

Sesenta años (1960-2019) de ornitología urbana en España: análisis bibliométrico de una disciplina en desarrollo

Enrique Murgui^{1,*}

(1) Grupo para el Estudio de las Aves. G.V. Marqués del Turia, 28, 46005 Valencia, España.

* Autor de correspondencia: E. Murgui [enmurpe@alumni.uv.es]

> Recibido el 29 de julio de 2021 - Aceptado el 11 de febrero de 2022

Como citar: Murgui, E. 2022. Sesenta años (1960-2019) de ornitología urbana en España: análisis bibliométrico de una disciplina en desarrollo. *Ecosistemas* 31(1): 2283. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2283>

Sesenta años (1960-2019) de ornitología urbana en España: análisis bibliométrico de una disciplina en desarrollo

Resumen: En este artículo revisamos la investigación sobre avifauna de los medios urbanos españoles entre 1960 y 2019. Un total de 183 artículos fueron publicados en ese período, el 80% en los últimos veinte años. Casi todas las materias muestran un incremento con el tiempo, siendo la ecología y la etología las disciplinas más abordadas; dentro de la ecología, la mayoría de artículos se adscriben a la ecología del paisaje/biogeografía. La mitad de los artículos se concentran en comunidades de aves; del resto, ocho especies acumulan el 42%, especialmente el Gorrión Común *Passer domesticus*, el Mirlo Común *Turdus merula* y el Carbonero Común *Parus major*. El esfuerzo investigador se reparte desigualmente por territorios, de modo que cinco ciudades, todas de mediano o gran tamaño, acumulan el 68% de los artículos. Algunas de las tendencias y patrones observados coinciden con la investigación internacional; también existen diferencias, como el énfasis en el estudio de la avifauna de parques urbanos, y opuestamente, la escasez de artículos que indagaban en los efectos sobre la avifauna de los niveles y tipos de urbanización, o de los factores socioeconómicos. En un país donde la urbanización del territorio ha sido pertinaz y extendida durante los últimos 60 años, resulta paradójico que apenas se haya indagado en su efecto sobre la avifauna. Se concluye que la investigación de aspectos básicos de la biología de las aves urbanas en periodos temporales largos, será crucial para modular el crecimiento urbano en aras de la conservación de la avifauna.

Palabras clave: aves; ciudad; conservación; ecología urbana; urbanización

Sixty years (1960-2019) of urban ornithology in Spain: bibliometrical analysis of a work in progress

Abstract: This paper analyses the research conducted on bird fauna inhabiting Spanish urban environments between 1960 and 2019. At least 183 papers were published in that period, 80% in the last 20 years. Most of the research topics show an increase along time, being ecology and ethology the most investigated of them; most of the ecology papers deal with landscape ecology/biogeography. About half of the papers were devoted to bird assemblages, in the remaining ones, 42% was focused on just 8 species, being the Common Sparrow *Passer domesticus*, European Blackbird *Turdus merula* and Great Tit *Parus major* the three most studied species. Research effort was unevenly distributed across Spanish regions in such a way that 68% of the studies were conducted in only 5 large or mid-size towns. Several of the patterns and trends reported are coincident with international research on urban bird fauna; there are also differences like the emphasis on the research of urban park's bird fauna and, conversely the little interest aroused by bird response to levels and models of urbanization, and the relationship between urban birds and socioeconomic factors. Paradoxically in a country where urbanization has been widespread and persistent over the last 60 years, the effects of this extreme form of landscape conversion albeit have been studied. It is concluded that this aspect along with research on urban bird biology over long time periods, will be crucial to modulate urban development for bird conservation purpose

Keywords: birds; city; conservation; urbanization; urban ecology

Pero no es preciso ir a un hayedo para aprender botánica, tenemos el solar de enfrente. No se necesitan expediciones al Pirineo para colgarse los prismáticos: puede hacerse también en pleno Madrid o en Barcelona, y no se verán tan sólo gorriones.

Fernando Parra (1985) *El naturalista en la ciudad*.
Editorial Tecnos. Madrid.

Ecología y ornitología urbana. Un largo y demorado camino

Quien comience a habitar un edificio nuevo, especialmente si está ubicado en el entorno rural, podrá observar que, a no mucho

tardar, comienza a compartirlo con otros seres vivos. Estos organismos - sobre los cuales una indagación minuciosa revelaría una inesperada variedad de especies- encuentran en el edificio condiciones y recursos que propician su colonización y asentamiento posterior, y establecen, entre ellos mismos y con los humanos, todo tipo de relaciones ecológicas, desde la depredación al comensalismo.

No resulta aventurado pensar que la asociación de organismos a las viviendas tal como se ha descrito es un proceso en esencia idéntico al que debió de producirse en los primeros asentamientos humanos. Un proceso que se consolidó en el Neolítico cuando tales asentamientos, debido a la actividad agrícola, adquieren un carácter más estable, y que acabó siendo un rasgo consustancial más,

como lo pueda ser la arquitectura, de las primeras ciudades surgidas en las culturas de Oriente Medio e indoasiáticas hace 9000 años. Este periodo de tiempo es apenas un suspiro desde el punto de vista evolutivo, pero ha sido lo bastante largo para que las comunidades biológicas asociadas a las ciudades y los fenómenos ecológicos que en ellas acontecen hayan adquirido rasgos diferenciados, configurando lo que hoy conocemos como ecosistema urbano (Picket et al. 2011). Algunas especies (ej. el Gorrión Común *Passer domesticus* o el Ratón Casero *Mus musculus*) se han adaptado tan bien a este medio que en el imaginario colectivo son tan propias de los núcleos urbanos como el León *Panthera leo* lo es de la sabana africana.

Según lo expuesto podríamos concluir que la proximidad de estos organismos a los humanos ha propiciado el estudio de su ecología en el ámbito urbano, más aún en el caso de las aves las cuales a esa cercanía añaden su carácter en general diurno y su relativa facilidad de identificación, rasgos que las convierten en un grupo preferente de investigación (e.g. Konishi et al. 1989; Bautista y Pantoja 2000). Sin embargo, no ha sido este el caso. Si bien la avifauna que habita las ciudades no escapó al interés de algunos naturalistas del siglo XVIII y XIX (por ejemplo, no son infrecuentes las referencias a las aves urbanas en el clásico que Gilbert White publicó en 1789, ver White 2010) y que el primer estudio sobre avifauna de medios urbanos data de, al menos, 1942 (Pitelka 1942), lo cierto es que durante la mayor parte del siglo XX los estudios sobre aves urbanas constituyen una nota al pie de página, casi una excentricidad, en la amplísima bibliografía generada por los estudios ornitológicos. Diferentes análisis bibliométricos (Marzluff 2001a; Marzluff 2016) señalan dos periodos bien diferenciados en el estudio de la avifauna urbana, una trayectoria paralela a la experimentada por la ecología urbana como disciplina y que obedece a las mismas causas (ej. McDonnell 2011). De forma muy simplificada distinguiríamos:

- El periodo que va desde 1900 hasta 1980 en que la investigación ornitológica urbana fue más bien episódica debido, en buena medida, a dos causas. Por un lado, el dominio en la ecología del concepto de equilibrio de la naturaleza que, hasta bien entrados los años 60, actuó como paradigma o quasi paradigma científico (Cuddington y Beisner 2005) dejando fuera de la agenda investigadora a sistemas como el urbano, que no se acomodaban a esta visión. Por otro, la complejidad añadida (operacional, analítica, interpretativa) que supone el integrar, necesariamente, factores socioeconómicos propios del medio urbano (Grimm et al. 2000) que modulan, cuando no originan, muchos de los patrones ecológicos observados.
- El periodo que media entre 1980 y la actualidad, caracterizado por un aumento notable y sostenido del número de publicaciones, tendencia muy relacionada con la creciente evidencia del vínculo entre la actividad humana y el funcionamiento global de los ecosistemas (Vitousek et al. 1997; Ellis et al. 2010). Esta relación es particularmente evidente en las áreas urbanas, que ya concentran la mayor parte de la población humana mundial (United Nations 2019) y que juegan (y van a jugar) un papel relevante a nivel global en aspectos como la consumición de recursos y la generación de todo tipo de residuos (ej. Seto et al. 2012); en suma, un medio que ya no podía ser ignorado ni desde un punto de vista estrictamente científico ni, menos aun, desde la óptica de la conservación de la biodiversidad del planeta.

