



USO DE PLÁSTICOS COMO MATERIAL DE NIDOS EN UN ÁREA NATURAL DEL CENTRO-ESTE DE ARGENTINA Y EVIDENCIAS DE EFECTOS NEGATIVOS EN LA REPRODUCCIÓN

Use of plastics as nest material in a natural area of central-eastern Argentina and evidence of negative effects on reproduction

Magalí Yassin¹, Luciano N. Segura¹, Virginia Monges², Ana P. Chiramberro³ & Martín A. Colombo¹

¹Laboratorio de Ecología de Aves. Instituto "Dr. Raúl A. Ringuelet" (ILPLA) - CONICET-Universidad Nacional de La Plata, Boulevard 120 1437, La Plata, B1900, Argentina

²Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores, CONICET-Universidad Nacional de La Plata, 120 s/n, La Plata, B1900, Argentina

³División Entomología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n, La Plata, B1900, Argentina

*magaliyassin2020@gmail.com

RESUMEN: Muchas aves utilizan materiales artificiales para construir sus nidos, debido a su resistencia y estructura, propiedades decorativas, o de aislamiento térmico. Sin embargo, muchas veces causan mortalidad de adultos o pichones, algo que se ha registrado ampliamente en zonas urbanas, e incluso en áreas agrícolas y naturales alejadas de las fuentes de estos materiales. Los registros de materiales artificiales en nidos son más escasos en zonas naturales de ecosistemas terrestres, sin embargo, esta problemática crece a medida que el consumo de plásticos aumenta. Durante dos temporadas reproductivas (entre 2022 y 2024) monitoreamos nidos de aves en un área rural en Punta Indio, Buenos Aires, Argentina, registramos la presencia tanto de materiales artificiales como material proveniente de ganado (ej. pelos, lana) y reportamos casos de daño ocasionado a pichones o adultos. De 884 nidos examinados, 95 tuvieron materiales artificiales (cuerdas, bolsas y metales) y 294 tuvieron material orgánico proveniente de ganado. El Benteveo (*Pitangus sulphuratus*) y el Carancho (*Caracara plancus*) fueron las especies con mayor prevalencia de material artificial en nidos. Reportamos cuatro casos de daños producidos por dichos materiales que incluyeron la muerte de un juvenil, heridas en pichones, y la estrangulación de un adulto. Resaltamos la importancia de conocer qué especies seleccionan materiales artificiales para sus nidos y cuáles son los más utilizados, de manera de entender los daños que pueden ocasionar. Esto puede constituir una buena herramienta de educación ambiental en zonas rurales que aún están relativamente poco contaminadas.

PALABRAS CLAVE: contaminación, material de nidos, mortalidad de pichones, Pampa Deprimida, plásticos

ABSTRACT: Many bird species use artificial materials to build their nests, because of their adequate structure and resistance, or because they serve as decoration or provide thermal insulation. However, these materials may cause nestling or adult mortality, which is well documented in urban areas, although it also occurs in agricultural and natural areas. In these areas, the records of artificial nest materials are scarce, while the extent of the problem increases with the growing use of disposable materials. During two breeding seasons (from 2022 to 2024) we searched for bird nests in a rural area in Punta Indio, Buenos Aires, Argentina, recording the use of artificial materials and materials from introduced domestic animals. We report cases of damage produced by these materials to adult or juvenile birds. We found 884 nests, of which 389 had some kind of material associated with anthropic activity. Ninety-five nests contained artificial materials (mostly plastic bags and strings), and 294 nests contained domestic animals' hair or wool. The Great Kiskadee (*Pitangus sulphuratus*) and the Southern Crested Caracara (*Caracara plancus*) had the highest occurrence of artificial materials. We report four cases of

damage caused by these materials, including the death of a juvenile bird, open wounds in nestlings, and entanglement of adults. We highlight the importance of documenting which species use artificial materials for nest construction and which materials they use, which will help understand the potential risks for breeding. This can be a valuable tool for environmental education in rural areas that are relatively unpolluted.

KEYWORDS: *Flooding Pampa, nest material, nestling mortality, plastic waste, pollution*

La contaminación por plásticos (polímeros sintéticos de alto peso molecular generalmente derivados del petróleo, Hartmann et al. 2019), es uno de los grandes problemas ambientales contemporáneos, el cual se ha incrementado exponencialmente en los últimos 60 años (Eriksen et al. 2014, Hurley et al. 2020, Li et al. 2021). Los plásticos descartables de uso cotidiano desechados en asentamientos humanos (compuestos principalmente por poliéster, poliestirenos y polietileno, entre otros) quedan libres en la naturaleza, donde pueden seguir siendo transportados por distintos medios hasta el océano (Li et al. 2016). Gran cantidad de estudios han llamado la atención sobre interacciones con plásticos en los vertebrados marinos, como cetáceos, tortugas y aves, que pueden quedar enredados, ingerirlos al confundirlos con alimento o, en el caso de las aves, utilizarlos para construir sus nidos (Sigler 2014, Li et al. 2016, Kühn & Van Freneker 2020). La cantidad de estudios sobre el impacto de los plásticos en ecosistemas terrestres es menor probablemente porque sus efectos son menos conspicuos que en ecosistemas marinos (Jagiello et al. 2019), sin embargo, hay un número creciente de estudios que sugieren que su impacto en ecosistemas dulceacuicolas y terrestres podría ser igual de importante (Monmany-Garzi et al. 2020).

Las aves son un grupo importante para estudiar los impactos de los residuos antropogénicos como los plásticos, ya que son conspicuas, presentan un gran abanico de comportamientos observables a simple vista, y las distintas especies ocupan múltiples niveles tróficos (Mansfield et al. 2024). Los principales reportes de interacciones con materiales plásticos en aves terrestres señalan el estrangulamiento y enredo en pies de adultos y pichones (Townsend & Barker 2014, Mallet et al. 2020, Blettler & Mitchell 2021, Mansfield et al. 2024), la ingesta y el ahogamiento (Blettler & Mitchell 2021, Schutten et al. 2024). Sin embargo, aún es escasa la información científica disponible sobre los efectos de los plásticos en muchas especies de aves en ambientes terrestres.

