

CONAMA 2024

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Identificación de las áreas idóneas para la nidificación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en Madrid

Análisis de la distribución global y
estatal de la especie



CONAMA 2024

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE NIDIFICACIÓN DE LA COTORRA ARGENTINA EN MADRID

Autor Principal: Libertad Chapinal Cervantes (Esri España)

Otros autores: Blanca Guzmán Castro (UCM); Irene Iglesias Martín (CISA, INIA-CSIC); Álvaro Gutiérrez Climent (Esri España)

ÍNDICE

1. Título.....	2
2. Palabras Clave.....	2
3. Resumen.....	2
4. Introducción.....	2
5. Metodología.....	6
6. Resultados y discusión.....	7
7. Conclusiones.....	17
8. Bibliografía.....	18

TÍTULO

Identificación de las áreas idóneas para la nidificación de la cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de Madrid. Análisis de la distribución global y estatal de la especie.

PALABRAS CLAVE

Especie invasora; Cotorra Argentina; Biodiversidad; Ciencia Ciudadana;

RESUMEN

En la presente comunicación científico-técnica se ha analizado la distribución de la especie *Myiopsitta monachus* a diferentes escalas a partir de datos de ciencia ciudadana. Centrándonos en el caso de España, se ha evaluado su vinculación a las grandes ciudades destacando el caso de la ciudad de Madrid.

Centrándonos en ese municipio, se ha diseñado un modelo de idoneidad para la nidificación de la cotorra argentina teniendo en cuenta diferentes variables como la especie y altura de los árboles de nidificación, y la proximidad a fuentes de agua. Este modelo permite evaluar qué zonas son más propicias para la nidificación. Identificar las especies vegetales preferidas para la nidificación podría facilitar el diseño de futuras zonas vegetales restringiendo el uso de esas especies para reducir la aparición de nuevas zonas de nidificación.

INTRODUCCIÓN

La expansión de una especie invasora tras su establecimiento en un nuevo hábitat puede tener numerosos efectos negativos en el ecosistema, como la alteración de los procesos ecosistémicos, la pérdida de biodiversidad de especies autóctonas por competencia, depredación, hibridación y efectos indirectos, daños en los cultivos, e incluso la emergencia de enfermedades zoonóticas e introducción de enfermedades exóticas (Bellard et al., 2021). Estos problemas generan la necesidad de identificar los mecanismos que permiten a estas especies establecer poblaciones viables en sus nuevas áreas, así como conocer la distribución y disposición espacial de las especies invasoras, para poder gestionar sus poblaciones locales y promover la reacción temprana contra asentamientos no deseados (Muñoz y Real, 2006). En España, la cotorra argentina, *Myiopsitta monachus* (Boddaert, 1783), está catalogada como especie exótica invasora, en la categoría C: especies que, a pesar de haber sido introducidas por el hombre, deliberada o accidentalmente, han establecido poblaciones reproductoras derivadas del grupo introducido, que se mantienen a ellas mismas sin recurrir necesariamente a posteriores introducciones (Grupo de Aves Exóticas (GAE) de la Sociedad Española de Ornitología SEO/BirdLife).

Uno de los rasgos más característicos de la cotorra argentina es su capacidad única entre los psitácidos de construir nidos complejos formados por ramas y palos fuertemente entrelazados, que incluyen varias cámaras aisladas y pueden pesar cientos de kilogramos. Los nidos están

ocupados durante todo el año, y se reparan y reutilizan año tras año. Se construyen comunitariamente y pueden ser utilizados por varios miembros de una colonia, como parejas reproductoras, ayudantes no reproductores o cotorras en etapas de desarrollo. Sus funciones son la reproducción, el descanso, la protección a las crías frente a los depredadores y el control del microclima (Briceño et al., 2019). El comportamiento gregario de la especie y el hecho de que los nidos comunales que construyen pueden ser utilizados por otras especies de aves, favorecen la difusión y extensión de numerosos patógenos (López et al., 2023).

La construcción de grandes nidos comunales contribuye a su éxito como especie invasora y, a la vez, amplifica su impacto, generando problemas en diferentes ámbitos. En el sector agrícola, esta especie ocasiona grandes pérdidas económicas (Lever, 2005; Castro et al., 2022). En las ciudades, provoca daños en árboles ornamentales y nativos debido al peso de los nidos y puede afectar a infraestructuras humanas donde instalan sus nidos (Conroy y Senar, 2009). Además, su comportamiento ruidoso puede generar molestias a los ciudadanos (Martín, 2006). Otro riesgo importante asociado a la expansión de esta especie es la transmisión de enfermedades zoonóticas. López et al. en 2023 detectaron en cotorras argentinas de las ciudades de Madrid y Sevilla agentes infecciosos como *Escherichia coli* enteropatógena, asociada a enfermedades diarreicas, y *Chlamydia psittaci* (bacteria causante de la ornitosis en aves y psitacosis en humanos). La infección por psitacosis suele producirse cuando al inhalar el aerosol de heces secas o secreciones respiratorias. La transmisión zoonótica puede causar desde una infección subclínica y síntomas gripales hasta una neumonía intersticial. Aunque enfermedad rara vez es mortal en pacientes tratados adecuadamente, un diagnóstico precoz es esencial, y las campañas de sensibilización podrían aumentar el grado general de atención sobre la psitacosis humana (Raso et al., 2014).