A este relativamente tardío desarrollo de la ornitología urbana han debido contribuir otros dos factores que quizá merece la pena señalar. Por un lado, la elevada heterogeneidad espacial del medio urbano, lo que lo convierte en poco atractivo para la investigación ecológica “clásica” y su énfasis en la uniformidad como un requisito deseable de los sistemas bajo estudio (Picket y Cadenasso 1995). Esta visión comienza a cambiar a partir de 1970 cuando la heterogeneidad comienza a percibirse como inherente a cualquier sistema ecológico y a abordarse dentro del marco conceptual y mediante los instrumentos analíticos que caracterizan lo que hemos

dado en llamar ecología del paisaje (Forman y Godron 1986); una aproximación que ha resultado ser muy fructífera en el estudio del ecosistema urbano (Breuste et al. 2008). Por otro lado, las comunidades de aves urbanas se caracterizan por el predominio de unas pocas especies muy numerosas (Marzluff 2001b) y, en general, por albergar especies que no se encuentran en un estado de conservación desfavorable en escalas espaciales amplias (pero véase Sorace y Gustin 2010). Estas particularidades de la avifauna urbana la han dejado al margen, hasta fechas muy recientes, del formidable impulso investigador del cual, bajo el paraguas de la biología de la conservación, se han beneficiado las especies, hábitats o ecosistemas endémicos, raros o en peligro (Gaston y Fuller 2007).

En el contexto que he esbozado en los párrafos anteriores ¿cuál ha sido la trayectoria de la investigación sobre las aves de los medios urbanos en España? En este artículo, trataré de dar respuesta a ese interrogante mediante una revisión constructiva de lo publicado sobre el tema, señalando las principales aportaciones y tratando de identificar las limitaciones que me parecen más acuciantes, tanto desde el punto de vista de la adquisición de conocimiento científico, como de la aplicación de éste en la conservación de la biodiversidad.

Material y métodos

He recopilado información sobre las publicaciones que investigaban cualquier aspecto de la avifauna registrada en medios urbanos ubicados en España. La definición de “urbano” no es sencilla y en ecología se ha revelado particularmente elusiva (McIntyre et al. 2000). En nuestro caso, el término se utiliza en un sentido amplio: urbano es un medio que los autores de una investigación concreta han considerado como tal o que adscriben a dicha categoría (ej. parques urbanos).

Para recabar la información mencionada he establecido como intervalo temporal el comprendido entre los años 1954 y 2019. Se escogió 1954 por coincidir con la fundación la Sociedad Española de Ornitología y con el inicio de su revista *Ardeola* (Bernis 1954) la cual supuso un medio de publicación estable para la investigación ornitológica. Dentro de ese intervalo, la búsqueda de publicaciones se ha realizado a través de dos bases de datos, Thomson Reuters Web of Science (WOS) y Elsevier Scopus. En ambas se utilizaron los términos “bird*” y “urban*” en los campos correspondientes al tema de la publicación y “Spain” en el campo de la dirección de los autores. De los registros obtenidos prescindimos, a efectos bibliométricos, de:

- i) Los capítulos de libros y las comunicaciones de congresos.
- ii) Registros que se centraban exclusivamente en especies o poblaciones de aves de fuera de España.
- iii) Registros en los que la asociación de las aves con el medio urbano era muy tenue. Esta categoría está necesariamente sujeta a cierta subjetividad, pero en todo momento hemos evitado ser arbitrarios.

Esta búsqueda proporciona una visión representativa pero incompleta de la actividad investigadora en cuanto que deja fuera revistas científicas no indexadas (o indexadas sólo a partir de cierto año) y otro tipo de publicaciones. Omisiones que resultan especialmente graves cuando se quiere obtener una visión diacrónica, al prescindir de publicaciones antiguas pero relevantes o que, al menos, contribuyen a configurar el campo de estudio. Para solventar, en la medida de lo posible, estas carencias hemos añadido otras, conocidas por el autor o mencionadas en las bibliografías, que no quedaban recogidas en los sistemas mencionados. Además, para aportar una visión complementaria se indagó en la base de datos TESEO, que recoge las Tesis Doctorales realizadas en España, utilizando el término del TESAURO “ornitología”. De estas, seleccioné aquellas cuyo título se refería inequívocamente a investigaciones sobre ornitología urbana. Aunque esto puede excluir algunas tesis que aborden parcialmente esta disciplina, la imagen de conjunto es seguramente representativa.

Los artículos fueron clasificados en función de diferentes criterios: temporal (número de artículos por año y por década), espacial (tipo de hábitat y localización geográfica), en función del objeto de estudio (multiespecíficos vs. mono-específicos, y en este último caso por especies) y por materias. Los límites entre materias o temas son a menudo borrosos, de modo que los artículos podrían adscribirse a más de una categoría; en última instancia me he guiado por el título de la publicación donde aparecía el artículo. Con el fin de añadir un grado más de especificidad, en el caso de la ecología he subdividido los artículos en diferentes temas:

1. Ecología espacial: aspectos relacionados con la biogeografía, la ecología del paisaje y el uso/selección de hábitat...
2. Demografía: parámetros reproductores, tamaños y tendencias poblacionales, dispersión...
3. Ecología trófica
4. Interacciones: depredación, competencia...
5. Conservación: protección, gestión y técnicas.

Como para el caso anterior, los límites entre unas y otras categorías pocas veces son tajantes.

Resultados

Tendencia temporal de la investigación sobre avifauna de medios urbanos

Entre 1954 y 2019 se han publicado 183 artículos que pueden agruparse en dos periodos bien definidos. Un primer periodo desde 1954 a 1980 en los que dicha investigación corrió a cargo de un número reducidísimo de autores, y un segundo periodo de cuatro décadas que se extiende desde mitad de los años 80 hasta la actualidad en que dicha investigación tiene un carácter más o menos regular (Fig. 1).

En los últimos 40 años, el promedio anual de artículos publicados se sitúa en 4.02 (SD = 3.75). Con el tiempo, esta cantidad ha crecido de forma significativa (Spearman $r_{40} = 0.85$, $P < 0.001$) y acelerada, un rasgo muy patente cuando el intervalo temporal se divide en décadas (Fig. 1): cada diez años aumenta el número de artículos publicados y después del año 2000 se duplica cada década.

En esas cuatro últimas décadas, la mitad de los artículos están relacionados con la ecología; del resto, la mayor parte son investigaciones etológicas e investigaciones sobre los efectos de contaminantes sobre la avifauna; un último grupo aborda aspectos relacionados con la microbiología o la genética (Fig. 2). Cuando desglosamos los artículos dedicados a la ecología (Fig. 3), podemos observar que más de la mitad indagaban en la distribución de los organismos en diferentes escalas espaciales y de organización biológica. Le siguen en importancia (con porcentajes similares) artículos enfocados en las dinámicas poblacionales y la conservación/gestión, estos últimos centrados de forma casi absoluta en las palomas domésticas *Columba livia* y en las aves exóticas.

El reparto de las materias presenta una cierta variación temporal. En todas ellas el número de artículos tiende a crecer cada década, pero con magnitudes diferentes (Fig. 4). La ecología es la que posee un promedio de crecimiento por década menor (44%), en claro contraste con la etología (190%) y la genética/fisiología (205%). Merece la pena pormenorizar estas variaciones a lo largo del tiempo.

Los estudios previos a 1980

Son muy pocos los estudios sobre aves urbanas realizados con anterioridad a 1980. Esta situación no resulta del todo extraña habida cuenta, como ya se ha señalado, del desprestigio que, con algunas excepciones, padecían los medios urbanos entre los biólogos. Resulta, por tanto, tan novedosa como meritoria la primera investigación sobre aves de jardines de Barcelona (Balcells 1960) que quedaría ampliada pocos años más tarde (Balcells y Domènech 1965). Este relativamente temprano inicio no tuvo, sin em-

bargo, inmediata continuación y debemos esperar hasta 1979 para la aparición de un estudio sobre la avifauna de varios parques de Madrid (Alonso y Purroy 1979).