Para las aves, la selección correcta del material del nido tiene un gran valor adaptativo debido a que tiene un efecto directo sobre su estructura y durabi-

lidad, lo que implica un efecto notable sobre el éxito reproductivo (Hansell & Ruxton 2002). La selección de estos materiales no es al azar, sino que las aves son capaces de seleccionar los materiales más eficientes con el fin de construir nidos resistentes (Bailey et al. 2014). Actualmente, debido a la gran contaminación generada por la presión antrópica que existe en zonas urbanas y sus alrededores, las aves están utilizando con mayor frecuencia materiales de origen antrópico para la construcción de nidos (Suárez-Rodríguez et al. 2013, Jagiello et al. 2019, Janic et al. 2023). Uno de los materiales artificiales más frecuentemente encontrados es el plástico (Blettler et al. 2020, Briggs et al. 2023, Espinoza et al. 2024). Los plásticos en forma de redes, cuerdas, hilos y tanzas son estructuralmente similares a materiales naturales que muchas aves utilizan para construir nidos, y pueden ser incorporados cuando su abundancia es mayor o escasean materiales naturales (Reynolds et al. 2019). Por ejemplo, el Alcatraz Atlántico (*Morus bassanus*) construye sus nidos con mayor cantidad de plástico en función de la disponibilidad de este recurso en el hábitat de cría (Bond et al. 2012). Esto puede traer efectos negativos en la reproducción, incluyendo una mayor tasa de depredación de nidos construidos con materiales de origen antrópico (Møller 2017) y muertes de pichones y juveniles por estrangulamiento (Blem et al. 2002, Townsend & Barker 2014). Otro posible motivo por el que las aves utilizan materiales plásticos es para decorar nidos y hacerlos más atractivos para las parejas, o para señalar la calidad de los individuos a competidores de la misma especie (Sergio et al. 2011). Este aspecto ha sido ampliamente documentado en las rapaces donde, como contraparte, genera un alto riesgo de enredo que puede causar mortalidad de adultos y pichones (Mallet et al. 2020, Rodríguez et al. 2023).

Los plásticos y otros residuos sólidos son incorporados como material del nido con mayor frecuencia en ambientes urbanos y en menor medida, en áreas rurales o naturales (Briggs et al. 2023, Espinoza et al. 2024). Por ejemplo, se observó en una zona urbana de Costa Rica que ejemplares del Zorzal Pardo (*Turdus grayi*) utilizaban hilos de algodón, hilos plásticos de palos de escoba, hilo dental y envoltorio de golosinas

para construir sus nidos (Corrales-Moya et al. 2021). En Norteamérica, el Cuervo Americano (*Corvus brachyrhynchos*) utilizó cuerdas, tiras de plástico, cinta y alambre en todo un gradiente de urbanización en California (Townsend & Barker 2014). Los reportes de uso de plásticos para la construcción de nidos en ambientes naturales terrestres son escasos (Sheard et al. 2024, pero ver también Luna et al. 2022), posiblemente porque los plásticos están menos disponibles para las aves (Townsend & Barker 2014), pero también porque estos ambientes están menos estudiados.

Debido a la especificidad en el uso de plásticos y otros materiales artificiales por parte de las aves (Mallet et al. 2020), es importante conocer los impactos potenciales de estos materiales sobre la salud de pichones y adultos. Esto se torna de vital importancia teniendo en cuenta el aumento en la producción y descarte de plásticos en todo el planeta (Borrelle et al. 2020). En este artículo reportamos el uso de plásticos y otros materiales artificiales en nidos de aves terrestres asociadas a un ambiente natural con baja presión de urbanización en la provincia de Buenos Aires, Argentina. También reportamos el uso de materiales provenientes del ganado (pelos, lana, cueros), cuya disponibilidad está directamente relacionada con la principal actividad económica desarrollada en la zona de estudio y podrían causar heridas o estrangulamientos. Finalmente, reportamos evidencias eventuales de heridas y enredos en pichones, juveniles y adultos por la presencia de estos materiales en los nidos.

MÉTODOS

Área de estudio

El estudio se llevó a cabo dentro de las estancias privadas “Luis Chico” y “La Matilde”, dos propiedades contiguas ubicadas en el partido de Punta Indio, provincia de Buenos Aires (35°20’S, 57°11’O, Fig. 1). En su conjunto, ambas propiedades ocupan 2750 ha, de las cuales la mayor parte se compone de pastizales naturales utilizados para pastoreo extensivo de ganado bovino. Estos cuentan principalmente con especies vegetales nativas, como flechillas (*Nassella* spp.), canutillos (*Paspalidium* spp., *Leersia hexandra*) con algunos sectores que poseen grandes cantidades de chilcas y carquejas (*Baccharis* spp.) (Hummel et al. 2009, Roitman & Preliasco 2012). Inmersos en los pastizales se encuentran parches remanentes de bosques nativos, conocidos como “Talares”, que están conformados principalmente por talas (*Celtis tala*) y coronillos (*Scutia buxifolia*) (Segura et al. 2020). Además, aledaños al pastizal hacia el este se encuentran porciones de bosque de mayor extensión, formando “cordones” sobre depósitos de conchilla, de entre 15 y 50 m de ancho y hasta 5 km de longitud en dirección paralela a la costa del Río de La Plata (Segura et al. 2014). La zona de estudio se encuentra dentro de la Reserva de Biósfera Parque Costero del Sur (MAB-Unesco), y además se encuentra protegida por las autoridades locales en forma del Refugio de Vida Silvestre Bahía de Samborombón (Ministerio de Am-

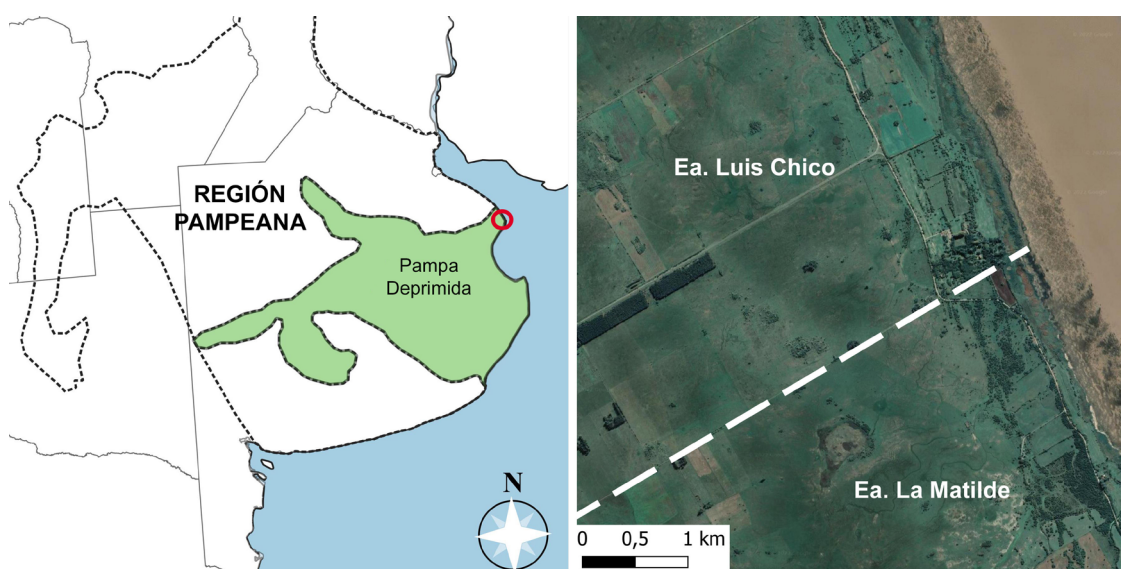


Figura 1. Localización del sitio de estudio (círculo rojo) dentro de la subregión Pampa Deprimida, y vista superior de las estancias “Luis Chico” y “La Matilde”. Imagen de base provista por la Comisión Nacional de Actividades Espaciales, Argentina.

biente, Provincia de Buenos Aires). Los poblados más cercanos son Verónica (~5800 habitantes) y Punta Indio (~550 habitantes), ubicados a 15 km y 7 km respectivamente.

