

Codorniz común – *Coturnix coturnix* (Linnaeus, 1758)

Manel Puigcerver

Dep. de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales,
Fac. de Biología, Univ. de Barcelona,
Avda. Diagonal, 643, 08014 Barcelona

Francesc Sardà-Palomera

Grup de Biologia de la Conservació,
Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya,
Ctra. St. Llorenç de Morunys, Km 2, 25280 Solsona

José Domingo Rodríguez-Teijeiro

Dep. de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales,
Fac. de Biología, Univ. de Barcelona,
Avda. Diagonal, 643, 08014 Barcelona

Versión 4-05-2022



Nombres vernáculos

Conocida popularmente como “Codorniz”.

Castellano: Codorniz común; catalán: guatlla; gallego: paspallás; vasco: galeperra; alemán: wachtel; francés: caille des blés; inglés: common quail; italiano: quaglia; portugués: codorniz.

Sistemática

La Codorniz común es un ave galliforme perteneciente a la familia Phasianidae y subfamilia Phasianinae.

La Codorniz común fue descrita como *Tetrao coturnix* por el naturalista sueco Carl Nilsson Linnaeus en 1758, en la décima edición de su *Systema naturae*. Sin embargo, en 1764 fue trasladada por François Alexandre Pierre de Garsault al género *Coturnix*, creado por este zoólogo francés.

Descripción

La codorniz es un ave de aspecto generalmente rechoncho y con un vuelo batido en el que la frecuencia de aleteo es muy alta (Bruderer et al., 2010), lo que contrasta con su carácter migratorio transahariano. Se caracterizan por tener un dorso de color terroso que les ayuda a mimetizarse cuando están posadas en el suelo, con muchas estrías longitudinales de color marrón oscuro y crema y una lista blanca en la ceja. Las partes inferiores son de un tono mucho más pálido, con los flancos listados o, en menor frecuencia, atigrados.

La especie presenta un dimorfismo sexual claramente marcado: los machos presentan un pecho sin motas oscuras y de color marrón anaranjado, siendo el patrón de coloración de la garganta muy variable y complejo; típicamente, presenta un patrón en forma de áncora de color marrón o negro y unas mejillas claras, así como un collar marrón; no obstante, pueden encontrarse ejemplares con mejillas marrones e incluso negras (para más detalles, ver el subapartado de Variación geográfica). Por su parte, las hembras presentan un pecho de color marrón crema con numerosas motas marrón oscuras o negras y la garganta no presenta patrón en forma de áncora, siendo las mejillas claras, generalmente blancas.

En los jóvenes, los machos tienen algunas características de hembra adulta, como un pecho de color marrón claro con motas negras o marrón oscuras, en un número variable pero que va disminuyendo con el paso del tiempo hasta desaparecer por completo. Además, la garganta puede ser de color blanco sin el patrón en forma de áncora, que irá apareciendo gradualmente con el paso del tiempo. Típicamente, las mejillas son de color blanco. Por otra parte, los jóvenes presentan más frecuentemente las plumas de los flancos con bandas transversales (atigrados), mientras que en los adultos aparecen con una menor frecuencia. En una población del noreste de Cataluña, de 181 jóvenes (Euring 3) capturados, el 10% (n= 18) no presentaban bandas transversales mientras que el 90% (n=163) sí las presentaban. Entre los adultos, de 497 individuos (Euring 5) el 60% (n=298) no presentaban estas bandas y el 40% (n=199) si las presentaban ($\chi^2 = 133.4$, $p < 0.001$).

Identificación

A partir de su descripción, la codorniz común resulta muy fácil de identificar visualmente, si bien sobre el terreno podría confundirse con individuos jóvenes en crecimiento de perdiz pardilla (*Perdix perdix*), así como con el torillo andaluz (*Turnix sylvatica*) ya que, pese a que en ambos casos el plumaje es diferente, su vuelo es similar (Guyomarc'h et al., 1998). Por otra parte, dados los hábitos marcadamente terrestres de la codorniz común y dado que su ciclo biológico transcurre mayoritariamente en el interior de densos cultivos de cereales de invierno, alfalfa y prados es muy difícil de observar por lo que resulta mucho más fácil de identificar gracias al inconfundible, trisilábico y líquido canto de anuncio de los machos, onomatopéyicamente descrito como par-pa-lá.

En general, evita desplazarse en vuelo durante el día y cuando lo hace éste es explosivo, a poca altura con respecto al suelo y de poca duración, dando una sensación equivocada de poca capacidad de vuelo.

Cabe señalar que se ha desarrollado en granjas una cepa de codorniz híbrida entre la codorniz común (*Coturnix coturnix*) y la codorniz japonesa de granja (*Coturnix japonica*), obteniéndose al cabo de varias generaciones unos individuos que, si bien presentan introgresión de ADN de codorniz japonesa, son virtualmente indistinguibles a simple vista de la codorniz común silvestre (Sanchez-Donoso et al., 2012). Ello conduce a la necesidad de efectuar análisis genéticos para poder establecer con claridad el origen de estas codornices de granja que, según los productores, son codornices comunes puras, para evitar riesgos de contaminación genética en las poblaciones silvestres de codorniz común. En este sentido, ya desde 1993 los autores venimos previniendo de la presencia de codornices japonesas e híbridos en nuestros campos (Rodríguez-Teijeiro et al., 1993).

Tamaño

Las codornices miden entre 16 y 19 cm de largo, con una envergadura alar de entre 32 y 35 cm (McGowan, 1994). Aunque las hembras son ligeramente más grandes que los machos, la distribución de la longitud del tarso y la del ala plegada se solapan en gran medida (Guyomarc'h, 2003). Existen remarcables diferencias de tamaño atendiendo a la distribución geográfica de los individuos (ver el apartado de Variación geográfica).

Masa corporal

Genéricamente, se considera que la masa corporal de la especie oscila entre los 70 y los 155 g (McGowan, 1994); ahora bien, los valores habituales se sitúan en torno a los 81-120 g (Glutz et al., 1980), pudiendo incrementarse en la época pre-migratoria, debido a la grasa que acumulan.

No existen diferencias apreciables entre jóvenes y adultos ni entre localidades, siendo el peso medio de 94.88 g (desviación típica: 25.16), la longitud del ala de 11.63 cm (desviación típica: 8.07) y la longitud del tarso de 32.32 mm (desviación típica: 0.94, Tabla 1).

Tabla 1. Valores correspondientes al peso, la longitud estándar, y la longitud del tarso largo (desde el cóndilo del tibiotarso hasta la articulación metatarsofalángica del tercer dedo doblado, Svensson, 1996) de 1336 machos (992 adultos y 330 jóvenes) capturados por los autores en tres localidades de Cataluña (Alp 42° 22.379' N, 1° 53.16'E, provincia de Gerona, y Figuerola del Camp-Pla de Santa María 41° 20.654' N, 1° 19.080'E, provincia de Tarragona) durante la época reproductora del período 2005-2017. DT: desviación típica.

Localidad	Edad	N	Peso (g)		Long. ala (cm)		Long. tarso (mm)	
			Media	DT	Media	DT	Media	DT
Alp	Adultos	750	94.89	25.45	11.64	8.17	32.32	0.94
	Jóvenes	290	94.84	25.34	11.63	8.13	32.32	0.94
Figuerola del Camp-Pla de Santa María	Adultos	242	95.09	26.10	11.68	8.39	32.34	0.93
	Jóvenes	40	94.89	27.21	11.74	8.75	32.35	0.92
Total	Adultos y jóvenes	1336	94.88	25.16	11.63	8.07	32.32	0.94

La Tabla 2 recoge las principales medidas de masa corporal (peso, longitud del ala y longitud del tarso largo) durante la época post-reproductora (finales de agosto, setiembre y octubre) de una muestra de 918 individuos (jóvenes y adultos de ambos sexos) capturados de noche por los autores en el período 2009-2012 en el Parque Natural del Garraf (Barcelona). Esta es una zona que no reúne los requisitos de hábitat de reproducción de la especie y por las fechas en las que se realizaron las capturas (agosto-noviembre), los individuos se debían encontrar en la fase migratoria. Puede apreciarse que la masa corporal es muy similar en machos y hembras, independientemente de su edad. Comparando la masa corporal de esta muestra con la obtenida durante la época reproductora, se aprecia que, tanto en los machos jóvenes como en

los adultos, se ha producido un incremento apreciable del peso debido a la acumulación de grasa necesaria para realizar la migración post-reproductora.

Tabla 2. Medidas de masa corporal (peso, longitud del ala y longitud del tarso largo) de la codorniz común durante la época post-reproductora del período 2009-2012 en Garraf (Barcelona). DT: desviación típica.