1980-1989

En esta década asistimos a un aumento considerable del número de publicaciones, que pese a ello se mantiene bajo. Se aprecian dos tendencias que persistirán en las etapas posteriores: la consolidación de la investigación sobre las aves de parques urbanos (Zugarrondo et al. 1986; Alegre et al. 1987; Batllori y Uribe 1988), y el inicio de la investigación sobre aspectos ecológicos (Uribe et al. 1984) y ecotoxicológicos (García et al. 1988) de la Paloma Bravía. Mención aparte merece la labor investigadora de F. Bernis enfocada en especies claramente urbanas como los vencejos (Bernis 1988a) y los gorriones (Bernis 1989). También escribí una apreciable introducción a la ecología urbana (Bernis 1988b) y, mucho antes de que los enfoques comparativos de avifauna de ciudades cobraran cuerpo en España y en otros países, fue capaz de muestrear la avifauna de nada menos que 154 núcleos urbanos de diferente tamaño, una tarea de un valor incuestionable.

1990-1999

Esta década también se caracteriza por un magro número de publicaciones, entre las que destaca el inicio del interés por las aves exóticas, notablemente la Cotorra Argentina *Myiopsitta monachus* (Sol et al. 1997) y un primer estudio sobre aspectos etológicos de las aves urbanas (Redondo 1991), líneas de investigación que se afianzarán en las siguientes décadas. Por lo demás el resto de artículos está principalmente relacionado con aspectos ecológicos y ecotoxicológicos de la Paloma Bravía, además de uno dedicado a la avifauna de parques urbanos (Blanco y Velasco 1997).

2000-2009

En esta década observamos un incremento notable del volumen de publicación que multiplica por dos el del anterior periodo. Asistimos, también, a una diversificación de las aproximaciones, pudiendo señalar: el inicio de estudios sobre los efectos de la iluminación antropogénica (Negro et al. 2000), la primera prospección sistemática de la avifauna de un área urbana completa (Murgui 1998), y los primeros estudios que se insertan dentro del ámbito de la ecología del paisaje (Murgui 2002; Palomino y Carrascal 2005). Por lo demás, se aprecia una profundización del estudio de la avifauna de parques urbanos desde un punto de vista biogeográfico (Fernández-Juricic 2000a; Murgui 2007a) casi ausente en aproximaciones anteriores, y un claro despegue de los estudios etológicos (e.g. Fernández-Juricic y Tellería 2000) que en algún caso comporta una colaboración transnacional (Jokimäki et al. 2005), procedimiento que se consolidará en la década posterior. En esta década son defendidas las dos primeras tesis doctorales sobre avifauna urbana (Fernández-Juricic 2000b; Murgui 2006).

2010-2019

En este periodo vuelven a multiplicarse los artículos publicados en la década anterior y asistimos a una ampliación de las escalas espaciales a través de más estudios que incluyen varias ciudades europeas (Herrando et al. 2012; Paton et al. 2012; Samia et al. 2015) o del territorio nacional (Bernat-Ponce et al. 2018). Esta colaboración transnacional aborda aspectos novedosos como, por ejemplo, los efectos de la urbanización sobre la diversidad funcional (Oliveira Hagen et al. 2017) o sobre indicadores genéticos (Ibáñez-Alamo et al. 2018). En esta década se realiza, veinte años más tarde, otro atlas urbano (Anton et al. 2017) y un nuevo atlas de la ciudad de Valencia que permite discernir la evolución de la avifauna urbana entre 1998 y 2018 (Murgui, en prensa). De esta atención a las dinámicas temporales encontramos pocos ejemplos, limitados al seguimiento de las poblaciones de aves en parques urbanos (Murgui y Macías 2010; Murgui 2014), y a las dinámicas poblacionales de aves exóticas (Senar et al. 2019a, 2019b).

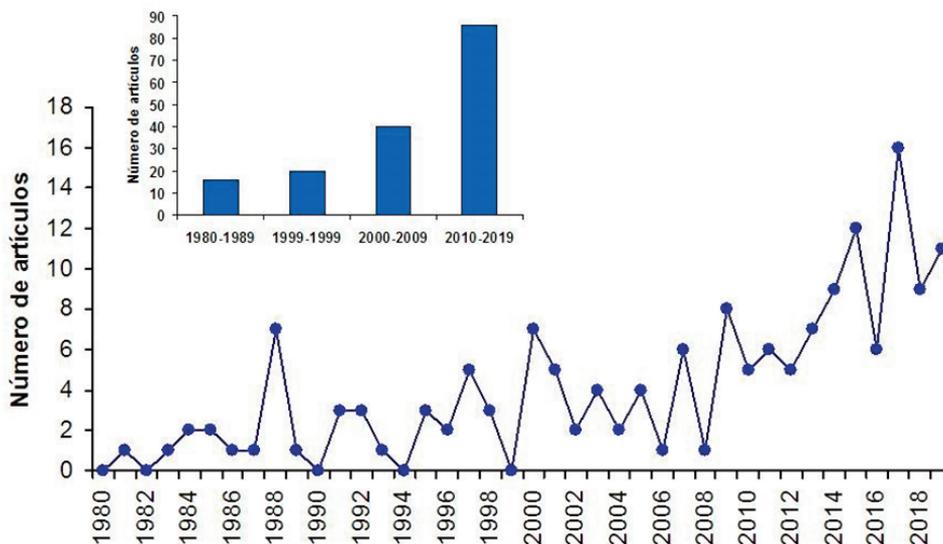


Figura 1. Número de artículos publicados sobre avifauna urbana en España (1980-2019). La gráfica superior izquierda detalla el número de artículos publicados por década.

Figure 1. Number of papers on urban ornithology conducted in Spain per year, 1980-2019. Graph in the left corner above indicates the number of papers published per decade.

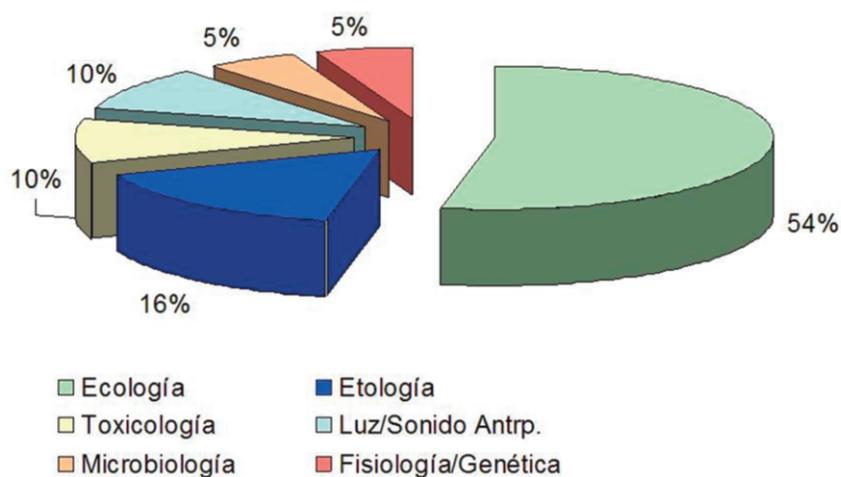


Figura 2. Porcentaje de artículos en diferentes materias de investigación relacionadas con el estudio de la avifauna urbana (Antrp. indica antropogénico).

Figure 2. Percentage of papers on urban ornithology by research topic (Antrp. indicates Anthropogenic).

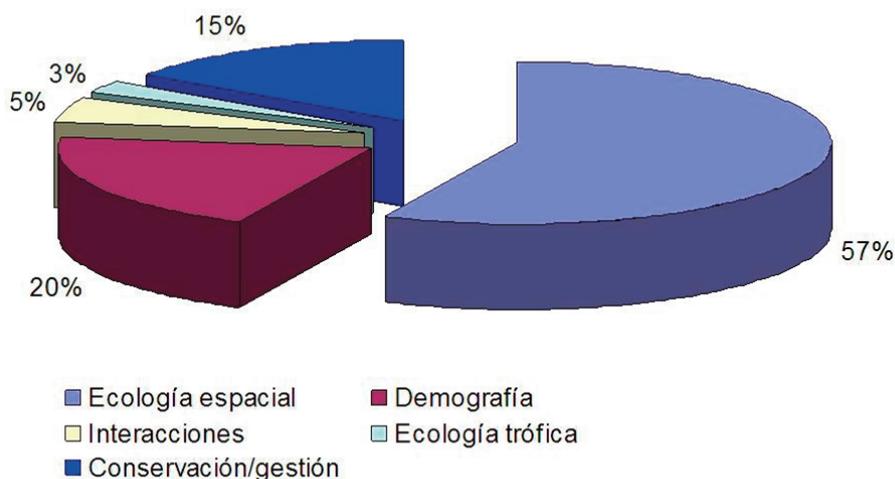


Figura 3. Porcentaje de artículos dedicados a diferentes temas en la investigación de la ecología de las aves urbanas.