La zona de estudio se ubica dentro de la ecorregión Pampa, particularmente en la subregión Pampa Deprimida (Fig. 1). Esta subregión se caracteriza por veranos cálidos y lluviosos (temperatura máxima: 39.2°C) e inviernos fríos (temperatura mínima: -7.5°C), con la mayor parte de las precipitaciones entre noviembre y marzo (Matteucci 2012). La precipitación media anual es de ~ 900 mm y la temperatura media anual es de ~ 16°C (SMN 2023). La Pampa Deprimida se caracteriza por suelos poco permeables que han dificultado el desarrollo de agricultura intensiva, por lo que aún se conservan algunas grandes áreas de pastizales naturales que conviven con ganadería de baja intensidad (Codesido et al. 2013).

Búsqueda y registro de material de nidos

Buscamos nidos activos en el marco de un estudio de ecología reproductiva de aves llevado a cabo en dos temporadas reproductivas entre 2022 y 2024, entre los meses de octubre y enero, abarcando el pico de actividad reproductiva de las aves en la región (Pagano & Mérida 2009). Para encontrarlos en bosques, realizamos una búsqueda preliminar de parejas reproductivas y monitoreamos el potencial territorio de cría repetidas veces durante la temporada reproductiva. Ubicamos los nidos siguiendo el comportamiento de los adultos en etapa de construcción (i.e., acarreamos material), de alimentación de pichones (acarreamos alimento) o identificando comportamientos de defensa en las inmediaciones del nido (ver detalles en Segura et al. 2015). En territorios donde estos comportamientos no fueron observados, realizamos una búsqueda sistemática entre las ramas de los árboles, primero desde el suelo con binoculares y luego llegando hasta el nido para verificar el contenido. Para las aves de pastizal y pajonal, buscamos de forma sistemática durante toda la temporada reproductiva mediante arrastre de sogas y caminata con varillas en parcelas móviles, con el objetivo de descubrir a las aves en incubación y delatar la posición de sus nidos (ver detalles en Colombo & Segura 2023). También observamos oportunamente comportamientos de construcción y entregas de alimento para encontrar nidos en las etapas de construcción y cría de pichones. Marcamos la localización en GPS de todos los nidos para facilitar posteriores visitas. Adicionalmente, en el marco de un estudio sobre aves que nidifican en

cavidades, revisamos 60 cajas-nido de madera de 20 x 20 x 20 cm posicionadas a 2 m del suelo y con un hueco de entrada de 2.3 cm, por lo que solo las aves de pequeño tamaño (Ratona *Troglodytes aedon*, Coludito Copetón *Leptasthenura platensis*, Jilguero Dorado *Sicalis flaveola* y Golondrina Ceja Blanca *Tachycineta leucorhoa*) pudieron acceder. Estas cajas fueron colocadas a partir de la temporada 2022 dentro una superficie de 28.5 ha de bosque. Clasificamos los nidos según su ubicación en: suelo (construidos apoyados en el suelo o entre pastos), abiertos en árboles, o cavidades (incluyendo cajas nido). Visitamos todos los nidos con una frecuencia entre 3 y 5 días hasta que los intentos de nidificación finalizaron (éxito o fracaso).

Observación y clasificación de materiales

Inspeccionamos la cámara y paredes de los nidos en su ubicación original para detectar materiales asociados a actividad antrópica (artificiales o provenientes de ganado). Clasificamos los materiales artificiales según su composición y utilidad antrópica. Estos fueron identificados en base a su estructura, textura, forma y resistencia al estiramiento. Una vez identificados, se clasificaron como bolsas plásticas (bolsas comerciales), plásticos tipo cuerda (materiales finos, largos y maleables, incluyendo hilos, tanzas, fragmentos de redes), y metales y vidrios. Clasificamos los materiales provenientes del ganado en: pelos (cerdas individuales de diámetro ~0.1 mm y largo suficiente para ser atadas a la estructura del nido), lana de ovinos (filamentos de menor diámetro, generalmente color blancuzco y textura escamosa, generalmente agrupados en mechones) y fragmentos de cuero (que pueden incluir parches de pelo). La clasificación de todos los materiales siempre estuvo a cargo de los mismos dos observadores simultáneamente. Los nidos en cajas nido fueron retirados al final de cada temporada reproductiva, por lo que luego fueron desarmados con instrumental de laboratorio para fotografiar los materiales.

Reportamos el número total de nidos encontrados para cada especie donde se registró material asociado a actividad antrópica (artificiales o provenientes de ganado), y cuántos nidos tuvieron material de cada categoría, en frecuencia de ocurrencia y porcentual. También reportamos especies en cuyos nidos no encontramos ningún material asociado a actividad antrópica. Por último, reportamos observaciones casuales de casos en los que los materiales asociados a la actividad antrópica produjeron daños (enredos con potenciales secuelas físicas, incluyendo muerte) en pichones o adultos.

RESULTADOS

Uso de materiales asociados a la actividad antrópica

Observamos materiales de 884 nidos de aves, 564 abiertos en árboles (64%), 189 sobre el suelo (21%), y 131 en cavidades (15%), de los cuáles 107 (12%) pertenecieron a cajas nido. Encontramos material asociado a actividad antrópica en 389 nidos (44%), pertenecientes a 30 especies de aves de 15 familias (Tabla 1, Fig. 2). En 95 de estos nidos (17.7%) encontramos materiales artificiales, siendo en 72 casos (75.9%) materiales sintéticos tipo cuerda, principalmente hilos de polipropileno usados para atar los rollos de pasto para el ganado (Fig. 3.a, 3.b., 3.c), entre otros (Fig. 3.d), 47 (49.5%) tenían bolsas plásticas de uso comercial (Fig. 4.a), uno (1%) clavos de metal (Fig. 4.b) y uno (1%) fragmentos de vidrio. Además, registramos materiales provenientes de ganado en 367 nidos, dentro de los cuales prevalecieron pelos (344 nidos, 94%), seguido de lana de ovinos (95 nidos, 26%) y fragmentos de cuero (7 nidos, 2%) (Tabla 1).

