos vertebrados a “volar” como a ciertos peces, algunas ranas o también a ardillas, sin olvidar a los murciélagos, las aves representan el dominio de los aires con una especialización de toda su anatomía para tal fin.

Las plumas constituyen la característica visible a simple vista que más diferencia a las aves de los otros vertebrados. Y son fruto no de una adaptación al vuelo, sino más bien un aislante térmico más liviano (los edredones son un ejemplo). Los plumajes sirven también para atraer en el celo o para asustar a otras especies, producir sonidos, o bien adquirir cualquier coloración con o sin pigmentos. Las aves acuáticas (patos, cisnes, somormujos) impermeabilizan sus plumas mediante secreciones aceitosas

que produce su glándula uropígea. Las gangas (especie emparentada con las palomas), habitan áreas desérticas, desplazándose decenas de kilómetros para beber cada día. Empapando un plumón acolchado bajo su plumaje del pecho, absorben agua como una esponja, y así la portan hasta sus nidos para dar de beber a sus crías.



Figura 67: Somormujos lavancos.



Figura 68: Ánade friso (m).

Las plumas han resultado muy útiles para el vuelo, dado que con un mínimo peso proporcionan una gran superficie de sustentación. Debido a su forma de raquis y barbas con mínimos “ganchitos” entre ellas, como una cremallera, pueden autorrepararse con un acicalado diario que el ave realiza con ayuda de su pico. Parece que los ancestros de las aves de hoy fueron algunos dinosaurios que se proveyeron de estos plumajes como forma de aislamiento térmico y con capacidad de aumentar la superficie de sustentación (alas y cola) que inicialmente permitía escapar de otros depredadores planeando. El perfeccionamiento evolutivo ha ido conquistando el vuelo que hoy conocemos.



Figs 69-71. Plumas de gaviota patiamarilla, de Urraca y variadas.

El color de las plumas viene dado por la presencia de pigmentos que tiñen la pluma, o bien por la presencia de estructuras refractivas microscópicas que reflejan un color determinado al incidir la luz sobre ellas. Son pigmentarios los colores pardos, negros y grises (melaninas) y los rojos, naranjas y amarillos (carotenoides). La combinación de ambos producen tonos verdosos apagados. Los verdes brillantes y azules son debidos a microestructuras que refractan la luz en tonos determinados.

Las plumas se componen de queratina al igual que las uñas. Pero estas continúan creciendo para compensar el desgaste. En el caso de las plumas, una vez alcanzan su tamaño dejan de crecer. Por lo tanto, se van

desgastando, perdiendo su color por la radiación solar o deteriorándose por la acción de ácaros o bacterias. La renovación del plumaje se efectúa mediante un proceso, la muda. La pluma a renovar se desprende y crece una nueva en su lugar (un centímetro por día). Es un proceso costoso al reducir la capacidad de vuelo y el aislamiento térmico. Habitualmente se efectúa lejos de los periodos de mayor requerimiento energético (migración o reproducción). Los pájaros pequeños realizan una muda completa al año. Las aves grandes con plumas largas en las alas toleran mejor el desgaste y pueden mantener sus plumas varios años. En el caso de los patos, con alas estrechas y cortas, pierden todas las plumas a la vez en la muda. Al perder la capacidad de vuelo deben permanecer en lagunas concentrándose en grupos a la espera de la renovación del plumaje. Además, suelen presentar un plumaje similar a las hembras (plumaje de eclipse) que los camufla ante los depredadores.



Fig. 72: Ánades reales (m)



Fig. 73: Ánades reales (m) en eclipse.

La coloración negra de las plumas en el extremo de las alas y en la cola en aves de plumaje claro como las gaviotas se justifica por una mayor resistencia frente al deterioro.

