

PATRONES MIGRATORIOS DE LA GRULLA COMÚN (*GRUS GRUS*): CUATRO DÉCADAS DE SEGUIMIENTO EN LA COMUNIDAD DE MADRID

(publicado en el blog de AEMET
el 11 de febrero de 2024)

Carlos Cano Barbacil¹ y Javier Cano Sánchez²

¹ Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Frankfurt,
Department of River Ecology and Conservation, Gelnhausen, Germany

² Delegación Territorial de AEMET en Madrid



Entre el otoño de 1979 y la primavera de 2023 se realizó un seguimiento de los pasos migratorios de la grulla común (*Grus grus*) en el centro y sur de la Comunidad de Madrid. Durante cuarenta y un temporadas se obtuvo información sobre la fenología y la duración de los pasos migratorios, el tamaño de las bandadas, sus horarios de vuelo y las condiciones me-

teorológicas en el momento del vuelo. Como resultado, se observó un adelantamiento significativo de 22,5 días en la fecha de llegada de las primeras bandadas de grulla, mientras que no se apreciaron cambios en la fecha de partida de las últimas bandadas durante el periodo de estudio. Finalmente, se encontraron diferencias en el tamaño de las bandadas y en los horarios de vuelo entre ambos pasos.

1. Introducción

La migración de la grulla común (*Grus grus*) es uno de los espectáculos más llamativos que se puede contemplar en la naturaleza. Se trata de una especie migratoria presahariana que, debido a su vuelo potente y sostenido, es capaz de recorrer más de tres mil kilómetros en su viaje de ida y otros tantos en el de vuelta (OJASTE *et al.*, 2020). Debido al comportamiento gregario que muestra en otoño e invierno, se desplaza habitualmente en grandes bandadas en formaciones en «uve» o en líneas oblicuas (figura 1), usando las corrientes térmicas para ganar altura (ALONSO *et al.*, 1990). La mayor parte de la población del Paleártico occidental inverna en la península ibérica (SNOW y PERRINS, 1998; PRIETA y DEL MORAL, 2012).

La migración de la población europea occidental comienza a finales del verano desde las zonas de reproducción en los países escandinavos y bálticos, así como del oeste de Rusia, Bielorrusia, Polonia y Alemania, hasta concluir en España, Portugal y norte de



Figura 1. Bandada de grullas comunes, compuesta de cuarenta y dos ejemplares, que sobrevuelan el cielo del sur de la Comunidad de Madrid en otoño. En el 69 % de las ocasiones las grullas aprovechan los días despejados para alzar el vuelo y evitan los intervalos de vientos fuertes que perjudican su desplazamiento.

África (ALONSO y ALONSO, 1990). Se realiza a lo largo de rutas fijas, conocidas desde la antigüedad gracias a la observación directa y, más recientemente, mediante el marcaje con anillas y la colocación de emisores GPS que permiten el seguimiento vía satélite (LEITO *et al.*, 2015).

El viaje de regreso se desarrolla en etapas entre localidades utilizadas año tras año por la especie. Comienza en Marruecos, Andalucía occidental y Extremadura, y utiliza las cuencas de los ríos Guadiana y Tajo como zona de remontada hacia el noreste, por las lagunas de La Mancha (por ejemplo, las Tablas de Daimiel, Manjavacas y El Hito) y el sureste de la Comunidad de Madrid, hasta alcanzar posteriormente la laguna de Gallocanta en Aragón. En ella se concentra un gran contingente que permanece allí entre cinco y ocho días (BAUTISTA, 2014). En la actualidad, Gallocanta es el área de mayor importancia en cuanto a cantidad media de grullas que acoge. Finalmente, el embalse de La Sotonera en Huesca, es el sitio más septentrional ocupado por las grullas en la península ibérica y actúa a finales de febrero o primeros de marzo como último dormitorio.