Sexo	Edad	N	Peso (g)		Long. ala (cm)		Long. tarso (mm)	
			Media	DT	Media	DT	Media	DT
Machos	Adultos	121	99.6	11.3	11.19	0.28	32.34	0.98
	Jóvenes	448	99.8	11.2	11.18	0.28	32.332	0.99
Hembras	Adultas	55	99.7	11.3	11.18	0.28	32.34	0.98
	Jóvenes	294	99.6	11.3	11.19	0.28	32.33	0.99

Nuevamente, cabe señalar la existencia de notables variaciones en la masa corporal atendiendo a la distribución geográfica de la especie (ver el apartado de Variación geográfica).

Variación geográfica

Aunque clásicamente se había considerado que las poblaciones de codorniz común eran morfológicamente uniformes en Europa, se han observado diferencias morfológicas que afectan al tamaño (peso, longitud del ala y longitud del tarso) y al aparato de vuelo (índice modificado de Holynski (Lockwood et al., 1998), índice de la muesca de la primaria más externa (10ª primaria), de la escotadura de la 9ª primaria, del álula y de la timonera central de la cola (Fiedler, 2005) en la población occidental de codorniz común.

Así, en el nordeste de España los individuos adultos en su segundo año de vida (Euring 5) son mayoritariamente de menor tamaño y con un aparato de vuelo más eficaz que en Canarias y sur de Portugal, donde son mayoritariamente de mayor tamaño y con un aparato de vuelo menos eficaz. Estas características morfológicas se han asociado al carácter largo migrador de las primeras y al carácter corto migrador de las segundas (Jiménez-Blasco et al., 2014).

Además, las codornices de la región atlántica, consideradas corto migradoras, tienen mayoritariamente la coloración de las gargantas de un color marrón oscuro, mientras que las largo migradoras tienen las gargantas de un color blanco o marrón claro (Jiménez-Blasco et al., 2019).

Este polimorfismo fenotípico se ha mostrado que está asociado a una inversión cromosómica extensa, de 115 Mbp y que comprende más de 7.000 genes (aproximadamente el 12 % del genoma). Así, los individuos que presentan esta inversión cromosómica (sea de forma homocigótica o heterocigótica) son los que presentan mayor tamaño, unas alas más redondeadas (de lo que se infiere una más pobre eficiencia de vuelo) y una coloración de la garganta más oscura; además, mediante un estudio de isótopos estables se ha evidenciado que estos individuos realizan distancias de migración más cortas o no migran. Por contra, los individuos que no presentan la inversión cromosómica presentan un menor tamaño, unas alas más apuntadas (lo que implica una mayor eficiencia de vuelo) y una coloración de garganta más clara, siendo por su distribución geográfica individuos largo migradores (Sanchez-Donoso et al., 2021).

Muda

La codorniz presenta 10 plumas primarias, 14 secundarias (no tiene diferenciadas plumas terciarias) y de entre 10 a 12 rectrices. En la descripción de la muda seguiremos el trabajo de Saint-Jalme y Guyomarc'h (1995), realizado con ejemplares en cautividad. Para los individuos nacidos en el año calendario hablamos de muda juvenil, post-juvenil estadio 1 y post-juvenil estadio 2 (ver apartado de muda postnatal), mientras que para los individuos adultos hablamos de muda post-reproductora y pre-reproductora.

La codorniz presenta muda parcial, es decir, hay una interrupción de la secuencia de reemplazamiento de las plumas primarias que se reanuda a partir del punto de suspensión. Esta interrupción se da en los adultos en la muda post-reproductora y en los jóvenes en la muda post-juvenil, diferenciando los dos estadios antes citados.

Muda postnatal

El crecimiento de las 7 primeras primarias en el pollo se designa como muda juvenil. Estas plumas están totalmente crecidas a las 4 semanas de vida. A continuación, y coincidiendo con el crecimiento de la octava primaria se inicia la renovación de la primera primaria, dando lugar al inicio de la muda post-juvenil (estadio 1), que terminará con la interrupción de la muda después de la renovación de la cuarta o quinta primaria. En este momento el individuo ya tiene totalmente crecidas las tres primarias más externas (Figura 1) y ha alcanzado las 7 semanas de vida (Saint Jalme y Guyomarc'h, 1995). En general, la renovación del resto de primarias hasta la primaria 8 se realizará en los cuarteles de invierno, proceso que se designa como muda post-juvenil estadio 2 (Figura 2). Al final de esta fase, habrá dos generaciones de plumas, las tres plumas más externas corresponden a la primera generación y se mantendrán hasta la muda post-reproductora del siguiente año cuando los individuos se encuentren de nuevo en los cuarteles de invierno y las restantes corresponden a una segunda generación, aunque las primeras cuatro o cinco plumas habían terminado su crecimiento varios meses antes que las dos o tres plumas restantes.

Figura 1. Individuo joven nacido en el año calendario (código EURING: 3) y que ya ha finalizado la muda post-juvenil estadio 1. Las tres primarias más externas (1ª generación) han crecido al mismo tiempo que el ave mudaba las primarias de la 1ª a la 5ª (2ª generación). Por ello presentan una coloración (marrón y amarilla) más contrastada. Sin embargo, las primarias 6ª y 7ª, más desgastadas y con una coloración menos contrastada, corresponden a la 1ª generación de plumas, cuya muda se llevará a cabo en invierno. Se aprecia también la forma más redondeada del final de las plumas 6ª y 7ª, en contraste con la forma más rectangular de las cinco primeras primarias.



Figura 2. Individuo que ya ha mudado en los cuarteles de invierno las primarias 5, 6 y 7 (muda post-juvenil estadio 2) y que, a la primavera siguiente, aparece en las áreas de cría con este aspecto, como individuo de código Euring 5 (adulto nacido el año anterior al año calendario). Puede apreciarse claramente cómo las tres primarias más externas (8, 9 y 10) son más viejas, menos contrastadas y más estrechas que el resto.



Muda prenupcial

La codorniz adulta presenta una muda prenupcial, normalmente en las zonas de invernada, en la que renueva las plumas de la cabeza y del cuerpo. Los machos alcanzan así, su plumaje nupcial antes de llegar a las zonas de reproducción (con el característico patrón en forma de áncora en el cuello).

Muda post-reproductora

Durante la muda post-reproductora, la codorniz renueva las plumas primarias de forma secuencial y centrifuga, es decir, desde la pluma primaria más interna a la más externa, interrumpiéndose al inicio de la migración (parada de muda) para continuar mudando, en la mayoría de los casos, cuando llegan a los cuarteles de invierno. La interrupción se produce entre la cuarta o quinta primaria (Figura 3), aunque en cautividad el 40% de los individuos no presentaron interrupción en la muda (Saint Jalme y Guyomarc'h, 1995). La interrupción de la muda se produce en promedio a las 5.4 (± 1.9) semanas de su inicio (Saint Jalme y Guyomarc'h, 1995) y se reinicia a los 55 (± 4) días, según información recogida en cautividad (Boswell et al., 1993). La muda de las secundarias no es secuencial y se inicia en dos puntos: S3 y S11, progresando en las dos direcciones desde estas plumas, pero a tasas diferentes. A continuación, mudan de forma secuencial las 3 secundarias más cercanas al cuerpo (S12, S13, S14), sigue entonces el cambio de la S4, S2 y S1. Finalmente, y después de mudar la S10, pasan a mudar la S5 y continúa secuencialmente hasta la S9. Las coberteras de las primarias mudan en la misma secuencia que sus primarias correspondientes.

Figura 3. Individuo capturado en las zonas de reproducción, que se encuentra como mínimo en su tercer año de vida (nacido antes del pasado año calendario, Euring 6). Inició la muda post-reproductora al final del periodo de reproducción del año anterior a su captura, mudando las 4 primeras primarias (en algunos casos, las 5). Se observa la coloración más contrastada de las 6 plumas restantes (las más externas), que las ha cambiado, después de una parada de muda, en los cuarteles de invierno. Las tres plumas más externas son anchas en toda su extensión (compárese con las plumas de la figura 2).



Muda de las primarias durante el paso otoñal

Los datos proceden de un estudio realizado en el macizo de Garraf (41° 14'N, 1° 52'E) durante el paso migratorio otoñal de la codorniz. El periodo de estudio comprende cuatro temporadas (2009-2012) del 1 de agosto hasta el 30 de octubre.

En total se estudiaron 817 codornices, de las que 704 eran jóvenes del año (Euring 3, 86.3%; machos: 427, hembras: 277), 105 adultos Euring 5, es decir, nacidos el año anterior al año calendario (12.9%; machos 61, hembras: 44) y 8 adultos Euring 6, que nacieron con anterioridad al año anterior del año calendario (0.8%; machos: 2, hembras 6). Dado el pequeño número de individuos Euring 6 de la muestra, solo analizaremos los jóvenes y los adultos Euring 5 (que a partir de aquí denominamos adultos).