Las especies en cuyos nidos no encontramos materiales asociados a actividad antrópica fueron: Inambú Campestre (*Nothura maculosa*, 8 nidos), Chiflón (*Syrigma sibilatrix*, 3 nidos), Pato Cutirí (*Amazonetta brasiliensis*, 1 nido), Paloma Picazuró (*Patagioenas pica-*

zuro, 9 nidos), Torcaza (*Zenaida auriculata*, 26 nidos), Cotorra (*Myiopsitta monachus*, 5 nidos), Pirincho (*Guira guira*, 2 nidos), Cuclillo Chico (*Coccyua cinerea*, 1 nido), Chinchero Chico (*Lepidocolaptes angustirostris*, 3 nidos), Chotoy (*Schoeniophylax phryganophilus*, 2 nidos), Fiofio Pico Corto (*Elaenia parvirostris*, 46 nidos), Piojito Tiquitiqui (*Serpophaga subcristata*, 3 nidos), Tacuarita Azul (*Poliptila dumicola*, 105 nidos), Zorzal Chalchaleño (*Turdus amaurochalinus*, 4 nidos), Cachirla Pálida (*Anthus hellmayri*, 56 nidos), Cachirla Chica (*A. chii*, 22 nidos), Cachirla Uña Corta (*A. furcatus*, 3 nidos), Cachilo Ceja Amarilla (*Ammodramus humeralis*, 27 nidos), Boyerito (*Icterus pyrrhopterus*, 1 nido), Pecho Colorado (*Leistes superciliaris*, 18 nidos), Cabecitanegra (*Spinus magellanicus*, 1 nido).

Evidencias de daños provocados por material asociado a la actividad antrópica en nidos

Reportamos cuatro intentos reproductivos con evidencias de daño sobre los pichones o adultos causados por la presencia de estos materiales como material del nido:

Caso 1. El 22 de diciembre de 2022 encontramos un nido de Benteveo (*Pitangus sulphuratus*) con cuatro huevos construido en un Eucalipto (*Eucalyptus* sp.). Como parte del material de construcción, este nido

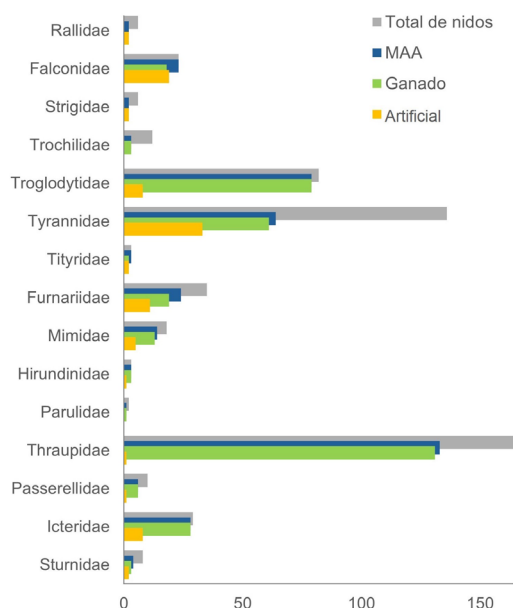


Figura 2. Familias de aves con nidos con material asociado a la actividad antrópica en Punta Indio, Buenos Aires, Argentina. En el eje horizontal se representa el número de nidos. MAA = nidos con material asociado a la actividad antrópica (azul), Ganado = nidos con material proveniente del ganado (incluye pelos, lana, cuero), Artificial = nidos con material artificial (incluye plásticos, vidrios y metales).

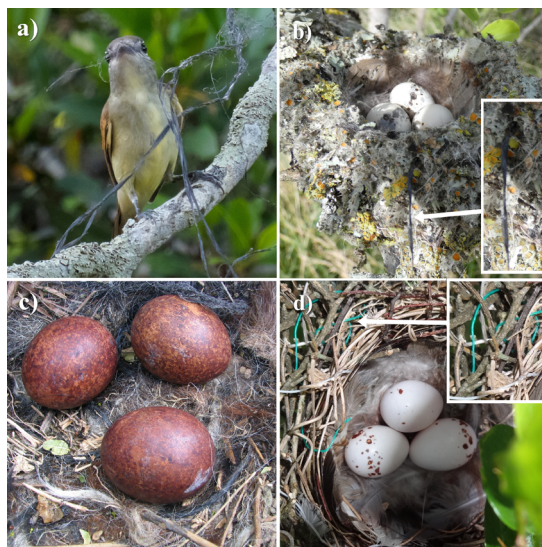


Figura 3. Uso de materiales artificiales en nidos de aves en Punta Indio, Buenos Aires, Argentina. a) Hembra de Anambé Negro (*Pachyramphus polychopterus*) colectando hilo de polipropileno para construcción del nido, b) nido de Churrinche (*Pyrocephalus rubinus*) con hilo de polipropileno usado en la construcción, c) nido de Carancho (*Caracara plancus*) con diversos hilos plásticos, fragmentos de cuero y pelos de ganado, d) nido de Suirirí Amarillo (*Satrapa icterophrys*) con diversos hilos plásticos, con detalle de elástico sintético, presumiblemente de poliuretano.

ARTÍCULO | USO DE PLÁSTICOS COMO MATERIAL DE NIDOS

Tabla 1. Registros de materiales asociados a la actividad antrópica en nidos de aves en Punta Indio, Buenos Aires, Argentina, durante las temporadas reproductivas 2022 y 2023. Entre paréntesis, para cada especie se indica si anida sobre el suelo o pastos (s), en árboles (a) o en cavidades (c). Se detalla el total de nidos encontrados, cuántos tuvieron material asociado a la actividad antrópica (MAA) y, dentro de éstos, cuántos tuvieron cada tipo de material artificial o proveniente de ganado. BP = bolsas de plástico, CH = materiales plásticos tipo cuerdas o hilos (largos y maleables), VM = vidrios y metales, CU = fragmentos de cuero con pelos, PL = pelos sueltos de ganado bovino o equino, LN = lana de ovinos.