Gracias al anillamiento y marcaje de aves, que aporta información sobre su procedencia, se sabe que la mayor parte de las grullas que llegan a la península ibérica provienen de Finlandia (77 %) y de Suecia (15 %), y en menor medida de Alemania y países bálticos (SEO/BIRDLIFE, 2012). Recientemente, tras el seguimiento de una grulla equipada con un transmisor GPS en Estonia se ha podido documentar que la especie es capaz de sobrevolar los picos más altos de los Pirineos, ya que el 25 de febrero de 2020 dicho individuo ascendió hasta los 3700 metros de altitud, y recorrió 637 kilómetros en unas 16 horas sin descanso, desde el embalse de La Sotonera en Huesca, hasta un claro del bosque cerca de Aubusson, en el centro de Francia (WOUTERSEN, 2020; ROMÁN, 2020).

En este trabajo se evalúan los patrones migratorios de la grulla común en el centro y sur de la Comunidad de Madrid entre 1979 y 2023. En concreto, se analiza la evolución de las fechas de paso y posibles cambios en los patrones fenológicos, el tamaño de las bandadas, así como los horarios y las condiciones meteorológicas en los días que realizan los desplazamientos.

2. Material y métodos

2.1. Área de estudio y recopilación de datos

Desde el otoño de 1979 hasta la primavera de 2023 se registraron las bandadas de grullas comunes que se observaron sobrevolando en alguna de las localidades de Madrid, Getafe, Valdemoro o Colmenar de Oreja, aunque no se recogió información en tres de ellas (1983-84, 1984-85 y 1988-89). Se define como bandada (en ciertas localidades del Alto Aragón se denominan «grullerío»; MOOSER y WOUTERSEN, 2015) un número de grullas, igual o superior a tres, que vuelan juntas.

Para localizar las bandadas de grullas durante el periodo que abarca desde el paso otoñal hasta el paso primaveral, se hicieron observaciones diarias entre el 1 de octubre y el 31 de marzo. Para detectar la presencia de grullas se presta atención a su potente reclamo, que es fácil de localizar a distancia. Si las condiciones meteorológicas lo permitían, se contaban los individuos que iban por bandada y se registró la hora de paso, dirección y condiciones atmosféricas. Solamente cuando las bandadas estuvieron lejos, volaron por encima de nubes muy bajas de tipo estratiforme, o lo hicieron en plena oscuridad, no se anotó el número de ejemplares por su dificultad o imposibilidad.

El primer día que se detectaron grullas se anotó como fecha de llegada, mientras que la última observación se registró como fecha de partida. La diferencia entre ambas se consideró como la duración del paso, tanto para el de otoño como el de primavera.

2.2. Análisis de datos

Para caracterizar fenológicamente la llegada y partida de la grulla común, en los pasos de otoño y primavera respectivamente, se utilizaron las medianas del periodo de treinta años 1991/92-2020/21 como «normales fenológicas», según las recomendaciones de la Organización Meteorológica Mundial (OMM, 2017, 2018). Después de comparar dichas medianas con el valor de cada una de las temporadas se obtuvieron las respectivas anomalías, que se expresan en número de días, en negativo cuando los eventos se adelantan y en positivo cuando se atrasan. En años bisiestos el cálculo de la anomalía varía en +1 día para aquellas observaciones que se produzcan en fechas a partir del 29 de febrero. Posteriormente, se utilizaron modelos lineales para testar si se produjeron cambios en la primera fecha de llegada (paso de otoño) y última de partida (paso de primavera) de las grullas durante todo el periodo de estudio. Finalmente, para evaluar diferencias en el tamaño de las bandadas y en los horarios de paso entre otoño y primavera se empleó un test de chi cuadrado (χ^2).

3. Resultados

3.1. Fenología y duración de los pasos

La llegada de las primeras bandadas de grullas invernantes detectadas volando sobre el centro y sur de la Comunidad de Madrid suele producirse en octubre, principalmente entre la segunda y la tercera decena (figura 2). El número máximo de grullas se registró en la primera decena de noviembre y fue descendiendo hasta la primera decena de enero, cuando se observaron las últimas bandadas hacia el suroeste (figura 2). De las 41 temporadas de seguimiento, en 35 se pudo establecer la duración del paso otoñal, con un rango comprendido entre 6 y 90 días y una mediana de 44 días como valor normal de duración (tabla 1).