Figure 3. Percentage of papers on urban bird ecology by research topic.

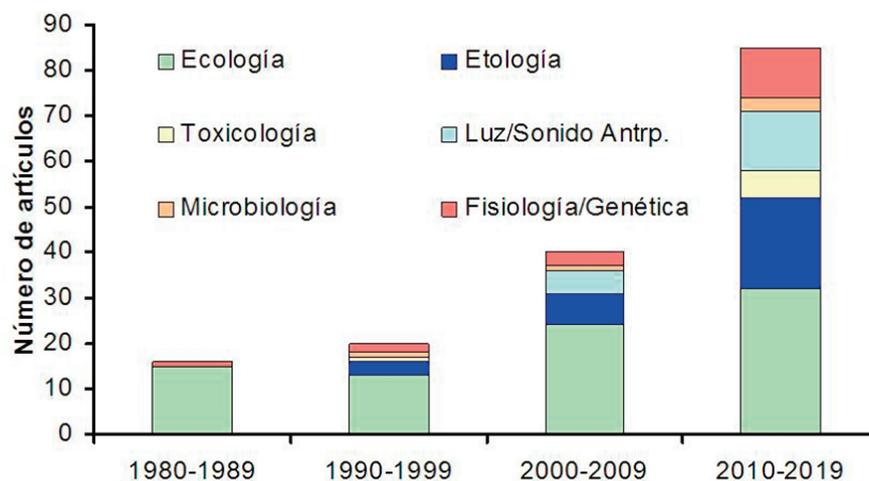


Figura 4. Número de artículos por década sobre diferentes materias de investigación relacionadas con el estudio de la avifauna urbana (Antrp. indica antropogénico).

Figure 4. Number of papers on urban ornithology by research topic published each decade (Antrp. indicates Anthropogenic).

Esta década es, sin duda, la de los estudios etológicos que muestran un notable aumento (Fig. 4) e incluso aparecen en intersección con otras disciplinas como la genética (Riyahi et al. 2017) la cual en sí misma también experimenta un acusado incremento, como en menor medida los estudios de ecotoxicología, muy enfocados en la Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia* (ej. de la Casa-Resino et al. 2015) y en el Gorrión Común (ej. Cid et al. 2018). Aparece el primer estudio sobre el efecto del sonido antropogénico (Salaberria y Gil 2010), una faceta que será más decididamente abordada que el efecto de la contaminación lumínica (pero véase Rodríguez et al. 2015). Siguen apareciendo estudios sobre avifauna de parques urbanos (Peris y Montelongo 2014; Bernat-Ponce et al. 2018; Marlès et al. 2019).

Distribución del esfuerzo investigador entre las especies de aves

Entre 1960 y 2019, aproximadamente la mitad de los estudios se han concentrado sobre comunidades de aves o grupos de especies y la otra mitad revisten un carácter monoespecífico (Fig. 5); Los estudios monoespecíficos han abordado la biología de 24 especies diferentes, sin embargo, tan sólo 8 de esas especies, todas ellas ligadas o muy ligadas al medio urbano, acumulan el 42% de los registros (Fig. 5).

Distribución espacial del esfuerzo investigador

Cuando analizamos cómo se reparten en función del hábitat los artículos publicados encontramos que la mayor parte (62%) de los estudios provenían de datos recogidos en medios urbanos en general, siendo la unidad de muestreo cuadrículas, puntos de muestreo o transectos, o recogiendo especímenes para su examen; después de ellos, los parques urbanos acumulaban un 26% de los artículos publicados. El resto de artículos se centraban en edificaciones (7%), calles (3%), y vertederos (3%).

Geográficamente, podemos comprobar que la investigación se reparte de forma muy asimétrica (Fig. 6). A grandes rasgos, los mayores vacíos se acumulan en las CCAA situadas al norte y centro de España, pero dentro de las CCAA pocas hay en las que se hayan realizado investigaciones de una manera más o menos extendida por sus territorios. Con escasas excepciones (e.g. Bernat-Ponce et al. 2018; Marlès et al. 2019), el esfuerzo investigador se ha concentrado en capitales de provincias, es decir, ciudades de gran o mediano tamaño, y de manera muy desigual: la avifauna de sólo cinco ciudades (Barcelona, Granada, Madrid, Toledo y Valencia) ha sido objeto de 10 o más estudios, oscilando en el resto entre 1 y 4; esas mismas cinco ciudades acumulan el 68% de todos los estudios.

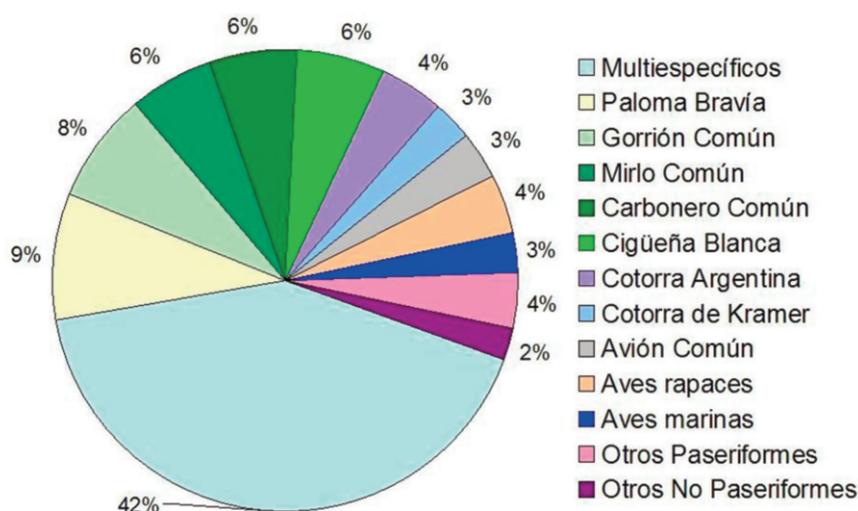


Figura 5. Porcentaje de artículos dedicados al estudio de grupos de aves (multiespecíficos) y enfocados en especies concretas.

Figure 5. Percentage of papers focused on bird assemblages and on single species.



Figura 6. Distribución de las provincias (áreas coloreadas) donde se ha realizado investigación sobre aves urbanas. Los puntos indican las ciudades sobre cuya avifauna se han publicado diez o más artículos.

Figure 6. Distribution of the provinces (coloured areas) where research on urban bird fauna has been conducted. Dots indicate the cities where ten or more papers about their urban bird fauna have been published.

Discusión

En cualquier revisión como la que nos ocupa, una condición necesaria (que no suficiente) para brindar conclusiones válidas es la certeza de haber recopilado un número representativo de publicaciones. Creo que este es el caso, y que las involuntarias omisiones y la ausencia, a efectos bibliométricos, de artículos aparecidos en publicaciones de menor difusión (ej. anuarios ornitológicos) o de volúmenes con un propósito más divulgativo, no merma la visión general que se proporciona.