El flujo del aire a través de las alas produce sonido, al generar cambios de presión, turbulencias o vibraciones. El roce de unas plumas contra otras también lo hace. Las rapaces nocturnas precisan de su oído para localizar a sus presas que, a su vez, poseen un sentido auditivo muy bueno. Las lechuzas y búhos presentan una modificación de las plumas remeras de sus alas. El borde presenta salientes como un peine que disminuyen los cambios de presión y las vibraciones al fluir el aire por las alas. La superficie de las alas presenta también un tacto aterciopelado que evita el ruido al rozar unas plumas contra otras.



Fig. 74 y 75. Búho real y lechuza común en cautividad.

Las alas están formadas por los mismos huesos que nuestro brazo. Así se pueden observar un húmero, un cúbito, un radio y una mano con tres dedos vestigiales. Las articulaciones son un hombro, un codo y una muñeca. En el caso de las aves, el brazo como tal es el patagio (extremidad entre hombro y muñeca), recubierto de plumas que aumentan la superficie alar. Las plumas más grandes del ala son las remeras o rémiges que se anclan en la mano (primarias), en el cúbito (secundarias) y en el húmero (terciarias). El resto de plumas del ala son las cobertoras (supracobertoras en la parte superior e infracobertoras en la inferior). La forma del ala es similar a una coma horizontal estilizada, con una curvatura superior que permite que el aire que pasa por encima recorra una distancia mayor que por debajo y gane velocidad para compensar. Al desplazarse, la mayor presión bajo las alas intenta igualar a la superior y proporciona una fuerza de empuje hacia arriba. Las alas de los aviones se comportan de forma similar. Para mantener el gradiente de fuerza el aire debe circular a una determinada velocidad. Los *flaps* y *slats* permiten canalizar el aire que pasa por la parte superior del ala, reduciendo las turbulencias y manteniendo ese empuje hacia arriba a velocidades bajas. En las aves estos *flaps* están constituidos por el “álula”, conjunto de cuatro a cinco plumas en el borde libre de ataque del ala. Así mismo, durante el vuelo, las plumas remeras se separan en el ala para dejar pasar el aire de arriba hacia abajo en el movimiento de recuperar la posición de impulso, y luego vuelven a sellarse cuando el ala se desplaza impulsando el aire hacia atrás. Las grandes planeadoras como el buitre negro presentan en el extremo del ala unos “dedos” constituidos por las plumas primarias más estrechas en su extremo que permiten reducir las turbulencias. La industria aeronáutica ha “copiado” a las aves al diseñar los *winglets*.

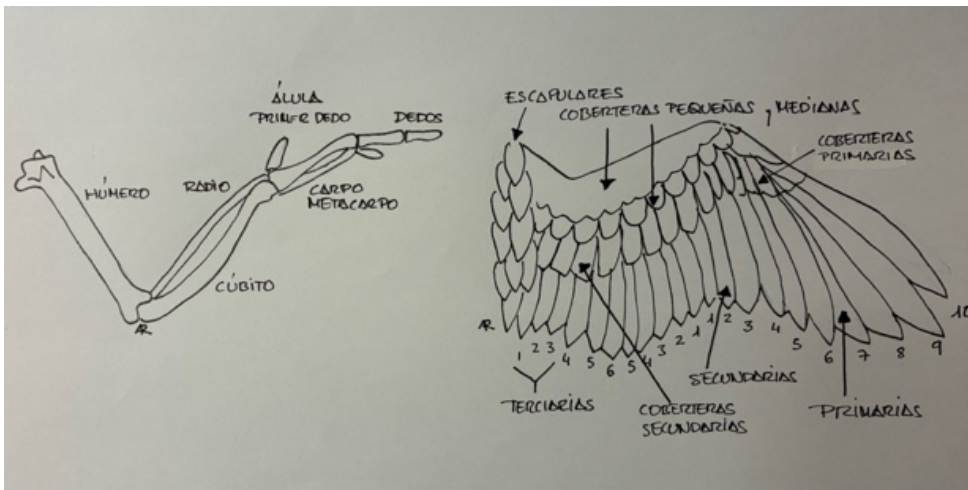


Figura 76: Anatomía del ala del ave.



Figura 77: Águila imperial.