El 5% de los jóvenes capturados en migración estaba en muda activa con solo una pluma en crecimiento, mientras que en los adultos este porcentaje fue más elevado (17.6%, $\chi^2_1=13.0$, $p<<0.001$); es decir, la proporción de adultos migrando en muda activa es superior a la de jóvenes. Como era de esperar, todos los jóvenes habían realizado la muda post-juvenil estado 1, pero la primaria en la que pararon la muda presentó cierta variabilidad (el 81.8% detuvo la muda entre la P4 y la P5, Tabla 3).

El 5.1% de los jóvenes reiniciaron la muda en las áreas de reproducción y de ellos el 35.3% completó la muda post-juvenil 2 antes de llegar a los cuarteles de invierno. En el caso de los adultos la parada de muda fue más variable (Tabla 3) y un 7% de los individuos había cambiado las primeras 7 primarias en las zonas de reproducción.

Tabla 3. Porcentaje de jóvenes y de adultos en función de la última primaria mudada antes de la parada de muda.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Joven			3.2	36.2	45.6	11.4	3.3	0.3
Adulto	13.8	6.9	10.3	14.9	20.7	24.1	6.9	2.4

Hábitat

Originariamente es una especie que habita extensiones llanas y abiertas con densa vegetación herbácea natural de altura no muy elevada (< 1 m). Sin embargo, debido a la transformación agrícola a lo largo de los siglos y la consecuente desaparición de este tipo de hábitat natural, durante primavera y verano, en España la codorniz se encuentra en zonas de cultivos herbáceos, principalmente cereales de invierno (cultivo con mayor extensión en el país), pero también en otros cultivos como la alfalfa o en pastizales del norte peninsular. También puede encontrarse en hábitats naturalizados como los barbechos y los prados de alta montaña.

La selección de hábitat durante el invierno es menos conocida debido a que 1) la mayor parte de la población inverna en el Sahel, quedando en la península una población muy reducida; 2) al no emitir el típico canto característico de los machos, la detectabilidad de la especie disminuye drásticamente. La información de la que se dispone indica que en invierno las codornices se encuentran en las zonas más cálidas por debajo de los 400 metros de altitud en las cuencas de los grandes ríos, sobre todo en el suroeste peninsular y zonas costeras. En estas zonas tienden a preferir cultivos de regadío e inundación y, en menor medida, herbazales y zonas de vegetación costera (Juan, 2012, Sardà-Palomera et al., 2011).

Tamaño de población

Se trata de una especie críptica que prácticamente sólo puede detectarse a partir de los machos cantores. A su vez, los machos no están atados a las zonas reproductoras, estando la mayoría en constante movimiento a la búsqueda de hembras para aparearse, así como de hábitats adecuados, que suelen ser efímeros en el tiempo debido a las tareas de recolección del cereal, hábitat donde habitan mayoritariamente en la península. Por lo tanto, las estimas del tamaño de la población corresponden al número de machos oídos, que no se puede traducir a número de parejas, ya que, como se explica en el apartado de Biología de la reproducción, el sistema de apareamiento es poligínico y poliándrico seriado en el tiempo (Rodríguez-Tejreiro et al., 2003, Sánchez-Donoso et al., 2018).

Este particular comportamiento causa que sea sumamente complicado hacer estimas de población para esta especie si no se hace con una metodología específica. Por esta razón, no debe sorprender que las estimas de la monografía de las aves comunes reproductoras en España (población en 2004-2006) sugieren con una seguridad del 90% que la estima exacta se encuentre en un rango de variación muy amplio (82%), entre los 570.000 y los 1.280.000 individuos, siendo el tamaño poblacional medio (excluidas las poblaciones insulares) de unas 866.000 codornices (Carrascal y Palomino, 2008).

Estatus de conservación

Categoría global IUCN (2018): Preocupación menor LC (BirdLife International, 2021) con tendencia a disminuir, si bien recientemente ha pasado a considerarse “Near Threatened” (cercana a estar amenazada) en la European Red List of Birds (Birdlife International 2021). Se incluye en esta categoría porque es una especie con una población y un rango de distribución muy grandes, y no se acerca a los umbrales para clasificarla como Vulnerable bajo estos criterios. A pesar de que la población parece tender a la disminución, no se cree que ésta sea lo suficientemente rápida como para acercarse a los umbrales de Vulnerable según el criterio de tendencia de la población.

Categoría para España IUCN (2018): Preocupación menor LC con tendencia estable (Comité Español de la UICN y Fundación Naturaleza y Hombre (2019).

El libro rojo de las Aves de España (Madroño et al., 2004) consideraba que no había datos suficientes para catalogar el grado de amenaza de las poblaciones de codorniz; sin embargo, la versión de 2021 (López-Jiménez, 2021) considera que la población española se encuentra en la categoría de En Peligro. Las razones para situarla en esta categoría son: a) declive de más del 50% de sus efectivos según los datos del programa SACRE entre los años 2008-2018. b) Una reducción del área de ocupación del 14% al comparar las cuadrículas ocupadas según los dos atlas de las Aves reproductoras de España. c) niveles de explotación cinegética muy elevados e insostenibles y d) contaminación genética con individuos híbridos entre codorniz común y japonesa criados en granjas.

Factores de amenaza

Durante el proceso de recolección del cereal, el acortamiento de su ciclo debido al aumento de la velocidad de las cosechadoras, el empacado de la paja y el labrado de rastros reducen drásticamente el hábitat disponible para la especie en un lapso de tiempo muy corto, y en un momento muy sensible de su reproducción, en el que hay un pico de hembras incubando y con pollos (Rodríguez-Teijeiro et al., 2009, Sardà-Palomera et al., 2012). Por otro lado, la especie parece reaccionar al cambio climático, ya que el adelanto en las fechas de llegada de 0.9 días por año observado en el noreste peninsular (Rodríguez-Teijeiro et al., 2005) en una serie de 21 años (1983-2004) se asocia al avance de un 1 día por año observado en la floración del trigo y la avena en una serie de 26 años (1986-2012, Oteros et al., 2015). La especie también parece adaptarse bien al cambio climático, mostrando una clara expansión de su distribución hacia los países del norte de Europa (Rodríguez-Teijeiro y Puigcerver, 2020).

Por otra parte, como se detalla en el apartado de Movimientos, la captura indiscriminada en paso migratorio que se hace en algunos lugares como en Sinaí del Norte puede constituir otra amenaza para la especie; debe tenerse en consideración que actualmente estas capturas se realizan utilizando métodos de atracción (reclamos digitales), lo que posibilita unas capturas abusivas en comparación con las que se realizaban en épocas anteriores (Eason et al., 2015).

Las sueltas de codornices japonesas de granja (especie no migratoria), híbridas o de dudoso origen genético, pueden favorecer la introgresión de genes de codorniz japonesa en las poblaciones de codorniz común; aparte del problema genético *per se*, ello también podría conllevar la sedentarización de las poblaciones de codorniz. Aunque esta situación podría darse de manera natural como adaptación a un cambio en las condiciones del hábitat, en este caso al ser provocado de manera artificial, muy probablemente podría comportar una disminución drástica de sus poblaciones. Sin embargo, los únicos datos empíricos de los que se dispone muestran que el porcentaje de híbridos en las poblaciones silvestres de codorniz común no llega al 5% y que el mismo no aumentó en 24 años (Puigcerver et al., 2007). Probablemente, ello se debe a la mayor tasa de depredación sufrida por las hembras híbridas y por sus nidos (Puigcerver et al., 2014).

Dada la extrema movilidad de las poblaciones de codorniz común, resulta imprescindible que se tomen medidas de gestión que trasciendan un determinado territorio. En el caso de España, es necesario que las medidas de gestión y conservación que se puedan proponer se lleven a cabo en todas las CC.AA.

Medidas de conservación

- Restringir la caza de la codorniz en años secos, caracterizados por una baja productividad y una elevada depredación.
- Retrasar la apertura de la media veda en zonas reproductoras donde el hábitat es adecuado para la especie durante todo el verano (por ejemplo, alfalfaes de regadío o valles de montaña) para reducir el riesgo de que el período de caza se solape fuertemente con el período reproductor de la especie.
- Retrasar y dilatar al máximo la siega de los cereales, así como la recogida de la paja y la roturación de los campos.
- Mantener los márgenes herbáceos y setos, que proporcionan refugio y alimentación sobre todo para hembras con pollos.

-Ensayar rutinas de siega alternativas que logren minimizar la pérdida de nidos y polladas.

