

ATLAS DE MIGRACIÓN

COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y DINÁMICA
TEMPORAL DE LAS AVES EN ESPAÑA

TIPOS, PATRONES Y GRANDES RUTAS MIGRATORIAS

CITA RECOMENDADA

Morollón, S. y Onrubia, A. Tipos, patrones y grandes rutas migratorias. En, SEO/BirdLife (Ó. Gordo, S. Morollón y J. C. del Moral, Eds.) 2026. *Atlas de migración, comportamiento espacial y dinámica temporal de las aves en España*. SEO/BirdLife. Madrid



Tipos, patrones y grandes rutas migratorias

Sara Morollón¹ y Alejandro Onrubia²

¹ Grupo de Investigación Zoología de Vertebrados. Universidad de Alicante

² Fundación Migres-Centro Internacional Migración Aves

Tipos de movimientos

El movimiento constituye un elemento fundamental en la relación entre los organismos y su entorno, tanto en el espacio como en el tiempo. A través de sus desplazamientos, los animales conectan hábitats, explotan recursos y responden a las variaciones ambientales, de modo que cualquier alteración en estos movimientos puede tener consecuencias relevantes a escala de ecosistema. En este sentido, los desplazamientos no solo responden a necesidades internas, sino también a cambios en las condiciones del medio (Dingle, 2014).

Para abordar el estudio del comportamiento espacial, resulta útil clasificar los distintos tipos de movimiento. En el caso de las aves, tradicionalmente se ha diferenciado entre especies sedentarias o residentes (aquellas que permanecen en la misma área durante todo el año) y especies migratorias, que realizan desplazamientos estacionales tras la reproducción. Sin embargo, esta distinción simplifica en exceso una realidad mucho más compleja, ya que existe una gran variabilidad tanto entre especies como dentro de una misma especie.

Con el fin de describir mejor esta diversidad, Newton (2010) propuso una clasificación basada en la distancia, duración y direccionalidad de los desplazamientos, distinguiendo seis grandes tipos: movimientos rutinarios, dispersión, migración dispersiva, migración, irrupciones y nomadismo.

Los *movimientos rutinarios* son comunes a todas las aves y consisten en desplazamientos diarios, generalmente de corta distancia y sin una dirección fija, que tienen lugar dentro de un área de campeo relativamente limitada. Ejemplos de ello son los trayectos entre las zonas de nidificación o descanso y las áreas de alimentación.

Por su parte, la *dispersión* implica el desplazamiento de individuos, especialmente juveniles, desde su área natal hacia nuevas zonas donde establecerse. Estos movimientos suelen carecer de una dirección definida y no implican retorno, dando lugar a lo que se conoce como dispersión natal. En algunos casos, los adultos también pueden cambiar de

área de reproducción, fenómeno denominado dispersión reproductiva.

La *migración*, en sentido estricto, se caracteriza por desplazamientos de mayor escala, con una clara direccionalidad, regularidad temporal y participación de una parte significativa de la población. Este tipo de movimiento está estrechamente ligado a la estacionalidad de los recursos y supone un viaje de ida y vuelta entre las áreas de reproducción y las de invernada. En el hemisferio norte, este patrón implica desplazamientos hacia el sur tras la reproducción y el retorno hacia el norte en primavera, mientras que en el hemisferio sur ocurre de forma inversa. Existen además variantes, como los movimientos altitudinales o longitudinales, englobados bajo el concepto de trashumancia. Un caso intermedio es la *migración dispersiva*, en la que los desplazamientos pueden producirse en diferentes direcciones, pero mantienen un retorno posterior a las zonas de cría.

En contraste con estos movimientos regulares, las *irrupciones* se caracterizan por su naturaleza impredecible. Suelen producirse como respuesta a aumentos puntuales en la disponibilidad de recursos, lo que favorece el éxito reproductor y genera incrementos poblacionales que obligan a parte de



Bando de cigüeñas blancas *Ciconia ciconia* en migración.

© Alejandro Onrubia.

los individuos a desplazarse en busca de alimento, dando lugar a movimientos masivos. Los mismos que se originan por fugas de poblaciones de forma temporal por una climatología extremadamente adversa.

