

Veiga, J. P., Polo, V. (2011). Estornino negro – *Sturnus unicolor*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Estornino negro – *Sturnus unicolor* Temminck, 1820

José Pablo Veiga y Vicente Polo
Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC)

Versión 14-11-2011

Versiones anteriores: 20-06-2003; 9-02-2007; 7-03-2008; 28-10-2011



M. Rosenberg

Sistemática

Las fuertes afinidades en conducta y morfología entre el Estornino Negro y el Estornino Pinto (*Sturnus vulgaris*) han llevado a Cramp y Perrins (1994) a considerar ambos taxones como una superespecie. Estudios recientes con marcadores enzimáticos han mostrado que 27 de los 28 alelos en 22 loci genéticos resueltos en los análisis estaban presentes en ambos estorninos (de la Cruz Cardiel *et al.*, 1997a). Estos resultados apoyan la idea de que ambas especies están estrechamente relacionadas y que no han divergido mucho en sus loci enzimáticos, con lo que no cuentan con marcadores moleculares propios (Celis *et al.*, 2007; ver también Lovette y Rubenstein, 2007; Rubenstein y Lovette, 2007 para la situación de la especie dentro de la familia en base a muestras de sangre tomadas en el centro de España), desde su segregación. La producción de híbridos entre ambas especies ha sido registrada tanto en cautividad como en el campo (Bernis, 1989; Eens *et al.*, 1992; Motis, 1992; Caton, 1999), aunque está por demostrar que éstos sean genéticamente viables. Se ha sugerido que el estornino negro sería un descendiente de una especie precursora extendida por el Paleártico Occidental, que habría especiado en Iberia o Berbería al quedar aislado un fragmento poblacional por efectos del glacialismo Cuaternario (Bernis, 1989). Estudios adicionales sobre éxito de hibridación son necesarios para establecer sin ambigüedades la filogenia y estatus taxonómico de ambos estorninos.

Un reciente análisis filogenético incluye ambas especies aunque las muestras analizadas de ambas eran genéticamente casi idénticas (Lovette *et al.*, 2008)³.

Identificación y morfología

Especie de tamaño ligeramente mayor que el estornino pinto (longitud: 21-23 cm.; envergadura: 38-42 cm.). El macho adulto exhibe un plumaje completamente negro, más uniformemente pero menos intensamente lustroso que el de *Sturnus vulgaris*. Las plumas del cuello y de la parte posterior de la cabeza son dos veces más alargadas que las de los machos de *S. vulgaris*, dándole un aspecto más "barbudo" (Lezana *et al.*, 2000³). La longitud de estas plumas tiende a incrementarse con la edad en ambos sexos (J. P. Veiga, datos no publicados) y en los machos se correlaciona positivamente con el grado de heterocigotidad (Aparicio *et al.*, 2001). Las plumas recién mudadas son púrpura-azulado, cambiando a púrpura apagado cuando se desgastan. Virtualmente sin manchas con excepción de los márgenes de las plumas alares que son púrpura pálido. El pico es amarillo pálido con la base de color azul grisáceo en la temporada de reproducción y oscura o negra en invierno. Las patas varían del rosa pálido al pardo.

La hembra es parecida al macho, pero menos lustrosa y con las plumas de cuello y cabeza menos alargadas. Como en los machos, las plumas alargadas del cuello y cabeza aumentan en longitud con la edad. Las plumas del vientre e infracobertoras caudales están finamente moteadas inmediatamente después de la muda. El moteado tiende a ir desapareciendo con la edad. A partir de los 3-4 años la mayor parte de las hembras carecen completamente de moteado y el lustre se hace más intenso, llegando a ser casi similar al de los machos. Los márgenes de las plumas alares son de color dorado pálido. Base del pico rosa-pardo a rosa-pálido durante la reproducción y oscura o negra en invierno. El ojo tiene un anillo exterior claro.

El joven tiene plumaje pardo oscuro, similar al del joven de *S. vulgaris*, o ligeramente más oscuro. El pico es oscuro y las patas pardo oscuro. Después de la primera muda ambos sexos presentan las plumas del cuerpo y cabeza con sus ápices de color blanquecino. Se parecen entonces a los estorninos pintos con plumaje parcialmente desgastado. La progresión del color del plumaje es a partir de este momento errática. Algunos machos mantienen las manchas durante su segundo año calendario y las hembras lo hacen durante, al menos, un año más (J. P. Veiga, datos no publicados).

Biometría

Detalles biométricos pueden consultarse en Cramp y Perrins (1994) y criterios adicionales de identificación en Hiraldo y Herrera (1974) y Peris (1983).

Medidas (mm) de estorninos de la provincia de Salamanca (Peris, 1989)³:

-Longitud del ala: machos: $132,8 \pm 3,1$ (rango= 124-143; n= 166); hembras: $128,4 \pm 3,5$ (rango= 120,5-18; n= 92).

-Longitud del tarso: machos: $28,8 \pm 1$ (rango= 25,7-31; n= 158); hembras: $28,4 \pm 1,1$ (rango= 26-30,5; n= 93).

-Longitud de la cola: machos: $65,7 \pm 3,1$ (rango= 58-78; n= 152); hembras: $64 \pm 3,9$ (rango= 57-77; n= 91).

-Longitud del culmen: machos: $26,2 \pm 3$ (rango= 23-31; n= 158); hembras: $25,3 \pm 3$ (rango= 22-33; n= 91).

-Peso: 93,37 g de media en machos (n= 133) y 88,5 g en hembras (n= 67).

A continuación se proporcionan datos biométricos recogidos mediante recapturas de individuos adultos y de primer año, durante el periodo reproductor (marzo a junio), desde 1994 hasta 2003¹. Los datos proceden de dos colonias de Estornino Negro establecidas en dehesas de encinar, roble y fresno de la Sierra del Guadarrama (Madrid) mediante la colocación de cajas nido. Todas las aves fueron capturadas dentro de las cajas nido y corresponden, en una gran proporción, a individuos reproductores de ese año. Las hembras reproductoras presentan variaciones muy acusadas en el peso durante la época reproductiva, y sus datos se recogieron cuando presentaban pollitos de 1 a 7 días de edad. Los machos fueron en promedio 2,3% mayores que las hembras en medidas de longitud (promedio de cinco medidas biométricas), mientras que el dimorfismo fue de 5,8% cuando las medidas se refirieron al peso (J. P. Veiga y V. Polo, datos no publicados). Se proporcionan los resultados del test de la t de Student comparando las medidas biométricas de machos y hembras (si $p < 0,05$, las diferencias son estadísticamente significativas).²

-Longitud del pico (hasta la aparición de plumas; mm): machos: 25,8 sd=1,55, n=253; hembras: 25,3 sd=1,27, n=439 ($t=4,48$, $p < 0,0001$).

-Altura del pico (en las narinas; mm): machos: 7,5 sd=0,38, n=237; hembras: 7,4 sd=0,37, n=414 ($t=4,91$, $p < 0,0001$).

-Longitud del tarso (mm): machos: 30,2, sd=0,75, n=261; hembras: 29,6, sd=0,79, n=789 ($t=10,85$, $p < 0,0001$).

-Longitud del ala (mm): machos: 135,3, sd=2,51, n=261; hembras: 131,7, sd=2,23, n=484 ($t=19,28$, $p < 0,0001$).

-Longitud de la cola (mm): machos: 64,9, sd=3,18, n=208; hembras: 62,6, sd=3,64, n=162 ($t=6,37$, $p < 0,0001$).

-Longitud de la novena primaria (mm): machos: 100,1, sd=2,36, n=167; hembras: 97,5, sd=2,03, n=306 ($t=12,10$, $p < 0,0001$).

-Peso (g): machos (marzo-junio): 90,8 g, sd=4,42, n=269; hembras (marzo-junio): 85,9 g, sd=5,19, n=499 ($t=13,87$, $p < 0,0001$).

Las hembras reclutadas como reproductoras en nuestras colonias de estudio (Sierra del Guadarrama, Madrid) no se diferencian en el peso del promedio de hembras que se emancipan. Sin embargo no sucede lo mismo en el caso de los machos reclutados, ya que éstos son una muestra sesgada hacia los mayores pesos de todos los machos que se emancipan (Cordero *et al.* 2001). Con los datos acumulados en nuestras dos colonias de cría del Centro de España (Collado Villalba y Manzanares el Real), recogidos hasta el año 2005, se obtuvieron los siguientes valores de peso (g):

Machos no reclutados: 83,05 g, sd = 7,39, n = 562; machos reclutados: 86,72, sd = 5,03, n = 29 ($t = 0,66$, $p = 0,51$ (diferencia no significativa)).

Hembras no reclutadas: 79,76, sd = 7,21, n = 551; hembras reclutadas: 80,32, sd = 5,57, n = 50 ($t = 3,98$, $p < 0,0001$).

El sesgo en tamaño en los machos reclutados tiene importantes implicaciones. Aunque los machos fueron 4,1% más pesados que las hembras en el momento de su emancipación, el nivel de dimorfismo se dobló en el caso de los adultos reproductores, llegando los machos a

ser 8,3% más pesados que las hembras. Este resultado es muy interesante pues indica que aun podrían estar actuando presiones selectivas para el incremento de la talla (y por tanto del dimorfismo) en los machos del estornino negro. Futuras investigaciones pondrán mayor claridad en este tema.²

Variación geográfica

Los estudios bioquímicos han confirmado la elevada homogeneidad fenotípica de las poblaciones del Estornino Negro, previamente puesta de manifiesto en estudios morfométricos (de la Cruz Candiel *et al.*, 1997b; Hiraldo y Herrera, 1974; Peris, 1989).

En machos, la longitud media del ala se correlaciona con la latitud y la longitud, siendo mayor hacia el norte y hacia el este. No se han observado correlaciones en hembras (Peris, 1992)³.

Muda

La muda se inicia entre mediados de junio y primeros de Julio, cuando todavía permanecen en el nido los pollos de las segundas puestas o están recién volados del nido. Se completa entre mediados de septiembre y mediados de octubre. La fecha de inicio es mucho más variable en los jóvenes, dependiendo de la fecha de abandono del nido. Una descripción detallada del proceso de muda puede consultarse en Peris (1988).

Revisiones: Luis M. Carrascal, 20-6-2003; Vicente Polo. 7-03-2008

Otras contribuciones: 1: Vicente Polo, 12-1-2004; 2.; Vicente Polo. 13-02-2007; 3. Alfredo Salvador. 28-10-2011

Preferencias de hábitat

El estornino negro exhibe en España un acusado carácter antropófilo. Una alta proporción de la población es urbana, al menos en la época de reproducción (Bernis, 1989), lo que sin duda está condicionado por la escasez de lugares favorables para emplazar los nidos en los hábitats naturales donde esta especie está presente. Es notable la predilección que muestran los estorninos por iglesias, conventos y otros edificios antiguos como sitios de nidificación. Fuera de los núcleos urbanos, una proporción importante de la población ocupa caseríos, palomares, torretas, transformadores, ermitas, puentes, castillos y otras edificaciones que presenten grietas y orificios del tamaño suficiente para construir el nido. La proporción de nidos bajo tejas es muy alta en todas las regiones españolas. Según Bernis (1989), un 81% de las observaciones de individuos en edificios lo fueron en tejados de teja, y en la ciudad de Madrid las aves ligadas a tejados de teja se estimaron en un 41% de las posadas en edificios. En la provincia de Salamanca el 86% de los nidos están bajo tejas (Peris, 1979). Una elevada proporción de los nidos se sitúa en los agujeros de las fachadas de construcciones de diferente índole. No es raro que en edificios modernos se establezca en los orificios de respiración, agujeros de medianerías, canalones o conducciones de expulsión de humos, cajas de persianas, etc.