La migración primaveral se produjo, normalmente, entre la segunda decena de febrero y la primera de marzo, se alcanzó el máximo número de aves que emigraron en la tercera decena de febrero y se prolongó hasta la segunda decena de marzo (figura 2). Para 39 temporadas analizadas la duración del paso prenupcial dio como resultado una mediana de 9 días, con un rango comprendido entre 1 y 86 días. El paso que tiene lugar en esta época es más concentrado en el tiempo y, por tanto, más rápido que el de otoño.

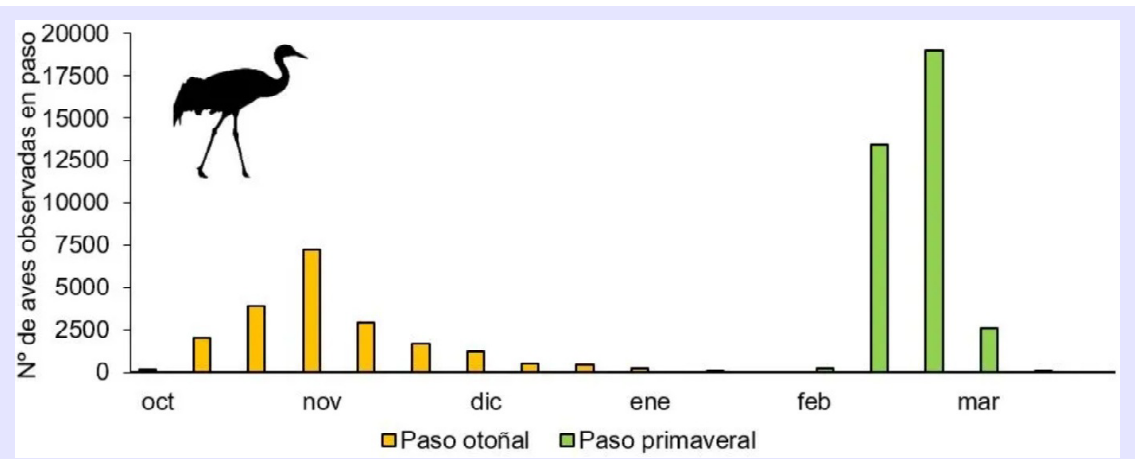


Figura 2. Distribución temporal, por decenas de mes, del número de grullas comunes observadas en los pasos migratorios (periodo 1979-2023).

Pasos	Nº total de días	Duración (nº de días)	Nº de observaciones positivas (%)	Nº total de individuos	Nº de bandadas	Ind/ban
Otoño	1568	44	202 (12,8 %)	20 289	264	77
Primavera	661	9	97 (14,6 %)	35 391	155	228

Tabla 1. Resumen del número total de días contabilizados durante los pasos de otoño y primavera en cuarenta y un temporadas, valor normal de la duración de los pasos, observaciones positivas en las que se detectan grullas y su porcentaje, número total de individuos anotados, bandadas en las que se han registrado el número de ejemplares y relación de individuos por bandada.

3.2. Caracterización fenológica

El periodo de treinta años 1991/92-2020/21 es el que se utilizó como referencia para comparar las anomalías halladas en la serie histórica completa. En él se obtuvo como valor normal de llegada el 22 de octubre, y el de partida el 28 de febrero (medianas respectivas). Para todo el periodo de estudio (1979-2023) se observó un adelanto promedio significativo de 22,5 días ($df = 1$; $\text{SumSq} = 1670,5$; $P < 0,001$; $R^2 = 0,443$; $n = 40$) en la fecha de llegada para el paso otoñal (figura 3). En cambio, no se ha observado una variación promedio significativa en la última fecha de partida para el paso primaveral ($df = 1$; $\text{SumSq} = 118,4$; $P = 0,166$; $R^2 = 0,050$; $n = 40$; figura 4).