Finalmente, el *nomadismo* describe un patrón de desplazamiento flexible y poco predecible, en el que las aves se mueven por el territorio siguiendo la disponibilidad cambiante de recursos. Algunas especies pueden seguir rutas relativamente definidas entre áreas clave, mientras que otras presentan movimientos más erráticos, estableciéndose temporalmente allí donde las condiciones son favorables.

En la práctica, la identificación y caracterización de estos patrones de movimiento se ha visto enormemente favorecida por los programas de marcaje y seguimiento, como el programa Migra, que han permitido obtener información detallada sobre los desplazamientos de numerosas especies en las últimas décadas.

Una vez definidos los principales tipos de movimiento, es posible abordar el fenómeno migratorio a gran escala, analizando cómo estos desplazamientos se organizan en grandes rutas migratorias que estructuran los movimientos de las aves a escala global.

Grandes rutas migratorias a escala global

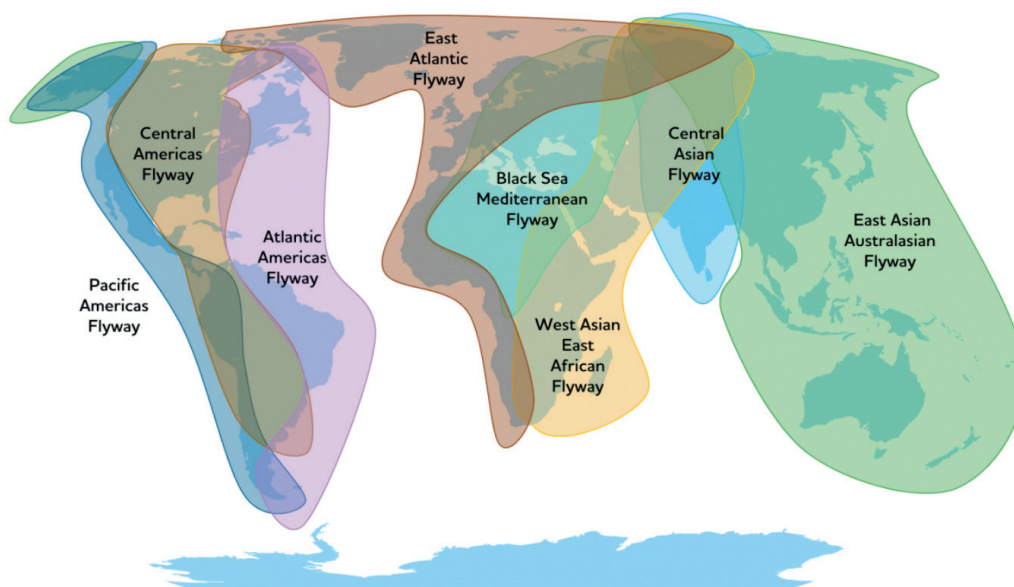
Las rutas migratorias de las aves constituyen una red global de desplazamientos que conecta áreas de reproducción y de invernada o no-reproducción a lo largo de continentes y océanos. Lejos de ser trayectorias aleatorias, estas rutas están altamente estructuradas y responden a la interacción entre factores históricos, ecológicos, fisiológicos y geográficos.

A escala planetaria, las aves migratorias se organizan en grandes sistemas o corredores migratorios que canalizan los flujos de individuos entre regiones biogeográficas. Estos sistemas se han configurado a lo largo de la historia evolutiva de las especies y están determinados, en gran medida, por la distribución estacional de los recursos y por la presencia de barreras físicas que condicionan el movimiento.

Las aves han conquistado prácticamente todos los lugares de la tierra y sus rutas migratorias abarcan la mayor parte de la superficie terrestre. Su éxito evolutivo ha sido tan grande que, a día de hoy, han logrado colonizar la mayor parte de los hábitats del planeta. Las especies con este carácter migrador cada primavera y otoño emprenden un largo y arriesgado viaje entre sus áreas de cría y de invernada, cruzando océanos, desiertos, montañas y campos de hielo (Gudmundsson, 1992).