Dentro de las mismas ciudades, no es raro que los estorninos emplacen sus nidos en huecos de árboles corpulentos de parques y jardines. Las hiedras maduras que frecuentemente trepan por árboles y muros crean cavidades que permiten, con la incorporación del conveniente material, la nidificación. También los sotos y arboledas de buen porte que jalonan los cursos de agua y algunas carreteras reúnen una buena proporción de los estorninos que nidifican fuera de los núcleos urbanos. Otra vez la presencia humana se erige en determinante de la densidad de este pájaro, y más estorninos nidifican en los sotos próximos a núcleos urbanos y vegas de regadío que en aquellos más alejados (Bernis, 1989).

Es abundante en zonas ganaderas con encinares adhesados en los que existan pastos o zonas cultivadas. Suele ocupar aquí oquedades en encinas u otro arbolado acompañante de buen porte como son los pinos piñoneros o los fresnos. No suele entrar en bosques cerrados caducifolios, aunque puede nidificar en sus bordes, sobre todo en zonas de contacto con

pastizales. En robledales maduros de *Quercus pyrenaica* del Centro de España puede criar en nidos antiguos de *Picus viridis* y *Dendrocopos major*, aunque no alcanza elevadas densidades (<1 pareja / 10 ha; Luis M. Carrascal, obs. Pers.).

El estornino negro prefiere para alimentarse los campos abiertos, sobre todo pastos y prados, a menudo cerca del ganado. No obstante, y especialmente durante la reproducción pueden entrar en claros del bosque para explotar insectos temporalmente superabundantes. Según Bernis buscan comida regularmente en todo tipo de hábitats agrícolas y ganaderos. Peris (1981) señala su preferencia, en la provincia de Salamanca, por navas y pastizal de dehesa, aunque también se alimenta allí en rastrojos y cultivos diversos. Utilizan frecuentemente y de forma estacional árboles con frutos de un cierto tamaño. Durante la primavera y el verano explotan habitualmente las moreras, cerezos, uvas, higos etc., mientras que en invierno es proverbial su predilección por las olivas en amplias regiones del Centro y sur de España.

Después de finalizada la temporada de reproducción y hasta finales del invierno los estorninos se congregan en dormideros colectivos que reúnen a un número muy variable de aves. En zonas urbanas, los dormideros son de reducido tamaño, reuniendo unas decenas o centenas de aves, mientras que los dormideros campestres pueden llegar a albergar hasta cientos de miles de individuos (Bernis, 1989). En las zonas urbanas los sitios preferidos para dormir son fachadas con relieves de grandes edificios, torres de iglesia, tejados de teja suelta, palomares, etc. También los grupos de árboles altos son muy frecuentados (Bernis, 1989).

Abundancia

La densidad de nidificantes es muy variable y varía en función de la estructura de la vegetación y la altitud sobre el nivel del mar. La densidad media ecológica observada en la Península Ibérica, obtenida como promedio de las cinco localidades donde la especie fue más densa, fue de 8,4 aves / 10 ha. La Figura 1 ilustra la variación de la densidad ecológica máxima (media de las 3 máximas observadas) a lo largo de un gradiente de complejidad estructural y volumen de la vegetación. La especie alcanza su máximo ecológico en las formaciones arboladas abiertas (índice de complejidad 4 en la Figura 1). También es abundante en formaciones de porte arbustivo con arbolado muy escaso (en estas áreas no suele nidificar pero son utilizadas como áreas de alimentación). En formaciones boscosas la especie es muy escasa. La variación de su abundancia en altitud sigue el patrón definido en la Figura 2: las máximas densidades ecológicas se observaron en altitudes comprendidas entre los 500-1000 m de altitud, siendo muy escaso por encima de los 1250 m. Los medios en los que se midieron las máximas densidades fueron los siguientes: campiñas arboladas, encinares, dehesas de roble (*Quercus pyrenaica*), dehesas de encina, dehesas de fresno y pueblos (> 3 aves / 10 ha). Prefiere el arbolado caducifolio sobre el esclerófilo, siendo muy escaso en arbolado de coníferas (síntesis efectuada a partir de 243 censos inéditos y extraídos de la literatura; L.M. Carrascal, inédito; Martí y Del Moral 2003; ver también Cramp y Perrins 1994 para densidades en algunas formaciones vegetales de España). La densidad de nidos en localidades concretas puede llegar a ser muy alta, aunque este fenómeno no informa de la densidad ecológica de la especie ya que para subsistir explota el territorio circundante alrededor de estos. En Marbella se han contabilizado 27 nidos en 1,5 km² (Feare, 1986). En el centro de España, hasta 23 nidos en 625 m² de tejados y 45 nidos por hectárea en encinares abiertos de *Quercus ilex* (S. Peris en Cramp y Perrins 1994). En el nordeste de España, en pequeños pueblos agrícolas, 3,5 nidos por casa (Motis, 1986).



Figura 1. Variación de la densidad ecológica máxima del Estornino Negro a lo largo de un gradiente de complejidad estructural y volumen de la vegetación en la Península Ibérica. La densidad mide la media de las tres máximas observadas dentro de cada tipo estructural. Los valores en el eje de ordenadas representan los siguientes grandes tipos de formaciones vegetales: 1: formaciones con muy poca vegetación (roquedos, eriales y estepas con una cobertura de herbáceas < 25%); 2: formaciones herbáceas (pastizales, cultivos no leñosos); 3: formaciones arbustivas (cobertura de matorral o plantas leñosas no arbóreas > 25%); 4: formaciones arboladas abiertas (olivares, dehesas); 5: bosques densos con altura media del arbolado < 12 m; 6: bosques maduros (arbolado de más de 12 m de altura; síntesis efectuada a partir de 243 censos inéditos y extraídos de la literatura; L.M. Carrascal, inédito).

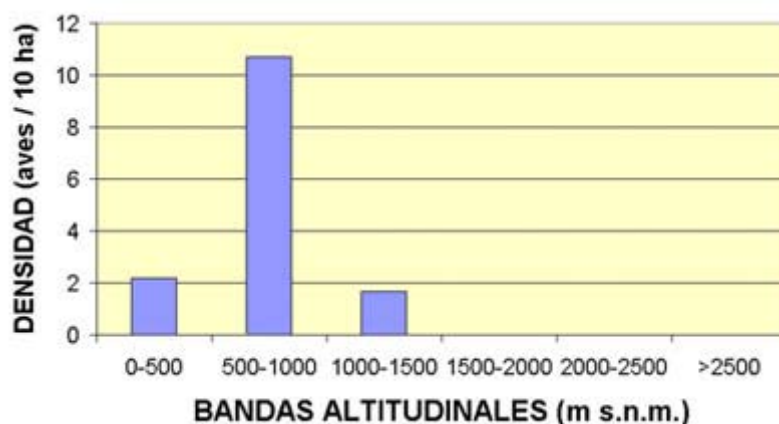


Figura 2. Variación de la densidad ecológica máxima del Estornino Negro a lo largo de un gradiente altitudinal en la Península Ibérica. La densidad mide la media de las tres máximas observadas dentro de cada tipo estructural (síntesis efectuada a partir de 243 censos inéditos y extraídos de la literatura; L. M. Carrascal, inédito).

La densidad invernal de la especie varía geográficamente, siendo globalmente más abundante en el centro de la Península Ibérica, menos en el sur y muy escasa en el norte. En el Centro de España (Sánchez, 1991; Carrascal *et al.*, 2002; L. M. Carrascal, D. Palomino, C. L. Alonso, y J. Seoane, inédito) alcanza sus máximos por debajo de los 1100 m de altitud en áreas urbanas pequeñas (pueblos) con cobertura de arbolado y jardines (15-50 aves / 10 ha), mosaicos de cultivos (13,7 aves / 10 ha) y pastizales (12,6 aves / 10 ha) de la submeseta Sur, estando ausente de cualquier formación forestal; también alcanza notables abundancias en campos agrícolas en barbecho (5,2 aves / 10 ha) y sotos fluviales (2,2 aves / 10 ha). En un área del Sur de España perteneciente al piso termomediterráneo (Campo de Gibraltar; Arroyo y Tellería, 1984) la especie alcanza su máxima densidad invernal en pastizales (4,6 aves / 10 ha), estando prácticamente ausente de alcornoques y matorrales (<0,7 aves / 10 ha). En un área del Norte de España (País Vasco) la especie es muy escasa, alcanzando sus máximas

densidades (0,5 aves/ 10 ha) en praderas arboladas con setos de Alava (Tellería, 1983; Tellería y Santos, 1985; Carrascal, 1986; Fernández y Galarza, 1986; Nuevo, 1992).

Estatus de conservación

Categoría mundial IUCN (2009): Preocupación Menor LC (Birdlife International, 2011)¹.

Su estatus de conservación está considerado como Seguro (European Threat Status). Igualmente, está incluido en la categoría 4 SPEC, que incluye especies cuyas poblaciones están concentradas en Europa y que tienen aquí un estatus favorable de conservación (Tucker y Heath, 1994).

La población española está actualmente en expansión en parte de su área de distribución. Localmente, no obstante, la paulatina desaparición de edificaciones antiguas y de árboles añosos, donde se sitúan buena parte de sus nidos, puede mermar el número de parejas reproductoras.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 28-10-2011

Distribución

El estornino negro ocupa en la actualidad la mayor parte del territorio español. Hace 50 años, sin embargo, faltaba en regiones como Asturias, Cantabria, valle del Ebro, parte de la región valenciana, Murcia y Este de Andalucía y era menos abundante que hoy en otras como Galicia, Cádiz y Cataluña (Bernis, 1989). En esta última región la colonización y expansión del rango de distribución en la década de los setenta están bien documentados (Mestre Raventós, 1977¹; Motis et al., 1983). También en esta década, e incluso durante la anterior, penetró en el valle del Ebro, Navarra, La Rioja y Norte de Burgos (De Juana, 1980; Elósegui, 1985) y posteriormente en Cantabria y País Vasco (Lavín, 1977; Álvarez et al., 1985). Esta reciente expansión del Estornino Negro hacia el Norte y Noreste de Iberia ha coincidido en los últimos 10-30 años con la penetración de estorninos pintos por Cataluña y provincias orientales de la cornisa Cantábrica desde el Norte de Pirineos (ver además Tellería *et al.*, 1999 para una síntesis de su patrón de expansión en España). La posible competencia entre dos especies ecológicamente afines ha podido limitar la intromisión de cada una de ellas dentro del área de distribución de la otra (Motis et al., 1983; Ferrer et al., 1991).

En el archipiélago balear es accidental, excepto en la isla de Menorca donde puede considerarse escaso. Es una especie accidental muy rara en las islas Canarias (Martín y Lorenzo, 2001).

La especie es sólo menos frecuente en las áreas más montañosas de la Cornisa Cantábrica y Pirineos. No sube mucho en altitud en todos los grandes macizos montañosos Ibéricos (cotas máximas de distribución localizadas hacia los 1.500 m s.n.m.; Tellería *et al.*, 1999).



Figura 1. Los círculos representan el porcentaje de cuadrículas UTM 10x10 km ocupadas por la especie en bloques UTM de 50x50 km. Sociedad Española de Ornitología.

El 77% de la variación geográfica en su frecuencia de ocupación de cuadrículas UTM de 10x10 km puede explicarse mediante un modelo sencillo recurriendo a variables geográficas, climatológicas y de uso del territorio (ver en la Figura 2 el árbol de regresión; $c^2=4835$, 7 g.l., $p < 0,001$). Al oeste del meridiano $1^\circ 12'$ la especie es más frecuente que al este de esta longitud (89% al oeste vs. 31% al este de las cuadrículas ocupadas). En el sector oriental de la Península Ibérica situado al este del meridiano $1^\circ 12'$ la especie es más frecuente cuando el porcentaje del territorio ocupado por suelo urbano e industrial es mayor del 3%, siendo muy poco frecuente en las áreas con poca presión urbana (sólo el 15% de las cuadrículas ocupadas). En el resto de la península, su frecuencia de ocupación de cuadrículas UTM 10x10 km se relaciona positivamente con el uso agropecuario del territorio (agrícola y/o ganadero); así, la especie es menos frecuente (50% de las cuadrículas ocupadas) en las regiones con menos del 10,5% del suelo dedicado a usos agropecuarios, frente a las más agrícolas y ganaderas (frecuencia=92,5%). Otro factor importante que afecta su distribución es la insolación anual (medida sintética de la termicidad y xericidad climática), de manera que en las localidades con mayor insolación la especie es más frecuente (ver la inclusión de este factor en dos lugares del modelo de regresión de esta especie). La especie tiende a ser más escasa en áreas montañosas (*i.e.*, con un gran rango de variación altitudinal) y en las localidades más cálidas (temperatura media anual mayor de $16,3^\circ\text{C}$) dentro de las áreas del centro y oeste de Iberia con mayor uso agropecuario.