-Realizar controles genéticos en granjas para eliminar la picaresca surgida por el hecho de no poder diferenciar morfológicamente codornices híbridas de las autóctonas y hacer efectiva la prohibición de efectuar sueltas con codornices con genomas de codorniz japonesa o híbridos.

Distribución geográfica

La Codorniz Común tiene una extensa distribución geográfica, que cubre la región Paleártica occidental, así como Asia occidental y central; por tanto, puede encontrarse en Eurasia (más allá de los 110 ° E), África (al menos hasta la zona ecuatorial) e India subcontinental (Rodríguez-Teijeiro y Puigcerver, 2020, Guyomarc'h, 2003).

La mayor parte del área de cría se concentra en el sur de su área de distribución (desde los 28° N), incluyendo las islas; ello sugiere fuertemente la preferencia de la especie por las zonas cálidas. Sin embargo, en los últimos años se ha podido apreciar una notable expansión en los países escandinavos, llegando a alcanzar los 65 ° N (Rodríguez-Teijeiro y Puigcerver, 2020) cuando clásicamente se la había situado por debajo de los 60 ° N (Perennou, 2009).

El área de invernada estaría comprendida entre los 10-12° N hasta los 38-39° N (Guyomarc'h, 2003), aunque últimamente ha incrementado el número de efectivos en la Península Ibérica (Gonçalves, 2018, Juan, 2012) distribuyéndose por el centro sur de Portugal, valle del Guadalquivir, Extremadura y valle del Ebro. Esta distribución coincide en España con el área donde no hay precipitación de nieve (Dirección General del Instituto Geográfico Nacional, 2019).

Voz

Se han descrito más de 24 tipos distintos de cantos en el repertorio de la codorniz común, cada uno de los cuales está ligado a un comportamiento específico (Guyomarc'h y Guyomarc'h, 1996); ello revela un alto grado de organización social. Sin embargo, en general únicamente son bien conocidos los cantos asociados al comportamiento sexual, que muestran un gran dimorfismo sexual.

Así, los machos emiten un canto formado por dos vocalizaciones distintas, lo que constituye una excepción en las Galliformes. La primera de ellas, onomatopéyicamente descrita como “waw-waw” o “mau-mau”, puede considerarse un pre-canto consistente en un vibrato bajo formado por dos sílabas o, más raramente, por tres (Derégnaucourt, 2010), emitido tres o cuatro veces seguidas (65-70 dB a 1 metro de distancia, Guyomarc'h, 2003). La segunda es un canto trisilábico muy estereotipado bien conocido por ornitólogos y naturalistas, onomatopéyicamente descrito en todas las lenguas oficiales del estado español (“par-pa-lá” en español, “paspallás” en gallego, “parpará” en euskera y “set per vuit” o “blat segat” en catalán). Consiste en un triplete (80-85 dB a 1 metro de distancia, Guyomarc'h, 2003) que los machos sexualmente maduros emiten con una gran potencia, repitiéndolo de tres a diez veces (Cramp y Simmons, 1983). Puede escucharse en condiciones óptimas hasta a 1 km de distancia (Glutz et al., 1980) y se considera un canto de anuncio a las hembras, pero no un canto territorial; por tanto, es emitido con mucha frecuencia por los machos célibes, mientras que los apareados lo pueden emitir ocasionalmente (Hémon et al., 1986) y cuando pierden el contacto con su pareja. El patrón temporal de estas tres sílabas es muy estereotipado y puede jugar un papel en el reconocimiento interindividual (Guyomarc'h y Guyomarc'h, 1996, Collins y Goldsmith, 1998), lo que permite pensar en la posibilidad de que se produzca un reconocimiento parental e interindividual y, finalmente, una elección de pareja selectiva por parte de la hembra. Habitualmente, los machos emiten secuencialmente los dos tipos de vocalizaciones, si bien cuando se aproximan a la hembra durante el proceso de formación de pareja, muy a menudo suprimen la segunda, emitiendo únicamente la primera, que es audible a una distancia muy inferior.

Por su parte, las hembras emiten una vocalización bisilábica que permite el acercamiento de los machos, que onomatopéyicamente se ha descrito como “ri-tit” y que emiten de forma repetida y continua de seis a ocho veces, si bien de forma difícilmente audible en general. También en este caso se trata de una vocalización altamente estereotipada que permite el

reconocimiento individual (Guyomarc'h et al., 1998). Cabe subrayar que este canto lo emiten las hembras únicamente para facilitar el acercamiento de un macho y formar así una pareja, lo cual puede ocurrir en segundos o en escasos minutos; a partir del momento en el que se ha formado la pareja, la hembra cesa de emitir su canto, por lo que permanece inadvertida para el observador.

Sorprendentemente, se ha hallado una elevada correlación entre la estructura del “ri-tit” de la hembra y el trisilábico “par-pa-lá” de sus hermanos, lo que induciría a pensar en la posibilidad de que ocurran mecanismos auditivos para evitar procesos de consanguinidad (Guyomarc'h et al., 1998).

El repertorio vocal de la codorniz japonesa es prácticamente el mismo que el de la codorniz común; únicamente se diferencia en el canto ligado al comportamiento sexual de los machos, que en la codorniz japonesa presenta una única vocalización y, además, que tiene una estructura claramente diferente del “par-pa-lá” de los machos de codorniz común (Guyomarc'h y Guyomarc'h, 1996).

Movimientos

La codorniz común es una especie migradora y, como tal, realiza este movimiento periódico de larga distancia entre las zonas de invernada (Sahel e India) y las zonas de cría (norte de África, Europa y Asia, del Hoyo et al., 1992). En Europa, el movimiento migratorio se produce a lo largo de toda la costa mediterránea, aunque por sus características geográficas destacan tres rutas: la atlántica (Marruecos - Península Ibérica), la mediterránea (Túnez - Península Itálica) y la oriental (penínsulas de Sinaí y Anatolia). Los individuos pueden utilizar entre años distintas rutas migratorias (McGowan et al., 1994), incluido un movimiento en bucle: subida por el paso mediterráneo y bajada por el atlántico.

Posiblemente, tanto a la ida como a la vuelta no se produce un vuelo directo, sino que es escalonado, aunque se considera que superan el desierto del Sáhara de un solo vuelo, sobre todo por la región centro oriental, ya que no hay registros de codornices en los oasis (Moreau, 1961). Sin embargo, la región occidental del Sahara es una región con más vegetación y la codorniz común tiende a hacer vuelos más cortos (se ha descrito como abundante en primavera en el Sahara Occidental, Valverde, 1957).

Varios experimentos indican que el comportamiento migratorio está determinado genéticamente (Hemon et al., 1986, Guyomarc'h y Belhamra 1998, Deregnaucourt et al., 2005) y que, como en otras especies, se realiza exclusivamente por la noche (Moreau, 1963). Los registros de actividad en cautividad muestran que las aves inician el movimiento migratorio primaveral cerca del crepúsculo náutico (cuando el sol está entre 6° y 12° por debajo del horizonte) y se muestran más activas al principio que a la mitad o al final de la noche (Bertin et al., 2007).

Los dos pasos migratorios más orientales (mediterráneo y oriental) han sido explotados cinegéticamente desde hace mucho tiempo y, desde la mitad del siglo XX, se han promovido campañas de anillamiento. La captura de codornices en el paso oriental se conoce desde el periodo del Imperio Antiguo egipcio (2650-2150 a.c., Baha el Din and Salama, 1991). Consiste en la colocación de redes verticales (hasta 3 m de altura) a una distancia de 500 m de la playa y paralelas a la costa mediterránea. En Egipto, en la actualidad esta actividad se ha extendido a toda la costa, unos 800 km de longitud (Eason et al., 2015). Las capturas corresponden a la migración otoñal y se realizan cuando las codornices que están migrando por la noche se sedimentan para pasar las horas diurnas en tierra y reemprender de nuevo el vuelo al llegar la noche. A finales del siglo XIX y hasta 1939, Egipto exportaba aves para su consumo a Europa y Meinertzhagen (1954) señala que entre 1885 y 1926 la media (\pm error estándar) de individuos exportados superaba el millón de ejemplares ($1.457.216 \pm 351.688,9$). En la actualidad, el gobierno de Sinaí del Norte otorga permisos de caza para la migración otoñal específicamente para capturar codornices, y estos permisos suelen renovarse año tras año para las mismas personas (Eason et al., 2015). A partir de 2012 se introdujo en la captura la emisión del sonido de la codorniz durante toda la noche con el fin de atraer las codornices a las redes y en el año 2013 se calcula que las codornices capturadas pudieron superar los tres millones de ejemplares (Eason et al., 2015).