Entre las principales barreras geográficas que moldean las rutas migratorias destacan las grandes cordilleras como los Alpes, el Himalaya o las Montañas Rocosas; las grandes masas oceánicas; y de forma especialmente significativa, los desiertos, como el Sáhara en las rutas que cruzan África o el desierto de Gobi en Asia central. Estas barreras no solo condicionan las trayectorias de vuelo, sino que también canalizan los desplazamientos hacia zonas donde pueden ser atravesadas con menor coste energético. Como resultado, se generan puntos de concentración o *cuellos de botella* de gran relevancia ecológica, donde convergen grandes cantidades de aves.

Este fenómeno es observable en múltiples regiones del mundo. En el sistema migratorio Paleártico occidental, el estrecho de Gibraltar y el Bósforo actúan como pasos clave dentro de las rutas del Atlántico Este y del corredor del Mar Negro–Mediterráneo. En Asia, la ruta de Asia Central está fuertemente condicionada por la presencia del Himalaya y



Grandes rutas migratorias de las aves durante la migración hacia sus áreas de invernada volando al sur, y hacia sus áreas de reproducción moviéndose al norte (adaptación de BirdLife International, 2025).

otras cordilleras asociadas, que obligan a muchas especies a rodearlas o a atravesarlas por pasos de alta montaña.

Por su parte, la ruta de Asia Oriental–Australasia conecta Siberia y el este de Asia con Australia y Nueva Zelanda, incluyendo importantes áreas de parada como los humedales del mar Amarillo, donde las aves encuentran recursos esenciales para continuar su migración.

En el continente americano, las rutas migratorias también están claramente estructuradas por grandes barreras y corredores. La ruta del Pacífico y la del Atlántico-americano canalizan los movimientos a lo largo de las costas, mientras que el corredor central (americano central) recorre el interior del continente desde Canadá hasta Sudamérica. En este contexto, destacan puntos de paso como el istmo de Panamá, donde la estrechez del territorio concentra a millones de ejemplares de numerosas especies durante sus desplazamientos intercontinentales.

En este sentido, la comprensión de la estructura y funcionamiento de las grandes rutas migratorias constituye un elemento clave para su conservación, ya que permite identificar los puntos críticos del ciclo anual y evaluar los impactos derivados de los cambios ambientales a escala global (Pérez-Tris y Santos, 2004).

Ruta del Atlántico Este

El sistema migratorio Paleártico-Africano conecta las áreas de cría situadas en Europa y Asia templada con las zonas de invernada en África, implicando desplazamientos estacionales de miles de millones de aves anualmente (Bernis, 1966; Newton, 2008). Durante la migración prenupcial (primavera), las aves se desplazan hacia el norte para reproducirse en regiones con alta productividad estacional, mientras que en la migración postnupcial (otoño) regresan hacia el sur en busca de condiciones más favorables durante el invierno del hemisferio norte.

Dentro de este sistema, las rutas migratorias se organizan en corredores bien definidos que evitan, en la medida de lo posible, las barreras más exigentes o aprovechan puntos donde estas pueden ser atravesadas con menor coste energético. Así, la distribución de masas continentales, la orientación de las cadenas montañosas y la presencia de pasos estrechos entre continentes juegan un papel clave en la configuración de estas rutas.

Uno de los principales corredores dentro del sistema Paleártico-Africano es la ruta del Atlántico Este, que canaliza el movimiento de aves desde el norte de Europa, Groenlandia y las Islas Británicas hacia África occidental y subsahariana. Esta ruta se caracteriza por seguir un eje longitudinal a lo largo del margen occidental europeo y africano, integrando una sucesión de hábitats clave que permiten a las aves realizar paradas estratégicas para descansar y alimentarse.



Estrecho de Gibraltar y Jbel Mussa © Alex Onrubia

A lo largo de esta ruta, las aves deben superar una serie de barreras geográficas de gran relevancia. Tras abandonar sus áreas de cría, muchas especies atraviesan regiones montañosas como los Alpes y los Pirineos, que pueden condicionar la altitud y las trayectorias de vuelo. Posteriormente, la península ibérica actúa como una importante área de concentración y redistribución de individuos, especialmente durante los pasos migratorios.

El estrecho de Gibraltar constituye uno de los principales cuellos de botella del sistema migratorio Paleártico-Africano. En este punto, la proximidad entre Europa y África permite minimizar el cruce de mar abierto, lo que resulta especialmente crítico para las aves planeadoras, que dependen de corrientes térmicas ascendentes para desplazarse. Como consecuencia, grandes concentraciones de aves se agrupan en esta zona durante los periodos migratorios, convirtiéndola en un enclave de relevancia internacional (Bernis, 1980; Onrubia *et al.*, 2023).