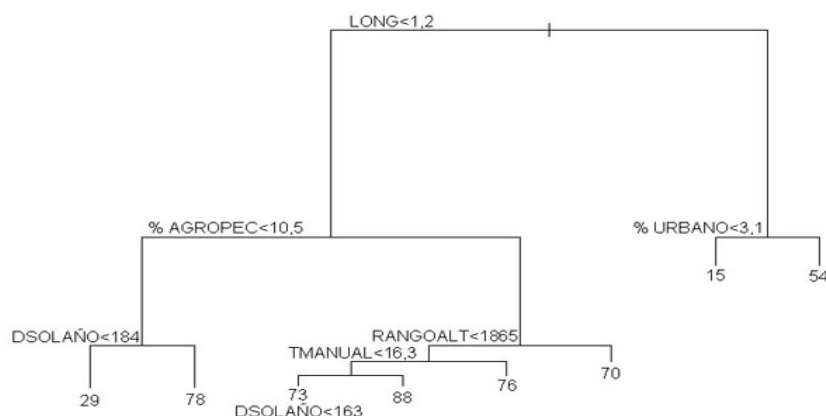


Figura 2. Árbol de regresión (modelo generalizado aditivo) mostrando los principales factores ambientales (ramificaciones) responsables de la frecuencia de aparición del Estornino Negro en España. Los valores de las puntas del árbol de regresión ilustran la ocupación de cuadrículas UTM 10x10 km dentro de bloques UTM de 50x50 km (expresado en %). La longitud de las remas es proporcional a la importancia cuantitativa de cada variable explicando la distribución de la especie en España. LONG: longitud geográfica; DSOLANO: insolación anual (número de días despejados al año); % AGROPEC: cobertura se suelo con uso agropecuario (expresado en %). % URBANO: cobertura del territorio por suelo urbano e industrial; RANGOALT: rango de variación altitudinal en las cuadrículas UTM de 10x10 km (en m); TMANUAL: temperatura media anual. Análisis efectuado a partir de los datos del Atlas de las Aves de España (2003), Sociedad Española de Ornitología.

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 28-10-2011

Voz

Probablemente la variedad del repertorio de sonidos del estornino negro sea comparable a la del estornino pinto, aunque hay poca información publicada a este respecto. La descripción que sigue está basada en la recogida por S. J. Peris en Cramp y Perrins (1994). Se han descrito los siguientes sonidos o llamadas:

1) Canto completo. Recuerda al del estornino pinto, pero el del estornino negro es más ruidoso y los silbidos de introducción son más profundos (Feare, 1986). Los silbidos son utilizados también independientemente como llamadas y son de los sonidos más comúnmente oídos fuera de la estación de reproducción. Los silbidos que constituyen el canto son muy variados, aunque típicamente son emitidos de manera ascendente y descendente en tono (por ejemplo:

"sooiii", "duuuie", "sooit-siooo". A menudo se entremezclan notan raspantes ("srri", "srije". Según Motis (1996), el canto tiene la misma estructura básica que el del estornino pinto. Cada macho tiene 4 temas "específicos de especie" que utilizan la mayoría de los machos. Existen variaciones locales en estos temas (dialectos) y cada macho posee/utiliza otros temas "no específicos de especie". En promedio cada macho utiliza 13,6 temas, un repertorio más variado que el del estornino pinto que se ha relacionado con el gran tamaño de algunas de las colonias de cría de esta especie en España. En un área del Noreste de España en el que ambas especies son simpátricas, se ha descrito un acoplamiento intra- e inter.-específico del canto, limitado a los temas "específicos de especie", en las colonias mixtas. Imita frecuentemente a una gran variedad de otras aves. En el centro de España se han mencionado: cernícalo vulgar, codorniz, polla de agua, mochuelo, calandria, carbonero común, oropéndola, petirrojo, mirlo, urraca, grajilla, pito real, agateador, ratonero, cigüeña, loros (cautivos) y gallo (Bernis, 1989). Registros de grabaciones incluyen además, milano real y autillo. Otros sonidos de procedencia humana, como sirenas de ambulancia, son ocasionalmente imitados por algunos individuos (J. P. Veiga, datos no publicados).

2) Subcanto. Silbidos de menor duración e intensidad que el canto propiamente dicho y emitido por ambos sexos fuera de la temporada de reproducción.

3) Llamadas de amenaza y alarma. Usualmente emitidas cuando un potencial depredador se aproxima al nido. Un ruidoso "kokokokorr" o "tretet" 4) Otras llamadas de excitación ("geee-geee-geee") o de alarma ("haaa-haaa-haaa") son más frecuentemente oídas durante las disputas en los dormideros.

Los sonidos emitidos por los pollos no están completamente descritos. La llamada simple de petición de alimento oída desde la eclosión hasta los 4-5 días de edad es sustituida por un sonido más disilábico. Después de los 12 días de edad las llamadas de alarma, amenaza y llamadas de alerta, propias de los adultos son cada vez más frecuentemente emitidas hasta el abandono del nido.

Grabaciones tomadas de internet:[aquí](#)

Movimientos

Un estudio de las 64 aves recuperadas de las .7240 anilladas en España entre 1960 y 1989 mostró que el 63% de ellas lo fue a menos de 20 km del punto de anillamiento (Tellería et al., 1999). De 24 aves anilladas como pollos, el 59% se recuperaron a no más de 9 km del nido, 37% entre 9 y 99 km y el 4% a más de 500 km (Peris, 1991). Tres aves anilladas como pollos en una colonia de cría en Madrid fueron recuperadas dentro del mismo término municipal (J. P. Veiga, datos no publicados). Las recuperaciones más lejanas probablemente involucran a individuos integrados en bandos invernantes de estornino pinto. Las recuperaciones de otoño e invierno se asocian a los movimientos de mayor distancia, lo que sugiere tendencias nómadas durante este periodo en algunos individuos.

Existe posibilidad de intercambio de individuos entre la población española y marroquí. El paso postnupcial a través del estrecho de Gibraltar ocurre durante la última quincena de octubre y primera de noviembre (Tellería, 1981).

Alimentación

Se alimenta principalmente de invertebrados durante la primavera y el verano. Durante el resto del año, los frutos y semillas constituyen una parte importante de la dieta. Ocasionalmente captura vertebrados como musarañas, roedores, lagartijas y anfibios (Cramp y Perrins, 1994). Muy oportunista; selecciona el alimento en función de su abundancia. Está muy asociado al ganado durante todo el año, ingiriendo restos vegetales de los excrementos, insectos espantados y parásitos del cuerpo de los animales. Se alimenta predominantemente en el suelo donde captura sobre todo larvas de insectos y escarabajos, pero también en árboles y arbustos de los que coge bayas y otros frutos, así como orugas y otros insectos. Los bandos invernales típicamente utilizan el sistema de rodillo o "roller-feeding" cuando buscan alimento: las aves en la zaga del bando continuamente se desplazan hasta su cabecera sobrevolándolo (Peris, 1981).

Una gran variedad de grupos de invertebrados y semillas, frutos y brotes se incluyen en su dieta (Bernis, 1989; Peris, 1980a, 1980b, 1981). En un estudio realizado en Salamanca (Peris, 1980a) en el que se examinaron 658 estómagos, se identificaron 8667 elementos animales y 688 de origen vegetal. Entre las presas animales 57% fueron escarabajos adultos, 14% himenópteros y 12% larvas de escarabajos, dípteros y lepidópteros, el resto fueron ortópteros, dermápteros, miriápodos arácnidos y caracoles. El material vegetal incluía básicamente semillas de herbáceas (entre el 22 y el 88% según el mes) y leguminosas, entre el 5 y el 29%). Otros elementos presentaban picos estacionales de consumo: 48% de *Prunus* en julio, 19% de bellotas en diciembre, 15-38% de grapes en septiembre-diciembre. Los higos y las olivas son muy consumidos en junio-noviembre.

En una muestra (n= 110 estorninos) de la provincia de Huesca, la dieta se compone de invertebrados (92,7%) y de semillas (7,3%). De un total de 4.716 presas animales, predominan los coleópteros (3.560, de ellos 3.005 curculiónidos), seguidos a distancia de himenópteros (429), dípteros (263), gasterópodos (238): grupos poco representados en la dieta son lepidópteros (56), ácaros (55), heterópteros (33), arañas (31), dermápteros (15), homópteros (11), embiópteros (6), ortópteros (5), diplópodos (5), quilópodos (3), lombrices (3) y crustáceos (2). Los alimentos de origen vegetal (n= 303) están compuestos de semillas de rosáceas (108), cariofiláceas (80), crucíferas (45), solanáceas (21), compuestas (19), gramíneas (12), papilionáceas (4), plantagináceas (3), poligonáceas (83), escrofulariáceas (3), oxalidáceas (2) y umbelíferas (2) (Escartín Porta et al., 1996).¹

La alimentación de los pollos incluye más larvas de insectos y menos adultos que la de los individuos adultos. En las segundas puestas la dieta incluye más insectos adultos (sobre todo ortópteros) y frutos (Peris, 1980b). En dehesas premontanas del centro de España, las lombrices son parte fundamental de la dieta de los pollos durante las primeras puestas (J. P. Veiga, datos no publicados). En esta misma región y en la fase final de la cría de los pollos (junio-julio) algunas parejas llevan a los mismos gran cantidad de moras (*Morus alba*, *M. nigra*), un fruto también explotado en otras zonas (Hernández, 2000).

Otras contribuciones: 1. Alfredo Salvador. 28-10-2011

Biología de la reproducción

Desarrollo gonadal

Se aprecia un fuerte incremento del tamaño testicular en marzo-abril y un pequeño decrecimiento en mayo, en que comienza la regresión de las gónadas. En hembras el desarrollo es algo más tardío, si bien en mayo todavía se encuentran sus ovarios en plena función, decreciendo en junio (Peris, 1984b)³.

Cronología

Las cópulas tienen lugar de mediados de marzo a mediados de junio. Los apareamientos se dan preferentemente a primeras horas de la mañana y últimas de la tarde (Peris, 1980c)³.

Durante el mes de marzo, los machos se muestran posados en puntos prominentes indicando nidos (Peris, 1980c)³.

En el centro de España las puestas se inician entre primeros de abril y primeros de mayo. Las segundas puestas (de las hembras que sacan adelante pollos en las primeras puestas) comienzan a registrarse a finales de mayo y finalizan a mediados de junio, aunque pueden encontrarse puestas más tardías (Gallego y Balcells, 1960²; Peris, 1984b; J. P. Veiga no publicado). En el noreste de España la puesta comienza dos semanas antes (Motis, 1985, en Cramp y Perrins, 1994). Habitualmente transcurren de 44 a 49 días entre las primeras y las segundas puestas.

Las hembras invierten más recursos en puestas tempranas, poniendo huevos más grandes y con mayor concentración de andrógenos, que en las tardías (López-Rull et al., 2010)².

Nido

Generalmente utiliza oquedades en construcciones humanas (bajo tejas, orificios en fachadas de edificios, estructuras agrícolas, cajas-nido, etc.), pero también puede ocupar orificios en árboles e incluso en rocas (Bernis, 1989, Pascual, 1993²). Los árboles más utilizados son encinas, robles, castaños, chopos, olmos, fresnos y pinos. Un 5% de los sitios naturales de anidamiento lo estaban en viejos agujeros horadados por *Picus viridis* o *Dendrocopos major* (Gallego y Balcells, 1960²; Peris, 1984b). También puede construir sus nidos en nidos viejos de cigüeña blanca, abejaruco, avión zapador, grajilla y gorrión común (Peris, 1984b). En el centro de España, el 92% de los nidos se encontraron en construcciones humanas (Peris, 1984b). En árboles, la altura media de los nidos fue de 3,6 m, variando entre 1 y 15 (Peris, 1984b). En edificios este valor se elevó a 27 m, oscilando entre 10 y 40 m (Feare, 1986).