Hecha la anterior apreciación, podríamos describir la investigación sobre avifauna urbana en España como no muy abundante, reciente y con una desigual distribución territorial. En cuanto a su abundancia, 183 artículos publicados en 60 años no parece una cifra muy impresionante, y tampoco lo es en términos relativos: de los 797 artículos publicados en *Ardeola* entre 1954 y 2003 (Barbosa y Moreno 2004) tan sólo 6 (0.75%) están dedicados a aves urbanas, y aunque en el periodo 1981-2013 un 15% de los artículos publicados en la *Revista Catalana d'Ornitologia* investigaban aspectos de la avifauna urbana (Gordo 2014), utilizando los criterios más restrictivos de esta revisión ese porcentaje disminuiría hasta el 2.5%. Esta escasez, obviamente, no es privativa de la ornitología urbana, y así, por ejemplo, la avifauna propia de medios agrarios comparte ese déficit investigador (Suárez 2004). Pero no es menos cierto que otras subdisciplinas han alcanzado mayor éxito; de este modo, entre 1966 y 1995 alrededor de un 8% de los artículos publicados en *Ardeola* estaban dedicados a la biología de la reproducción (Potti y Moreno 1996) mientras que en ese periodo sólo se publicaron 4 artículos sobre aves en medios urbanos. Esta relativa escasez de la investigación sobre aves urbanas se refleja en las tesis doctorales: según datos propios, de las aproximadamente 450 tesis sobre ornitología defendidas entre 1972 y 2019 sólo cuatro han estado dedicadas exclusivamente a las aves urbanas.

La investigación, poca o mucha, sobre aves urbanas no es una recién llegada a España, pero comienza a adquirir entidad hace relativamente poco: el 80% de los artículos se publican entre el año 2000 y el 2019. En esta trayectoria, en consonancia con las tendencias globales (Marzluff 2001a, 2016), ha influido sin

duda el creciente interés por el ecosistema urbano, pero, al igual que sucede en otras disciplinas o ámbitos (Pautasso 2012; Yarwood et al. 2014), ha debido verse reforzada por el aumento general del número de artículos publicados, fruto, a su vez, del énfasis en este criterio como mérito profesional. Este esfuerzo investigador, además, se reparte muy desigualmente entre CCAA y provincias, reflejando probablemente la distribución de universidades o centros de investigación con una potente producción científica en el campo de la ornitología (ej. Universidad Complutense de Madrid, Universidad de Barcelona, Universidad de Granada, CSIC...) pero también factores coyunturales como la existencia o no de investigadores con interés por el estudio de la avifauna en medios urbanos y que consiguen establecer líneas de investigación prolongadas en el tiempo. La ausencia de estos investigadores podría explicar la escasez de estudios sobre avifauna urbana en lugares (ej. Galicia, País Vasco) que, por el contrario, han aportado un caudal perceptible de investigación ornitológica sobre otras temáticas.

Entre las diferentes disciplinas que conforman esa investigación sobre fauna urbana, la mayor parte se concentra en las que, en sentido lato, hemos definido como ecología y como etología, quedando el resto de disciplinas o temáticas a cierta distancia; prácticamente todas reflejan un aumento con el tiempo de artículos publicados. Este patrón y su evolución temporal es similar al hallado en *Ardeola* y en la *Revista Catalana d'Ornitologia* (Barbosa y Moreno 2004; Gordo 2014), y también en estudios sobre aves (o fauna) en el medio urbano (Marzluff 2001a, 2016; Magle et al. 2012) debiendo reflejar no sólo un interés diferencial por unas u otras disciplinas, sino la mayor dificultad operativa que comportan materias (microbiología, parasitología, ecotoxicología, fisiología, genética) que requieren de medios fuera del alcance de investigadores independientes sin apoyo institucional o académico (Gordo 2014). Con la excepción de la ecología (ver siguiente apartado) analizar las tendencias de esas disciplinas está fuera del ámbito de esta revisión. No obstante, en el caso de la etología es llamativa su magnitud - un resultado similar al hallado por Magle et al. (2012) en el ámbito internacional, pero opuesto al señalado por Ortega-Alvarez y McGregor-Fors (2011) en la ornitología urbana latinoamericana.

mericana- e incremento con el tiempo y, a su vez, el limitado abanico de aspectos abordados, en su gran mayoría enfocados en el efecto del sonido antropogénico (muy pocos atienden al efecto de la iluminación) y, sobre todo, de la conducta de huida (ej. [Fernández-Juricic et al. 2003](#); [Samia et al. 2015](#)), quizá porque es un aspecto relativamente fácil de abordar y del que pueden derivarse aplicaciones prácticas.

Finalmente, la distribución del esfuerzo investigador entre las diferentes especies presenta una elevada asimetría. Los passeriformes, y en concreto tres especies ligadas o muy ligadas al medio urbano (el Gorrión Común, el Mirlo Común y el Carbonero Común) son los más estudiados, algo apenas sorprendente en una revisión sobre ecología urbana (para idénticos resultados ver [Marzluff 2016](#)). En sí misma, esta vinculación a lo urbano puede contribuir a esa prevalencia en el estudio de estas especies (ver [Ibáñez-Álamo et al. 2017](#)), pero dado que éstas concentran gran parte de la investigación en diferentes contextos territoriales ([Barbosa y Moreno 2004](#); [Ducatez y Lefebvre 2014](#); [Gordo 2014](#); [McKenzie y Robertson 2015](#)) parte de su popularidad debemos atribuirla a aspectos de su biología que las hace particularmente adecuadas como objeto de estudio. De las no passeriformes destacan, de manera previsible también, especies objeto de estudios ecotoxicológicos (Cigüeña Blanca, Paloma Bravía, Gorrión Común) y otras cuya abundancia en las ciudades las puede hacer conflictivas como la Paloma Bravía, o las cotorras Argentina y de Kramer, las dos últimas, quizás por su carácter de exóticas, muy estudiadas en algunas regiones como Cataluña ([Gordo 2014](#)).

La ecología de las aves urbanas: completando el puzzle

En comparación con otros países, la ecología de las aves urbanas ha sido abordada en España desde un limitado número de vertientes y con un desigual énfasis en los pocos temas que han suscitado el interés de los investigadores.

De forma mayoritaria, la investigación se ha realizado desde la óptica de la ecología espacial, un resultado en línea con lo obtenido por [Magle et al. \(2012\)](#). No obstante, dentro de ese apartado la ornitología española presenta acusadas diferencias con la investigación realizada en otros países:

- i) Existen escasos ejemplos, limitados a Barcelona, Valencia y, en una aproximación menos elaborada, a Santander ([Fernández et al. 2006](#)) de atlas ornitológicos urbanos, una aproximación casi específicamente europea ([Luniak 2017](#)) muy popular en algunos países del entorno.
- ii) La comparación entre lugares con diferente grado de urbanización, una aproximación frecuente en la investigación americana ([Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors 2011](#); [Warren y Lepczyk 2012](#)), apenas ha sido puesta en práctica (pero véase [Palomino y Carrascal 2007](#)); como tampoco la comparación entre los principales desarrollos urbanos (pero véase [Ibáñez-Álamo et al. 2020](#)), el modelo compacto y el modelo extendido, en sus diferentes variantes ([Lin y Fuller 2013](#)).

Ya sea en ciudades compactas o más o menos extendidas, el rango de biotopos objeto de interés ha sido muy estrecho. Los solares pese a su potencial ([Meffert y Dzioczek 2012](#)) nunca han sido objeto de escrutinio ornitológico, los medios fluviales interurbanos lo han sido muy recientemente ([Molina et al. 2020](#)), y el arbolado de las calles ha concitado escaso interés (pero véase [Fernández-Juricic 2000c](#); [Murgui 2007b](#)) como tampoco las propias edificaciones, en este último caso centrado en la nidificación de insectívoros aéreos (ej. [Antón y Santos 1988](#)). El estudio de la avifauna de los parques urbanos ha sido, sin embargo, relativamente común y sostenido en el tiempo; no así el de los jardines privados, o de formas más recientes de ajardinamiento como los ubicados en paredes o tejados.

Acorde con lo propugnado por diferentes autores (ej. [Garden et al. 2006](#); [Lepczyk et al. 2017](#)) gran parte de la ornitología urbana en España se ha ubicado desde un punto de vista conceptual y metodológico en el contexto de la biogeografía o la ecología del paisaje.