Una vez en el continente africano, las aves se enfrentan al desafío del desierto del Sáhara, cuya extensión y condiciones extremas lo convierten en una de las barreras ecológicas más exigentes del planeta. La escasez de recursos, las altas temperaturas y la ausencia de refugios obligan a las aves a desarrollar estrategias específicas para atravesarlo con éxito. La existencia de áreas de transición como el Sahel, donde la productividad aumenta durante la estación húmeda, resulta fundamental para la supervivencia de las aves tras este cruce (Zwarts *et al.*, 2023).

La importancia de estas grandes rutas migratorias no radica únicamente en su dimensión geográfica, sino también en su papel ecológico. A lo largo de estos corredores se localizan áreas clave de descanso, alimentación y concentración que resultan esenciales para completar el ciclo migratorio.

La alteración de cualquiera de estos puntos puede tener consecuencias significativas a escala poblacional.

Grandes patrones migratorios de aves en España

Aunque la migración se suele presentar como un fenómeno ordenado y predecible, la realidad es considerablemente más compleja. Las aves no responden a categorías rígidas, sino que muestran una enorme diversidad de estrategias que varían entre especies, poblaciones e incluso individuos. Factores como la disponibilidad de recursos, las condiciones climáticas o la propia experiencia individual pueden modificar profundamente los patrones de movimiento.

No obstante, desde una perspectiva científica resulta necesario simplificar esta complejidad mediante la definición de grandes patrones migratorios que permitan describir y comparar estrategias a escala global. Estas categorías no deben entenderse como compartimentos estancos, sino como marcos conceptuales que ayudan a interpretar una realidad dinámica y flexible (Dingle, 2014; Newton, 2008).

Los patrones que se describen a continuación se centran en especies presentes en España, enmarcadas principalmente dentro del sistema migratorio Paleártico-Africano. Este enfoque permite ilustrar, a partir de casos cercanos, la diversidad de estrategias migratorias que se manifiestan a escala global.

Los grandes patrones migratorios ponen de manifiesto la diversidad de estrategias que las aves han desarrollado para hacer frente a la variabilidad ambiental. Desde desplazamientos relativamente cortos dentro del ámbito mediterráneo hasta migraciones transcontinentales o movimientos irregulares ligados a recursos impredecibles, todos estos patrones contribuyen a configurar un sistema dinámico y complejo.

Lejos de constituir categorías rígidas, estos patrones deben entenderse como aproximaciones que permiten interpretar la enorme variabilidad del fenómeno migratorio, en el que cada especie, e incluso cada individuo, puede ajustar su comportamiento en función de las condiciones del entorno.

Migración presahariana

La migración presahariana es una de las estrategias más comunes en el Paleártico occidental. Las aves se desplazan desde sus áreas de cría en Europa hacia regiones mediterráneas, donde invernan sin cruzar el Sáhara. Este patrón responde a la estacionalidad de los recursos: la elevada productividad y disponibilidad de luz en primavera y verano favorecen la reproducción en el norte, mientras que en otoño las aves se desplazan al sur para evitar condiciones adversas (Bernis, 1966; Tellería, 2004; Newton, 2008; Ambrosini y Fattorini, 2023).

El entorno del Mediterráneo ofrece unas condiciones ambientales muy favorables durante el invierno: la combinación de temperaturas suaves junto a las lluvias de otoño-invierno, producen un extraordinario pico de productividad primaria conocido como "otoñada", que se traduce en el resurgir de numerosas zonas húmedas, cierta actividad de invertebrados mientras el monte mediterráneo produce una importante cosecha de semillas y frutos. Así, más de 40 especies de árboles y arbustos fructifican en esa época y ofrecen la base alimenticia para millones de aves migratorias que invernan en esta zona (Tellería, 1988; 2004). Este patrón implica numerosas especies, desde aves acuáticas y grullas hasta rapaces como el milano real o el aguilucho pálido, además de numerosos passeriformes (Tellería, 1988; García-Macía *et al.*, 2021; Morollón *et al.*, 2024).