El nido mide de media 20,5 cm de diámetro externo, 11 cm de diámetro interno y 8,4 cm de profundidad (Peris, 1984b)³.

Aunque el nido es construido por ambos sexos, la contribución de machos y hembras es diferente. El macho inicia el aporte de material, que frecuentemente consiste en plantas de pequeño tamaño, fragmentos verdes de plantas mayores, hojas, flores y alguna pluma. El significado biológico del aporte de material por parte del macho, en particular la inclusión de materia verde, está siendo vislumbrado muy recientemente (Polo *et al.*, 2004; Veiga *et al.*, 2006, 2008) y se cuenta con más detalle en el apartado de Patrón social y comportamiento. A grandes rasgos, el macho utiliza plantas verdes y flores para atraer a la hembra al nido y deja de aportarlas una vez que la hembra ha iniciado la puesta. Las plantas verdes tienen, por tanto, una marcada función en el emparejamiento sexual. La cantidad de materia verde aportada viene condicionada por el estatus tanto del macho como de la hembra (Veiga *et al.*, 2006; ver Patrón social y comportamiento para más detalles). La mayor parte de la construcción, sobre todo a base de tallos y ramas secas, corre a cargo de la hembra, que frecuentemente completa en 2-7 días. El nido utilizado para las primeras puestas es frecuentemente utilizado de nuevo para las de sustitución y las segundas puestas, aunque los cambios a sitios nuevos no son raros.¹

Huevos

Los huevos son elípticos, de color azul pálido con ligero brillo. Se ha observado un patrón de coloración en la región ultravioleta del espectro (Avilés *et al.*, 2006), con un máximo en los 325 nm (V. Polo y P. Veiga, datos no publicados). Se ha apuntado la idea de que la selección natural puede haber promovido la aparición de coloraciones ultravioletas para incrementar la detectabilidad de los huevos en los ambientes oscuros de los huecos donde nidifican los estorninos (Avilés *et al.*, 2006).

Las bajas condiciones de iluminación en cavidades donde se encuentran los nidos no limitan la detección de las diferencias de coloración de los huevos (Avilés *et al.*, 2011)².

Se ha mostrado que la intensidad del color azul puede estar correlacionada con el estado nutricional de la hembra y puede constituir una señal de su condición hacia el macho (Soler *et al.*, 2008). López-Rull *et al.* (2007) pusieron a prueba esta hipótesis en un nuevo estudio sobre la especie. Para ello sintetizaron la variabilidad del patrón de emisión radiante de los huevos en dos componentes: brillo (la componente más importante) y color (componente ultravioleta vs. color azul) y encontraron solo un apoyo parcial a la teoría, ya que mientras que las hembras con plumas de la garganta más largas pusieron huevos con una mayor componente ultravioleta, el brillo total de sus huevos no tuvo ninguna relación con la longitud de sus plumas. Sus resultados sugieren la necesidad de trabajos adicionales para confirmar o matizar esta hipótesis.

El contenido de biliverdina se correlaciona positivamente con la coloración del huevo y las hembras de más calidad ponen huevos con más biliverdina y niveles más altos de testosterona. Sin embargo, la coloración del huevo no refleja la calidad de la hembra y del huevo (López-Rull *et al.*, 2008)².

La coloración del huevo refleja la concentración de andrógenos del huevo, lo que sugiere que la hembra puede inducir un mayor esfuerzo parental del macho (López-Rull y Gil, 2009b)².

La longitud y la anchura medias de 414 huevos medidos en el centro de España fue de 30,5x21,3 mm y el peso 7,2 g (Peris, 1984d). Los tamaños de puesta más comunes son 4 y 5 huevos (media 4,1 en el centro de España y 4,5 en el noreste (Peris, 1984b; Motis, 1985, en Cramp y Perrins, 1994), pero puede variar entre 2 y 9, si bien los tamaños por encima de 6 son con toda probabilidad el resultado del parasitismo intraespecífico o de dos hembras compartiendo nido (J. P. Veiga, datos no publicados). Entre el 60 y el 90% de las hembras, según los años realiza una segunda puesta (J. P. Veiga, datos no publicados). En algunas poblaciones del centro de España el parasitismo intraespecífico ocurre en el 30-37% de las primeras puestas (Calvo et al., 2000), aunque en otras se han encontrado valores que oscilan entre el 5 y el 15% (J. P. Veiga, datos no publicados). En las segundas puestas los valores oscilan entre el 0 y el 20% (mismas fuentes). El peso de los huevos es ligeramente menor cuando el embrión que contienen es un macho, lo que sugiere una inversión diferencial según el sexo de la descendencia (Cordero et al., 2001).

Incubación

La fase de incubación suele iniciarse con la puesta del penúltimo huevo, lo que promueve que el último pollito eclosione por regla general más tarde que los demás. Dura entre 10 y 15 días desde la puesta del último huevo a la eclosión del primer pollo, con un valor modal de 11 días. La lleva a cabo básicamente la hembra (80-100% del tiempo en el centro-oeste de España). Entre el 60 y el 70% de los machos tienen placa incubadora, aunque menos vascularizada que la de la hembra (Peris, 1984, en Cramp y Perrins, 1994).

Un comportamiento curioso, digno de destacarse en esta fase, es la aparición en el nido de un número variable (en el rango de 0 a 30) de plumas de ala, cola o cobertoras. Estas plumas aparecen rodeando la copa del nido donde están los huevos pero normalmente no están en contacto con ellos, por lo que se descarta que cumplan una función térmica (Veiga y Polo, 2005; ver Patrón social y comportamiento para mayor detalle). Aunque pueden aparecer plumas en cualquier fase del periodo reproductivo, por lo general van depositándose desde el final de la puesta con un máximo de su cantidad en el momento de la eclosión (Polo y Veiga, 2006). No se tiene idea cierta del sexo responsable de buscarla en el campo pero la hembra es la que dispone y coloca las plumas en el nido (Veiga y Polo 2005). Las plumas parecen ser una señal de la condición de la hembra destinada bien a afianzar la inversión en la pareja por parte del macho bien a evitar la ingerencia por parte de otras hembras competidoras (Polo y Veiga, 2006).

Eclosión

Se ha observado una menor tasa de eclosión en puestas de hembras con la más alta y la más homocigosis. Por otro lado, la similitud genética de los padres se correlaciona con el éxito de eclosión. Sin embargo, no se ha observado efecto de la homocigosis de los machos sobre el éxito de eclosión (Cordero et al., 2004)².

Crianza de los pollos

Los pollos son alimentados por ambos padres, aunque la hembra suele correr con la mayor parte del trabajo en el caso de hembras secundarias emparejadas con machos muy poligínicos (Veiga et al., 2002). La adición experimental de ciproterona (esteroide sintético que inhibe la secreción de andrógenos –hormonas esteroideas que controlan el desarrollo y mantenimiento de los caracteres masculinos-) a los machos incrementó significativamente su tasa de ceba (Moreno et al., 1999; Veiga et al., 2002). No obstante, aunque el cuidado paternal eleva el éxito reproductivo en algunas temporadas (Moreno et al., 1999), factores como la depredación o la mortalidad debida a parásitos determina que la correlación entre ambas variables sea muy débil en general (Veiga et al., 2002). De hecho el éxito reproductor fue dependiente de la calidad de la madre más que de la ayuda que ésta recibió de su pareja (Moreno et al., 2002).

Los machos ajustan su esfuerzo de ceba según las manchas de los huevos que indican la carga de ectoparásitos. La eliminación experimental de las manchas tiene una influencia positiva sobre el esfuerzo de ceba de los machos (Avilés et al., 2009)².

El efecto de las hormonas en la biología reproductiva de aves es complejo y alguna de sus claves se ha comenzado a vislumbrar con trabajos realizados en el estornino negro. Mención especial merece el papel de la testosterona, la mal llamada hormona masculina. Las hembras también compiten por los recursos reproductivos con otras hembras y en esta tarea la

testosterona podría ser un aliado. Sin embargo, es corriente observar que las hembras de aves sean menos agresivas que los machos y posean menor concentración de testosterona. ¿Cuál es la razón de este hecho? Que en su caso tienen el compromiso añadido de criar a los pollos y resultar atractivas para sus parejas, y en esa tarea la testosterona es perjudicial. Para probar este compromiso teórico se realizó un estudio de adición experimental de testosterona a las hembras, mediante la inclusión de implantes subcutáneos en el dorso, y se observó su biología reproductiva a lo largo de toda su vida (Veiga y Polo, 2008). Como se esperaba, las hembras se volvieron más agresivas, mantuvieron con más facilidad sus nidos y parejas y fueron capaces de criar más años. Sin embargo, sus pollos volaron con menor peso y, más importante, el número de pollos que fueron reclutados como reproductores en años siguientes descendió alarmantemente con respecto a las hembras que habían recibido un implante vacío (Veiga y Polo 2008). Este es el primer trabajo que examina el balance entre costes y beneficios de la testosterona en las hembras en un estudio a largo plazo.

Otro estudio en el que se implantó testosterona a las hembras antes de la puesta mostró que las hembras experimentales pusieron menos huevos y criaron menos pollos que las hembras control. Las hembras implantadas con testosterona pusieron huevos con más testosterona que las hembras control (López-Rull y Gil, 2009)².

La competencia entre los pollos no aumenta sus niveles de testosterona o corticosterona (Gil et al., 2008)².

Un estudio experimental ha examinado el crecimiento de estructuras que son utilizadas en la competición entre hermanos, como por ejemplo la amplitud de la boca, y su relación con el crecimiento estructural. Al final de su desarrollo, los pollos situados en nidos sometidos a fuerte competición tenían bocas más anchas. Estos resultados indican que las aves pueden invertir diferencialmente en el desarrollo priorizando el crecimiento de órganos utilizados en la competición entre hermanos sobre el crecimiento estructural (Gil et al., 2008)².

El equipo de Gil ha analizado el efecto de la cantidad de hormonas androgénicas del huevo sobre el desarrollo futuro de los pollos de estornino negro. Realizaron una adición experimental de la concentración de andrógenos de los huevos (en unas puestas si y en otras no) y analizaron los posibles efectos de esta manipulación sobre el desarrollo de los pollos (Muller et al., 2007). Sus resultados mostraron que, aunque los pollos procedentes de huevos tratados tuvieron mayor concentración de andrógenos en sangre y ganaron más peso, posiblemente debido a que estas hormonas tienen un efecto directo en la petición de comida a los padres, la manipulación no produjo beneficios de una mejor supervivencia de los pollos. Efectos de la concentración de andrógenos del huevo a más largo plazo (sobre la eficacia biológica) quedan pendientes de ser analizados, aunque los resultados apuntan a que los andrógenos son un carácter costoso para las hembras (Muller et al., 2007).

Polladas con mayores niveles circulantes de testosterona pueden tener mejor condición física y mayor éxito de vuelo pero también una reducción de su defensa inmune. Un estudio ha puesto de manifiesto que los pollos con una mayor respuesta inmune tenían mayores probabilidades de ser reclutados como nidificantes que aquellos que tenían menor respuesta inmune. Los machos tenían mayor respuesta inmune que las hembras. Se ha observado que la respuesta inmune se correlacionaba negativamente con los niveles circulantes de testosterona; sin embargo, no se ha observado asociación entre niveles de testosterona y supervivencia (López-Rull et al., 2011)².