La forma de las alas viene dada por el tipo de vuelo que precise el ave. Los azores y gavilanes tienen alas con forma redondeada para desplazarse en bosques tupidos. Los halcones presentan alas largas y puntiagudas para alcanzar mayor velocidad en medios abiertos. Las grandes planeadoras presentan mayor envergadura, con alas de gran superficie para aprovechar las corrientes ascendentes de aire caliente. Las aves marinas aprovechan las corrientes de aire que desplaza el oleaje gracias a sus alas largas y estrechas.



Fig. 78-80: Zopilote grande (Perú), Alimoche y Pardela cenicienta.

La cola en las aves funciona como timón. Las aves que precisan gran maniobrabilidad, como azores y gavilanes, presentan colas largas en proporción a su tamaño. Existe una gran variabilidad entre especies y sirve como referente en la selección sexual, como puede observarse en el caso del pavo real.



Fig. 81: Golondrina común.



Fig. 82: Milano real.

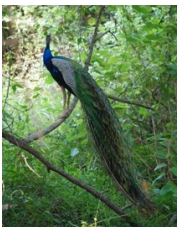


Fig. 83: Pavo real (m) (Sri Lanka).

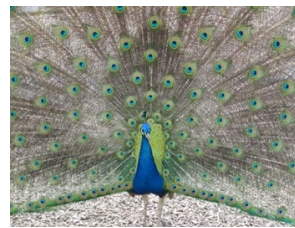


Fig. 84: Pavo real (m) cautividad.

Anteriormente se comentaba que el plumaje aportaba al ave un aislamiento térmico, pero también una amplia superficie de sustentación con un mínimo peso (aun así representa el 15% del peso del ave). El vuelo ha definido así una adaptación de todos los órganos y elementos del ave. La necesidad de vencer la gravedad ha limitado al máximo el peso del ave. Su esqueleto presenta huesos muy huecos y trabeculados, con mínimo peso pero mayor fragilidad. No presentan dientes, puesto que estos poseen una gran densidad y precisarían mandíbulas fuertes donde implantarse y musculatura también potente. Las hembras sólo presentan un ovario (el izquierdo). El derecho permanece atrofiado y sólo se desarrolla si el izquierdo queda incapacitado (una infección). En los machos los testículos se reabsorben fuera del periodo de reproducción, activándose de nuevo por mecanismos hormonales en la temporada siguiente. La condición de ser ovíparos no deja de ser también una adaptación al vuelo dado que no podrían las hembras echar a volar con los embriones desarrollándose en su interior (la puesta se realiza de noche para facilitar los movimientos durante el día). Así mismo, las aves deben conseguir alimentos muy continuamente porque sus reservas son escasas. No pueden permitirse acúmulos de grasa que dificultarían el vuelo y sus movimientos frente a depredadores. Una excepción es el inicio de la migración en que pueden llegar a duplicar su peso para poder afrontarla.

Las aves que no vuelan se han adaptado a medios en los que, por su tamaño, disuaden a posibles depredadores, o bien han desarrollado sus extremidades inferiores (frente a la atrofia de alas) para poder huir o enfrentarse a los depredadores (caso de las avestruces).



Figura 85: Avestruz (m).



Figura 86: Avestruz (h).

La migración.

El proceso de la migración nos permite percibir, en nuestras salidas al campo, el ciclo anual de las estaciones con la aparición o desaparición de ciertas aves. La llegada de las golondrinas anuncia la primavera. La marcha de los vencejos, el fin del verano. La llegada de los papamoscas cerrojillos, el otoño. Y las grullas, el inicio del invierno. La capacidad de volar posibilita esos largos desplazamientos sorteando barreras geográficas y peligros. Demuestran así las aves gran resistencia y capacidad de orientación y navegación.

La migración no se produce estacionalmente por los cambios de temperatura sino por la necesidad de buscar recursos alimenticios. La prueba es que especies antes migratorias ahora se hacen sedentarias ante la presencia de alimento durante el invierno (algunas cigüeñas y palomas torcaces, omnívoras en el primer caso y herbívoras en el segundo). Una golondrina común, sin embargo, que se alimenta de insectos pequeños mientras vuela, dispone de recursos abundantes en primavera y verano en el hemisferio norte donde podrá alimentar a sus crías. Pero en invierno desaparecen los insectos y deben emprender viaje al sur.