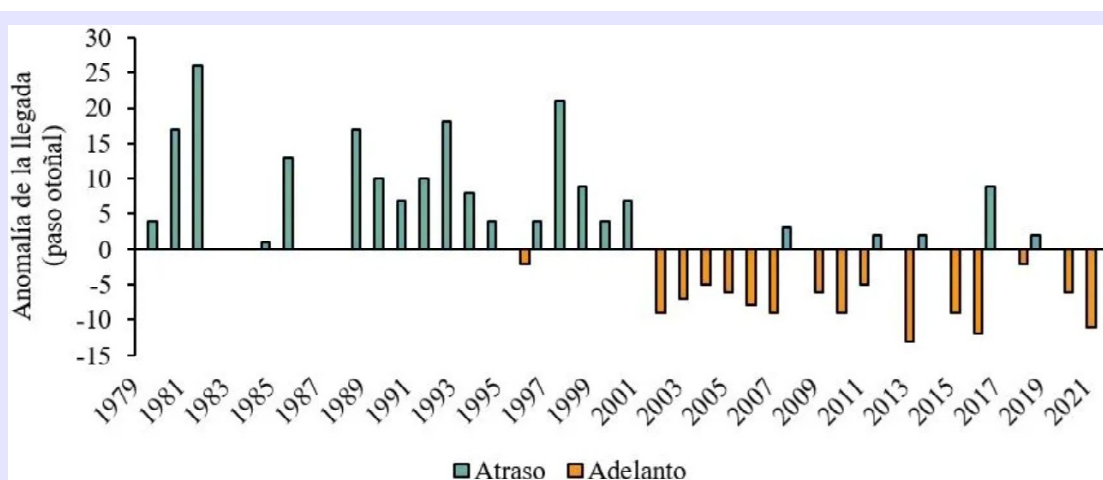


Figura 3. Anomalías de la llegada (en número de días) de las primeras bandadas de grulla común, que sobrevolaron el centro y sur de la Comunidad de Madrid, relativas al periodo 1991-2020. Se observó un adelanto promedio significativo de 22,5 días en la fecha de llegada para el paso otoñal.

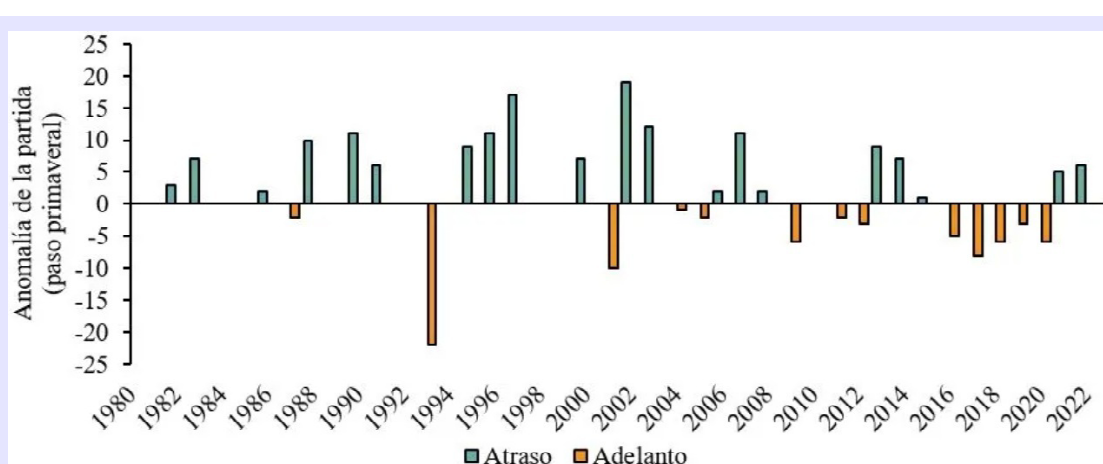
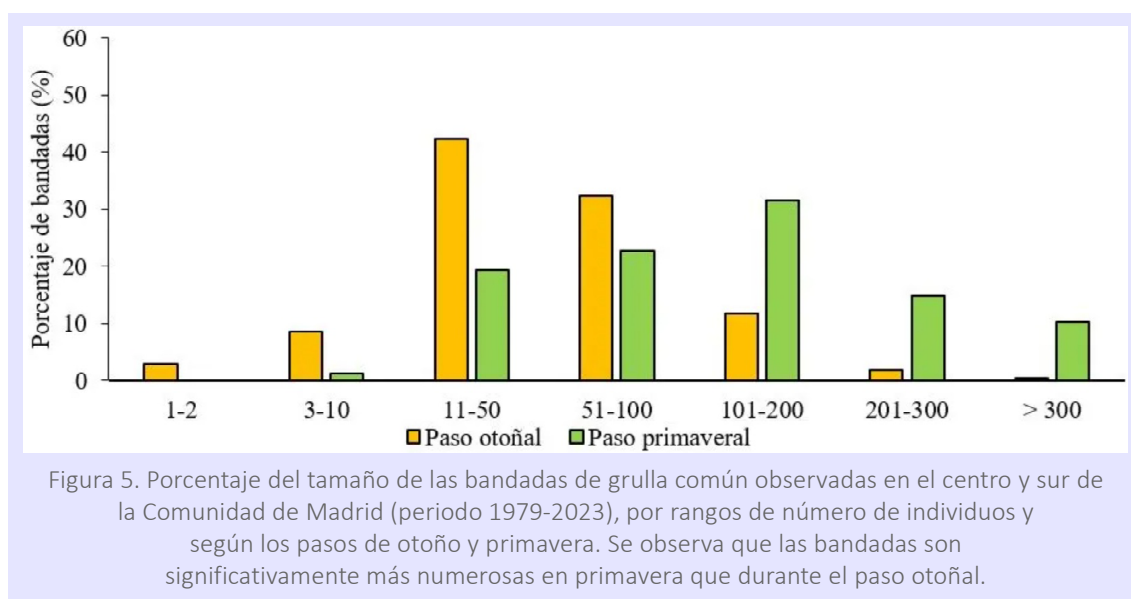