El hematocrito no parece ser un estimador fiable de la condición de los pollos. En un experimento en el que se proporcionó alimento suplementario a la mitad de la pollada y la otra mitad se utilizó como control, el hematocrito se correlacionó positivamente con la masa corporal relativa solamente en los controles mientras que la respuesta inmune no se correlacionó en ninguno de los dos grupos. Además, el alimento suplementario redujo el hematocrito en los pollos que pesaban más de la media y redujo el hematocrito en los pollos que pesaban menos de la media (Cuervo et al., 2011)².

El equipo de Juan Soler ha analizado el posible efecto del patrón de coloración de la piel de los pollos de estornino negro en su sistema inmune y en las decisiones de alimentación tomadas por los padres (Soler et al., 2007). Mediante un experimento de ceiba controlada de parte de los pollos sus investigaciones sugieren que la asociación positiva entre sistema inmune y la intensidad de brillo de la piel en pollos de estornino negro surge como una covariación de

factores tales como las preferencias de los padres a cebar a los pollos de piel más brillante, la calidad de los pollo y de los padres y el brillo medio de los pollos de la puesta.

Los pollos continúan haciendo llamadas de petición de alimento en ausencia de los adultos durante largos periodos. Estas llamadas son diferentes a las emitidas en presencia de los adultos. Este comportamiento podría ser un medio de negociación entre los pollos del acceso al alimento. La emisión de estas llamadas aumenta con la edad de los pollos y con el tamaño de pollada pero disminuye con una mejor condición física (Bulmer et al., 2008)².

Los pollos vuelan del nido en promedio a los 20 días de edad (rango 18-25 días) (Cramp y Perrins, 1994; J. P. Veiga y V. Polo, datos no publicados). En Salamanca, la estancia en el nido es de 16-25 días (media= 19,8 días) (Peris Alvarez, 1984a)².

Después de que abandonan el nido, los adultos los alimentan durante 2-7 días (Cramp y Perrins, 1994). El éxito reproductor es muy variable entre localidades, entre años y entre primeras y segundas puestas. El éxito reproductor es menor y más variable en las segundas puestas. Así, en un estudio a siete años en una dehesa de fresno, roble y encina de la Cuenca Alta del Manzanares (Madrid; V. Polo, datos no publicados) volaron del nido un 65 – 75% de los pollos en las primeras puestas pero tan solo el 25 – 60% en las segundas puestas. El éxito de eclosión oscila entre el 65 y el 71% y la mortalidad de pollos entre el 21 y el 58%. La media de pollos volados por hembra y año va de 5 en el centro de España a 6,1 en el nordeste (Peris, 1984, en Cramp y Perrins 1994; Motis, 1985, en Cramp y Perrins 1994; Pascual *et al.*, 1992, en Perrins 1994; Veiga et al., 2002). La depredación de pollos, debida mayoritariamente a ratas y urracas, es tal vez la principal causa de mortalidad (Peris, 1984, en Perrins 1994; Veiga et al., 2002).

Demografía

Las hembras se reproducen en general al año siguiente de su nacimiento, aunque algunas lo hacen a partir de los dos o tres años de vida. Los machos en general se reproducen a los dos o tres años después de su nacimiento y sólo una pequeña proporción lo hace al año siguiente (J. P. Veiga y V. Polo, datos no publicados). Faltan estudios pormenorizados sobre su supervivencia, pero los datos disponibles indican que el estornino negro es una especie de vida moderadamente larga (ejemplares muy longevos pueden alcanzar 8 o 9 años de vida) que, por ello, presenta procesos de envejecimiento el alguno de sus parámetros reproductivos (Veiga *et al.* en prensa). En una colonia del centro de España (término municipal de Collado Villalba, Madrid), cinco años después del marcaje de los machos reproductores, algo más del 50% seguía ocupando un sitio de nido. En una segunda colonia (término municipal de Manzanares el Real, Madrid) se siguió una cohorte de 200 hembras reproductoras a lo largo de un periodo de 7 años. La pervivencia de las hembras en la colonia fue decreciendo con los años siguiendo un típico patrón de envejecimiento: 86% de las hembras aun criaban en el segundo año, 76,5% en el tercero, 49% en el cuarto, 36,4% en el quinto, y tan solo 26,7% en el sexto año (Veiga *et al.*, en prensa). Por tanto, la pervivencia en la colonia resultó ser un año menor en las hembras que en los machos, lo que se compensa con el hecho ya comentado de que los machos necesitan, en promedio, un año más para iniciarse como adultos reproductores. En ambos sexos, se han detectado individuos que se reprodujeron durante al menos siete temporadas (J. P. Veiga y V. Polo, datos no publicados).

Según datos recogidos en la provincia de Salamanca, a partir de la segunda muda postreproductiva la relación de sexos es favorable a los machos (2,2:1) (Peris, 1982)².

Otras contribuciones: 1: Vicente Polo. 9-02-2007; 2. Alfredo Salvador. 28-10-2011; 3. Alfredo Salvador. 14-11-2011

Interacciones con otras especies

Se ha observado asociación comensal entre varias especies de mamíferos que no tienen acceso a los frutos de *Prunus avium* y algunas aves, entre ellas el estornino, que consumen los frutos. Al manejar los frutos, una parte cae al suelo y son consumidos por erizos (*Erinaceus*

europaeus), tejones (*Meles meles*) y zorros (*Vulpes vulpes*) que actúan como dispersantes de las semillas de la planta (Hernández, 2008).³

En el NE de la Península, *Sturnus unicolor* y *Sturnus vulgaris* parecen explotar en gran parte el mismo nicho trófico durante la época de reproducción. Ambas especies aportan a los pollos sobre todo insectos. Su dieta incluye algunos otros artrópodos y gasterópodos. Syrphidae (Diptera) y Chrysomelidae (Coleoptera) son las presas más importantes, especialmente en *S. unicolor*. Scarabeidae (Coleoptera) y Lepidoptera son las presas secundarias más importantes para *S. unicolor*, mientras que para *S. vulgaris* son Araneida, Acrididae (Orthoptera) y Lepidoptera. Hay una alta frecuencia de Diptera en la dieta de *S. unicolor* y las lombrices no aparecen en la dieta de *S. vulgaris* (Motis et al., 1997).³

El estornino negro forma en Salamanca bandos mixtos de alimentación con otras aves, especialmente en invierno y sobre todo con córvidos (*Pica pica*, *Corvus monedula*, *Corvus frugilegus*, *Corvus corone* y *Corvus corax*) (Peris, 1980c).⁴

En las colonias de *S. unicolor* otras aves observadas con nido son *Passer domesticus*, *Hirundo rustica*, *Apus apus*, *Upupa epops*, *Columba livia*, *Ciconia ciconia* y *Tyto alba* (Peris, 1984b).⁴

Depredadores

Debido a su tamaño medio, el estornino negro es una presa potencial de un gran número de depredadores, desde un cernícalo a un lince o un águila real. De hecho las citas más o menos esporádicas de esta especie en la dieta de diferentes especies depredadoras están muy diseminadas por la bibliografía y no permiten una valoración de la importancia relativa que el Estornino Negro tiene para cada una de ellas y tampoco una estimación del impacto que las mismas pueden tener sobre sus poblaciones. Algunos estudios que han abordado el estudio de la dieta de comunidades enteras de depredadores permiten una mejor valoración de la importancia relativa del estornino negro como presa de los mismos. Por ejemplo Valverde (1967) da detallada información sobre la dieta de carnívoros, reptiles y aves de presa en la comunidad de vertebrados de Doñana. Los estorninos aparecieron tan sólo en la dieta del Ratónero (*Buteo buteo*), Milano Real (*Milvus milvus*), Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*), Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*) y Lechuza Común (*Tyto alba*). Bernis (1973), en un estudio sobre alimentación de rapaces ibéricas, cita al estornino negro como presa del Cernícalo vulgar y del Halcón Peregrino. Garzón (1973), en un estudio sobre falconiformes en España central lo cita como presa de las dos especies de milanos (*Milvus milvus* y *M. migrans*). Veiga (1982) da información del régimen alimentario de falconiformes y estrigiformes en la sierra de Guadarrama. El estornino negro apareció en la dieta de las ocho especies de falconiformes estudiadas: Águila Imperial (*Aquila adalberti*), Azor (*Accipiter gentilis*), Águila Calzada (*Hieraaetus pennatus*), Ratónero, Milano Real, Milano Negro, Cernícalo Vulgar y Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*). Destaca su importancia en la dieta del azor (21% de todas las presas capturadas), águila calzada (13.9%) y milano real (6.1%). En las restantes especies la frecuencia de aparición estuvo por debajo del 5%. Por el contrario no apareció en la dieta de ninguna de las cuatro estrigiformes estudiadas: Cárabo (*Strix aluco*), Búho Chico (*Asio otus*), Mochuelo (*Athene noctua*) y Lechuza Común. Sin embargo Bernis (1973, 1989) menciona a la Lechuza y al Mochuelo como depredadores habituales de estorninos en los dormideros comunales.

La Tabla 1 muestra los depredadores de *Sturnus unicolor* en España.¹

Tabla 1. Depredadores de *Sturnus unicolor* en España.

Depredador	Localidad	Nº de <i>S. unicolor</i>	Nº total de presas	Referencia
<i>Milvus milvus</i>	España central	1	71	Garzón-Heydt (1974)
<i>Milvus milvus</i>	Sª de Guadarrama	8	131	Veiga (1985)
<i>Milvus migrans</i>	España central	2	83	Garzón-Heydt (1974)
<i>Milvus migrans</i>	España central	4	682	Arroyo (1980)
<i>Milvus migrans</i>	Cáceres	32	310	Fernández-Cruz (1974)
<i>Milvus migrans</i>	Sª de Guadarrama	9	349	Veiga (1985)
<i>Accipiter gentilis</i>	Sª de Guadarrama	22	104	Veiga (1985)
<i>Buteo buteo</i>	Valladolid	1	211	Valverde (1967)
<i>Buteo buteo</i>	Sª de Guadarrama	2	159	Veiga (1985)
<i>Aquila chrysaetos</i>	España	1	669	Delibes et al. (1975)
<i>Aquila adalberti</i>	Sª de Guadarrama	3	94	Veiga (1985)
<i>Hieraaetus pennatus</i>	España central	1	116	Garzón-Heydt (1974)
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Ávila	102	1.105	García-Dios (2006) ²
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Sª de Guadarrama	28	202	Veiga (1985)
<i>Falco peregrinus</i>	Madrid	11	46	Moreno-Opo y Escudero (2002)
<i>Falco peregrinus</i>	España	6	453	Heredia et al. (1988)
<i>Falco tinnunculus</i>	Sª de Guadarrama	7	3.937	Veiga (1985)
<i>Falco naumanni</i>	Sª de Guadarrama	1	844	Veiga (1985)
<i>Neophron percnopterus</i>	Navarra	1	330	Donázar-Sancho y Ceballos-Ruiz (1988)
<i>Bubo bubo</i>	España mediterránea	38	3.499	Hiraldó et al. (1975)
<i>Tyto alba</i>	Castilla y León	10	20.857	Brunet-Lecomte y Delibes (1984)
<i>Tyto alba</i>	España sudoccidental	12	14.801	Herrera (1974)
<i>Asio otus</i>	Avila	1	3.726	San Segundo (1988)
<i>Asio otus</i>	Valencia	1	864	García-González y Cervera-Ortí (2001)
<i>Asio otus</i>	España Central	3	6.945	Araujo et al. (1974)
<i>Asio flammeus</i>	España	1	504	Ruiz (1996)
<i>Genetta genetta</i>	Doñana	2	246	Palomares y Delibes (1991)
<i>Genetta genetta</i>	España	3	136	Delibes (1974)

Los huevos y pollos pueden ser comidos por diferentes especies de culebras, cóvidos y ratas (*Rattus rattus*) entre otros depredadores ocasionales (Peris 1984b; J.P. Veiga, datos no publicados). Dentro del nido, los adultos pueden ser comidos por varios carnívoros. Por ejemplo, en una población nidificante en cajas nido en la provincia de Madrid, una elevada proporción de las hembras fueron comidas mientras incubaban, aparentemente por ginetas (*Genetta genetta*) (J. Viñuela, comunicación personal).