Ante el rápido avance de las especies exóticas, la colaboración con la ciudadanía se vuelve un elemento casi indispensable ya que nos permite conocer el avance de la especie y sus riesgos asociados por territorios que puede que no se hubiesen planteado en un inicio. Según el Observatorio de la Ciencia Ciudadana en España, eBird es la mayor plataforma de ciencia ciudadana para la recogida de datos de aves y con mayor número de colaboradores a nivel mundial. Este proyecto de recogida de datos creado por la Universidad de Cornell está avalado por organismos internacionales y nacionales como el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Dado que las aves son uno de los grupos animales más ampliamente distribuidos, eBird permite tener datos fiables de distribución y abundancia de numerosas especies. Gracias a los datos de esta plataforma se puede explorar el avance de la especie *Miyopsitta monachus* a nivel global, ya que, aunque es originaria de América del Sur, de países como Argentina o Uruguay, ya se ha establecido en otros hábitats como en la costa este de Estados Unidos y varias regiones de Europa.

En este estudio vamos a evaluar el estado global de la especie para centrarnos en el caso concreto de España, en particular en grandes ciudades como Madrid. El objetivo final es desarrollar y evaluar un modelo de idoneidad para la nidificación de esta especie. Conocer mejor las preferencias para la nidificación de esta especie nos permitiría adaptar las estrategias de renaturalización de las ciudades, dificultando así su expansión a nuevas zonas.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este trabajo se utilizarán dos tipos de datos distintos en función de la escala del análisis. En primer lugar, se llevará a cabo un análisis a escala global y estatal de los datos de avistamiento de *Miopsitta monachus* disponibles en la plataforma de ciencia ciudadana eBird.

En segundo lugar, desarrollaremos un modelo de idoneidad para la nidificación de la cotorra argentina en Madrid a partir de las observaciones de localizaciones de nidos de esta especie en diferentes parques y de los datos ambientales y estructurales obtenidos del portal de datos abiertos del ayuntamiento de Madrid.

El área de estudio se centra en nueve parques de la ciudad de Madrid: Blas Cabrera, Campo del Moro, Campus UCM, Parque Caramuel, Fuente del Berro, Parque de las Cruces, Parque de Aluche, Parque del Oeste y Pradolongo. Los datos de observación de nidos fueron tomados por entre 2016 y 2020. En total, se observaron 2165 nidos de cotorra argentina, recogiendo de cada uno los datos de localización, fecha y soporte del nido.

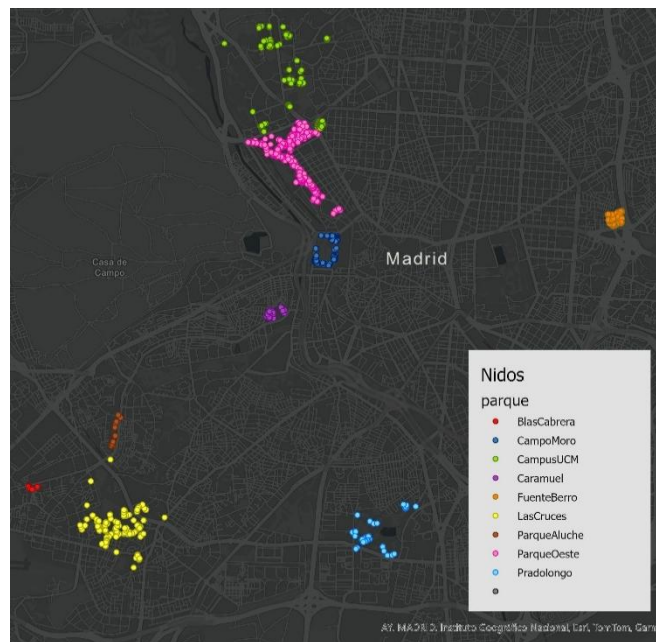


Figura 1. Situación de los nidos observados en los distintos parques de Madrid.

Las herramientas de software utilizadas para el procesamiento de los datos y la realización de análisis espaciales con los que evaluar la distribución de la especie y generar un modelo de idoneidad fueron ArcGIS GeoAnalytics Engine (versión 1.2) y ArcGIS Pro (versión 3.3).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los datos de avistamientos de aves de eBird pudimos valorar la expansión de la especie a nivel global para lo que realizamos análisis espaciales para la agrupación de avistamientos con ArcGIS GeoAnalytics Engine. Como resultado obtuvimos que la especie está presente en lugares que no forman parte de su hábitat inicial que es América del Sur, sino que está en otras zonas remotas como la costa este de Estados Unidos y España. Esto es consecuencia de las liberaciones accidentales y deliberadas de individuos en estas áreas (Roviralta y García, 2016).

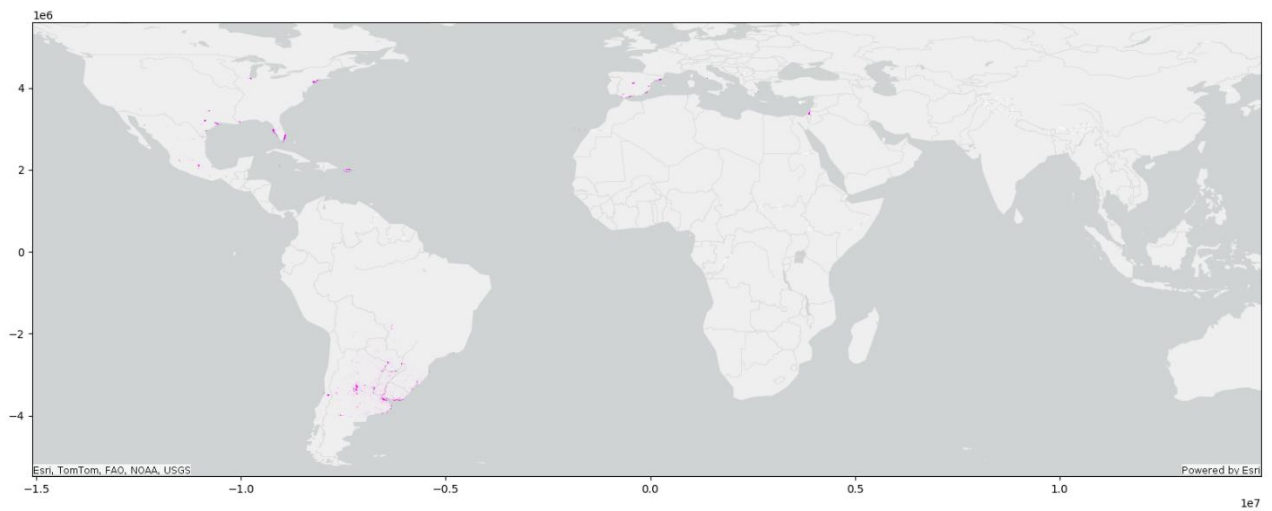


Figura 2: Distribución de la especie *Myiopsitta monachus* a nivel global.