| Familia | Especie | Total de nidos | MAA | Material artificial | | | Proveniente de ganado | | |
|---------------|--|----------------|-----|---------------------|----|----|-----------------------|----|----|
| | | | | BP | CH | VM | CU | PL | LN |
| Rallidae | Ipacaá (a) (<i>Aramidés ypecaha</i>) | 6 | 2 | 2 | – | – | – | – | – |
| Falconidae | Chimango (a) (<i>Daptrius chimango</i>) | 6 | 6 | 2 | 3 | – | 1 | – | 4 |
| | Carancho (a) (<i>Caracara plancus</i>) | 17 | 17 | 12 | 8 | – | 5 | – | 14 |
| Strigidae | Lechucita Vizcachera (s) (<i>Athene cunicularia</i>) | 6 | 2 | 2 | – | 1 | – | – | – |
| Trochilidae | Picaflor Verde (a) (<i>Chlorostilbon lucidus</i>) | 12 | 3 | – | – | – | – | 2 | 3 |
| Troglodytidae | Ratona (c) (<i>Troglodytes aedon</i>) | 82 | 79 | 6 | 2 | 1 | – | 78 | 4 |
| Tyrannidae | Benteveo (a) (<i>Pitangus sulphuratus</i>) | 19 | 19 | 7 | 15 | – | – | 19 | 16 |
| | Churrinche (a) (<i>Pyrocephalus rubinus</i>) | 66 | 13 | – | 3 | – | – | 12 | 1 |
| | Tijereta (a) (<i>Tyrannus savana</i>) | 16 | 16 | – | 9 | – | – | 12 | 15 |
| | Picabuey (a) (<i>Machetornis rixosa</i>) | 4 | 3 | 1 | 1 | – | – | 3 | – |
| | Suiriri Amarillo (a) (<i>Satrapa icterophrys</i>) | 18 | 9 | 2 | 2 | – | – | 9 | 2 |
| | Suiriri Real (a) (<i>Tyrannus melancholicus</i>) | 9 | 1 | – | – | – | – | – | 1 |
| | Monjita Blanca (a) (<i>Xolmis irupero</i>) | 2 | 1 | 1 | 1 | – | – | – | 1 |
| | Viudita Blanca (a) (<i>Fluvicola pica</i>) | 2 | 2 | 1 | – | – | – | 1 | 1 |
| Tityridae | Anambé Negro (a) (<i>Pachyramphus polychopterus</i>) | 3 | 3 | – | 2 | – | – | 2 | 1 |
| Furnariidae | Junquero (s) (<i>Phleocryptes melanops</i>) | 7 | 1 | 1 | – | – | – | – | – |
| | Leñatero (a) (<i>Anumbius annumbi</i>) | 12 | 7 | 4 | 5 | – | 1 | 5 | 4 |
| | Coludito Copetón (c) (<i>Leptasthenura platensis</i>) | 16 | 16 | 2 | 6 | – | – | 16 | 1 |
| Mimidae | Calandria Grande (a) (<i>Mimus saturninus</i>) | 18 | 14 | 1 | 5 | – | – | 13 | 1 |
| Hirundinidae | Golondrina Ceja Blanca (c) (<i>Tachycineta leucorrhoa</i>) | 3 | 3 | 1 | – | – | – | 3 | – |
| Parulidae | Arañero Coronado Chico (s) (<i>Basileuterus culicivorus</i>) | 2 | 1 | – | – | – | – | 1 | – |
| Thraupidae | Cardenal Copete Rojo (a) (<i>Paroaria coronata</i>) | 92 | 76 | – | 1 | – | – | 74 | 21 |
| | Misto (s) (<i>Sicalis luteola</i>) | 25 | 25 | – | – | – | – | 25 | – |
| | Jilguero Dorado (c) (<i>Sicalis flaveola</i>) | 19 | 18 | – | – | – | – | 18 | – |
| | Verdón (s) (<i>Embernagra platensis</i>) | 2 | 1 | – | – | – | – | 1 | – |
| | Naranjero (a) (<i>Rauenia bonariensis</i>) | 25 | 11 | – | – | – | – | 11 | – |
| | Corbatita (s) (<i>Sporophila caerulescens</i>) | 2 | 2 | – | – | – | – | 2 | – |
| Passerellidae | Chingolo (s) (<i>Zonotrichia capensis</i>) | 10 | 6 | – | – | – | – | 6 | – |
| Icteridae | Tordo Músico (a) (<i>Agelaioides badius</i>) | 29 | 28 | – | 8 | – | – | 28 | 5 |
| Sturnidae | Estornino Pinto (c) (<i>Sturnus vulgaris</i>) | 8 | 4 | 2 | – | – | – | 3 | – |

contenía abundantes hilos de polipropileno, además de pelos de ganado. Durante una de las últimas visitas al nido, el 16 de enero de 2023, observamos un juvenil muerto colgando del nido, enredado entre hilos de polipropileno en una de las extremidades posteriores y ambas alas (Fig. 5.a). Observamos otro juvenil de Benteveo vivo en las inmediaciones, presuntamente proveniente del mismo nido.

Caso 2. El 4 de noviembre de 2023 encontramos un nido de Coludito Copetón en construcción dentro de una caja-nido. El 10 de noviembre de 2023 comenzó la puesta de huevos. Como parte del material de construcción, este nido contenía hilos de polipropileno y pelos de ganado. El 27 de noviembre de 2023, durante el estadio de pichones, filmamos un evento de estrangulamiento con hilos de polipropileno de uno de los adultos al retirarse del nido, luego de entregar alimento a los pichones. El adulto alcanzó a salir de la caja-nido y quedó colgando con el hilo de polipropileno estrangulando su cuello (Fig. 5.b y 5.c), hasta que un investigador detectó la situación e intervino para liberarlo. No retiramos el hilo del nido para evitar desarmar su estructura mientras se encontraba activo. La nidada resultó exitosa.

Caso 3. El 19 de noviembre de 2023 encontramos un nido de Misto (*Sicalis luteola*) con cinco huevos. Como parte del material de construcción, este nido contenía abundantes pelos de ganado bovino tapiando la cámara interna del nido, en contacto con los huevos. Durante una visita al nido en el estadio de pi-

chones, el 29 de noviembre de 2023, uno de los cinco pichones nacidos (de seis días de edad), presentaba pelos de ganado enredados alrededor de su cuello, que habían provocado una herida abierta en la piel. Dado que intervinimos retirando los pelos del cuello del pichón, éste pudo completar su crecimiento dentro del nido y toda la nidada fue exitosa.

Caso 4. El 19 de diciembre de 2023 encontramos un nido de Tordo Músico (*Agelaioides badius*) en incubación (4 huevos propios y 5 huevos parásitos del Tordo Pico Corto (*Molothrus rufoaxillaris*) dentro de un nido abandonado de Hornero (*Furnarius rufus*). Como parte del material de construcción, este nido contenía hilos de poliamida (tanza) de pesca e hilos negros de polipropileno, además de pelos de ganado. El 28 de diciembre, durante una visita al nido en el estadio de pichones (2 pichones del hospedador y 4 pichones parásito de cría de aproximadamente 6 días de edad), observamos un pichón parásito con una de sus extremidades posteriores fuertemente estrangulada con una tanza de pesca, a la altura del muslo. Si bien intervinimos para remover la tanza de este pichón, en la siguiente visita el estrangulamiento había provocado que perdiera la extremidad afectada. Este pichón abandonó exitosamente el nido con sus hermanos, con el miembro posterior amputado. Si bien observamos al grupo familiar en las inmediaciones del nido unos días después del volantoneo, no pudimos observar a este individuo lesionado dentro del grupo, por lo que no sabemos con exactitud si logró sobrevivir.