Parásitos y patógenos

No hay estudios publicados sobre prevalencia de parásitos externos o internos en esta especie. Una muestra de sangre de 216 pollos obtenida en una colonia del centro de España no reveló presencia alguna de hemoparásitos (Viñuela *et al.* datos no publicados). En los nidos fueron frecuentes los ácaros, especialmente desde junio en adelante. Algunos dípteros como *Carnus sp.* también estuvieron presentes en los mismos de forma regular, aunque no es seguro que se

comporten como parásitos. Otros dípteros, como hipobóscidos, y larvas de pulga aparecieron de manera esporádica (Viñuela *et al.*, datos no publicados).

Los puntos marrones que aparecen en los huevos una vez comenzada la incubación son producidos por la presencia de la mosca *Carnus hemapterus* (López-Rull *et al.*, 2007).³

Se ha citado *Brueelia* sp. (Mallophaga: Insecta) (Jiménez González y Rodríguez Caabeiro, 1982).³

Se ha identificado un patógeno del género *Circovirus* en estorninos encontrados muertos durante un episodio de salmonelosis en el noreste ibérico (Johns *et al.*, 2006).³

Otras contribuciones: 1: Alfredo Salvador. 28-06-2005; 2. Alfredo Salvador. 9-02-2007; 3. Alfredo Salvador. 28-10-2011; 4. Alfredo Salvador. 14-11-2011

Key words: Spotless Starling, activity, home range, behaviour.

Actividad

No hay datos.

Dominio vital

No hay datos.

Comportamiento social

Gregarismo

Es gregario durante todo el año, aunque el número medio de aves que integran los bandos es mayor en invierno que en la temporada de reproducción (94-113 versus 8-12, respectivamente) (Peris, 1980c)³. Inmediatamente después de la reproducción, los jóvenes forman bandos de mayor tamaño (Cramp y Perrins, 1994). Se reúnen en dormideros comunales a lo largo de todo el año. Mientras en algunos dormideros las aves se reúnen en pequeños grupos cuyo tamaño y composición es estable durante todo el año (J. P. Veiga datos no publicados), otros se reúnen en grandes dormideros cuyo tamaño usualmente se incrementa desde 1.000 a 20.000 aves entre junio y finales de marzo (Cramp y Perrins, 1994). Algunos dormideros estivales evolucionan a dormideros otoñales e invernales, en tanto otros desaparecen en otoño al sumarse sus componentes a otros dormideros invernales (Bernis, 1989). Muchos dormideros invernales reúnen a estorninos negros y pintos, algunos de los cuales pueden llegar a tener cientos de miles de aves. En el centro de España, sólo 4-7% de los dormideros son mixtos (Peris 1991).

Comportamiento sexual y emparejamiento

Durante los meses de marzo a mayo, los machos desarrollan un comportamiento de cortejo, en el que baten las alas y cantan ruidosamente, empujando la cabeza hacia atrás y mostrando las plumas del pecho. Durante el periodo reproductivo los machos realizan persecuciones hacia su pareja u otros congéneres (Peris, 1980c)³.

Facultativamente poligínico. En dos colonias del centro de España, entre el 50 y el 85% de los machos, según los años, atrajeron simultáneamente a dos o más hembras. La manipulación de los niveles circulantes de testosterona de los machos en una colonia del centro de España mostró que un incremento de la actividad de esta hormona causó un incremento del número de nidos defendidos y del número de hembras con las que se emparejaron (Veiga *et al.*, 2001).

Los estorninos visitan otros nidos para obtener información sobre la elección de territorios de reproducción. El éxito reproductivo de otras parejas podría ser una información clave en este sentido. En un estudio en el que se redujo experimentalmente el tamaño de pollada se comprobó una reducción de la frecuencia de visitas de otros estorninos (Parejo *et al.*, 2008)².

Se ha detectado en una población de Villalba (Madrid), paternidad extra-pareja en el 16,5% de los pollos (n= 206) de 30 nidos (García-Vigón *et al.*, 2008)². En la misma colonia, las

fertilizaciones extrapareja fueron frecuentes, variando entre un 10% y un 20% según los años. Un dato interesante es que estos niveles de fertilización extrapareja descendieron hasta el 5% en las hembras que fueron experimentalmente tratadas con implantes subcutáneos de testosterona (García-Vigón et al., 2008). Este resultado apunta a un descenso en el atractivo de las hembras con el aumento de sus niveles circulantes de testosterona. Las hembras de los machos poligínicos fueron fertilizadas por machos extrapareja con más frecuencia que las de los machos monógamos (Cordero et al., 2003).

La coloración del pico se hace más intensa durante el periodo de reproducción, lo que sugiere que tiene un papel como señal en la elección de pareja. Las hembras tienen el pico más coloreado y mayores concentraciones circulantes de carotenoides durante el emparejamiento que los machos. En ambos sexos, la intensidad de coloración se correlaciona positivamente con los niveles circulantes de carotenoides y vitamina A (Navarro et al., 2010)².

La longitud de las plumas de la garganta de las hembras es un carácter dependiente de la edad y que se correlaciona positivamente con el éxito reproductivo (López-Rull et al., 2007)².

El macho utiliza rutinariamente el canto como "display" para atraer a las hembras. Pero también se sirve de un curioso comportamiento para incentivar a las hembras a aproximarse y criar en el/los nido/s de su propiedad, como es el acarreo de plantas verdes y flores al nido o una exhibición con parte de este material en el pico en las inmediaciones del mismo. El tipo de material acarreado es muy variado: líquenes, musgos, pequeñas plantas completas o fragmentos de las mismas (tomillo, salvia, lavanda, santonina, hinojo, hierba de san Roberto, brotes de roble, fresno y encina, amentos de encina, etc), flores y algunos frutos. Nunca se les ha visto introduciendo plantas cespitosas, a pesar de ser muy comunes en las áreas donde viven. El acarreo de material verde al nido lo lleva a cabo el macho en los 10 días previos al inicio de la puesta. La hembra propietaria se desprende regularmente del verde, posiblemente para asegurarse la inversión del macho al interferir en sus intenciones de adquirir hembras adicionales. La cantidad de materia verde de los nidos parece relacionada con la señalización a la hembra de su estatus reproductor (Veiga et al., 2006). Los machos poligínicos son los que más verde introducen, sobre todo en segundas puestas y en los nidos de las hembras más inexpertas (Veiga et al., 2006). Se realizó una manipulación experimental de la cantidad de materia verde en la mitad de los nidos de nuestras dos colonias de estudio del centro de España en dos años consecutivos. Los resultados arrojaron dos sorprendentes resultados: 1) se incrementó el número de machos en las puestas experimentales (Polo et al., 2004); y 2) las hembras experimentales de mayor edad (más de tres años experiencia reproductiva previa) incrementaron el número de hembras, en lugar de machos, de la puesta y redujeron el tamaño de la puesta (Veiga et al., 2008). En la misma medida en la que una manipulación experimental de los niveles circulantes de testosterona de las hembras provocó también el incremento del número de machos de las puestas, tanto en el año de la manipulación como en los años posteriores (Veiga et al., 2004), la materia verde aportada a los nidos pudiera provocar un incremento de los niveles de testosterona en las hembras al aumentar la presión competitiva entre las mismas por la adquisición de los machos más atractivos.

En un trabajo experimental en el que se manipuló el material verde de los nidos, se observó que las hembras de nidos a los que se añadió plantas verdes incrementaron sus niveles circulantes de testosterona durante el periodo de puesta, observándose además un incremento de interferencias sociales en los nidos experimentales (Polo et al., 2010)².

La manipulación experimental del material verde en los nidos, una señal percibida por la hembra del atractivo de los machos, indujo en las hembras puestas más grandes pero no huevos de mayor tamaño. En los nidos experimentales, el contenido en andrógenos de los huevos no se correlacionó con la manipulación. Las hembras de los nidos experimentales pusieron huevos con menor cantidad de pigmento en la cáscara. Los huevos posteriores de la puesta tenían un mayor nivel de testosterona y mayor coloración en la cáscara en comparación con los huevos anteriores. Estos resultados podrían ser una estrategia compensatoria de la asincronía de nacimientos o bien una manera de compensar los sabotajes del nido por otras hembras (López-Rull y Gil, 2009b)².

Otro comportamiento curioso en esta especie es la inclusión en el nido de grandes plumas (cobertoras de ala y de cola) (Peris, 1984b), fundamentalmente durante la incubación de los huevos (Veiga y Polo, 2005). Las plumas, en número de 2 a 30 según los casos, son de las

especies más abundantes en la zona (paloma, rabilargo, el propio estornino y otras) y aparecen en las cajas nido rodeando las paredes de la caja y sin tocar a los huevos. Por lo tanto no cumplen una función termoreguladora de los huevos. La hembra es la responsable de la colocación de las plumas (no se sabe si es la que también las busca en el campo) y, para ello, sigue el criterio de poner hacia arriba la parte de la pluma que resulta más brillante (Veiga y Polo, 2005), por lo que cumplen una función de señalización de su condición. En un experimento de adición de materia verde en parte de los nidos de nuestras colonias del centro de España se comprobó que los comportamientos del machos (materia verde) y hembras (plumas) están muy relacionados (Polo y Veiga, 2006). En efecto, al suplementar con material verde en la mitad de los nidos, antes de la aparición de los huevos, se observó un incremento posterior de las plumas dispuestas en la caja nido por parte de la hembra. Apoyamos, por tanto, que ambos comportamientos están vinculados en un proceso complejo de señalización mutua (Polo y Veiga, 2006).

Se ha sugerido que la reflectancia de las plumas las haría más conspicuas (Veiga y Polo, 2005). Un estudio experimental en el que se manipuló la colocación de las plumas en el nido indicó un papel menor de la coloración ultravioleta en la colocación de las plumas (Avilés et al., 2010)².

Las cópulas tienen lugar más frecuentemente a primeras horas de la mañana. La cópula consiste en una única monta que dura no más de dos o tres segundos. El nivel de heterozigosis del macho influye en su éxito de emparejamiento. En una colonia del centro de España, los machos de heterozigosis intermedia tuvieron más éxito en el emparejamiento y en la reproducción que aquellos más homocigotos o más heterocigotos (Aparicio et al., 2001).

El macho escolta a la hembra antes del inicio de la puesta. La mayor intensidad en esta conducta se registró a los 5 días antes de la puesta, y decayó entre el segundo y tercer día después de la puesta del primer huevo. Las cópulas tuvieron lugar sobre todo durante el periodo de máxima vigilancia. El comportamiento de escolta parece relacionado con la minimización de las cópulas fuera de la pareja (Deceuninck et al., 1997, 1998).

Se ha examinado la relación entre cuidado parental por los machos y paternidad no obteniéndose evidencias de que los machos reduzcan sus tasas de ceba a los pollos en relación con su pérdida de paternidad. Por el contrario, los machos con paternidad reducida ceban más a sus pollos que los machos que no han tenido reducción de paternidad (García-Vigón et al., 2009)².

Otras contribuciones: 1: Vicente Polo. 13-02-2007; 2. Alfredo Salvador. 28-10-2011; 3. Alfredo Salvador. 14-11-2011

Bibliografía

Álvarez, J., Bea, A., Faus, J. M., Castián, E. (1985). *Atlas de los vertebrados continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa*. Gobierno Vasco, Vitoria.

Aparicio, J. M., Cordero, P. J., Veiga, J. P. (2001). A test of the hypothesis of mate choice based on heterozigosity in the spotless starling. *Animal Behaviour*, 61: 1001-1006.

Araújo, J., Rey, J. M., Landín, A., Moreno, A. (1974). Contribución al estudio del búho chico (*Asio otus*) en España. *Ardeola*, 19: 397-428.

Arenas, M. (2000). *Inversión parental, estatus de emparejamiento e interferencia social en el estornino negro, Sturnus unicolor. Importancia del conflicto sexual en el desarrollo de estrategias de reproducción*. Tesina de licenciatura. Universidad Complutense, Madrid.