Figura 3: Agrupación de avistamientos en América del Sur.

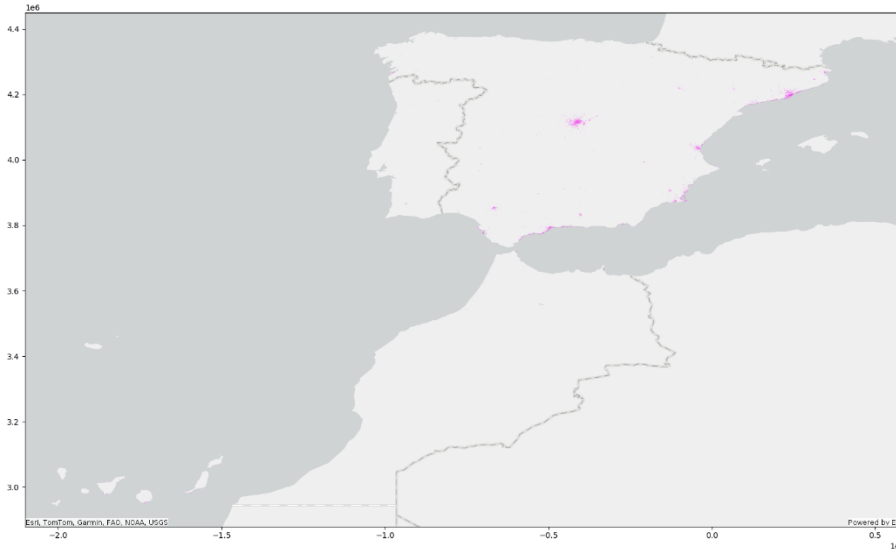


Figura 4: Avistamientos agrupados en España.

La cotorra argentina o *Myiopsitta monachus* se caracteriza por su gran adaptabilidad ya que han conseguido cubrir sus requerimientos ecológicos y adaptarse a las ciudades. De hecho, según SEO/BirdLife, esta especie está ligada principalmente a los ambientes urbanos, aunque estudios recientes ven que cada vez está ocupando más ambientes rurales próximos a las ciudades (Hernández-Brito et al., 2020) causando daños a la agricultura (Senar et al., 2016).

Estas afirmaciones también se hacen evidentes al relacionarlo con los límites de los municipios del país, de forma que podemos ver una distribución discontinúa, concentrándose los avistamientos en las grandes ciudades. De entre todas las ciudades, destaca la ciudad de Madrid como principal núcleo de la especie al comparar el número de individuos.

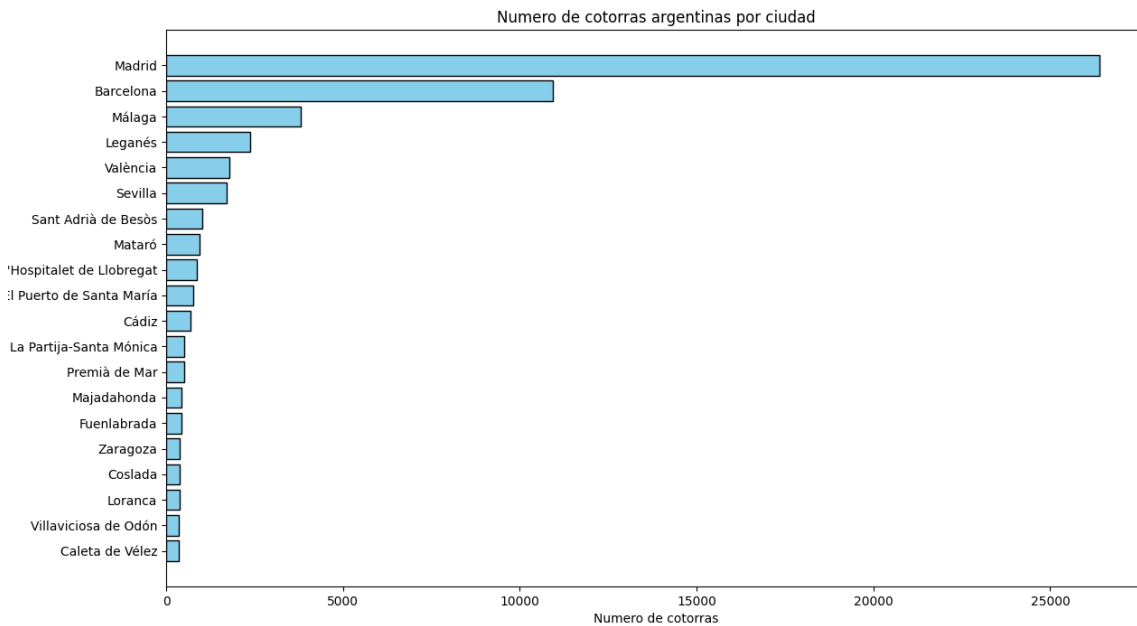


Figura 5: Clasificación de ciudades españolas por número de individuos registrados.