Es un proceder acertado en un medio como el urbano que se caracteriza por su heterogeneidad y por las consecuencias ecológicas que de ello se derivan. Sin embargo, se ha favorecido más el estudio de las comunidades de aves que las especies concretas, y las escalas espaciales amplias, debido a la creciente facilidad, merced los sistemas de información geográfica y a la teledetección, para obtener información sobre el paisaje (véase [Miller 2012](#)). Todo ello en detrimento (no sólo en la ecología urbana sino también en otros campos) de los laboriosos estudios a pequeña escala sobre el uso y selección de hábitat, tal y como señaló hace tiempo Daniel Simberloff ([Simberloff 1995](#)). Tal laboriosidad, unida seguramente a dificultades de financiación, conduce a que otros aspectos cruciales (ecología trófica, ciclos vitales, dinámicas de dispersión...) apenas hayan sido explorados, ni en España ni en otros países ([Marzluff 2016](#)). Un déficit investigador que se extiende a la dimensión temporal: los estudios a largo plazo aparecen cada vez más como indispensables para una correcta comprensión de los fenómenos ecológicos en las ciudades ([Fidino y Magle 2017](#)) o fuera de ellas ([Clutton-Brock y Sheldon 2010](#)) y para el seguimiento de las poblaciones de aves en orden a su conservación (ej. [Greenwood 2003](#)).

Este último aspecto, el de la conservación de la biodiversidad, se aborda de una forma más lateral que explícita en la mayoría de artículos. Esto resulta paradójico en un país que entre 1950 y 1980 acomete una radical urbanización del paisaje, especialmente en torno a las ciudades y en el litoral, y donde entre 1987 y 2000 la superficie de suelo artificial aumentó un 29.5% a un ritmo muy por encima de los países de nuestro entorno ([OSE 2006](#)). Pese a ello, el fenómeno ni se menciona en un volumen monográfico de *Ardeola* dedicado a la conservación de las aves ([De Juana 1992](#)), y se han perdido 15 años (1995-2010 aproximadamente) para abordar bajo una óptica experimental o cuasiexperimental el impacto sobre la avifauna de los desarrollos urbanos, numerosos, extensos y ampliamente distribuidos por toda la península. Un procedimiento no infrecuente en otras transformaciones del paisaje (ej. [Torres et al. 2011](#)) y que en la ornitología urbana permanece casi inexplorado pese a las repetidas llamadas a cambiar esta situación ([Marzluff 2016](#)).

Por lo demás, resulta notorio el escaso interés que suscita el proceso de homogeneización biótica en las zonas urbanas, el cual ha concitado mucha atención en las últimas décadas ([Marzluff 2016](#)), pero que en España sólo ha sido analizado en Granada ([Morerelli et al. 2016](#)). Tampoco, pese a su creciente peso en la literatura científica sobre avifauna urbana, ha despertado interés la posible vinculación entre los patrones ecológicos observados y procesos socioeconómicos (ej. [Strohbach et al. 2009](#)), y sus implicaciones en asuntos como el bienestar físico de los ciudadanos ([Cox 2017](#)) o su percepción de la naturaleza ([Soga y Gaston 2016](#)).

Conclusiones

Hoy, los artículos sobre ecología urbana representan una parte importante de los dedicados a la ecología, una situación impensable hace apenas dos décadas. De hecho, el péndulo ha oscilado tanto y tan rápidamente que puede estar produciéndose un sesgo investigador hacia las aves urbanas ([Ibáñez-Álamo et al. 2017](#)) o como ya advirtieran [Battisti y Gippoliti \(2004\)](#) una reubicación de los recursos para la conservación biológica. Es posible que esta tensión, sobre la que cabría una discusión más minuciosa, se acentúe en los próximos años, pero en España, pese al creciente interés, estamos lejos de dedicar una excesiva atención al estudio de las aves urbanas y existen numerosas carencias. Probablemente entre las más acuciantes estarían la escasez de información sobre cómo el proceso urbanizador afecta a las comunidades y poblaciones de aves del paisaje preexistente, y en los medios urbanos consolidados el escaso conocimiento sobre aspectos básicos de la biología de las aves (dieta, uso del hábitat, biología reproductora...) y sobre sus dinámicas temporales. Esta información, si fuera correctamente transmitida y aprovechada por los gestores, promotores, propietarios, asociaciones de vecinos, grupos

ecologistas... (Hostetler 2012) permitiría modular el crecimiento urbano para que en las ciudades prosperaran comunidades de aves diversas, abundantes e interesantes desde el punto de vista de la conservación. En suma, la ornitología urbana puede constituir una valiosa herramienta para que, parafraseando el final de *Cien años de soledad* de Gabriel García Márquez, las especies de aves sometidas a cien años de urbanización tengan una segunda oportunidad sobre la tierra.

Agradecimientos

A Oscar Gordo por facilitar considerablemente la búsqueda de contenidos en la *Revista Catalana d'Ornitologia*, y a Juan Diego Ibáñez por invitarme a participar en este monográfico de *Ecosistemas*.