Arroyo, B. (1980). La alimentación del milano negro (*Milvus migrans*) en una localidad de España central. *Ardeola*, 25: 47-58.

Arroyo, B., Tellería, J. L. (1984). La invernada de las aves en el área de Gibraltar. *Ardeola*, 30: 23-31.

- Avilés, J. M., Parejo, D., Pérez-Contreras, T., Navarro, C., Soler, J. J. (2010). Do spotless starlings place feathers at their nests by ultraviolet color? *Naturwissenschaften*, 97 (2): 181-186.
- Avilés, J. M., Pérez-Contreras, T., Navarro, C., Soler, J. J. (2009). Male spotless starlings adjust feeding effort based on egg spots revealing ectoparasite load. *Animal Behaviour*, 78 (4): 993-999.
- Avilés, J. M., Soler, J. J., Hart, N. S. (2011). Sexual selection based on egg colour: physiological models and egg discrimination experiments in a cavity-nesting bird. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 65 (9): 1721-1730.
- Avilés, J. M., Soler, J. J., Pérez-Contreras, T. (2006). Dark nests and egg colour in birds: a possible functional role of ultraviolet reflectance in egg detectability. *Proceedings of the Royal Society B- Biological Sciences*, 273: 2821-2829.
- Bernis, F. (1973). Algunos datos de alimentación y depredación de rapaces ibéricas. *Ardeola*, 19: 225-248.
- Bernis, F. (1989). Los estorninos en las mesetas españolas. *Comunicaciones I. N. I. A.*, 54.
- BirdLife International (2011). *Sturnus unicolor*. En: *IUCN Red List of Threatened Species*. Version 2011.1. <www.iucnredlist.org>.
- Brunet-Lecomte, P., Delibes, M. (1984). Alimentación de la lechuza común *Tyto alba* en la cuenca del Duero, España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 11 (2): 213-229.
- Bulmer, E., Celis, P., Gil, D. (2008). Parent-absent begging: evidence for sibling honesty and cooperation in the spotless starling (*Sturnus unicolor*). *Behavioral Ecology*, 19 (2): 279-284.
- Calvo, J. M., Pascual, J. A., Deceuninck, B., Peris, S. J. (2000). Intraspecific nest parasitism in the Spotless Starling *Sturnus unicolor*. *Bird Study*, 47: 285-294.
- Carrascal, L. M. (1986). Estructura de las comunidades de aves de las repoblaciones de *Pinus radiata* del País Vasco. *Munibe*, 38: 3-8.
- Carrascal, L. M., Palomino, D., Lobo, J. M. (2002). Patrones de preferencias de hábitat y de distribución y abundancia invernal de aves en el centro de España. Análisis y predicción del efecto de factores ecológicos. *Animal Biodiversity and Conservation*, 25: 7-40.
- Caton, R. (1999). Hybridisation of starling and spotless starling in captivity. *Birding World*, 11: 474-476.
- Celis, P., Gil, D., Graves, J. A. (2007). Isolation and characterization of polymorphic microsatellites isolated from the spotless starling (*Sturnus unicolor*) and cross-species amplification in the European starling (*Sturnus vulgaris*). *Molecular Ecology Notes*, 7: 251-253.
- Cordero, P. J., Aparicio, J. M., Veiga, J. P. (2004). Parental genetic characteristics and hatching success in the spotless starling, *Sturnus unicolor*. *Animal Behaviour*, 67 (4): 637-642.
- Cordero, P. J., Veiga, J. P., Moreno, J., Parkin, D. (2003). Extrapair paternity in the nest of the polygynous spotless starling. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 54 (1): 1-6.
- Cordero, P. J., Viñuela, J., Aparicio, J. M., Veiga, J. P. (2001). Seasonal variation in sex ratio and sexual egg dimorphism favouring daughters in first clutches of the spotless starling. *J. Evolutionary Biology*, 14: 829-834.
- Cramp, S., Perrins, C. M. (1994). *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa*. Vol VIII. Oxford University Press, Oxford.
- Cuervo, J. J., Soler, J. J., Avilés, J. M., Pérez-Contreras, T., Navarro, C. (2011). Experimental feeding affects the relationship between hematocrit and body mass in Spotless Starling (*Sturnus unicolor*) nestlings. *Journal of Ornithology*, 152 (1): 201-206.

- De Juana, E. (1980). *Atlas ornitológico de La Rioja*. Instituto de estudios riojanos, Logroño.
- De la Cruz-Cardiel, P. J., Deceuninck, B., Peris, S., Elena-Roselló, J. A. (1997a). Allozyme polymorphism and interespecific relationships in the Common starling (*Sturnus vulgaris*) and spotless starling (*Sturnus unicolor*) (Aves: Sturnidae). *J. of Zoology and Systematic Evolutionary Research*, 35: 75-79.
- De la Cruz-Cardiel, P. J., Elena-Roselló, J. A. (1997b). Estructura genética y distribución de la variabilidad enzimática en poblaciones naturales de estornino negro (*Sturnus unicolor*). *Doñana Acta Vertebrata*, 24: 226-234.
- Deceuninck, B., Calvo Macho, J. M., Peris, S. J., de la Cruz Cardiel, P. J. (1998). Temporal pattern and efficiency of escorting behaviour in the spotless starling (*Sturnus unicolor*). *Ardeola*, 45: 143-150.
- Deceuninck, B., Peris, S. J., Calvo, J. M., Pascual, J. A., de la Cruz-Cardiel, P. J. (1997). Mate guarding in the spotless starling (*Sturnus unicolor*): timing and duration pattern in intermediate breeding pairs. *Folia Zoologica*, 46 (2): 125-134.
- Delibes, M. (1974). Sobre alimentación y biología de la gineta (*Genetta genetta*) en España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1: 143-199.
- Delibes, M., Calderón, J., Hiraldo, F. (1975). Selección de presa y alimentación en España del águila real (*Aquila chrysaetos*). *Ardeola*, 21: 285-303.
- Donázar-Sancho, J. A., Ceballos-Ruiz, O. (1988). Alimentación y tasas reproductoras del alimoche (*Neophron percnopterus*) en Navarra. *Ardeola*, 35 (1): 3-14.
- Eens, M., Pinxten, R. (1999). Responses of mal Spotless Starlings *Sturnus unicolor* to experimental intraspecific nest parasitism vary in relation to the nesting stage. *J. of Avian Biology*, 30: 122-125.
- Eens, M., Pinxten, R., Verheyen, R. F. (1992). Hybrids between European *Sturnusvulgaris* and spotless starlings *Sturnusunicolor* in captivity. *Acta Zoologica et Pathologica Antverpiensia*, 82: 35-39.
- Elósegui, J. (1985). *Navarra. Atlas de aves nidificantes*. Caja de Ahorros de Navarra, Pamplona.
- Escartín Porta, E., Basarán Conde, E., Pedrocchi Renault, C. (1996). Datos relativos a la alimentación del estornino negro (*Sturnus unicolor*) en la provincia de Huesca. *Lucas Mallada*, 8: 29-39.
- Feare, C. J. (1986). Behaviour of the spotless starling, *Sturnus unicolor* Temm., during courtship and incubation. *Gerfaut*, 76: 3-11.
- Fernández, A., Galarza, A. (1986). Estructura y estacionalidad de las comunidades de Aves en distintos medios del tramo costero del País Vasco. *Boletín de la Estación Central de Ecología* 15: 59-66.
- Fernández-Cruz, M. (1974). Sobre la alimentación del milano negro (*Milvus migrans*) en la estación ornitológica de "El Borbollón" (Cáceres). *Ardeola*, 19: 337-343.
- Fernández Cruz, M., García Rodríguez, M. P. (1969). *Tyto alba* alimentándose principalmente de *Sturnus unicolor*. *Ardeola*, 15: 146.
- Ferrer, X., Motis, A., Peris, S. J. (1991). Changes in the breeding range of starlings in the Iberian Peninsula during the last 30 years: competition as a limiting factor. *Journal of Biogeography*, 18: 631-636.
- Gallego, S., Balcells, E. (1960). Nota biológica sobre estornino negro (*Sturnus unicolor*) en Lugo (NM. de España). *Ardeola*, 6: 337-339.

- García-Dios, I. S. (2006). Dieta del aguililla calzada en el sur de Ávila: importancia de los paseriformes. *Ardeola*, 53 (1): 39-54.
- García-González, A., Cervera-Ortí, F. (2001). Notas sobre la variación estacional y geográfica del búho chico *Asio otus*. *Ardeola*, 48 (1): 75-80.
- García-Vigón, E., Cordero, P. J., Veiga, J. P. (2008). Exogenous testosterone in female spotless starlings reduces their rate of extrapair offspring. *Animal Behaviour*, 76 (2): 345-353.
- García-Vigón, E., Cordero, P. J., Veiga, J. P. (2008b). Cross-amplified polymorphic microsatellites for the spotless starling *Sturnus unicolor*. *Ardeola*, 55 (1): 3-11.
- García-Vigón, E., Veiga, J. P., Cordero, P. J. (2009). Male feeding rate and extrapair paternity in the facultatively polygynous spotless starling. *Animal Behaviour*, 78 (6): 1335-1341.
- Garzón, J. (1973). Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las falconiformes en España central. *Ardeola*, 19: 279-330.
- Garzón-Heydt, J. (1974). Contribución al estudio del status, alimentación y protección de las falconiformes en España central. *Ardeola*, 19: 279-330.
- Gil, D., Bulmer, E., Celis, P., López-Rull, I. (2008). Adaptive developmental plasticity in growing nestlings: sibling competition induces differential gape growth. *Proceedings of the Royal Society Biological Sciences, Series B*, 275 (1634): 549-554.
- Gil, D., Bulmer, E., Celis, P., Puerta, M. (2008). Increased sibling competition does not increase testosterone or corticosterone levels in nestlings of the spotless starling (*Sturnus unicolor*). *Hormones and Behavior*, 54 (2): 238-243.
- Heredia, B., Hiraldo, F., González, L. M., González, J. L. (1988). Status, Ecology, and Conservation of the Peregrine Falcon in Spain. En: Pp 219-226. Cade, T. J., Enderson, J. H., Thelander, C. G., White, C. M. (Eds.). (1988). *Peregrine Falcon Populations. Their management and recovery*. The Peregrine Fund, Inc. Boise.
- Hernández, A. (2000). Comensalismo entre pinzones vulgares *Fringilla coelebs* y estorninos negros *Sturnus unicolor* en el consumo de moras *Morus nigra*. *Ardeola*, 47: 89-92.
- Hernández, A. (2008). Cherry removal by seed-dispersing mammals: mutualism through commensal association with frugivorous birds. *Polish Journal of Ecology*, 56 (1): 127-138.
- Herrera, C. M. (1974). Régimen alimenticio de *Tyto alba* en España sudoccidental. *Ardeola*, 19: 359-394.
- Hiraldo, F., Andrada, J., Parreño, F. F. (1975). Diet of the eagle owl (*Bubo bubo*) in mediterranean Spain. *Doñana, Acta Vertebrata*, 2 (2): 161-177.
- Hiraldo, F., Herrera, C. M. (1974). Dimorfismo sexual y diferenciación de edades en *Sturnus unicolor* Temm. *Doñana Acta Vertebrata*, 1: 149-170.
- Jiménez González, A., Rodríguez Caabeiro, F. (1982). Nuevas aportaciones al conocimiento del género *Brueelia* (Mallophaga: Insecta) en España. *Revista Ibérica de Parasitología*, 42 (2): 239-240.
- Johne, R., Fernández-de-Luco, D., Hoefle, U., Mueller, H. (2006). Genome of a novel circovirus of starlings, amplified by multiply primed rolling-circle amplification. *Journal of General Virology*, 87 (5): 1189-1195.
- Lavín, J. (1977). Sobre distribución y cría del *Sturnus vulgaris* en la provincia de Santander. *Ardeola*, 24: 245-248.
- Lezana, L., Miranda, R., Campos, F., Peris, S. J. (2000). Sex differentiation in the spotless starling (*Sturnus unicolor*, Temminck 1820). *Belgian Journal of Zoology*, 130 (2): 139-142.