Otro de los objetivos de este proyecto era desarrollar un modelo de idoneidad para identificar las áreas más favorables para la nidificación de la especie en la ciudad de Madrid. Una de las características comunes que encontramos en la bibliografía es que los individuos de cotorra argentina suelen elegir plantas perennes como eucaliptos, pinos, palmeras o cedros para construir sus nidos, ya que, al no perder sus hojas, les ofrece protección durante todo el año. Ante esta situación decidimos construir dos modelos para ver cuál explicaba mejor la distribución de los nidos en la ciudad de Madrid. Aunque la cotorra argentina es una especie con una gran adaptabilidad para cubrir sus requerimientos ecológicos y adaptarse a las ciudades, se ha visto que en Madrid prefiere los cedros (*Cedrus* spp.) como sustrato principal (Martín, 2006) aunque en otras ciudades prefiere otro tipo de sustratos, como en Málaga que suele construir sus nidos en eucaliptos (*Eucalyptus* spp.; Sol et al. 1997; Domènech et al. 2003) o en Barcelona y Valencia que suele preferir principalmente palmeras (*Phoenix* spp.) y, en menor medida, pinos (*Pinus* spp.). Basándonos en nuestros propios datos recogidos en los parques de Madrid, vimos que el 93,7% de los nidos utilizaban los cedros como soporte para sus nidos.

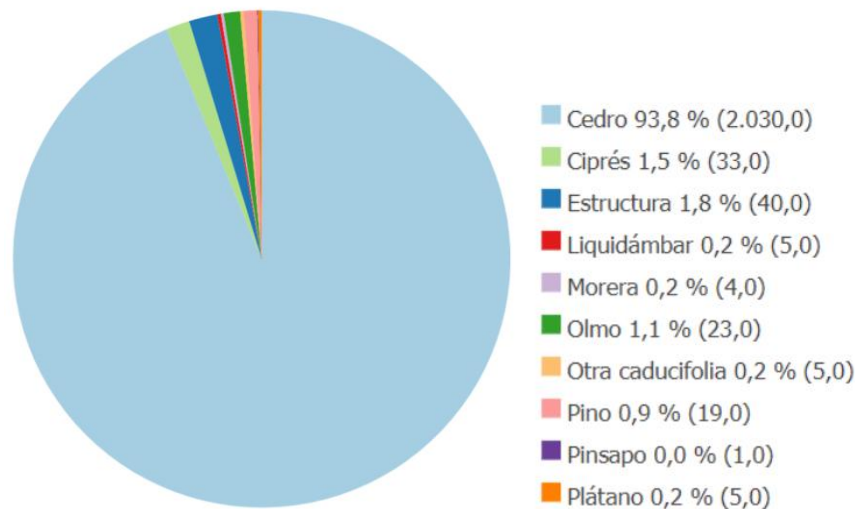


Figura 6. Número y porcentaje de especies utilizadas para la construcción de nidos.

Ante esta situación decidimos crear dos modelos de idoneidad y compararlos para ver cuál explicaba mejor la localización de los nidos registrados, de forma que ese modelo nos permitiera identificar las áreas con una mayor idoneidad para la nidificación.

El soporte no fue la única variable implicada en el modelo, sino que en ambos tuvimos en cuenta la distancia a las fuentes, elemento indispensable para el desarrollo de cualquier especie animal (Weathers y Caccamise, 1975). Esos datos fueron obtenidos del portal de datos abierto de la ciudad de Madrid. A continuación, detallaremos el proceso de creación de los modelos:

MODELO 1: Modelo especies perennes

Ante la evidencia de que las especies perennes son las que más frecuente suelen elegir las cotorras, obtuvimos los datos del portal de datos abiertos de Madrid y clasificamos las especies en perennes y caducifolias. De esta forma trabajamos con 218.348 ejemplares de especies caducifolias como pinos (*Pinus* spp.), laureles (*Laurus* spp.), palmeras (*Phoenix* spp.), cipreses (*Cipressus* spp.), abetos (*Abies* spp.) y cedros (*Cedrus* spp.). Gracias a conocer la ubicación exacta y la altura de cada uno de los ejemplares pudimos elaborar un ráster de las alturas más frecuentes.

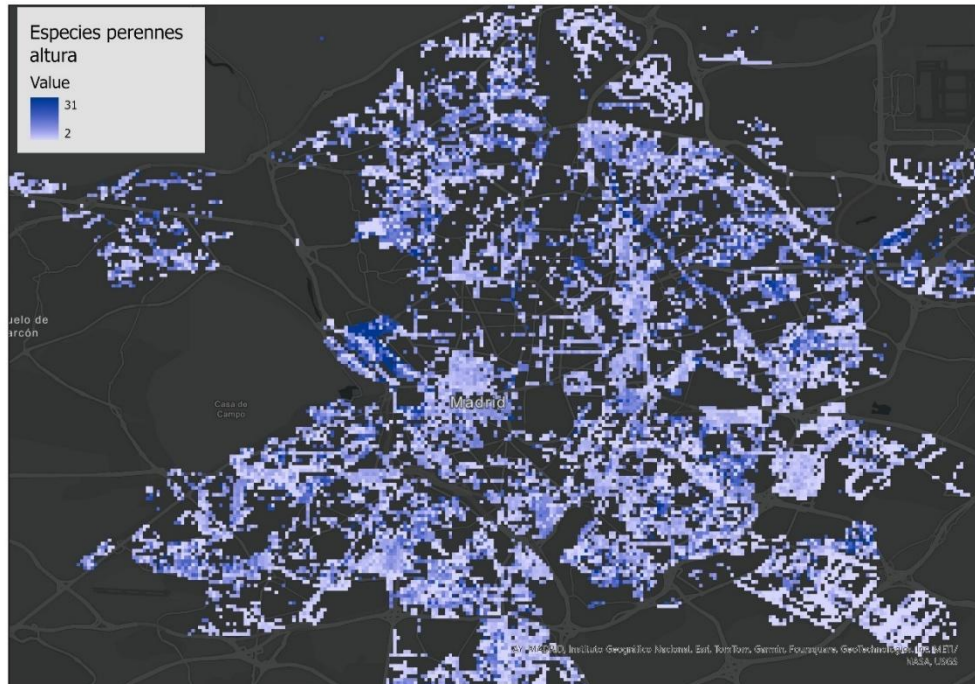


Figura 7. Ráster de distribución de especies perennes en Madrid, representado en un color más oscuro los individuos con mayor altura.