Figura 4. Anomalías de la partida (en número de días) de las últimas bandadas de grulla común, que sobrevolaron el centro y sur de la Comunidad de Madrid, relativas al periodo 1991-2020. No se observó una variación promedio significativa en la fecha de partida para el paso primaveral.

3.3. Tamaño de las bandadas

Se observaron diferencias significativas en el tamaño de las bandadas entre los pasos de otoño y primavera ($\chi^2 = 102,3$; $df = 6$; $P < 0,001$), siendo estas últimas más numerosas. De hecho, entre el otoño de 1979 y la primavera de 2023 se observaron 264 bandadas en el paso otoñal, que contabilizaron un total de 20 289 ejemplares (36 % de los ejemplares contabilizados), y 155 bandadas en el paso primaveral, con un total de 35 391 individuos (64 %). Así, el promedio de individuos por bandada en el paso otoñal fue de 77 ejemplares frente a los 228 en el paso primaveral. El tamaño de las bandadas que se da con más frecuencia en otoño, que supone el 42 % del total, está comprendido entre once y cincuenta ejemplares (figura 1). En cambio, en primavera, con el 31 % de los casos, es para las bandadas comprendidas entre 101 y 200 individuos (figura 5). Las mayores bandadas se observaron casi siempre en primavera, con un registro excepcional de 980 ejemplares el 17 de febrero de 2017 en Valdemoro. A veces, en una misma jornada pudieron observarse miles de ejemplares en paso en muy poco tiempo, sobre todo en primavera. Por ejemplo, el 28 de febrero de 2010, en Valdemoro, se contabilizaron 4000 ejemplares, distribuidos en 20 bandadas, en menos de cincuenta minutos.



3.4. Horario de paso

Se observaron bandadas de grullas comunes a cualquier hora del día, e incluso por la noche, aunque esto fue mucho menos frecuente (seis bandadas; 1,6 % del total). Sin embargo, existieron diferencias significativas entre el horario de los pasos de otoño y primavera de las grullas en la Comunidad de Madrid ($\chi^2 = 22,1$; $df = 6$; $P = 0,001$). Se observó que el horario de paso en otoño tuvo una distribución más homogénea que en el de primavera, cuya franja horaria más utilizada estuvo comprendida entre las 14 y 18, hora oficial peninsular; mientras que en primavera los pasos se concentraron entre las 16 y 18 (figura 6). Este ligero desfase probablemente se debió, por un lado, a que hay un mayor número de horas de sol entre mediados de febrero y principios de marzo que entre octubre