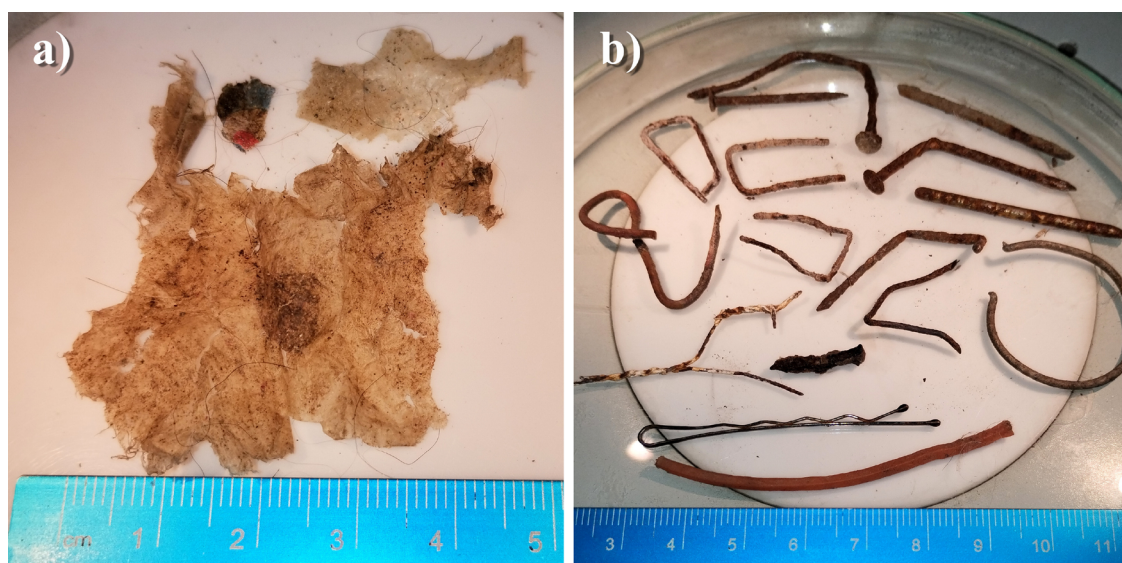


Figura 4. Diversidad de materiales de origen antrópico utilizados en nidos de Ratona (*Troglodytes aedon*) en cajas nido. a) Bolsas de plástico como revestimiento de la cámara, b) clavos y otros materiales metálicos.



Figura 5. Casos de daños ocasionados por hilos de polipropileno en nidos de aves. a) Juvenil de Benteveo (*Pitangus sulphuratus*) muerto al quedar atrapado abandonando el nido, b) y c) adulto de Coludito Copeñón (*Leptasthenura platensis*) estrangulándose al salir del nido.

DISCUSIÓN

Presentamos nuevos registros del uso de materiales asociados a la actividad antrópica y sus potenciales efectos negativos en nidos de aves terrestres en un ambiente rural de la región Pampeana de Argentina. Destacamos que el uso de los materiales artificiales se encuentra extendido en gran diversidad de familias y en distintos tipos de nidos (en cavidades, árboles y en el suelo) y hábitats, a pesar de ser un área alejada de grandes fuentes de desechos artificiales.

Los estudios que analizan el uso de materiales artificiales en nidos suelen enfocarse en ambientes urbanos o periurbanos, dónde más se visualiza la contaminación por desechos plásticos y otros descartables (ver por ejemplo Blettler & Mitchell 2021, Corrales-Moya et al. 2021, Jagiello et al. 2022). En algunas aves terrestres de zonas urbanas, la proporción de plásticos en nidos aumenta con la disponibilidad de los mismos en el ambiente, que a su vez aumenta con la intensidad de urbanización (Wang et al. 2009). Teniendo en cuenta que nuestros registros se dieron en un área lejana al ambiente urbano, algunas aves podrían haber seleccionado materiales artificiales activamente, aunque estudios sobre la disponibilidad de estos materiales en el área hacen falta para establecer el grado de selección. Por ejemplo, Espinoza y colaboradores (2024) encontraron que, en áreas rurales de España, el Serín Verdecillo (*Serinus serinus*) y la Urraca

Común (*Pica pica*) utilizaron materiales artificiales en el 71% y el 96% de sus nidos respectivamente, a pesar de que su disponibilidad en el ambiente era relativamente baja. Estudios de comportamiento para algunas especies también pueden ayudar a entender la selección de estos materiales. En este sentido, Briggs y colaboradores (2023) demostraron experimentalmente que el Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*, Muscicapidae) en Gran Bretaña, discrimina los materiales ofrecidos en base a su estructura, color y tamaño, muchas veces eligiendo plásticos aún con disponibilidad de materiales naturales.

Entre nuestros resultados destacamos también los casos de mortalidad y heridas externas ocasionadas por enredos con estos materiales. Algunos autores consideran que el uso de materiales de origen antrópico por parte de las aves podría ser una innovación que puede traer beneficios adaptativos al permitirles utilizar nuevos recursos en el ambiente (Wang et al. 2009, Antczak et al. 2010). Sin embargo, Antczak y colaboradores (2010) también reportan que, aunque el Alcaudón Norteño (*Lanius excubitor*) adoptó los hilos plásticos como material habitual de construcción, este material produjo la muerte del 9% de los pichones. Townsend & Barker (2014) encontraron que el Cuervo Americano utilizó materiales artificiales en el 85% de sus nidos a pesar de que suponía un riesgo de mortalidad del 5.6% de sus juveniles, siendo que ningún pichón enredado fue capaz de abandonar el nido. De manera similar, el enredo y muerte de pichones es común en aves rapaces que regularmente utilizan plásticos para construir sus nidos, como el Carancho (*Caracara plancus*) (Mallet et al. 2020) o el Águila Pescadora (*Pandion haliaetus*) (Blem et al. 2002). Es importante estudiar y reportar los posibles efectos negativos de los materiales antrópicos en nidos de especies todavía no reportadas y nuevos hábitats (particularmente en zonas aún poco antropizadas), que pueden estar poco representados y provocar que estos efectos sean subestimados.

Una mención adicional merecen algunas especies para las cuales, a pesar de haber revisado un gran número de nidos, no se registró ningún uso de materiales asociados a la actividad antrópica. En el pastizal, la Cachirla Pálida, la Cachirla Chica, el Cachilo Ceja Amarilla y el Pecho Colorado construyeron sus nidos exclusivamente con pastos y plumas, a pesar de que en el mismo ambiente el Misto, por ejemplo, utilizó pelos de ganado en el 100 % de sus nidos. Futuros estudios sobre el comportamiento de recolección de material y construcción de nidos de Misto, incluyendo

ambientes sin ganado, podrían ayudar a explicar las razones de esta preferencia de materiales. Entre las aves de bosques, los nidos de Tacuarita Azul y Fiofio Pico Corto estuvieron contruidos exclusivamente con materiales naturales en el mismo ambiente donde, por ejemplo, la Ratona utilizó material asociado a actividad antrópica en el 95% de sus nidos. Esta especie está estrechamente asociada al ser humano desde tiempos históricos (Johnson 2020) y es posible que muchos materiales introducidos por el hombre la hayan beneficiado evolutivamente y por esta razón los prefiera. Las especies incapaces de adoptar estos materiales para construir sus nidos podrían estar en desventaja en situaciones donde los materiales naturales sean escasos, lo que limitaría su capacidad de adaptación frente al avance de la antropización.