Utilizando los datos de ubicaciones de fuentes de la ciudad creamos un ráster de distancia acumulada a cada una de ellas para añadirlo como una variable del modelo.

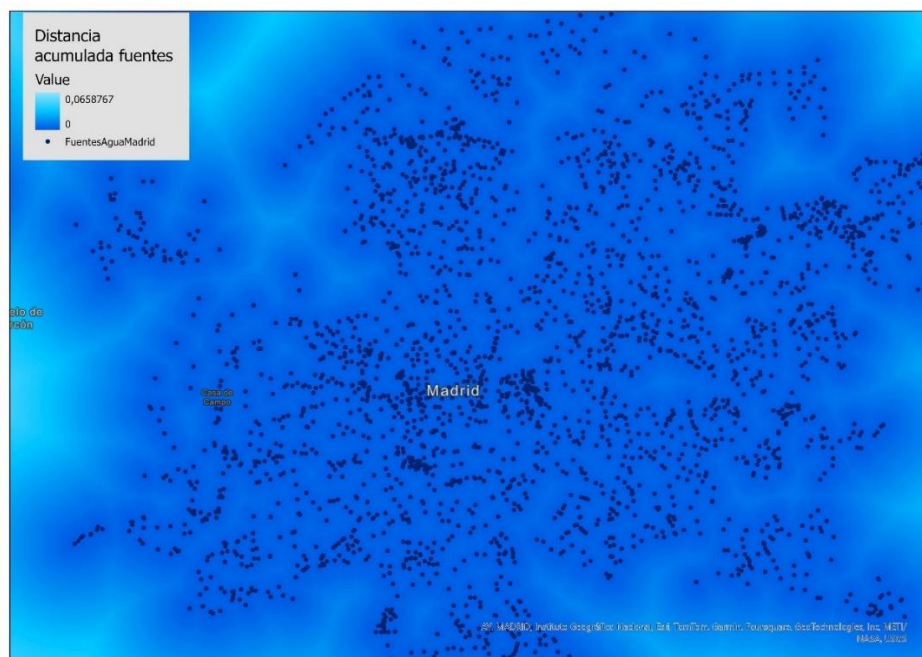


Figura 8. Ráster de distancia acumulada a las fuentes públicas de la ciudad.

A partir de estos datos de altura y los de la distancia a fuentes, creamos un modelo de idoneidad para la nidificación de la especie en la ciudad de Madrid, dándole un peso mayor a la variable del arbolado ya que la distancia a las fuentes era bastante uniforme debido al gran número de ellas que hay en la ciudad.

Modelo: Especies perennes		
Número de criterios: 1		
Criterio	Peso	Estado
Arbolado	1.75	Transformado
Distancia a fuente de agua	1	Transformado

Tabla 1. Pesos de las variables empleados en los modelos de idoneidad.

Ambas variables fueron transformadas para que el modelo pudiera trabajar con ellas:

- La variable de la distancia a fuentes fue transformada con una función logarítmica inversa.
- La variable del arbolado fue reclasificada en cuatro intervalos iguales y a cada una de ellas se les dio un valor de idoneidad en función de la distribución de nuestros propios datos de altura de los nidos.

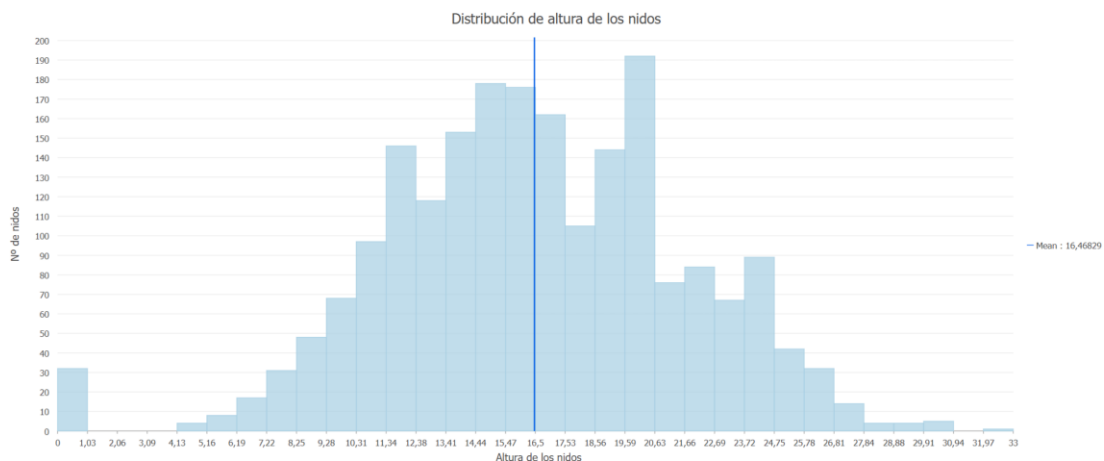


Figura 9. Altura aproximada de los nidos localizados en los parques muestreados.

Las categorías utilizadas para la reclasificación fueron:

Rango de alturas (m)	Idoneidad
2 – 9,25	2
9,25 – 16,5	8
16,5 – 23,75	10
23,75 – 31	7

Tabla 2. Reclasificación de los soportes en función de su altura.