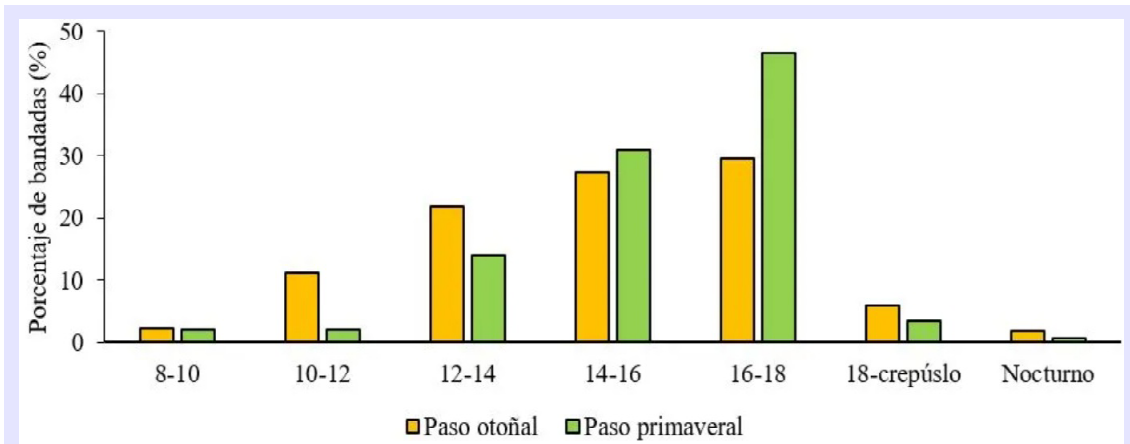


Figura 6. Horario de paso de las bandadas de grulla común que sobrevolaron el sur de la Comunidad de Madrid (periodo 1979-2023). Se encontraron diferencias significativas entre el horario de los pasos de otoño y primavera. Los valores se corresponden con la hora oficial peninsular.

y noviembre, y por otro, a que el Sol se pone más tarde entre febrero y marzo que entre octubre y noviembre. El 85 % de las aves pasaron entre el mediodía y antes del ocaso en otoño, mientras que en primavera fue el 95 % para la misma franja horaria.

3.5. Condiciones meteorológicas

Para un total de 299 días con observaciones de grullas en paso por la Comunidad de Madrid en el 69 % de los casos las condiciones meteorológicas fueron de cielo poco nublado o despejado, y con viento flojo o en calma (figura 1); en un 18 % el cielo permaneció nublado o muy nublado, mientras que en el 13 % restante el tiempo atmosférico estuvo con cielo cubierto, o con precipitaciones en forma de lluvia, y presencia de viento moderado.

4. Discusión

Según los datos de este estudio, las primeras aves en paso otoñal se observaron en octubre, aunque existen evidencias de individuos dispersos en la península ibérica en el mes de septiembre (ALONSO y ALONSO, 1988). En raras ocasiones, el 0,14 % de los individuos iniciaron el paso primaveral en la primera decena de enero. ALONSO y ALONSO (1988) señalan que las bandadas que comienzan a emigrar a finales de enero podrían proceder del norte de África (Marruecos).

Durante el paso otoñal el número de ejemplares que se observaron en las localidades descritas es bastante menor que en el de primavera. Esto probablemente se debería a que, aunque la llegada se prolongó más en el tiempo, la dispersión entre las áreas de permanencia en otoño es mayor. Por el contrario, en el paso primaveral las grullas tienden a concentrarse en determinados parajes que les sirven de punto de arranque en la migración, lo que haría acortar sensiblemente el número de días para realizarlo. De hecho, trabajos previos han sugerido que las aves migran más rápido en primavera que en otoño debido a la competencia por el orden de llegada a las áreas de reproducción y a factores ambientales como el incremento de horas de luz (NILSSON *et al.*, 2013).