Aguilucho pálido © Shutterstock/Dennis Jacobsen

Migración transahariana de corto recorrido

Las aves que siguen este patrón cruzan el Sáhara para invernar en el Sahel, afrontando una de las barreras ecológicas más exigentes del planeta. Las condiciones del desierto (escasez de recursos, altas temperaturas y fenómenos extremos) obligan a desarrollar adaptaciones que permiten vuelos prolongados y un uso eficiente de la energía.

El Sahel es un área clave, ya que durante la estación húmeda experimenta un fuerte aumento de productividad, proporcionando abundantes recursos alimentarios que permiten a las aves recuperarse tras el cruce (Zwarts *et al.*, 2023). Entre las especies que realizan este tipo de migración destacan muchas aves planeadoras como el milano negro, el águila calzada, el cernícalo primilla o la cigüeña blanca, que aprovechan las corrientes térmicas para optimizar su desplazamiento, a las que se añaden muchas acuáticas (la mayoría de limícolas, muchas ardeidas, algunas anátidas como cercetas carretonas o ciertas poblaciones de cucharas y rabudos), y numerosísimos passeriformes y grupos afines.



Águila calzada © Tatavasco

(vencejos, aviones y golondrinas, abejarucos, etc.; Berthold *et al.*, 2004; Mellone *et al.*, 2013; Limiñana *et al.*, 2012; Bécares *et al.*, 2019). El final de la época de lluvias en el Sahel (septiembre-octubre) se produce un reverdecimiento de la sabana y sus extensos pastizales, que son aprovechados por un ejército de herbívoros silvestres, donde se incluyen numerosos ungulados pero también una miríada de ortópteros y termitas, entre otros. Son precisamente estos invertebrados los que constituyen la base de la dieta de la mayoría de aves migratorias transaharianas. Al final de la época seca, el Sahel se convierte en una zona hiperárida y las aves migratorias retornan al norte donde empieza a despuntar la primavera.

Migración transahariana de largo recorrido o transecuatorial

Algunas especies prolongan la migración más allá del Sahel, alcanzando regiones ecuatoriales o el hemisferio sur. Este patrón implica desplazamientos de miles de kilómetros y el cruce de múltiples barreras como el Mediterráneo, el Sáhara y las zonas tropicales.

El estrecho de Gibraltar actúa como un punto clave para muchas especies, especialmente planeadoras, mientras que el Sáhara representa el principal reto, superado mediante estrategias como el vuelo continuo, nocturno o a gran altitud. Tras el desierto, el Sahel funciona como zona de recuperación antes de continuar hacia las áreas de invernada.

Algunas especies transaharianas se asentarán durante la invernada en las selvas tropicales de África occidental o la cuenca del Congo, como es el caso de abejeros, cucos, oropéndolas, o vencejos, pero allí tendrán que competir con una rica comunidad aviar muy especializada y adaptada a estos ambientes hiperproductivos. Otras especies atravesarán la franja



Cerceta pardilla © Marek R. Swadzba

de junglas ecuatoriales y localizarán sus áreas de invernada en las sabanas del sur, como es el caso del halcón de Eleonora (en Madagascar), el alcotán europeo, la carraca europea o el alcaudón dorsirrojo (López-López *et al.*, 2009; Strandberg *et al.*, 2009; Rodríguez-Ruiz *et al.*, 2015; Tøttrup *et al.*, 2017).