- López-Rull, I., Celis, P., Gil, D. (2007). Egg colour covaries with female expression of a male ornament in the spotless starling (*Sturnus unicolor*). *Ethology*, 113: 926-933.
- López-Rull, I., Salaberria, C., Gil, D. (2010). Seasonal decline in egg size and yolk androgen concentration in a double brooded passerine. *Ardeola*, 57 (2): 321-332.
- López-Rull, I., Celis, P., Salaberria, C., Puerta, M., Gil, D. (2011). Post-fledging recruitment in relation to nestling plasma testosterone and immunocompetence in the spotless starling. *Functional Ecology*, 25 (3): 500-508.
- López-Rull, I., Gil, D. (2009). Elevated testosterone levels affect female breeding success and yolk androgen deposition in a passerine bird. *Behavioural Processes*, 82 (3): 312-318.
- López-Rull, I., Gil, D. (2009b). Do female spotless starlings *Sturnus unicolor* adjust maternal investment according to male attractiveness? *Journal of Avian Biology*, 40 (3): 254-262.
- López-Rull, I., Gil, M., Gil, D. (2007). Las manchas en los huevos de estornino *Sturnus unicolor* son un buen indicador de la carga ectoparásita de la mosca *Carnus hemapterus* (Diptera: Carnidae). *Ardeola*, 54 (1): 131-134.
- López-Rull, I., Miksik, I., Gil, D. (2008). Egg pigmentation reflects female and egg quality in the spotless starling *Sturnus unicolor*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 62 (12): 1877-1884.
- Lovette, I. J., McCleery, B. V., Talaba, A. L., Rubenstein, D. R. (2008). A complete species-level molecular phylogeny for the "Eurasian" starlings (Sturnidae: *Sturnus*, *Acridotheres*, and allies): recent diversification in a highly social and dispersive avian group. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 47 (1): 251-260.
- Lovette, I. J., Rubenstein, D. J. (2007). A comprehensive molecular phylogeny of the starlings (Aves: Sturnidae) and mockingbirds (Aves: Mimidae): congruent mtDNA and nuclear trees for a cosmopolitan avian radiation. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 44: 1031-1056.
- Martí, R., Del Moral, J.C. (Eds.) (2003). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de la Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Martín, A., Lorenzo, J. A. (2001). *Aves del Archipiélago Canario*. Francisco Lemus, editor. La Laguna.
- Mestre Raventós P. (1977). Nidificación de *Sturnus unicolor* en Cataluña. *Ardeola*, 24: 242-244.
- Moreno, J., Veiga, J. P., Cordero, P., Mínguez, E. (1999). Effects of paternal care on reproductive success in the polygynous spotless starling *Sturnus unicolor*. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 47: 47-53.
- Moreno, J., Veiga, J. P., Romasanta, M., Sánchez, S. (2002). Effects of maternal quality and mating status on female reproductive success in the polygynous spotless starling. *Animal Behaviour*, 64: 197-206.
- Moreno-Opo, R., Escudero, E. (2002). Aporte de presas en nido de Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) del centro de España. *Anuario Ornitológico Madrid*, 2002: 1-11.
- Motis, A. (1986). Ocells. Pp. 336-415. En: *Historia Natural dels Països Catalans*. 12. Fundació Enciclopedia Catalana.
- Motis, A. (1992). Mixed breeding pairs of European starlings *Sturnus vulgaris* and spotless starlings *Sturnus unicolor* in the north-east of Spain. *Bulletí del Grup Català d'Anellament*, 9: 19-23.
- Motis, A. (1996). The whistled songs of the European starling *Sturnus vulgaris* and the spotless starling *Sturnus unicolor* in north-east Spain. *Bioacustics*, 72: 119-141.
- Motis, A., Estrada, J., Oro, D. (1997). Nestling diet of the spotless starling *Sturnus unicolor* and the European starling *Sturnus vulgaris* in a sympatric breeding area. *Ornis Fennica*, 74 (4): 179-185.

- Motis, A., Mestre, P., Martínez, A. (1983). La colonización y expansión del estornino pinto (*Sturnus vulgaris* L.) y del estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.) en Cataluña (NE de la Península Ibérica). *Miscellanea Zoologica*, 7: 131-137.
- Muller, W., Deptuch, K., López-Rull, I., Gil, D. (2007). Elevated yolk androgen levels benefit offspring development in a between-clutch context. *Behavioral Ecology*, 18: 929-936.
- Navarro, C., Pérez-Contreras, T., Avilés, J. M., McGraw, K. J., Soler, J. J. (2010). Beak colour reflects circulating carotenoid and vitamin A levels in spotless starlings (*Sturnus unicolor*). *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64 (7): 1057-1067.
- Nuevo, J. A. (1991). Composición y estructura de las comunidades de aves invernantes en los medios agrícolas de la provincia de Alava. *Est. Mus. Cienc. Nat. de Alava*, 6: 127-134.
- Palomares, F., Delibes, M. (1991). Alimentación del meloncillo *Herpestes ichneumon* y de la gineta *Genetta genetta* en la reserva biológica de Doñana, S. O. de la península ibérica. *Doñana, Acta Vertebrata*, 18 (1): 5-20.
- Parejo, D., Pérez-Contreras, T., Navarro, C., Soler, J. J., Avilés, J. M. (2008). Spotless starlings rely on public information while visiting conspecific nests: an experiment. *Animal Behaviour*, 75 (2): 483-488.
- Pascual, J. A. (1993). Ocupación de distintos modelos de nidales por el estornino negro (*Sturnus unicolor*). *Doñana, Acta Vertebrata*, 20 (2): 165-178.
- Peris, S. J. (1979). *Biología de la reproducción y alimentación del estornino negro (Sturnus unicolor Temm.)*. Tesis doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- Peris, S. J. (1980a). Biología del estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.). 1. Alimentación y variación de la dieta. *Ardeola*, 25: 207-240.
- Peris, S. J. (1980b). Biología del estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.). 2. Dieta del pollo. *Doñana Acta Vertebrata*, 7: 249-260.
- Peris, S. J. (1980c). Tamaño del bando y comportamiento alimentario del estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.). *Studia Oecologica*, 2: 155-169.
- Peris, S. J. (1982). Peso y relación sexo-edad en el estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Biológica)*, 80 (1-2): 37-46.
- Peris, S. J. (1983). Criteria for age determination in the spotless starling (*Sturnus unicolor*): cranial pneumatization and tarsal colour. *Journal für Ornithologie*, 124: 78-81.
- Peris Alvarez, S. (1984a). Descripción y desarrollo del pollo del estornino negro. *Ardeola*, 31: 3-16.
- Peris, S. J. (1984b). Nidificación y puesta en el estornino negro. *Salamanca, revista provincial de estudios*, 11-12: 175-234.
- Peris, S. J. (1988). Postjuvenile and postnuptial moult of the spotless starling (*Sturnus unicolor*). *Gerfaut*, 78: 101-112.
- Peris, S. J. (1989). Biometría del estornino negro (*Sturnus unicolor* Temm.) en el centro-oeste de la Península Ibérica. *Miscellanea Zoologica*, 13: 217-220.
- Peris, S. J. (1991). Ringing recoveries of the spotless starling *Sturnus unicolor* in Spain. *Ringling and Migration*, 12: 124-125.
- Peris, S. J. (1992). A note on the geographical variation of the spotless starling *Sturnus unicolor* Temm. *Ardea*, 80 (2): 311-314.
- Polo, V., López-Rull, I., Gil, D., Veiga, J. P. (2010). Experimental addition of green plants to the nest increases testosterone levels in female spotless starlings. *Ethology*, 116 (2): 129-137.

- Polo, V., Veiga, J. P. (2006). Nest ornamentation by female spotless starlings in response to a male display: an experimental study. *Journal of Animal Ecology*, 75: 942-947.
- Polo, V., Veiga, J. P., Cordero, J. P., Viñuela, J., Monaghan, P. (2004). Female starlings adjust primary sex ratio in response to aromatic plants in the nest. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 271: 1929-1933.
- Román-Sancho, J. (1995). Alimentación de la lechuza campestre (*Asio flammeus*) en la submeseta norte (España), durante el periodo reproductor. *Doñana, Acta Vertebrata*, 22 (1-2): 115-119.
- Rubenstein, D. J., Lovette, I. J. (2007). Temporal environmental variability drives the evolution of cooperative breeding birds. *Current Biology*, 17: 1414-1419.
- Ruiz, R. (1996). Variaciones geográfica y temporal en la dieta de la lechuza campestre (*Asio flammeus*) en Europa. *Doñana, Acta Vertebrata*, 23 (1): 5-20.
- San Segundo, C. (1988). Notas sobre la alimentación del búho chico (*Asio otus*) en Ávila. *Ardeola*, 35 (1): 150-155.
- Sánchez, A. (1991). Estructura y estacionalidad de las comunidades de aves de la Sierra de Gredos. *Ardeola*, 38: 207-231.
- Soler, J. J., Avilés, J. M., Cuervo, J. J., Pérez-Contreras, P. (2007). Is the relation between colour and immune response mediated by nutritional condition in spotless starling nestlings? *Animal Behaviour*, 74: 1139-1145.
- Soler, J. J., Navarro, C., Contreras, T. P., Avilés, J. M., Cuervo, J. J. (2008). Sexually selected egg coloration in spotless starlings. *American Naturalist*, 171: 183-194.
- Tellería, J. L. (1981). *La Migración de las Aves en el Estrecho de Gibraltar*. Volumen II: Aves no planeadoras. Universidad Complutense, Madrid.
- Tellería, J. L. (1983). La distribución invernal de las Aves en el País Vasco Atlántico. *Munibe* 35: 93-100.
- Tellería, J. L., Asensio, B., Díaz, M. (1999). *Aves Ibéricas*. II. Paseriformes. J.M. Reyero Editor, Madrid.
- Tellería, J. L., Santos, T. (1985). Avifauna invernante en los medios agrícolas del Norte de España. 1. Caracterización biogeográfica. *Ardeola*, 32: 203-225.
- Tucker, G. M., Heath, M. F. (1994). *Birds In Europe: Their Conservation Status*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Valverde, J. A. (1967). *Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres*. Monografías de Ciencia Moderna. No. 76. C. S. I. C.
- Veiga, J. P. (1982). *Ecología de las rapaces de un ecosistema mediterráneo de montaña. Aproximación a su estructura comunitaria*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- Veiga, J. P., Moreno, J., Arenas, M., Sánchez, S. (2002). Reproductive consequences for males of paternal vs. territorial strategies in the polygynous spotless starling under variable ecological and social conditions. *Behaviour*, 139: 677-693.
- Veiga, J. P., Moreno, J., Cordero, P. J., Mínguez, E. (2001). Territory size and polygyny in the spotless starling: resource holding potential or social inertia? *Canadian Journal of Zoology*, 79: 1951-1956.
- Veiga J. P., Polo, V. (2005). Feathers at nests are potential female signals in the spotless starling. *Biology Letters*, 1: 334-337.
- Veiga, J. P., Polo, V. (2008). Fitness consequences of increased testosterone levels in female spotless starlings. *American Naturalist*, 172 (1): 42-53.

Veiga, J. P., Polo, V. (2011). Estornino negro – *Sturnus unicolor*. En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Morales, M. B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>

Veiga, J. P., Polo, V., Cordero, J. P. (2008). Age dependent sex ratio allocation in the polygynous spotless starling. *Evolutionary Ecology*, 22 (2): 167-176.

Veiga, J. P., Polo, V., Viñuela, J. (2006). Nest green plants as a male status signal and courtship display in the spotless starling. *Ethology*, 112: 196-204.

Veiga, J. P., Viñuela, J., Cordero, P. J., Aparicio, J. M., Polo, V. (2004). Experimentally increased testosterone affects social rank and primary sex ratio in the spotless starling. *Hormones and Behavior*, 46: 47-53.

Revisiones: 28-06-2005; 9-02-2007; 7-06-2008; 28-10-2011; 14-11-2011