La disponibilidad de desechos plásticos en el ambiente aumenta a medida que su producción y consumo crece, acompañado por la falta de métodos y políticas de uso sustentable a nivel global (Hurley et al. 2020). Teniendo en cuenta que la presencia de estos materiales en los nidos de aves puede ser un buen indicador de la contaminación ambiental (Tavares et al. 2016, Mansfield et al. 2024), es sumamente útil conocer la extensión del uso de plásticos en áreas naturales porque normalmente no hay información de la cantidad de plásticos en dichos ambientes (Zduniak et al. 2021). Es importante mejorar las políticas de manejo de residuos en general, a la vez que aumentar los esfuerzos de educación ambiental en zonas rurales, donde la contaminación aún es relativamente baja, para evitar que materiales de uso cotidiano (como bolsas, tanzas, cuerdas o redes) supongan un riesgo mayor para la fauna nativa.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a M. L. Shaw y E. Torres por permitarnos desarrollar el trabajo de campo en las estancias Luis Chico y La Matilde, respectivamente. También agradecemos a E. Gonzalez, A. Jauregui, C. Tiernan, B. Vidrio, C. Dudley, A. Valencia, A. Wolf, T. Lansley, A. Banges, M. Gilles, A. Miller, A. Hodges, S. Musgrave, B. Ewing, K. Depot y K. McPartlin por su ayuda con la recolección de datos. El trabajo fue financiado con subsidios de investigación PICT-2020- SERIE A-01529, PIP 112202101-00970CO y UNLP 11/N930. LNS es investigador de CONICET. El trabajo de campo se realizó con autorización de la autoridad ambiental pertinente (Dirección de Áreas Protegidas, Ministerio de Ambiente pcia. de Buenos Aires, EX-2022-36710687). Este artículo es la Contribución Científica N° 1275 del

Instituto de Limnología “Dr. Raúl A. Ringuelet” (ILPLA, CCT-La Plata CONICET, UNLP).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Antczak M, Hromada M, Czechowski P, Tabor J, Zablocki P, Grzybek J, Tryjanowski P (2010) A new material for old solutions- the case of plastic string used in Great Grey Shrike nests. *Acta Ethologica* 13:87–91. <https://doi.org/10.1007/s10211-010-0077-2>
- Bailey IE, Morgan KV, Bertin M, Meddle SL, Healy SD (2014) Physical cognition: birds learn the structural efficacy of nest material. *Proceeding of the Royal Society B* 281: 20133225. <https://doi.org/10.1098/rspb.2013.3225>
- Blem CR, Blem BL, Harmata PJ (2002) Twine causes significant mortality in nestling Ospreys. *The Wilson Bulletin* 114:528–529. [https://doi.org/10.1676/0043-5643\(2002\)114\[0528:TCSMIN\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1676/0043-5643(2002)114[0528:TCSMIN]2.0.CO;2)
- Blettler MCM, Gauna L, Andréault A, Abrial E, Lorenzon RE, Espínola LA, Wantzen KM (2020) The use of anthropogenic debris as nesting material by the Greater Thornbird, an inland–wetland-associated bird of South America. *Environmental Science and Pollution Research* 27:41647–41655. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10124-4>
- Blettler MCM, Mitchell C (2021) Dangerous traps: Macroplastic encounters affecting freshwater and terrestrial wildlife. *Science of the Total Environment* 798:149317. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.149317>
- Bond AL, Montevecchi WA, Guse N, Regular PM, Garthe S, Rail FJ (2012) Prevalence and composition of fishing gear debris in the nests of northern gannets (*Morus bassanus*) are related to fishing effort. *Marine Pollution Bulletin* 64:907–911. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.03.011>
- Borrelle SB, Ringma J, Law KL, Monnahan CC, Leberton L, Mcgovern A, Murphy E, Jambbeck J, Leonard GH, Hilleary MA, Eriksen M, Possinham HP, De Frond H, Gerber LR, Polidoro B, Tahir A, Bernardo M, Mallos N, Barnes M, Rochman CM (2020) Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science* 369:1515–1518. <https://doi.org/10.1126/science.aba3656>
- Briggs KB, Deeming DC, Mainwaring MC (2023) Plastic is a widely used and selectively chosen nesting material for pied flycatchers (*Ficedula hypoleuca*) in rural woodland habitats. *Science of the Total Environment* 851:158660. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158660>
- Codesido M, González-Fischer CM, Bilenca DN (2013) Landbird Assemblages in Different Agricultural Landscapes: A Case Study in the Pampas of Central Argentina. *The Condor* 115:8–16. <https://doi.org/10.1525/cond.2012.120011>
- Colombo MA, Segura LN (2023) Nest-site features