En 1972-1973, se estableció una moratoria de caza y las codornices que se capturaban eran entregadas para su análisis y anillamiento a un grupo de estudio (Zuckerbrot et al., 1980). El análisis de estos investigadores mostró que las capturas solo se producían en un intervalo que iba desde el amanecer hasta las 10:00 de la mañana, es decir, se capturaba la fracción del paso que al hacerse de día interrumpía el movimiento para ocultarse entre la vegetación. En este momento, la codorniz vuela muy cerca del suelo y queda atrapada en las redes. El paso migratorio se incrementaba a partir de la segunda quincena de agosto y se extendía hasta el comienzo de octubre, mostrando claras fluctuaciones diarias (ondas). El análisis de cada una de estas ondas mostró una composición en clases de edades y sexo particular, sugiriendo que cada onda era la consecuencia del desplazamiento de codornices de una zona concreta del área de reproducción y por lo tanto la captura no era el producto de un movimiento migratorio generalizado en la población reproductora. Estas ondas sugieren que los machos preceden a las hembras.

El contingente de codornices que pasan durante la primavera a través de Cabo Bon (Túnez, paso mediterráneo) también ha sido objeto de caza por parte de la población local. Inicialmente se consideraba que era un paso poco significativo, pero en 1953, la Sociedad de Ciencias Naturales de Túnez en colaboración con el Museo de Historia Natural de París inicia una campaña de anillamiento que hasta 1966 contabiliza 4483 individuos anillados (Bortoli, 1967). Las codornices que se anillaron se consiguieron comprándolas a los cazadores de la zona (El-Haouaria), que las capturaban fundamentalmente por medio de lazos hechos con crines de caballo que colocan a ras de suelo en los campos de cereal. En esta región se ha desarrollado un sistema de caza, basado en la cetrería con gavilanes (Mathis, 1949, Bertoli, 1967). El paso de estas rapaces se produce en la zona alrededor de 20-25 días antes que el de las codornices. Los cazadores capturan estas aves y durante ese intervalo temporal condicionan a la rapaz para que capture la codorniz. Un cazador puede cazar de esta forma de 20 a 30 codornices en un día. Las recuperaciones de estas anillas en Italia muestran un movimiento en dirección noreste que atraviesa la península italiana por latitudes medias en dirección a zonas de reproducción en Europa del este (Spina y Volponi, 2008). Muchas de las codornices que se anillan en Italia se recuperan en diferentes países europeos (centro y sur de Francia, España, Polonia, península balcánica, Turquía). Por lo tanto, a través de Italia, las codornices se distribuyen en abanico, ocupando el centro de Europa y proyectándose también hacia las penínsulas ibérica y balcánica (Spina y Volponi, 2008).

El movimiento migratorio otoñal de la población atlántica a su paso por la península Ibérica muestra diferencias fenológicas si comparamos el flujo costero (recuperaciones a menos de 50 km de la línea de costa) con un flujo continental (recuperaciones a más de 50 km de la costa, Rodríguez-Teijeiro et al. 2012). Las codornices pasan alrededor de 15 días más tarde por la costa que por el interior peninsular, sugiriendo posiblemente distintos orígenes de procedencia. Finalmente, un estudio llevado a cabo durante la época post-cría en la costa Mediterránea en una zona sin hábitat para la reproducción, muestra que codornices que no presentan condiciones migratorias (ausencia de grasa) están sumidas en un movimiento premigratorio que podría ser consecuencia de una falta de ensamblaje entre la desaparición del hábitat provocado artificialmente por la acción humana (siega, recogida de paja y roturación del terreno) y los estímulos ambientales que desencadenan la migración (Rodríguez-Teijeiro et al., 2012).

Aparte de los movimientos migratorios, se han descrito tres tipos de movimiento más. Por un lado, los movimientos que realizan durante la época de cría en busca de hábitat y condiciones adecuadas para criar. Estos pueden ser movimientos latitudinales, desde el Norte de África hacia Europa (denominados migración estival) y que se han asociado fundamentalmente a hembras y jóvenes del año (Ghigi et al., 1935), y movimientos altitudinales o trashumantes (Heim de Balsac y Mayaud, 1962, Davis et al., 1966, Puigcerver et al., 1989). Estos dos movimientos están asociados a condiciones climáticas (sequías) o agronómicas (siega) que destruyen el hábitat reproductor en pleno periodo de reproducción y fuerzan el desplazamiento de sus efectivos. Estos dos movimientos se pueden clasificar como movimientos nomádicos (Sinclair, 1984). Sin embargo, incluso con el hábitat adecuado, estudios bioacústicos (Schleidt, 1983) y de radiotelemetría (Rodríguez-Teijeiro et al., 1992) ponen en evidencia un flujo de entrada y salida de machos durante la fase reproductora, que ha recibido el nombre de movimientos gitanos (*gypsy movements*, Schleidt, 1983). Registros continuos de actividad en laboratorio han mostrado que algunos individuos, activos sexualmente, presentan ráfagas

largas de actividad nocturna en el tiempo (Bertin et al., 2007), que responderían a estos movimientos gitanos. Por consiguiente, estos movimientos ejecutados por machos célibes en fase reproductora no están relacionados con la pérdida de hábitat y forman parte de su estrategia reproductora.

Rodríguez-Teijeiro et al., (2006) realizaron una serie de experimentos, utilizando embudos de Emlen (Emlen and Emlen, 1966), con el fin de averiguar si estos movimientos tenían direccionalidad en el espacio. El estudio se realizó en plena época reproductora (junio) con machos capturados en un valle pirenaico (La Cerdanya) situado a 1100 m de altitud y enclavado en la cuenca del río Ebro. Se trata de un hábitat estable donde cultivos de cereales y plantas forrajeras se mantienen desde principios de mayo hasta principios de agosto. El 51% de los machos analizados (n=65) mostraron actividad nocturna dentro del embudo y de éstos, el 59% lo hizo en una dirección determinada que en el conjunto de los individuos presentaba una orientación media (\pm IC) suroeste ($\alpha = 238.5 \pm 35^\circ$). Esta orientación coincidía, con la analizada al estudiar la recaptura de individuos anillados en el mismo valle, cazados durante el movimiento migratorio ($\alpha = 251.3 \pm 6^\circ$). Es decir, una fracción de machos célibes, activos sexualmente mostraba una actividad nocturna que se orientaba hacia la cabecera del río Ebro y que no podía ser evocada por la pérdida de hábitat. Dado que algunos de estos machos que continuamente llegan a las áreas de reproducción se aparean (Sardà-Palomera et al., 2011), estos movimientos gitanos los hemos renombrado como “movimientos en búsqueda de hembras” o “movimientos Don Juan”.

Por su parte, los individuos jóvenes presentan movimientos postnatales, ya que en algunos lugares su presencia no concuerda con la fenología reproductora de la especie en ese lugar; es decir, si retrocalculamos cuándo fue el momento del inicio de la puesta (sumando el número de días de puesta, incubación y crecimiento), obtenemos una fecha en la que las codornices aún no habían llegado a dichas zonas (Rodríguez-Teijeiro et al., 2010). En Italia, en la región de Nápoles, se capturan en los meses de junio y julio individuos jóvenes de no más de 7-8 semanas y hembras con restos de las placas incubatrices, pero no machos adultos, de lo que se infiere que son individuos que han criado en el norte de África (Guyomarc'h et al., 1998). Estos movimientos estarían englobados dentro de los movimientos estivales provocados por la desaparición del hábitat (ver más arriba). De todas formas, poco se conoce sobre las características de estos movimientos postnatales.

A todo esto, hay que añadir que pocas semanas más tarde de obtener el plumaje de adulto e independizarse de la madre, los juveniles también llegan a la madurez sexual, siendo capaces de reproducirse el mismo año de haber nacido (Guyomarc'h et al., 1998, Sánchez-Donoso et al., 2008). Estos individuos nacidos el mismo año también se desplazan y crían a cientos de kilómetros de distancia de donde nacieron (Toschi, 1956; Puigcerver et al., 1989; Guyomarc'h y Saint-Jalme, 1990; Guyomarc'h, 1992), mostrando una gran capacidad de dispersión.

Finalmente, un estudio llevado a cabo durante la época post-cría en la costa Mediterránea fuera del hábitat de cría, muestra que los movimientos realizados en este período están formados por dos oleadas: una primera, que se produce en agosto, formada principalmente por jóvenes del año inactivos sexualmente que no son fisiológicamente migrantes; y una segunda, mucho más intensa, que se produce en setiembre, formada principalmente por migrantes inactivos sexualmente (Rodríguez-Teijeiro et al., 2012). Aparentemente, estos individuos se corresponden con migrantes en ruta hacia las zonas de invernada.