Irrupciones y movimientos nomádicos

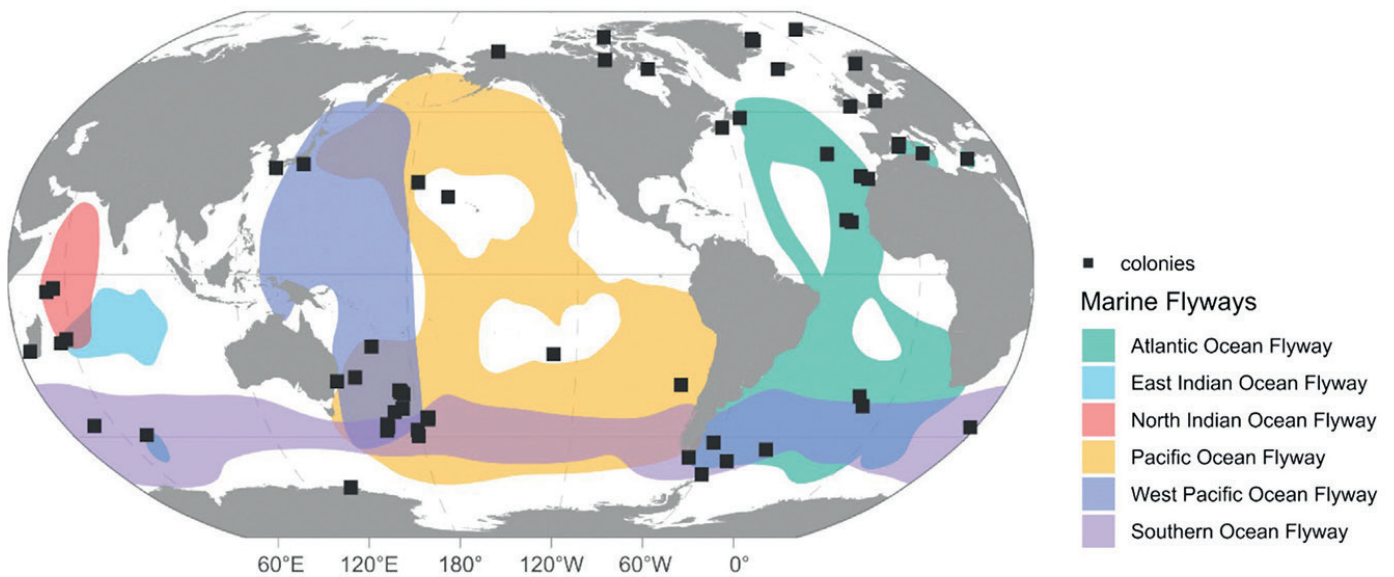
No todos los movimientos responden a patrones migratorios regulares. Cuando los recursos son impredecibles, algunas especies desarrollan estrategias flexibles como las irrupciones y el nomadismo.

Las irrupciones se producen ante aumentos puntuales de alimento que generan incrementos poblacionales y desplazamientos masivos fuera de las áreas habituales. Estos movimientos son irregulares en el espacio y el tiempo (Newton, 2008). El nomadismo, por su parte, implica desplazamientos continuos siguiendo la disponibilidad de recursos, sin rutas fijas.

Estos comportamientos son comunes en especies dependientes de recursos variables, como los casos de algunas rapaces ligadas a ciclos de micromamíferos (caso del elanio azul o del búho campestre) o aves acuáticas mediterráneas, como flamencos, cerceta pardillas, porrones pardos o fochas cornudas, que se desplazan entre humedales temporales según las precipitaciones (Calladine *et al.*, 2024; Rendón *et al.*, 2023; Newton, 2008).

Migración circular en aves marinas

Las aves marinas presentan patrones migratorios especialmente complejos, con rutas circulares de gran escala que pueden abarcar miles de kilómetros. Estas trayectorias, a menudo en forma de bucles, están condicionadas por los



Principales rutas migratorias de aves marinas identificadas a nivel mundial (Morten et al., 2025).

sistemas de vientos y corrientes oceánicas, lo que permite optimizar el gasto energético.

Desde el ámbito ibérico, a grandes rasgos se pueden reconocer diferentes estrategias migratorias. Por un lado hay especies cuyas poblaciones procedentes de las colonias de reproducción del Atlántico norte se desplazan hacia el sur después de la cría, circunnavegando la península ibérica para invernar en su plataforma continental, en el Mediterráneo o más al sur, como es el caso de alcatraces, pardelas pichonetas, alcas, frailecillos, págalos, negrones, charranes patinegros, gaviotas sombrías, cabecinegras y reidoras y paiños comunes y boreales. Por otro lado, hay especies que crían en las costas ibéricas y/o en los archipiélagos balear y canario y, tras la cría, se desplazan hacia el atlántico, bien hacia el sur (caso de las gaviotas de Audouin), incluso alcanzando las aguas de Sudamérica o Sudáfrica (caso de las pardelas cenicientas o del Petrel de Bulwer), bien hacia el norte (caso de la pardela balear) o ambos (caso de los paiños comunes). Algunas especies marinas que crían en el hemisferio sur pueden alcanzar las costas españolas durante sus migraciones hacia el norte, en el “loop” del Atlántico, como es el caso del Paiño de Wilson o las pardelas sombrías y capirotadas (Reyes-González et al., 2017; Ramos et al., 2019; Cruz-Flores et al., 2018; 2019).