Los resultados de este estudio mostraron un adelanto significativo en la fecha de llegada a los territorios de invernada. Estos resultados son congruentes con estudios anteriores que observaron un adelanto en los movimientos migratorios de diferentes especies de aves en el continente europeo (COTTON, 2003). Sin embargo, en este trabajo no se detectaron cambios en la fecha de partida, a pesar de que ORELLANA-MACÍAS *et al.* (2020) consideraron un adelantamiento promedio de un día cada tres años en la península ibérica. Esta tendencia indica que muy probablemente la fenología migratoria de la grulla común se está viendo afectada por el cambio climático global (COTTON, 2003). De hecho, un incremento en las temperaturas (AMBLAR, 2017; WMO, 2019; CHAZARRA, 2022; IPCC, 2022; MORATA *et al.*, 2022), así como una mayor disponibilidad de alimento, provocó que a finales de la década de 1970 se observaran las primeras grullas invernantes en algunos humedales de Las Landas francesas (RIOLS, 1987). En la actualidad, Francia acoge entre 30 000 y 50 000 grullas cada invierno, con un máximo de 68 000 aves en 2001 (PRIETA y DEL MORAL, 2008). Por otro lado, en las últimas décadas cada vez son más numerosas las grullas que se quedan a pasar el invierno en otras regiones más al norte como Bélgica (SYMENS, 1984), Alemania (PRANGE, 1991) e incluso Finlandia (SYMENS, 1984), donde los lagos permanecen más tiempo libres de hielo. Según el mapa de distribución propuesto bajo un escenario B2 de cambio climático para los últimos años del siglo XXI, la grulla común experimentaría una contracción en las áreas de reproducción, especialmente las del sur. Como consecuencia, se incrementaría la distancia promedio para alcanzar los actuales cuarteles de invernada y, por tanto, menos ejemplares invernantes alcanzarían la península ibérica (HUNTLEY *et al.*, 2007).

En lo referente al tamaño de las bandadas, en otoño, FERNÁNDEZ-CRUZ *et al.* (1981) dan como valor medio 49 aves, con un máximo de 639 individuos; mientras que para las de primavera dan una media de 117, con un máximo de 850. Estos resultados coinciden con nuestras observaciones, pues hemos visto que las bandadas de grullas que sobrevuelan el sur de la Comunidad de Madrid son significativamente más numerosas en primavera que durante el paso otoñal. SNOW y PERRINS (1998) añaden que son raros los grupos por encima de los 300 individuos, si bien, en este trabajo se encontró que el 4,1 % de las bandadas están constituidas por más de 300 ejemplares.

En cuanto al horario de vuelo de las bandadas en la migración otoñal, nuestros resultados son congruentes con estudios previos. ALONSO y ALONSO (1988) indican que la mayor parte lo realiza entre las diez y las dieciocho horas, si bien se ven a otras horas del día y de la noche. Sin embargo, este trabajo muestra además diferencias significativas en la distribución de los horarios de vuelo de la grulla entre los pasos de otoño y primavera.

Como conclusión, este estudio pone en valor las observaciones fenológicas prolongadas durante varias décadas (CANO-BARBACIL y CANO, 2019). Cuarenta y un años de observaciones han permitido conocer los patrones migratorios de la grulla común en la Comunidad de Madrid, así como los cambios temporales en las fechas de llegada y partida. Este tipo de estudios es fundamental para evaluar los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad, así como para predecir sus posibles consecuencias.

Bibliografía

ALONSO, J. A. y ALONSO, J. C., 1988. Invernada de la grulla común (*Grus grus*) en la península ibérica. En: J. L. Tellería (ed.). Invernada de aves en la península ibérica: 123-136. Monografía nº 1. SEO.

ALONSO, J. A. y ALONSO, J. C., 1990. Distribución y demografía de la grulla común en España. Madrid: Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza.

ALONSO LÓPEZ, J. C., ALONSO LÓPEZ, J. A., CANTOS, F. J. y BAUTISTA, L. M., 1990. Spring crane *Grus grus* migration through Gallocanta, Spain. II. Timing and pattern of daily departures. *ARDEA*, 78: 379-388.

AMBLAR, P., CASADO, M. J., PASTOR, A., RAMOS, P. y RODRÍGUEZ, E., 2017. Guía de escenarios regionalizados de cambio climático sobre España. A partir de los resultados del IPCC-AR5. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

BAUTISTA, L. M., 2014. Grulla Común – *Grus grus*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Ed.). Museo Nacional de Ciencias Naturales. Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>.

CANO-BARBACIL, C. y CANO SÁNCHEZ, J., 2019. El importante papel de las series largas en fenología. *Calendario meteorológico 2020*: 322-328.

CHAZARRA, A., LORENZO, B., ROMERO, R. y MORENO, J. V., 2022. Evolución de los climas de Köppen en España en el periodo 1951-2020. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid.