Ecología trófica

Modo de obtención de alimento

Aunque antiguamente se consideraba que la especie se alimentaba de lo que encontraba en el suelo rascándolo con las patas y el pico (Naumann, 1833), actualmente se acepta que, generalmente, lo hace utilizando únicamente el pico, cazando y recolectando invertebrados y semillas en el suelo o en la vegetación que les circunda; muy raramente rasca el suelo con las patas para capturar a sus presas. Éstas son habitualmente invertebrados de movimientos lentos, como gasterópodos, larvas de insectos voladores, escarabajos o arácnidos, evitando insectos voladores (Combreau, 1992, Guyomarc'h et al., 1998).

El patrón de alimentación diario parece ser que varía según la época: durante la reproducción, la especie evita alimentarse en las primeras horas del día, cuando la cobertura herbácea está mojada por el rocío, dándose una intensa actividad trófica entre las 8 y las 14 h (Michailov, 1995). En la época post-reproductora, la alimentación se produce principalmente a última hora de la tarde (Combreau, 1992).

Composición de la dieta

Existe una coincidencia generalizada en considerar que se trata de una especie altamente omnívora y oportunista (Cramp y Simmons, 1980, McGowan, 1994, Guyomarc'h et al., 1998) que se alimenta fundamentalmente de una gran variedad de semillas y de partes verdes de plantas herbáceas (principalmente de las familias Poaceae, como granos de trigo, cebada, avena y rye-grass, y Labiatae, Guyomarc'h et al., 1998), así como de pequeños invertebrados terrestres, generalmente insectos de una notable variedad de familias (Carabidae, Staphilinidae, Curculionidae, Elateridae, Tenebrionidae, Chrisomelidae, Hemiptera, Formicidae, Dermaptera, Orthoptera y Dictyoptera, entre otras), pero también de arácnidos (Erigonidae, Terrididae, Liniphidae, Lycosidae y Thomisidae), miriápodos (Glomeridae), crustáceos (Talitridae y Oniscoidea), gusanos y moluscos (Helicidae).

Durante la migración otoñal, el consumo de codornices por el ser humano puede provocar un síndrome toxicológico conocido como coturnismo (Korkmaz et al., 2011). Es posible que el coturnismo se encuentre detrás del pasaje bíblico citado en el Libro de los Números (11: 31-35) de la gran mortandad en el pueblo de Israel tras la ingesta de codornices provenientes del mar mediterráneo en dirección a sus cuarteles de invierno. Poco se conoce sobre este síndrome y se asocia al consumo de semillas de cicuta (*Conium maculatum*), beleño negro (*Hyoscamus niger*), hierba mora (*Solanum nigrum*) y nabo del diablo (*Oenanthe crocata*), de los que las codornices pueden absorber y acumular metabolitos secundarios en su musculatura (Ligabue-Braun y Carlini, 2015). El hecho de que solo unos pocos miembros de la población que se alimenta de codornices enferman se ha tratado de explicar por alguna deficiencia genética en alguna enzima de las células musculares (Ligabue-Braun y Carlini, 2015).

Diferentes estudios de contenidos de buche y estómago muestran que éstos pertenecían a entre 52-138 especies diferentes de plantas, así como a 19-63 especies de invertebrados (Keve et al., 1953, Penev, 1983, Combreau, 1992, Guyomarc'h et al., 1998).

La dieta de la codorniz común varía estacionalmente en función de dos factores: la disponibilidad de alimento y los requerimientos inducidos por su estado fisiológico. Así, durante la época reproductora, entre el 67 y el 78% de la composición de la dieta está formada por invertebrados, un 22-23% por semillas y alrededor de un 11% de partes verdes de las plantas. Sin embargo, fuera de la época reproductora el consumo de invertebrados disminuye drásticamente al 0.3-11.1%, mientras que el 88-100% de la dieta está compuesto de semillas y únicamente un 0-0.9% de partes verdes de planta (*Medicago sp* y *Trifolium sp*, Guyomarc'h et al., 1998). En la fase hiperfágica de la época pre-migratoria, las familias Papilionaceae, Cruciferae, Polygonaceae y Chenopodiaceae pueden jugar un papel predominante en la dieta (Perennou, 2009). Durante la fase migratoria, se alimentan de pequeños caracoles (obs. per.)

Estas diferencias estacionales se deben fundamentalmente a que durante la mayor parte de la época reproductora no hay disponibilidad de semillas en el hábitat que ocupan. Al final del verano y durante el período invernal en las poblaciones sedentarias de Portugal, los girasoles pueden jugar un importante papel en la ecología trófica de la especie (Perennou, 2009).

En un reciente estudio llevado a cabo mediante metasecuenciación dirigida de marcadores genéticos taxonómicamente informativos obtenidos de heces, técnica que permite medir la diversidad en la dieta ("DNA metabarcoding"), se ha puesto de manifiesto que la mayor parte de la dieta de la codorniz común durante la época reproductora está constituida por vegetales (85.9% como medida de abundancia), siendo el resto artrópodos (el 13.5% restante). Dentro de estos últimos, predominan los taxones Arachnida y Ellipura, mientras que, sorprendentemente, los insectos representan únicamente menos del 25% de la medida de abundancia tomada (Cabodevilla et al., 2021), lo cual entra en contradicción con los datos obtenidos previamente.

Por último, la dieta de los pollos puede variar a escala local, y nuevamente está determinada por la disponibilidad de alimento. Así, en hábitats en los que las semillas no han caído al suelo en junio-julio, los invertebrados dominan en la dieta (Combreau et al. 1990); sin embargo, en

zonas de cultivos cerealistas es la materia vegetal la que predomina en la dieta (Perennou, 2009).

Biología de la reproducción

El ciclo biológico de la codorniz común resulta extremadamente complejo de resumir, ya que tiene una serie de características propias y diferenciales del resto de especies. Una de ellas es el hecho de que hay poblaciones mostrando diferentes tendencias migratorias (largo migradores, corto migradores y sedentarios, Guyomarc'h, 2003).

Las poblaciones largo migradoras que han invernado en el sur del Sahara inician su viaje migratorio hacia las áreas de cría a finales de enero y febrero (Guyomarc'h, 1992; Rodwell et al., 1996), llegando a los países del Magreb a mediados-finales de febrero y al sur de España hacia mediados de marzo. En Cataluña se han detectado primeras llegadas de individuos a finales de marzo y principios de abril, apreciándose además un adelantamiento en las mismas atribuible al calentamiento climático en África (Rodríguez-Teijeiro et al. 2005). Simultáneamente, según Perennou (2009), las poblaciones corto migradoras (25-35 ° N) iniciarían también su ciclo reproductor. Según Guyomarc'h (2003), las poblaciones largo-migrantes superarían y pasarían por encima de las poblaciones corto-migrantes, siguiendo una estrategia de "salto de rana".

Finalmente, tendría lugar un segundo y enorme movimiento migratorio en diversas olas, con un retraso de algunas semanas entre ellos y en el orden siguiente: machos adultos, hembras adultas y jóvenes nacidos en el año calendario, llegando todos ellos a regiones por encima de los 40 ° N, formadas por individuos que habrían criado tempranamente en bajas latitudes (por debajo de los 40 ° N, Guyomarc'h, 2003).

Por otra parte, dado que el ciclo reproductor de la codorniz común transcurre mayoritariamente en el interior de densos cultivos de cereales de invierno, y dado que estos cultivos son efímeros debido a su destrucción cuando se realizan las tareas de siega y empacado de la paja, se podría pensar, equivocadamente, que existe una sincronía en la reproducción. Sin embargo, esto no es así, ya que el ciclo biológico de la especie está condicionado por el ciclo de maduración de los cereales, existiendo notables diferencias en el mismo para rangos latitudinales amplios, así como en altitud; de esta forma, las primeras llegadas y la reproducción se producen antes en las latitudes más sureñas que en las áreas más norteñas de su área de distribución. Si dentro de un rango latitudinal estrecho existen notables diferencias altitudinales, también se producirá un retraso significativo en las primeras llegadas y en la reproducción en las zonas más altas (Puigcerver et al., 1989; Gallego et al., 1993). De hecho, la distribución de la especie en su conjunto depende en gran manera de los cambios de hábitat asociados con la estacionalidad de los cultivos (Sardà-Palomera et al., 2012). Así, la siega de los cereales fuerza a los individuos a efectuar movimientos en búsqueda de hábitats todavía adecuados, siguiendo una onda verde de maduración de los cultivos (Rodríguez-Teijeiro et al., 2009), que avanza tanto en latitud como en altitud.