Otros patrones: migración altitudinal y variabilidad intraespecífica

Además de los grandes patrones, existen otras estrategias relevantes como la migración altitudinal, en la que las aves se desplazan entre distintas cotas según la estación, descendiendo en invierno y ascendiendo en primavera para reproducirse (como por ejemplo la perdiz pardilla, el acentor alpino o el gorrión alpino).

Asimismo, dentro de una misma especie pueden coexistir diferentes comportamientos migratorios. Algunas poblaciones son migradoras, mientras que otras permanecen residentes o muestran migración parcial; cosa que también puede ocurrir entre diferentes fracciones de edad. Esta variabilidad refleja la elevada plasticidad del comportamiento migratorio y su capacidad de adaptación a condiciones ambientales cambiantes (Newton, 2008).

Bibliografía

- Ambrosini, R. y Fattorini, N. 2023. Migratory Connectivity within the European African Migration System. En, F. Spina, S. R. Baillie, F. Bairlein, W. Fiedler y K. Thorup (Eds.) 2022. *The Eurasian African Bird Migration Atlas*. <https://migrationatlas.org>. EURING/CMS.
- Bécares, J., Blas, J., López-López, P., Schulz, H., Torres-Medina, F., Flack, A., Enggist, P., Höfle, U., Bermejo, A. y De la Puente, J. 2019. *Migración y ecología espacial de la cigüeña blanca en España*. Monografía n.º 5 del programa Migra. SEO/BirdLife. Madrid.
- Bernis, F. 1966. *Migración en Aves, Tratado teórico y práctico*. Publicaciones de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Bernis, F. 1980. *La migración de aves por el Estrecho de Gibraltar. Vol. I. Aves Planeadoras*. Universidad Complutense, Madrid.
- Berthold, P., Kaatz, M. y Querner, U. 2004. Long-term satellite tracking of white stork *Ciconia ciconia* migration: constancy versus variability. *Journal of Ornithology* 145: 356–359.
- BirdLife International 2025. *State of the world's birds: taking the pulse of the planet*. Cambridge, UK.
- Calladine, J., Hallgrímsson, G. T., Morrison, N., Southall, C., Gunnarsson, H., Jubete, F., Sergio, F. y Mougeot, F. 2024,