COTTON, P. A., 2003. Avian migration phenology and global climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100: 12219-12222.

FERNÁNDEZ-CRUZ, M. (compilador), 1981. La migración e invernada de la Grulla común (*Grus grus*) en España. Resultados del proyecto Grus (Crane Project). *Ardeola*, 26-27: 5-164.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC), 2022. Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability. WMO.

HUNTLEY, B., GREEN, R. E., COLLINGHAM, Y. C. y WILLIS, S. G., 2007. A climatic atlas of European breeding birds. Durham University. The RSPB y Lynx Edicions. Barcelona.

LEITO, A., BUNCE, R. G. H., KÜLVIK, M., OJASTE, I., RAET, J., VILLOSLADA, M. y SEPP, K., 2015. The potential impacts of changes in ecological networks, land use and climate on the Eurasian crane population in Estonia. *Landscape Ecology*, 30(5): 887-904.

MOOSER, R. y WOUTERSEN, K., 2015. Grullas sobre Huesca, primavera 1980-2015. Boletín n.º 11, avesdehuesca.com, Grupo Ornitológico Oscense: 4-64.

MORATA, A., ROMERO, R., CHAZARRA, A., HUARTE, M., NÚÑEZ, J. A., RODRÍGUEZ, C., DE CARA, J. A., DEL CAMPO, R., RIVAS, P. P., MORA, M. A., SÁNCHEZ-LAULHÉ, J. M. y GARCÍA, M. A., 2022. Informe sobre el estado del clima de España. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid.

NILSSON, C., KLAASSEN, R. H. y ALERSTAM, T., 2013. Differences in speed and duration of bird migration between spring and autumn. *The American Naturalist*, 181: 837-845.

OJASTE, I., LEITO, A., SUORSA, P., HEDENSTRÖM, A., SEPP, K., LEIVITS, M., SELLI, U. y VÄLI, Ü., 2020. From northern Europe to Ethiopia: long-distance migration of Common Cranes (*Grus grus*). *Ornis Fennica*, 97(1): 12-25.

OMM, 2017. Directrices de la Organización Meteorológica Mundial sobre el cálculo de las normales climáticas. OMM-Nº 1203. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.

OMM, 2018. Guía de prácticas climatológicas. OMM-N.º 100. Organización Meteorológica Mundial. Ginebra.

OPELLANA-MACÍAS, J. M., BAUTISTA, L. M., MERCHÁN, D., CAUSAPÉ, J. y ALONSO, J. C., 2020. Shift in crane migration phenology associated with climate change in southwestern Europe. *Avian Conservation & Ecology*, vol. 15 (1): 16. <https://doi.org/10.5751/ACE-01565-150116>.

PRANGE, H., 1991. Migration and resting of the Common Crane (*Grus grus*) in East Germany in 1988. *Vogelwarte*, 36: 35-47.

PRIETA, J. y DEL MORAL, J. C., 2008. La grulla común invernante en España. Población en 2007 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.

PRIETA, J. y DEL MORAL, J. C., 2012. Grulla común (*Grus grus*). En, SEO/BirdLife: Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010, pp. 212-213. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO-BirdLife. Madrid.

RIOLS, C., 1987. Wintering of Common Crane in France. *Aquila*, 93: 115-122.

ROMÁN, J. A. (coord.), 2020. Fenología y distribución de la grulla común (*Grus grus*) en España. 2019/2020.

SEO/BIRDLIFE, 2012. Análisis preliminar del banco de datos de anillamiento de aves del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, para la realización de un atlas de migración de aves de España. SEO/BirdLife-Fundación Biodiversidad. Madrid.

SNOW, D. W. y PERRINS, C. M., 1998. The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1. Non-Passerines. Oxford University Press.

SYMENS, D., 1984. Massale doortrek van Kraanvogels *Grus grus* over Vlandern tijdens het najaar 1982. *Wielewaal*, 50: 55-65.

WMO, 2019. The Global Climate in 2015-2019. World Meteorological Organization. Geneva, Switzerland.

WOUTERSEN, K., 2020. La grulla *Loode* cruza los Pirineos a 3700 metros de altitud. *Quercus*, 412: 49.

Artículo publicado en el [Calendario meteorológico 2024](#).