El modelo resultante fue el siguiente:

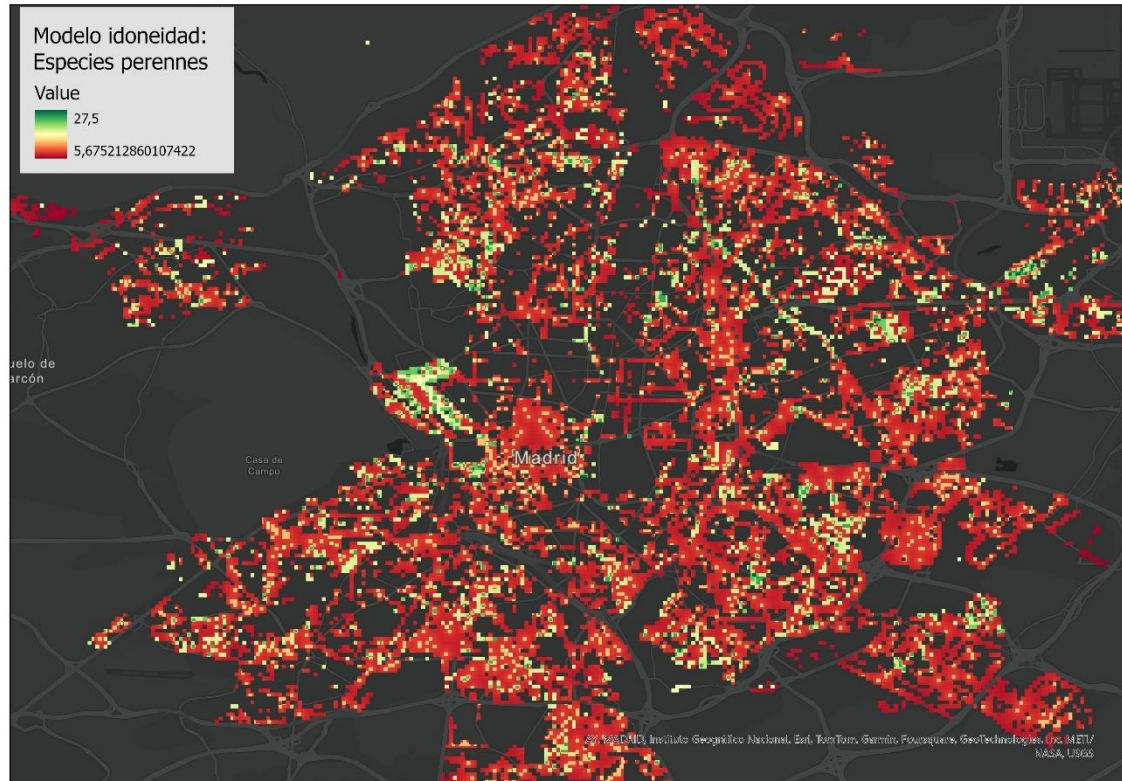


Figura 10. Resultado del modelo de idoneidad teniendo en cuenta todas las especies perennes y la distancia a fuentes de agua.

MODELO 2: Modelo cedros

Para el segundo modelo realizamos el mismo proceso que en el modelo anterior, pero teniendo solo en cuenta los individuos de cedros de la ciudad, un total de 19.321.

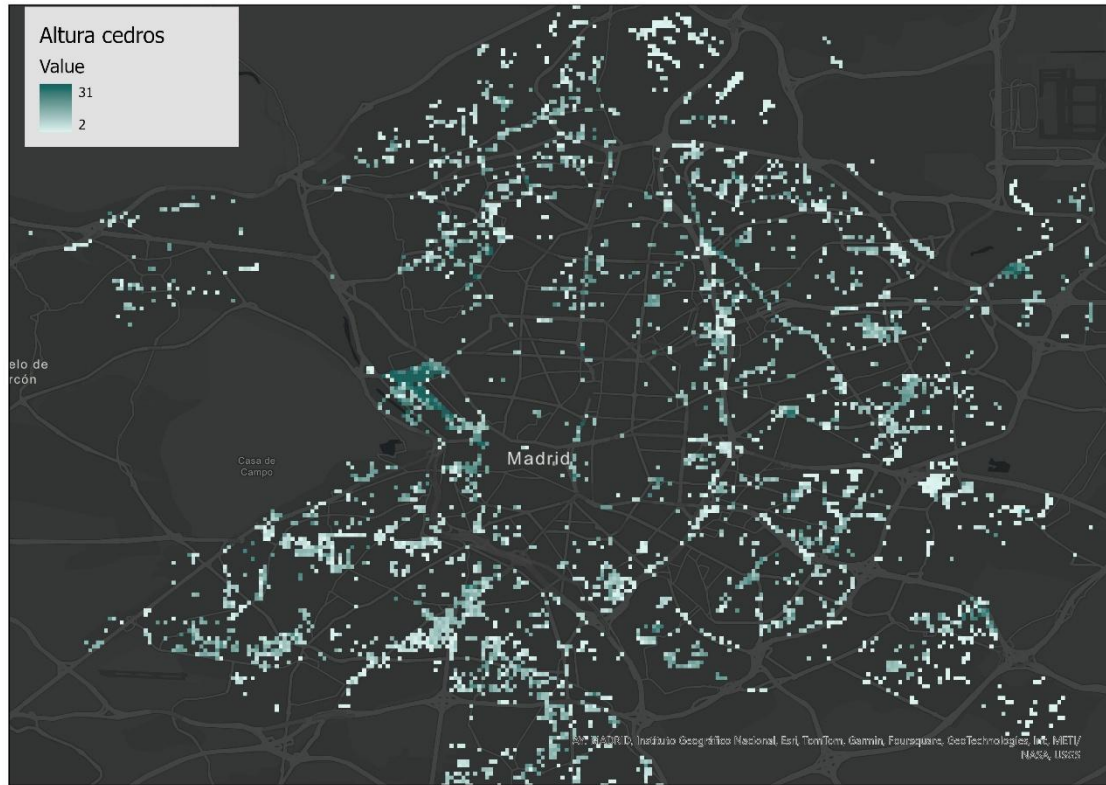


Figura 11. Ráster de distribución de cedros (*Cedrus* spp.) en Madrid.