Referencias

- Alegre, J., Fernández, F., Fernández, A., Sánchez, A.J. 1987. Estudio ecológico de las comunidades de aves invernantes en los parques de León. *Ecología* 1: 211-223.
- Alonso, J., Purroy, F. 1979. *Avifauna de los parques de Madrid*. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza, Madrid, España.
- Antón, C., Santos, T. 1985. The nidification of the House Martin in the city of Madrid. Orientation and nest site. *Ardeola* 32: 383-391.
- Anton, M., Herrando, S., García, D., Ferrer, X., Cebrían, R. 2017. *Atlas dels Ocells Nidificants de Barcelona*. Ajuntament de Barcelona/ICO/UB/Zoo Barcelona, Barcelona, España.
- Balcells, E. 1960. Fauna ornitológica barcelonesa III. Aves del jardín de la universidad. *Miscel.lànea Zoológica* 1: 155-172.
- Balcells, E., Domènech, J. 1965. Introducción al estudio de las aves de los jardines barceloneses. *Publicación del Centro Pirenáico de Biología Experimental* 1: 1-55.
- Barbosa, A., Moreno, E. 2004. Una visión de la ornitología española a través de 50 años de *Ardeola*. *Ardeola* 51: 3-18.
- Batlloori, X., Uribe, F. 1988. Aves nidificantes de los jardines de Barcelona. *Miscel.lànea Zoológica* 12: 283-293.
- Battisti, C., Gippoliti, S. 2004. Conservation in the urban-countryside interface: a cautionary note from Italy. *Conservation Biology* 18: 581-583.
- Bautista, L., Pantoja, J. 2000. A bibliometric review of the recent literature in Ornithology. *Ardeola* 47: 102-121.
- Bernat-Ponce, E., Gil-Delgado, J.A., Guijarro, D. 2018. Factors affecting the abundance of house sparrows *Passer domesticus* in urban areas of southeast of Spain. *Bird Study* 65: 404-416.
- Bernis, F. 1954. A nuestros lectores. *Ardeola* 1: 1-3.
- Bernis, F. 1988a. *Los vencejos*. Universidad Complutense, Madrid, España.
- Bernis, F. 1988b. El medio urbano como receptor de fauna. En: Bernis, F. (ed.) *Aves de los medios urbano y agrícola en las Mesetas Españolas*, pp. 7-26. Sociedad Española de Ornitología. Madrid, España.
- Bernis, F. 1989. *Los gorriones*. INIA, Madrid, España.
- Blanco, G., Velasco, T. 1997. Bird habitat relationships in an urban park during winter. *Folia Zoologica* 45: 35-42.
- Breuste, J., Niemelä, J., Snep, R. 2008. Applying landscape ecological principles in urban environments. *Landscape Ecology* 23: 1139-1142.
- Cid, F., Fernandez, N., Perez-Chaca, M., Pardo, R., Caviedes-Vidal, E., Chediack, J. 2018. House sparrow biomarkers as lead pollution bioindicators. Evaluation of dose and exposition length on hematological and oxidative stress parameters. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 154: 154-161.
- Clutton-Brock, T., Sheldon, B. 2010. Individuals and populations: The role of long-term, individual-based studies of animals in ecology and evolutionary biology. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 562-573.
- Cox, D. 2017. Doses of Neighborhood Nature: The Benefits for Mental Health of Living with Nature. *BioScience* 67: 147-155.
- Cuddington, K., Beisner, B. (eds) 2005. *Ecological Paradigms Lost. Routes of Theory Change*. Elsevier, Amsterdam, Países Bajos.
- De Juana, E. 1992. Presentación. *Ardeola* 39: 3-5.
- de la Casa-Resino, I., Hernandez-Moreno, D., Castellano, A., Soler Rodríguez, F., Perez-Lopez, M. 2015. Biomarkers of oxidative status associated with metal pollution in the blood of the White Stork (*Ciconia ciconia*) in Spain. *Toxicological and Environmental Chemistry* 97: 588-598.
- Ducatez, S., Lefebvre, L. 2014. Patterns of research effort in birds. *PLoS ONE* 9: e89955.
- Ellis, E., Goldewijk, K., Siebert, S., Lightman, D., Ramankutty, N. 2010. Anthropogenic transformation of the biomes, 1700 to 2000. *Global Ecology and Biogeography* 19: 589-606.
- Fernández-Juricic, E. 2000a. Bird community composition patterns in urban parks of Madrid: the role of age, size and isolation. *Ecological Research* 15: 373-383.
- Fernández-Juricic, E. 2000b. Efectos de la fragmentación forestal sobre poblaciones y comunidades de aves en un ambiente urbano. Tesis de Doctorado, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Fernández-Juricic, E. 2000c. Avifaunal use of wooded streets in an urban landscape. *Conservation Biology* 14: 513-522.
- Fernandez-Juricic, E., Tellería, J. 2000. Effects of human disturbance on spatial and temporal feeding patterns of Blackbird *Turdus merula* in urban parks in Madrid, Spain. *Bird Study* 47: 13-21.
- Fernández-Juricic, E., Sallent, A., Sanz, R., Rodríguez-Prieto, I. 2003. Testing the risk disturbance hypothesis in a fragmented landscape: nonlinear responses of house sparrows to humans. *Condor* 105: 316-326.
- Fernández, I., Herrero, A., González, F. 2006. Aproximación al conocimiento de la avifauna de Santander: una herramienta para integrar la conservación de la naturaleza en el proceso de desarrollo urbano. *Locustella* 3: 90-95.
- Fidino, M., Magle, S. 2017. Trends in Long-Term Urban Bird Research. En: Murgui, E., Hedblom, M. (eds.) *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*, pp. 161-184. Springer International. Cham, Suiza.
- Forman, R.T.T., Godron, M. 1986. *Landscape Ecology*. Wiley, New York, Estados Unidos.
- García, M., Martínez-Conde, E., Vázquez, I. 1988. Lead Levels of feral pigeons (*Columba livia*) from Madrid (Spain). *Environmental Pollution* 54: 89-96.
- Garden, J., McAlpine, C., Pereson, A., Jones, D., Possingham, H. 2006. Review of the ecology of Australian urban fauna: a focus on spatially explicit processes. *Austral Ecology* 31: 126-148.
- Gaston, K.J., Fuller, R.A. 2007. Commonness, population depletion and conservation biology. *Trends in Ecology and Evolution* 23: 14-19.
- Gordo, O. 2014. Evolución de los contenidos de la Revista Catalana d'Ornitologia: un análisis bibliométrico. *Revista Catalana d'Ornitologia* 30: 63-85.
- Greenwood, J. 2003. The monitoring of British breeding birds: a success story for conservation science? *The Science of the Total Environment* 310: 221-230.
- Grimm, N., Grove, J., Pickett, S., Redman, C.L. 2000. Integrated approaches to long-term studies of urban ecological systems. *BioScience* 50: 571-584.
- Herrando, S., Weiserbs, A., Quesada, J., Ferrer, X., Paquet, J.Y. 2012. Development of urban bird indicators using data from monitoring schemes in two large European cities. *Animal Biodiversity and Conservation* 35: 141-150.
- Hostetler, M. 2012. How Biologists Can Involve Developers, Planners, and Policymakers In Urban Avian Conservation. En: Lepczyk, C., Warren, P. (eds.) *Urban Bird Ecology and Conservation*, pp.215-222. University of California, Berkeley, Estados Unidos.
- Ibáñez-Álamo, J., Rubio, E., Bitrus, Z. 2017. The Degree of Urbanization of a Species Affects How Intensively It Is Studied: A Global Perspective. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5: 41.
- Ibáñez-Álamo, J., Pineda-Pampliega, J., Thomson, R., Aguirre, J., Díez-Fernández, A., Faivre, B., Figuerola, J., et al. 2018. Urban blackbirds have shorter telomeres. *Biology Letters* 14: 20180083.
- Ibáñez-Álamo, J., Morelli, F., Benedetti, Y., Rubio, E., Jokimäki, J., Pérez-Contreras, T., et al. 2020. Biodiversity within the city: Effects of land sharing and land sparing urban development on avian diversity. *Science of the Total Environment* 707: 135477.