- Remote tracking unveils intercontinental movements of nomadic Short-eared Owls *Asio flammeus* with implications for resource tracking by irruptive specialist predators. *Ibis*, 166(3), 896-908.
- Cruz-Flores M, Militão T, Ramos R, González-Solís J. 2018. Using marine isoscapes to infer movements of oceanic migrants: The case of Bulwer's petrel, *Bulweria bulwerii*, in the Atlantic Ocean. *PLoS ONE*, 13(6): e0198667.
- Cruz-Flores M, Ramos R, Sardà-Serra M, López-Souto S, Militão T y González-Solís J. 2019. Migración y ecología espacial de la población española de petrel de Bulwer. Monografía n.º 4 del programa Migra. SEO/BirdLife. Madrid.
- Dingle, H. 2014. *Migration: The Biology of Life on the Move*. Oxford: Oxford University Press.
- García-Macía, J., Vidal-Mateo, J., De La Puente, J., Bermejo, A., Raab, R., y Urios, V. 2021. Seasonal differences in migration strategies of Red Kites *Milvus milvus* wintering in Spain. *Journal of Ornithology*, 163(1) 27-36.
- Gudmundsson, G. A. 1992. *Flight and migration strategies of birds at polar latitudes*. Department of Ecology, Lund University.
- Limiñana, R., Romero, M., Mellone, U. y Urios, V. 2012. Mapping the migratory routes and wintering areas of Lesser Kestrels *Falco naumanni*: new insights from satellite telemetry. *Ibis*. 154: 389-399.
- López-López, P., Limiñana, R. y Urios, V. 2009. Autumn migration of Eleonora's Falcon *Falco eleonora* tracked by satellite telemetry. *Zoological Studies* 48: 485-491.
- Mellone, U., de la Puente, J., López-López, P., Limiñana, L., Bermejo, A. y Urios, V. 2013. Migration routes and wintering areas of Booted Eagles *Aquila pennata* breeding in Spain. *Bird Study*. 60: 409-413.
- Morollón, S., García-Macía, J., Onrubia, A., Lee, S. y Urios, V. 2024. Migration patterns of the breeding Hen Harrier *Circus cyaneus* in Spain. *Bird Study*. 1-8.
- Morten, J. M., Carneiro, A. P. B., Beal, M., Bonnet-Lebrun, A.-S., Dias, M. P., Rouyer, M.-M., Harrison, A.-L., González-Solís, J., Jones, V. R., García Alonso, V. A., Antolos, M., Arata, J. A., Barbraud, C., Bell, E. A., Bell, M., Bose, S., Broni, S., de L Brooke, M., Butchart, S. H. M. y Davies, T. E. 2025. Global Marine Flyways Identified for Long-Distance Migrating Seabirds From Tracking Data. *Global Ecology and Biogeography*, 34(2), e70004.
- Newton I. 2008. *The migration ecology of birds*. Academic Press.
- Newton, I. 2010. *Bird Migration*. William Collins: London, UK.
- Onrubia, A.; Martín, B.; García-Barcelona, S. y López, J. 2023. La migración de aves por el estrecho de Gibraltar. Pp: 177-194. En J. Pérez-Rubín y T. Ramírez (eds): *El estrecho de Gibraltar: llave natural entre dos mares y dos continentes*. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural. Tomo XVI.
- Pérez-Tris, J. y Santos, T. 2004. El estudio de la migración de aves en España: trayectoria histórica y perspectivas de futuro. *Ardeola*, 51: 71-89.
- Ramos R, Morera-Pujol V, Cruz-Flores M, López-Souto S, Brothers M, González-Solís J. 2019. A geolocator-tagged fledgling provides first evidence on juvenile movements of Cory's Shearwater *Calonectris borealis*. *Bird Study*, 66: 283-288.
- Rendón, M. A., Garrido, A., Rendón-Martos, M., Amat, J. A. y Salvador, A. 2023. Flamenco Común – *Phoenicopterus roseus*, En, *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. P. López y J. Martín (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.
- Reyes-González, J.M., Zajková, Z., Morera-Pujol, V., De Felipe, F., Militão, T., Dell'Ariccia, G., Ramos, R., Igual, J. M., Arcos, J. M. y González-Solís, J. 2017. Migración y ecología espacial de las poblaciones españolas de pardela cenicienta. Monografía n.º 3 del programa Migra. SEO/BirdLife. Madrid.
- Rodríguez-Ruiz, J., de la Puente, J., Parejo, D., Valera, F., Calero-Torralbo, M.A., Reyes-Gonzalez, J.M., Zajkova, Z., Bermejo, A. y Avilés, J. M. 2015. Disentangling migratory routes and wintering grounds of Iberian near-threatened European rollers *Coracias garrulus*. *PLoS ONE* 9 article no.: e115615.
- Strandberg, R., Klaassen, R. H. G., Hake, M., Olofsson, P. y Alerstam, T. 2009. Converging migration routes of Eurasian hobbies *Falco subbuteo* crossing the African equatorial rain forest. *Proceedings of the Royal Society B* 276: 727-733.
- Tellería J. L. 1988. *La invernada de aves en la península Ibérica*. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Tellería J. L. 2004. Migración de aves en el Paleártico occidental: aspectos ecológicos y evolutivos. pp. 109-125. En, J. L. Tellería (Ed.): *La Ornitología hoy. Homenaje al profesor Francisco Bernis Madrazo*. Editorial Complutense de Madrid. Madrid.
- Tøttrup, A. P., Pedersen, L., Onrubia, A., Klaassen, R. H. G. y Thorup, K. 2017. Migration of red-backed shrikes from the Iberian Peninsula: optimal or suboptimal detour? *Journal of Avian Biology*, 48: 149-154.
- Zwarts L., Bijlsma R. G. y van der Kamp J. 2023. The fortunes of migratory birds from Eurasia: being on a tightrope in the Sahel. *Ardea*. 111: 397 - 437.