El sistema de apareamiento de la especie también ha sido, históricamente, una fuente de controversia, lo que ya indica el gran desconocimiento que se tenía de su particular historia natural. Así, Moreau (1951) consideraba que la codorniz común era monógama, mientras que Dementev y Gladkov (1952) la consideraban promiscua. Por su parte, Cramp y Simmons (1980) apuntaban que el sistema de apareamiento podría ser variable, dependiendo parcial o localmente de la razón de sexos, mientras que Guyomarc'h et al., (1986) consideraban que la monogamia era el sistema socio-sexual habitual de la especie.

A partir de datos de anillamiento y de razones de sexos, Rodríguez-Teijeiro et al. (1992) sugirieron que el sistema de apareamiento se ajustaba a una poliginia seriada en el tiempo. Posteriormente, la monitorización de las poblaciones mediante emisores de radiofrecuencia en una población de mediana altitud de Cataluña (Querol, provincia de Tarragona, 628 m sobre el nivel del mar) confirmó que, en un mismo intento de cría, las hembras pueden establecer vínculos de pareja y se pueden aparear secuencialmente en el tiempo con dos o tres machos distintos. El estudio se llevó a cabo en el período 1993-1995, monitorizando con emisores 28 parejas y 17 machos célibes y mostró que el 72% de las hembras reemplazaba a los machos con los que se habían apareado inicialmente, siendo los nuevos machos siempre de mejor condición física que los primeros (Rodrigo-Rueda, 1997).

Este comportamiento social mostró tener consecuencias genéticas; así, Rodríguez-Teijeiro et al. (2003) mostraron con técnicas de ADN fingerprinting multilocus la existencia de polipaternidad en dos de los tres nidos que se analizaron. En un estudio más exhaustivo, Sanchez-Donoso et al. (2018) genotiparon 21 nidadas correspondientes a 20 hembras, así como a 32 machos, considerados como la gran parte del total de machos presentes en la población. Los resultados mostraron que, a pesar de que la mayoría de las hembras exhibía una monogamia social, genéticamente el 57% resultaron ser poliginicas. En estos últimos casos se detectaron entre dos y tres padres en las nidadas, siendo los machos que mostraron tener un comportamiento de custodia de la hembra los que fueron padres de la mayor parte de pollos de la nidada.

Por su parte, los machos durante la época de cría forman agregaciones, generalmente de menos de 10 individuos (habitualmente 2-4, obs. pers.), en áreas comunales reducidas de 4-12 ha (Guyomarc'h et al. 1998), entrando en una intensa competición vocal y emitiendo su característico canto trisilábico de anuncio a las hembras. Estos machos agregados guardan entre sí una cierta relación de parentesco (Rodríguez-Teijeiro et al., 2000), siendo enormemente dinámicas; así, a lo largo de la época de cría se produce en un área determinada un constante flujo de salidas de machos y de entrada de otros, de tal manera que entre el 91-96% de la población de estos se renueva en menos de 15 días (Rodríguez-Teijeiro et al., 1992).

La hembra visita estas agregaciones de machos y selecciona a uno de ellos mediante unos mecanismos de formación de pareja insuficientemente conocidos en la actualidad. Una vez que se establecen los vínculos, la pareja abandona esta área comunal y se establece en áreas vecinas a 0.1-1 km de distancia (Hémon et al., 1988), adoptando un comportamiento muy discreto, por lo que resulta muy difícil de detectar sobre el terreno.

Con respecto a la formación de pareja, al estar ambos sexos inmersos en el interior de densos cultivos, el cortejo tiene una parte auditiva muy importante. En este sentido, el canto trisilábico de anuncio de los machos es la primera pista que tiene la hembra para evaluar la calidad del macho; así, Puigcerver et al. (1999) han mostrado con sonogramas que la razón entre la distancia en tiempo de las sílabas 1 y 2 y la distancia entre las sílabas 2 y 3 está correlacionada significativamente con la condición física de los machos. Observaciones en cautividad con tres machos y una hembra aislados visualmente pero no acústicamente, han mostrado que es la hembra la que selecciona al macho a partir de su canto trisilábico, respondiendo únicamente a uno de ellos con su discreto canto onomatopéyicamente descrito como “ri-tit”.

Una vez que se ha producido esta selección, en condiciones de libertad el macho se aproxima a la hembra, cambiando su trisilábico y potente canto de anuncio primero por un más discreto maullido o “mau-mau” y, cuando ya se halla a escasos metros de ella, por unos apenas audibles sonidos guturales. A partir de este momento, ambos sexos ya serían visibles y se produce la parte visual del cortejo, en la que el macho puede estirar el cuello y mostrar su diseño de áncora de la garganta, dar vueltas alrededor de la hembra, alisar las plumas de los hombros, efectuar temblores del cuerpo, picotear alguna semilla y ofrecerla a la hembra o rascar el suelo asintiendo bruscamente con la cabeza, lo que se ha considerado como una invitación a la construcción del nido; la hembra se acerca al macho y efectúa un despliegue sinuoso con el cuello, similar al descrito en la perdiz pardilla (*Perdix perdix*) y efectúa un falso picoteo agresivo dirigido hacia el mentón del macho. A partir de este momento, el macho efectúa un despliegue caminando de puntillas con el cuello estirado oblicuamente hacia delante y, a menudo, dejando caer la punta de las alas casi a ras de suelo y caminando en círculo hacia ella, como paso previo a la cópula, en la que el macho sujeta con el pico las plumas de la nuca de la hembra (Guyomarc'h et al., 1998, obs. pers.).

Los vínculos de pareja pueden establecerse en cualquier momento del período fértil de la hembra y hasta unos cuatro días antes de que comience la incubación, siendo su duración de aproximadamente 7 días en promedio (Sanchez-Donoso et al., 2018). Dado que la hembra posee túbulos de almacenamiento de esperma (Birkhead y Möller 1993), la fecundación del resto de huevos de la puesta queda asegurada.

Una vez que los vínculos se rompen (debido a que la hembra rechaza activamente al macho, obs. per.), los machos pueden volver a aparearse con otras hembras de forma sucesiva y tener descendencia con todas ellas. Así, dos padres fueron detectados en 10 nidadas y tres lo fueron

en dos nidadas (Sanchez-Donoso et al., 2018), mostrando que los machos también pueden ser social y genéticamente monógamos o poligínicos seriadamente en el tiempo. Ahora bien, dado que la razón de sexos está muy descompensada en favor de los machos (4-5 machos por hembra en Querol, Tarragona, Rodríguez-Teijeiro et al. 1992), la mayor parte de éstos abandonan las zonas en un plazo inferior a 15 días para buscar hembras con las que poder aparearse; únicamente alrededor de un 5% de los machos permanecen en ellas, encadenando apareamientos de forma secuencial y pudiendo tener descendencia con diferentes hembras; así, Sanchez-Donoso et al. (2018) han mostrado que, de un total de 29 padres identificados en su estudio, seis de ellos fueron padres en más de una nidada.

La hembra inicia la puesta haciendo un nido en el suelo, generalmente muy sencillo, dentro de campos de cereales de invierno (trigo, cebada, triticale, avena, centeno...) o en cultivos herbáceos como alfalfas y prados. Consiste en localizar una pequeña depresión del terreno que cubre de hierbas, y que termina por tener 3-4 cm de profundidad, un diámetro interno de 8-10 cm y un diámetro externo de 16-18 cm (Guyomarc'h et al., 1998). Cuando el nido está dentro de un campo de cereales y éstos son muy poco densos debido a la sequía, la hembra construye una capota, también con hierbas, para permanecer desapercibida frente a los depredadores aéreos (obs. pers.).

Generalmente, los nidos se ubican en el interior de campos de cereales de invierno, pero cerca de los márgenes; al no haberse observado efecto borde en la depredación de nidos, esta preferencia probablemente se deba a una mayor abundancia de alimentos en los márgenes de los campos (Capdevila et al., 2016).

La hembra pone un huevo al día, entre las 17 y las 18 h (Hémon et al., 1986). El tamaño de la puesta en Cataluña es de 10.6-10.7 huevos en promedio (Gallego et al., 1993 y Sanchez-Donoso et al. 2018, respectivamente, a partir de 14 y 17 puestas), siendo el rango de variación de 5-17 huevos (Gallego et al., 1993). Estos valores no son muy distintos de los recopilados por Cramp y Simmons (1980) en países como Finlandia (10.3, rango 7-14) o la antigua Checoslovaquia (10.1, rango 7-14); por tanto, el peso de la puesta en su conjunto no se aleja excesivamente del peso de la hembra, lo que da una idea del enorme esfuerzo energético que representa. En Marruecos, el tamaño de la puesta oscila entre años entre 10.3 y 12.9 huevos (Guyomarc'h, 2003).