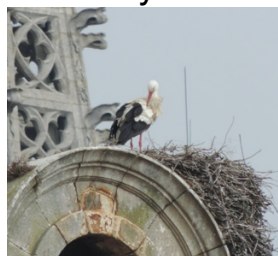
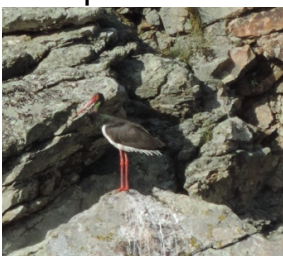


Fig. 87-89: Cigüeña negra, cigüeña blanca y palomas torcaces.

De esta forma, la observación de aves en nuestro país cambia en función de la estación. Así podemos encontrar aves residentes (ejemplo, el petirrojo)

que pueden observarse todo el año, pudiendo unirse a ellas otras de su especie que sí son migratorias al venir del norte y centro de Europa. Las aves estivales son aquellas que llegan a la península para reproducirse, procediendo de áreas transaharianas (migrantes transaharianos), como cigüeñas y golondrinas, donde pasan el invierno. Las aves invernantes se reproducen en el norte de Europa, como espátulas y gansos, llegando a la península como migrantes presaharianos. Las aves de paso son las que sólo se observan en la península durante su migración (carricerín cejudo), procediendo del norte y pasando el invierno más al sur.



Figura 90: Petirrojo europeo.



Figura 91: Golondrinas comunes.



Figura 92: Espátula.



Figura 93: Gansos.

La migración prenupcial es la que realizan las aves desde sus zonas de hibernada hasta sus áreas de reproducción. Una vez concluida, vuelven dando lugar a la migración posnupcial. En algunas especies (ciertas rapaces como el alimoche) la migración prenupcial sólo la realizarán los adultos con capacidad reproductora y no los jóvenes, que pueden permanecer algunas temporadas en las áreas de hibernada hasta alcanzar la condición reproductora. En otras especies (pinzón vulgar), la migración posnupcial sólo la realizan las hembras y las crías, permaneciendo los machos adultos sin migrar. El nombre latino dado por Lineo es *Fringilla Coelebs* (*Coelebs* quiere decir célibe). Los “pinzones solteros”.



Figura 94: Pinzón vulgar (m).

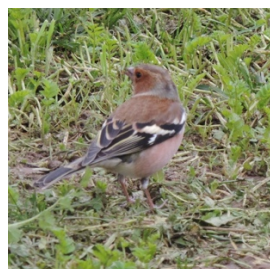


Figura 95: Pinzón vulgar (h).

Ser ave migratoria o no, conlleva ventajas y costes. En áreas de clima extremo en invierno no existen, para algunas especies, opciones de supervivencia. En otras áreas más templadas, la misma especie puede permitirse no migrar. Son especies migrantes parciales. Existe un control genético de la migración sobre el que actúa la selección natural. El comportamiento migrador se hereda, pero luego, según sean los inviernos más templados, las proporciones de individuos sedentarios aumentan en comparación a lo que ocurre en varios inviernos duros consecutivos, en los que lo harán los migradores.

Previamente a la migración, o en su inicio, las aves muestran inquietud modificando comportamientos: hiperfagia para sobrealimentarse, así como potenciando sus músculos de vuelo. Se adecuan sus sistemas enzimáticos para la transformación de grasa en energía.

Las aves en su migración son capaces de recorrer miles de kilómetros y, además, dirigirse a un punto concreto. Como se ha señalado anteriormente este instinto se encuentra fijado genéticamente, como también lo está la dirección de vuelo. Si se varía la dirección mediante un experimento (tomando a las aves en su recorrido migratorio y trasladándolas a otro punto) o bien por una tormenta que las desvíe de su singladura, los adultos que ya han realizado el viaje en otras ocasiones corregirán la desviación. Los jóvenes en su primer viaje (si no van en un grupo con adultos) no corregirán la desviación y continuarán como si nada hubiera sucedido, apareciendo por ello en otro destino.