Para poder comparar bien ambos modelos, en este segundo modelo hicimos las mismas transformaciones y reclasificaciones a las variables (Tabla 2) y les aplicamos el mismo peso en el modelo (Tabla 1). El resultado de este segundo modelo fue el siguiente:

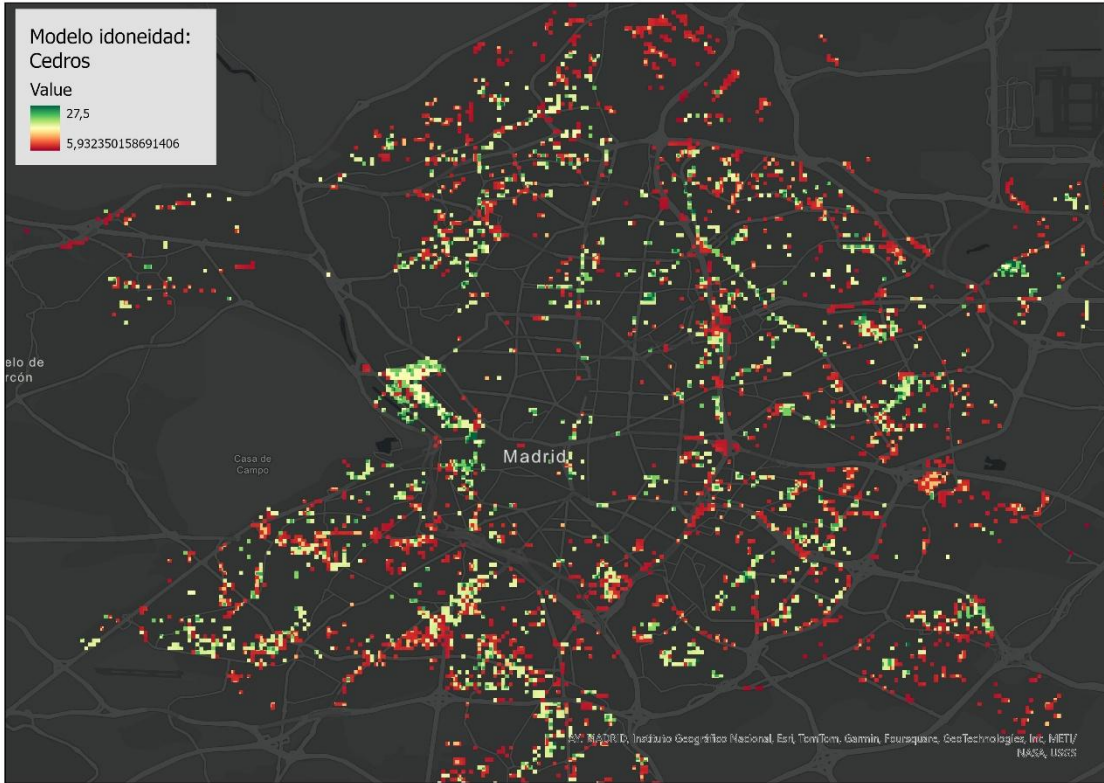


Figura 12. Resultado del modelo de idoneidad teniendo en cuenta los individuos de cedro y la distancia a fuentes.

COMPARACIÓN DE MODELOS

Una vez construidos ambos modelos, utilizamos nuestros datos como control para evaluar cómo de apropiados eran cada uno de los modelos. Para ello pusimos como margen el 60% de idoneidad, es decir, valoramos cuantos nidos de nuestro muestreo estaban en celdas con una puntuación de 16 o más en idoneidad. Tomamos el valor de 16 ya que la máxima puntuación de nuestro modelo era 27.5, es decir, seleccionamos el 60% de éste.

Modelo	Porcentaje de nidos muestreados con alta idoneidad según modelo
Modelo 1: Especies perennes	62,9%
Modelo 2: Cedros	73,6%

Tabla 3. Resultado de la comparativa de los modelos.

Ante estos resultados, podemos concluir que el modelo que mejor predice cuáles son las áreas con una mayor idoneidad para la nidificación de la cotorra argentina es aquel que tiene en cuenta la distancia a las fuentes de agua y la localización y altura de los cedros, es decir, el segundo modelo. Analizando este modelo de idoneidad (Figura 12) son fácilmente identificables diferentes zonas de la ciudad con un alto valor de idoneidad para la nidificación de la cotorra.

Conocer las áreas de las ciudades donde los individuos de la especie preferirían anidar es importante para diseñar las ciudades y poder crear planes de renaturalización que dificulten la expansión de la cotorra argentina (Romero et al., 2015). Esto además ayudaría a reducir las pérdidas económicas y riesgos asociados a la construcción de los nidos en infraestructuras humanas y en especies arbóreas ornamentales y nativas.

CONCLUSIONES

La expansión de la cotorra argentina es un hecho como consecuencia de las liberaciones humanas en diferentes partes del mundo como España, Italia, Bélgica, Gran Bretaña (Hagemeijer y Blair 1997; Sol et al., 1997; Domènech et al., 2003; Strubbe y Matthysen, 2009; Butler, 2002) o Estados Unidos (Sol y Santos, 1995; Lever 2005;) que no están dentro del área de distribución inicial de la especie que es América del Sur (Collar, 1997). Esta idea queda corroborada con el análisis espacial de la distribución basado en los avistamientos de la especie recogidos en la plataforma eBird (Figura 2).