- influence nest survival of the Hellmayr's pipit in extensive cattle-grazed grasslands. *The Journal of Wildlife Management* 87:e22396. <https://doi.org/10.1002/jwmg.22396>
- Corrales-Moya J, Barrantes G, Chacón-Madrigal E, Sandoval L (2021) Human waste used as nesting material affects nest cooling in the clay-colored thrush. *Environmental Pollution* 284:117539. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.117539>
- Eriksen M, Lebreton LCM, Carson HS, Thiel M, Moore CJ, Borner JC, Galgani F, Ryan PG, Reisser J (2014) Plastic pollution in the world's oceans: more than 5 trillion plastic pieces weighing over 250,000 tons afloat at sea. *PLoS ONE* 9(12):e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>
- Espinoza MJ, Laviada I, Taberner Cerezo A, Luna Á, Gil-Delgado JA, Bernat-Ponce E (2024) Do birds select the plastics debris used for nest construction? A case study in a Mediterranean agricultural landscape. *Environmental Research* 255:119117. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.119117>
- Hansell M, Ruxton GD (2002) An experimental study of the availability of feathers for avian nest building. *Journal of Avian Biology* 33:318–320. <https://doi.org/10.1034/j.1600-048X.2002.330316.x>
- Hartmann NB, Hüffer T, Thompson RC, Hassellöv M, Verschoor A, Daugaard AE, Rist S, Karlsson T, Brennholt N, Cole M, Herrling MP, Hess MC, Ivleva NP, Lusher AL, Wagner M (2019) Are We Speaking the Same Language? Recommendations for a Definition and Categorization Framework for Plastic Debris. *Environmental Science & Technology* 53:1039–1047. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b05297>
- Hummel A, Rodríguez R, Coconier E, Barasch Y (2009). El Parque Costero del Sur como área importante para la conservación de las aves. Pp. 82–87 en: J. Athor (ed) *Parque Costero del Sur—Naturaleza, conservación y patrimonio cultural*. Fundación Félix de Azara, Buenos Aires, Argentina
- Hurley R, Horton A, Lusher A, Nizzetto L (2020) Plastic waste in the terrestrial environment. Pp. 163–193 en: Letcher TM (ed) *Plastic waste and recycling*. Academic Press, Cambridge, Massachusetts, USA. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817880-5.00007-4>
- Jagiello Z, Corsini M, Dylewski Ł, Ibáñez Álamo JD, Szulkin M (2022) The extended avian urban phenotype: anthropogenic solid waste pollution, nest design, and fitness. *Science of The Total Environment* 838(2):156034. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.156034>
- Jagiello Z, Dylewski L, Tobolka M, Aguirre JI (2019) Life in a polluted world: A global review of anthropogenic materials in bird nests. *Environmental Pollution* 251:717–722. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.05.028>
- Janic B, Bañbura J, Gładalski M, Kaliński A, Kamiński M, Marszał L, Pieniak D, Wawrzyniak J, Zieliński P (2023) Plastic occurrence in nests of a large forest bird. *Ecological Indicators* 153:110470. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110470>
- Johnson LS (2020) Ratona (*Troglodytes aedon*), version 1.0. *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.houwre.01>
- Kühn S, van Freneker JA (2020) Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin* 151:110858. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110858>
- Li WC, Tse HF, Fok L (2016) Plastic waste in the marine environment: A review of sources, occurrence and effects. *Science of The Total Environment* 566–567:333–349. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.05.084>
- Li P, Wang X, Su M, Zou X, Duan L, Zhang H (2021) Characteristics of plastic pollution in the environment: a review. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 107:577–584. <https://doi.org/10.1007/s00128-020-02820-1>
- Luna Á, Gil-Delgado JA, Bernat-Ponce E (2022) Plastic debris in nests of two water bird species breeding on inland saline lakes in a mediterranean biosphere reserve. *Animals* 12(22):3222. <https://doi.org/10.3390/ani12223222>
- Mallet J, Liébana MS, Santillán MA, Grande JM (2020) Raptor entanglement with human debris at nests: a patchy and species-specific problem. *Journal of Raptor Research* 54:316–318. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-54.3.316>
- Mansfield I, Reynolds SJ, Lynch I, Matthews TJ, Sadler JP (2024) Birds as bioindicators of plastic pollution in terrestrial and freshwater environments: A 30-year review. *Environmental Pollution* 348:123790. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123790>
- Matteucci S (2012) Ecorregión Pampa. Pp. 391–446 en: Morello J, Matteucci S, Rodríguez A, y Silva M (eds). *Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos*. 1a Edición. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires, Argentina
- Møller AP (2017) Fashion and out of fashion: appearance and disappearance of a novel nest building innovation. *Avian Research* 8:1–4. <https://doi.org/10.1186/s40657-017-0072-7>
- Monmany-Garzia AC, Malizia A, Pazos R, Ruiz Barrionuevo JM, Argaraña MF, Garello N, Blettler M, Galindo-Cardona A, Occhionero MA, Martín E, De Cristóbal RE (2020) ¿Qué estudiamos los ecólogos cuando investigamos los residuos plásticos en ambientes terrestres y dulceacuícolas de la Argentina? *Ecología Austral* 30:077–084. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.1.0.913>
- Pagano LG, Mérida E (2009) Aves del Parque Costero del Sur. Pp. 200–244 en: Athor J (Ed) *Parque Costero del Sur. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires, Argentina

- Reynolds SJ, Ibáñez-Álamo JD, Sumasgutner P, Mainwaring MC (2019) Urbanisation and nest building in birds: a review of threats and opportunities. *Journal of Ornithology* 160:841–860. <https://doi.org/10.1007/s10336-019-01657-8>
- Roitman G, Preliasco P (2012) *Guía de reconocimiento de herbáceas de la Pampa Deprimida*. Primera edición. Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires, Argentina
- Rodríguez B, López-Suárez P, Varo-Cruz N, Dack E, Rendall A, Siverio F, Siverio M, Rodríguez A (2023) Use of marine debris as nest material by ospreys. *Marine Pollution Bulletin* 194:115422. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115422>
- Schutten K, Chandrashekar A, Dougherty L, Stevens B, Parmley EJ, Pearl D, Provencher JF, Jardine CM (2024) How do life history and behaviour influence plastic ingestion risk in Canadian freshwater and terrestrial birds? *Environmental Pollution* 347:123777. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2024.123777>
- Segura LN, Depino EA, Gandoy F, Di Sallo FG, Arturi MF (2014) La distancia entre los parches de bosque y el tamaño de los árboles influyen en la abundancia del cardenal común (*Paroaria coronata*) en bosques naturales de Argentina. *Interciencia* 39:21–27
- Segura LN, Dosil-Hiriart FD, González-García LN (2020) Exotic trees fail as a support for Red-crested Cardinal (*Paroaria coronata*) nests in a native forest of east-central Argentina. *El Hornero* 35:29–35. <https://doi.org/10.56178/eh.v35i1.454>
- Segura LN, Mahler B, Berkunsky I, Reboreda JC (2015) Nesting biology of the Red-crested Cardinal (*Paroaria Coronata*) in south temperate forests of central Argentina. *The Wilson Journal of Ornithology* 127:249–258. <https://doi.org/10.1676/wils-127-02-249-258.1>
- Sergio F, Blas J, Blanco G, Tanferna A, López L, Lemus JA, Hiraldo F (2011) Raptor nest decorations are a reliable threat against conspecifics. *Science* 331:327–330. <https://doi.org/10.1126/science.1199422>
- Servicio Meteorológico Nacional (SMN) (2023) Datos meteorológicos 2015-2023. Ministerio de Defensa, República Argentina
- Sheard C, Stott L, Street SE, Healy SD, Sugasawa S, Lala KN (2024) Anthropogenic nest material use in a global sample of birds. *Journal of Animal Ecology* 93:691–704. <https://doi.org/10.1111/13652656.14078>
- Sigler M (2014) The effects of plastic pollution on aquatic wildlife: current situations and future solutions. *Water, Air & Soil Pollution* 225:2184. <https://doi.org/10.1007/s11270-014-2184-6>
- Suárez-Rodríguez M, López-Rull I, Macías García C (2013) Incorporation of cigarette butts into nests reduces nest ectoparasite load in urban birds: new ingredients for an old recipe? *Biology letters* 9(1):20120931. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.0931>
- Tavares DC, Lopes da Costa L, Freitas Rangel D, de Moura JF, Rosenthal Zalmon I, Siciliano S (2016) Nests of the Brown Booby (*Sula leucogaster*) as a potential indicator of tropical ocean pollution by marine debris. *Ecological Indicators* 70:10–14. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.06.005>
- Townsend AK, Barker CM (2014) Plastic and the nest entanglement of urban and agricultural crows. *PLoS ONE* 9(1):e88006. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088006>
- Wang Y, Chen S, Blair RB, Pingping J, Ping T (2009) Nest composition adjustments by Chinese Bulbuls *Pycnonotus sinensis* in an urbanized landscape of Hangzhou (E China). *Acta Ornithologica* 44:185–192. <https://doi.org/10.3161/000164509X482768>
- Zduniak P, Bochénski M, Maciorowski G (2021) How littered are birds' of prey nests? Study of two sympatric species. *Science of the Total Environment* 790:148079. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148079>