- Jokimäki, J., Kisanlahti-Jokimäki, M. L., Sorace, A., Fernández-Juricic, E., Rodríguez-Prieto, I., Jimenez, M. 2005. Evaluation of the "safe nesting zone" hypothesis across an urban gradient: a multi-scale study. *Ecography* 28: 59-70.
- Konishi, M., Emlen, S., Ricklefs, R., Wingfield, J. 1989. Contributions of bird studies to biology. *Science* 246: 465-472.
- Lepczyk, C., Aronson, M., Evans, K., Goddard, M.A., Lerman, S.B., Macivor, S. 2017. Biodiversity in the City: Fundamental Questions for Understanding the Ecology of Urban Green Spaces for Biodiversity Conservation. *BioScience* 67: 799-807.
- Lin, B., Fuller, R. 2013. Sharing or sparing? how should we grow the world's cities? *Journal of Applied Ecology* 50: 1161-1168.
- Luniak, M. 2017. Urban ornithological atlases in Europe: a review. En: Murgui, E., Hedblom, M. (eds-) *Ecology and conservation of birds in urban environments* pp. 209-226. Springer International, Cham, Suiza.
- Magle, S., Hunt, V., Vernon, M., Crooks, K. 2012. Urban wildlife research: Past, present, and future. *Biological Conservation* 155: 23-32.
- Marlès, J., Boada, M., Campanera, J., Bach, A., Ruiz, I., Maneja, R., et al. 2019. How urban green management is influencing passerine birds' nesting in the Mediterranean: A case study in a Catalan city. *Urban Forestry and Urban Greening* 41: 221-229.
- Marzluff, J. 2001a. A historical perspective on urban bird research: trends, terms, and approaches. En: Marzluff, J., Bowman, R., Donnelly, R. (eds.) *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, pp. 1-18. Kluwer Academic Publishers, Boston, Estados Unidos.
- Marzluff, J. 2001b. Worldwide urbanization and its effects on birds. En: Marzluff, J., Bowman, R., Donnelly, R. (eds.) *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*, pp. 19-48. Kluwer Academic Publishers, Boston, Estados Unidos.
- Marzluff, J. 2016. A decadal review of urban ornithology and a prospectus for the future. *Ibis* 159: 1-13.
- McDonnell, M. 2011. The History of Urban Ecology- An Ecologist's perspective. En: Niemelä, J. (ed.) *Urban Ecology. Patterns, Processes, and Applications*, pp. 5-14. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.
- McIntyre, N., Knowles-Yañez, K., Hope, D. 2000. Urban ecology as an interdisciplinary field: differences in the use of "urban" between the social and natural sciences. *Urban Ecosystems* 4: 5-24.
- McKenzie, A., Robertson, P. 2015. Which species are we researching and why? A case study of the ecology of British breeding birds. *PLoS ONE* 10: e0131004.
- Meffert, P., Dzioc, F. 2012. What determines occurrence of threatened bird species on urban wastelands? *Biological Conservation* 157: 87-96.
- Miller, J. 2012. Avian conservation in urban environments: *What do ecologists bring to the table?*. En: Lepczyk, C, Warren, P. (eds.) *Urban Bird Ecology and Conservation*, pp. 201-214. University of California, Berkeley, CA, Estados Unidos.
- Molina, P., Jendryczkowski, L., Berrocal, A., Allende, F. 2020. The Analysis of Urban Fluvial Landscapes in the Centre of Spain, Their Characterization, Values and Interventions. *Sustainability* 12: 4661.
- Morelli, F., Benedetti, Y., Ibañez-Álamo, J., Jokimäki, J., Mänd, R., Tryjanowski, P., et al. 2016. Evidence of evolutionary homogenization of bird communities in urban environments across Europe. *Global Ecology and Biogeography* 25: 1284-1293.
- Murgui, E. 1998. First results of the wintering bird atlas of Valencia City. *Biologia e Conservazione della Fauna. Proceedings of the 1st Meeting of the European Ornithologist's Union* 102: 155-162.
- Murgui, E. 2002. Habitat selection of breeding House Martins *Delichon urbica* in the city of Valencia (Spain). *Acta Ornithologica* 37: 75-83.
- Murgui, E. 2006. Influencia de la estructura del paisaje a diferentes escalas espaciales sobre las comunidades y poblaciones de aves urbanas. Tesis de Doctorado, Universidad de Valencia, Valencia, España.
- Murgui, E. 2007a. Effects of seasonality on the species-area relationship: a case study with birds in urban parks. *Global Ecology and Biogeography* 20: 12-18.
- Murgui, E. 2007b. Factors influencing the bird community of urban wooded streets along an annual cycle. *Ornis Fennica* 84:66-77.
- Murgui, E. 2014. Population trends in breeding and wintering birds in urban parks: a 15-year study (1998-2013) in Valencia, Spain. *Revista Catalana d'Ornitologia* 30: 30-40.
- Murgui, E. (en prensa). Atlas de las aves reproductoras e invernantes de València. Ajuntament de València, València, España. ISBN: 978-84-9089-381-4.
- Murgui, E., Macias, A. 2010. Population trends of the House Sparrow *Passer domesticus* in Valencia (Spain) from 1998 to 2008. *Bird Study* 57: 281-288.
- Negro, J., Bustamante, J., Melguizo, C., Ruiz, J., Grande, J. 2000. Nocturnal activity of Lesser Kestrels under artificial lighting conditions in Seville, Spain. *Journal of Raptor Research* 34: 327-329.
- Oliveira Hagen, E., Hagen, O., Ibañez-Álamo, J.D., Petchey, O.L., Evans, K.L. 2017. Impacts of Urban Areas and Their Characteristics on Avian Functional Diversity. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5:84.
- Ortega-Álvarez, R., MacGregor-Fors, I. 2011. Dusting-off the file: A review of knowledge on urban ornithology in Latin America. *Landscape and Urban Planning* 101: 1-10.
- OSE. Observatorio para la Sostenibilidad de España. 2006. *Cambios de ocupación del suelo en España*. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España.
- Palomino, D., Carrascal, L. 2005. Birds on novel island environments. A case study with the urban avifauna of Tenerife (Canary Islands). *Ecological Research* 20: 611-617.
- Palomino, D., Carrascal, L. 2007. Habitat associations of a raptor community in a mosaic landscape of central Spain under urban development. *Landscape and Urban Planning* 83: 268-274.
- Paton, D., Romero, F., Cuenca, J., Escudero, J. 2012. Tolerance to noise in 91 bird species from 27 urban gardens of Iberian Peninsula. *Landscape and Urban Planning* 104: 1-8.
- Pautasso, M. 2012. Publication growth in biological sub-fields: patterns, predictability and sustainability. *Sustainability* 4: 3234-3247.
- Peris, S., Montelongo, T. 2014. Birds and small urban parks: a study in a high plateau city. *Turkish Journal of Zoology* 38: 316-325.
- Pickett, S., Cadenasso, M. 1995. Landscape Ecology: Spatial Heterogeneity in Ecological Systems. *Science* 269: 331-334.
- Pickett, S., Cadenasso, M., Grove, J., Boone, C., Groffman, P., Irwin, E., et al. 2011. Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management* 92: 331-362.
- Pitelka, F. 1942. High population of breeding birds within an artificial habitat. *Condor* 44: 172-174.
- Potti, J., Moreno, J. 1996. Perfil histórico de los estudios de biología de la reproducción de aves en España. *Ardeola* 43: 3-8.
- Redondo, A. 1991. Tamaño de grupo y distancia de huida en el Gorrión Común (*Passer domesticus*) con relación a la densidad de población humana. *Ardeola* 38: 51-54.
- Riyahi, S., Sanchez-Delgado, M., Calafell, F., Monk, D., Senar, J. 2017. Combined epigenetic and intraspecific variation of the DRD4 and SERT genes influence novelty seeking behavior in Great Tit *Parus major*. *Journal of Ethology* 35: 101-108.
- Rodríguez, A., Garcia, D., Rodríguez, B., Cardona, E., Parpal, L., Pons, P. 2015. Artificial lights and seabirds: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels? *Journal of Ornithology* 156: 893-902.
- Salaberria, C., Gil, D. 2010. Increase in song frequency in response to urban noise in the Great Tit *Parus major* as shown by data from the Madrid (Spain) city noise map. *Ardeola* 57: 3-11.
- Samia, D., Blumstein, D., Díaz, M., Grim, T., Ibañez-Álamo, J., Jokimäki, J., et al. 2015. Rural-Urban Differences in Escape Behavior of European Birds across a Latitudinal Gradient. *Frontiers in Ecology and Evolution* 5: 66.
- Senar, J., Arroyo, L., Ortega-Segalerva, A., Carrillo, J., Tomas, X., Montalvo, T., et al. 2019a. Estimating age-dependent survival when juveniles resemble females: Invasive ring-necked parakeets as an example. *Ecology and Evolution* 9: 891-898.
- Senar, J., Carrillo-Ortiz, J., Ortega-Segalerva, A., Pell, F., Pascual, J., Arroyo, L., et al. 2019b. The reproductive capacity of Monk Parakeets *Myiopsitta monachus* is higher in their invasive range. *Bird Study* 66: 136-140.
- Seto, K., Güneralp, B., Hutyra, L. 2012. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings National Academy of Science. U.S.A* 109: 16083-16088.

- Simberloff, D. 1995. Habitat fragmentation and population extinction of birds. *Ibis* 137 (S1): 105-111.
- Soga, M., Gaston, K. 2016. Extinction of experience: The loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14: 94-101.
- Sol, D., Santos, D., Fera, E., Clavell, J. 1997. Habitat selection by the Monk Parakeet during colonization of a new area in Spain. *Condor* 99: 39-46.
- Sorace, A., Gustin, M. 2010. Bird species of conservation concern along urban gradients in Italy. *Biodiversity and Conservation* 19: 205-221.
- Strohbach, M., Haase, D., Kabisch, N. 2009. Birds and the city: urban biodiversity, land use, and socioeconomics. *Ecology and Society* 14: 31.
- Suárez, F. 2004. Aves y agricultura en España peninsular: una revisión sobre el estado actual de conocimiento y una previsión sobre su futuro. En: Tellería, J.L. (ed.) *La ornitología hoy. Homenaje al profesor Francisco Bernis Madrazo*, pp. 223-266. Editorial Complutense/SEO BirdLife, Madrid, España.
- Torres, A., Palacín, C., Seoane, J., Alonso, J. 2011. Assessing the effects of a highway on a threatened species using before-during-after and before-during-after-control-impact designs. *Biological Conservation* 144: 2223-2232.
- United Nations 2019. *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision (ST/ESA/SER.A/420)*. United Nations. New York. Estados Unidos.
- Uribe, F., Colom, I., Camerino, M., Ruiz, I., Senar, J.C. 1984. Censo de las paloma semidomésticas (*Columba livia* var.) de la ciudad de Barcelona. *Miscel.lania Zoológica* 12: 295-302.
- Vitousek, P., Mooney, H., Lubchenco, J., Melillo, J. 1997. Human domination of Earth's Ecosystem. *Science* 277: 494-499.
- Warren, P., Lepczyk, C. 2012. Beyond the gradient: insights from the new work in avian ecology of urbanizing lands. En: Lepczyk, C., Warren, P. (eds.) *Urban Bird Ecology and Conservation*, pp.1-6. University of California, Berkeley, CA, Estados Unidos.
- White, G. 2010. *The Natural History and Antiquities of Selborne*. Thames and Hudson, London, Reino Unido.
- Yarwood, M., Weston, M., Garnett, S. 2014. From little things, big things grow; trends and fads in 110 years of Australian ornithology. *Scientometrics* 98: 2235-2254.
- Zugarrondo, J., Escala, M., Rodríguez, C. 1986. *Estudio ornitológico de los parques y alrededores de Pamplona*. Publicaciones de Biología de la Universidad de Navarra, Sección Zoología. Universidad de Navarra, Pamplona, España.