Aunque la cotorra argentina sea una especie con una gran adaptabilidad a diferentes entornos, tiene distintas preferencias a la hora de elegir soporte para la nidificación. La especialización en una única especie, como detectábamos al comparar los modelos, corroboraría el patrón de que al inicio de la colonización tienen un comportamiento más especialista (Sol et al., 1997) y la especialización en la utilización de cedros corroboraría este patrón (Martín, 2006). Ante esta tendencia de la especie a especializarse, es indispensable la creación de modelos de idoneidad para conocer el comportamiento y las posibles ubicaciones más favorables para la nidificación en las distintas ciudades donde se está expandiendo la especie. Ya que de esta forma podremos crear espacios renaturalizados en las ciudades pero que no favorezcan la construcción de nidos. En el caso de Madrid y la cotorra argentina, habría que evitar añadir nuevos cedros al arbolado actual de la ciudad y realizar actuaciones de poda para que no alcance un alto porte.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Madrid. 2024. Portal de Datos Abiertos del Ayuntamiento de Madrid.
- Bellard, C., Bernery, C., & Leclerc, C. 2021. Looming extinctions due to invasive species: Irreversible loss of ecological strategy and evolutionary history. *Global Change Biology*, 27(20), 4967-4979
- Briceño, C., Sandoval-Rodríguez, A., Yévenes, K., Larraechea, M., Morgado, A., Chappuzeau, C., ... & Olivares, F. 2019. Interactions between invasive Monk Parakeets (*Myiopsitta monachus*) and other bird species during nesting seasons in Santiago, Chile. *Animals*, 9(11), 923. Doi: 10.3390/ani9110923
- Buttler, C. 2002. Breeding parrots in Britain. *British Birds*, 95: 345-348.
- Castro, J.; Sáez, C. y Molina-Morales, M. 2022. The monk parakeet (*Myiopsitta monachus*) as a potential pest for agriculture in the Mediterranean basin. *Biol Invasions* 24, 895-903.
- Collar, N.J. 1997. Family Psittacidae (Parrots). En: Del Hoyo, J.; Elliot, A. y Sargatal, J. (eds.) Handbook of the Birds of the World. Vol. 4. *Sandgrouse to Cuckoos*: 280-447.
- Conroy, M. J. y Senar, J. C. 2009. Integration of demographic analyses and decision modelling in support of management of invasive monk parakeets, and urban and agricultural pest. *Environmental and Ecological Statistics*, 3: 491–510.
- Domènech, J., Carrillo, J. y Senar, J.C. 2003. Population size of the Monk Parakeet *Myiopsitta monachus* in Catalonia. *Revista Catalana d'Ornitologia*, 20: 1-9.
- Hagemeijer E.J. y Blair M.J. 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. *T&AD Poyser*, Londres.
- Hernández-Brito, D., Blanco, G., Tella, J.L. y Carrete, M. 2020. A protective nesting association with native species counteracts biotic resistance for the spread of an invasive parakeet from urban into rural habitats. *Frontiers in Zoology*, 17, 13.
- Lever, C. 2005. Naturalised Birds of the World. *T & A D Poyser*. Londres.
- López, J., Mogedas, M., Ballesteros, C., Martín-Maldonado, B., Sacristán, I., García, R., ... & Esperón, F. 2023. Infectious agents present in monk parakeet (*Myiopsitta monachus*) and rose-ringed parakeet (*Psittacula krameri*) invasive species in the parks of Madrid and Seville, Spain. *Frontiers in Veterinary Science*, 10.
- Martín, M. 2006. La cotorra argentina (*Myiopsitta monachus*) en la ciudad de Madrid: expansión y hábitos de nidificación. *Anuario Ornitológico de Madrid*, 2005, 76-95.
- Muñoz, A. R., & Real, R. 2006. Assessing the potential range expansion of the exotic monk parakeet in Spain. *Diversity and Distributions*, 12(6), 656-665.

- Raso, T. F., Ferreira, V. L., Timm, L. N., & De Fátima Tostes Abreu, M. 2014. Psittacosis domiciliary outbreak associated with monk parakeets (*Myiopsitta monachus*) in Brazil: need for surveillance and control. *JMM Case Reports*, 1(3), e003343.
- Romero, I., Codesido, M., & Bilenca, D. 2015. Nest Building by Monk Parakeets *Myiopsitta monachus* in Urban Parks in Buenos Aires, Argentina: Are Tree Species Used Randomly? *Ardeola*, 62(2):323-333.
- Roviralta, F. y García, A. 2016. Cotorras argentinas de Madrid: la invasión imparable. *Quercus*, 2016.
- Senar, J. C., Domènech, J., Arroyo, L., Torre, I. & Gordo, O., 2016. An evaluation of monk parakeet damage to crops in the metropolitan area of Barcelona. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39.1: 141–145
- Sol, D. y Santos, D.M. 1995. Ecología de la cotorra de pit gris a Barcelona: colonización i selecció de l'hàbitat. *Informe inédito. Ayuntamiento de Barcelona*.
- Sol, D., Santos, D.M., Fera, E. y Clavell, J. 1997. Habitat selection by the Monk Parakeet during colonization of a new area in Spain. *The Condor*, 99: 39-46.
- Strubbe, D. y Matthysen, E. 2009. Establishment success of invasive Ring-necked and Monk Parakeets in Europe. *Journal of Biogeography*, 36: 2264-2278.
- Weathers, W. W., y Caccamise, D. F. (1975). Temperature Regulation and Water Requirements of the Monk Parakeet, *Myiopsitta monachus*. *Oecologia*, 18(4), 329–342.