Aunque las aves, salvo las especies noctámbulas ya conocidas, no suelen volar más allá del crepúsculo, hay que señalar que gran parte de la migración se desarrolla de noche. Las aves rapaces y planeadoras precisan la luz diurna para aprovechar las corrientes térmicas. El resto emplean más bien la noche y aprovechan las horas del día para alimentarse y descansar. No hay depredadores por la noche y la temperatura más baja beneficia su esfuerzo. No obstante, cuando han de atravesar el océano pueden realizar un esfuerzo de vuelo continuado día y noche. Pero ¿cómo se orientan de noche? Al igual que han hecho los navegantes desde la antigüedad, la estrella polar permite localizar el polo geográfico al estar alineada con el eje de rotación de la tierra. Por ello, aparentemente no rota en el firmamento. Si nos desplazamos hacia el norte se eleva y si nos desplazamos hacia el ecuador desciende hacia el horizonte. Como el eje de la tierra no es estable (precesión) la posición de la estrella polar no es fija y varía en ciclos de miles de años.

Si el eje de giro terráqueo no apunta a una estrella determinada, como sucede en el hemisferio sur, no hay una estrella austral que señale el sur. Las aves poseen una visión muy desarrollada que supera con creces a la de los mamíferos. Además de la agudeza, pueden percibir movimientos mucho

más lentos o rápidos que nosotros. Esto les permite ver cómo se mueven las estrellas en el firmamento en torno a un centro, que con estrella o sin ella, señale el norte o el sur en cada hemisferio. No obstante, las aves pueden también orientarse en un cielo nocturno cubierto de nubes al poder percibir el campo magnético terrestre, y así localizar la posición de los polos magnéticos.



Figura 96: Circumpolar.

El tamaño no importa a la hora de migrar, como vemos en los datos aportados por investigadores y que también se apoyan en las aportaciones de la ciencia ciudadana mediante voluntarios. En total son, quizás, 5.000 millones de aves las que vuelan a África en la migración posnupcial (esta es la más numerosa, al agrupar a las aves con sus crías). Aproximadamente 1.250.000 aves cruzan el Mediterráneo hacia África por kilómetro de costa, 900 millones de mosquiteros musicales, 250 millones de golondrinas comunes, 40 millones de aves rapaces y 700 millones de cigüeñas blancas, entre otras.

Algunas aves migran en solitario, pero en la mayoría de los casos lo hacen en grupo adoptando formaciones en “V” que facilitan el vuelo ahorrando energía al beneficiarse de las turbulencias que genera la que les precede y así disminuir la resistencia a su propio avance. En los puntos de mayor concentración de aves durante la migración (estrecho de Gibraltar) los grupos de aves pueden ser muy numerosos y heterogéneos en cuanto a las especies.



Figura 97 y 98: Grullas comunes.



Figura 99: Gansos.

En relación con los puntos de mayor concentración de aves durante la migración, hay que señalar la fragilidad y los riesgos que entrañan. Las aves en su largo recorrido migratorio precisan de áreas para el descaso y la alimentación. Su destrucción supone terminar con poblaciones enteras de algunas especies. Así mismo, algunos pasos que facilitan los desplazamientos de las aves al atravesar cordilleras son aprovechados por los cazadores para cobrarse gran cantidad de ejemplares. En el Mediterráneo y su entorno se estima que cada año encuentran la muerte unos 25 millones de aves (en España podría ascender a 400.000) “cazadas” ilegalmente.

Con fines científicos y para mayor conocimiento de la migración se han venido desarrollando dispositivos que pueden colocarse en las aves y hacer un seguimiento por localización mediante satélites. Así incluso un aficionado desde un teléfono móvil puede seguir la migración de las aves: www.migracióndeaves.org.