Como se comenta con más detalle en el apartado Interacciones, en la codorniz se da el fenómeno de parasitismo intraespecífico. Puestas, por lo tanto, de más de 18 huevos, o la mayor puesta encontrada hasta el momento de 26 huevos (Witherby et al., 1941), son probablemente consecuencia de este comportamiento parásito.

Los huevos son de un color beige verdoso-amarillento con manchas marrones oscuras o negras. Con respecto a su tamaño, en promedio el eje mayor es de 2.94 cm, el eje menor es de 2.30 cm, el volumen es de 7.95 cm³ y el peso de 7.673 g (N=77). Estos valores entran dentro del rango hallado en otros países (Gallego et al., 1993).

El momento en el que se produce la puesta es muy variable, ya que como se ha comentado anteriormente el ciclo biológico de la codorniz común está muy ligado al ciclo biológico de los cereales que constituyen su hábitat, variando la maduración de éstos según la latitud y la altitud de las diferentes regiones que constituyen el hábitat de distribución de la especie. En términos genéricos, se podría decir que la puesta se inicia en febrero en Marruecos (Guyomarc'h et al., 1998), aunque estudios en cautividad sugieren que esta fecha puede ser más temprana, en enero. En Europa, el momento de la puesta se daría típicamente desde mayo hasta julio, pudiendo prolongarse de forma puntual hasta septiembre; excepcionalmente, se ha encontrado en Italia una puesta en noviembre (Toschi, 1959). Análogamente, no debería descartarse la posibilidad de que se produzcan puestas precoces en el sur de Europa en abril.

Con respecto al número de puestas, este ha sido también un objeto de controversia en la especie. Por seguimientos con emisores de radiofrecuencia, se ha podido demostrar que, si la siega del cereal no es muy temprana, una hembra de codorniz común puede efectuar una segunda puesta en la misma área de cría en la que hace la primera, después de haber criado a los pollos (Puigcerver et al., 1997). Por otra parte, la ocurrencia de segundas puestas de reposición debida a la depredación de nidos es relativamente frecuente en las Galliformes (Winkler y Walters, 1983), y la codorniz común no es una excepción (Sanchez-Donoso et al., 2018). Finalmente, puede darse el caso de que hembras que hayan criado previamente en el

norte de África, vuelvan a hacerlo en Europa; en este sentido, se han capturado en la costa italiana de Castel Fusano, en mayo y junio, hembras con placas incubatrices y jóvenes nacidos en el año (Ghigi et al., 1935), por lo que sería plausible una segunda puesta en Europa. Aplicando la misma lógica, sería razonable considerar la posibilidad de que hembras que han criado tempranamente en el sur de España puedan hacerlo por segunda vez en áreas de elevada altitud en el norte.

El período de incubación se inicia al finalizar la puesta, y dura 16-18 días. Típicamente corre a cargo únicamente de la hembra, que se encarga también de la cría de los pollos en solitario y sin ser alimentada por el macho; por tanto, la contribución de éste a la reproducción es única y exclusivamente sus gametos. Un estudio llevado a cabo en semicautividad colocando una sonda de temperatura entre los huevos del nido mostró que la hembra estuvo el 92% del tiempo incubando, probablemente debido a las condiciones de disponibilidad de alimento *ad libitum*, efectuando en promedio dos breves salidas (una al amanecer, de 17.5 minutos de duración y otra al atardecer, 16.9), así como dos salidas más largas al mediodía (de 32.8 minutos de duración en promedio), coincidiendo con el pico diario de temperatura ambiental (Rodríguez-Teijeiro et al., 1997). Por otra parte, un estudio llevado a cabo en libertad en Querol (Tarragona) con 15 nidos correspondientes a hembras radiomarcadas, mostró que el porcentaje de atención al nido era menor que en condiciones de semicautividad, oscilando entre el 67% y el 79%; ello se puede explicar por las mayores dificultades para obtener alimento en libertad. Sin embargo, el patrón de incubación fue bastante similar: las hembras hacían en promedio cinco salidas de corta duración distribuidas al principio y al final del día, y una única salida de mayor duración después del mediodía (López et al., 2006), aprovechando la mayor temperatura ambiental que atenuaría el enfriamiento de los huevos.

De forma atípica se ha podido apreciar que, en algunos casos, la incubación corre a cargo de machos, perfectamente identificados, probablemente debido a que la hembra fue depredada (obs. pers.).

El sistema de apareamiento de la codorniz común es extraordinariamente peculiar, ya que en otras especies de aves en las que hay agregaciones de machos que las hembras visitan para aparearse (como en los leks), no se producen vínculos de pareja. Por el contrario, en los sistemas de apareamiento en los que sí hay vínculos de pareja, los machos aportan algún tipo de cuidado parental, lo que no ocurre en la codorniz común. Por tanto, nos hallamos ante un sistema de apareamiento que podría ser un estadio intermedio entre un sistema tipo lek y un sistema con vínculos de pareja y algún tipo de cuidado parental (Sardà-Palomera et al., 2011).

Un experimento llevado a cabo en el campo con jaulas-nasa simulando agrupaciones de machos y hembras solitarias para estudiar las preferencias de machos y hembras libres sugiere que los machos con mejor condición física tienden a agregarse, mientras que los machos de peor condición física van por libre, presumiblemente esperando la posibilidad de tener alguna oportunidad de efectuar alguna cópula extra-pareja (Sardà-Palomera et al., 2011).

El porcentaje de eclosión de los huevos hallado en España es muy elevado, del 92% (Gallego et al. 1993), siendo aún mayor en Marruecos (98-99%, n= 51; Guyomarc'h, 2003). Los pollos son marcadamente nidífugos, siendo guiados fuera del nido por la madre al cabo de unas pocas horas de la eclosión, período de tiempo en el que los pollos ya son capaces de alimentarse por sí solos (Cramp y Simmons, 1980). Durante la primera semana de vida, los pollos se dispersan alejándose de la hembra unos 5-7 m en promedio (Guyomarc'h et al., 1998). A partir de los 11 días, los pollos ya empiezan a revolotear, volando libremente a partir de los 19 días (Heinroth y Heinroth, 1927) En el 80% de los casos, la madre y los pollos se separan a las cuatro semanas de vida (Mur, 1994), coincidiendo con el inicio de la muda post-juvenil (Guyomarc'h, 1998).

Finalmente, con respecto al tamaño medio de la nidada, está fuertemente condicionado con el tiempo transcurrido desde la eclosión. Así, se puede pasar de 10-11 pollos recién nacidos a un promedio de 6.7 pollos al cabo de una semana, 5.1 a las tres semanas y 3.9 a las cinco semanas (Michailov, 1996). En Castilla y León, a partir de tablas de caza, se ha encontrado que un mes después de la eclosión había 4-5 pollos por nidada (Guyomarc'h et al., 1989). En un seguimiento de la siega realizado durante 8 años en dos localidades del noreste de España (Figuerola del Camp, 41° 20.654'N, 1° 19.080'E y Alp 42° 22.379'N 1° 53.16'E) se contabilizaron 277 nidadas y, clasificando los pollos en cinco categorías por tamaños relativos

al tamaño del adulto (pollos menores de 8 días, 1/4, 1/2, 3/4 y 4/4), la mediana (cuartiles 25%-75%) del tamaño de las polladas fue de 4 (3-5, datos inéditos). Por lo tanto, la mortalidad de los pollos cuando alcanzan el tamaño del adulto estaría alrededor del 50%.

Estructura y dinámica de poblaciones

La codorniz común es una especie estratega de la r, mostrando un rápido crecimiento (llega a la madurez somática a las 6-8 semanas de vida, Guyomarc'h, 2003; Puigcerver, 1990) y desarrollo (alcanza la madurez sexual a las 8-10 semanas de vida e incluso antes, Guyomarc'h et al., 1986b), así como una gran productividad (ver apartado "Biología de la reproducción"). En este contexto, no debe sorprender el hecho de que los jóvenes nacidos en el año sean capaces de incorporarse a la fracción reproductora de la población; estudios genéticos de paternidades han mostrado que jóvenes y adultos tienen la misma probabilidad de ser padres de la mayoría de la nidada (Sánchez-Donoso et al., 2008).

Todo ello queda compensado con una elevada tasa de mortalidad. Así, la tasa de supervivencia de los individuos nacidos el año anterior al de captura, calculada a partir de más de 6.000 recapturas de individuos anillados en Italia, oscila entre el 27 y el 31% (Puigcerver et al., 1992). Consecuentemente, la esperanza de vida de estos individuos es muy corta, oscilando entre los 0.72 y los 0.85 años, a los que se le han de sumar los meses de vida anteriores a su captura (Mur, 1994 y Puigcerver et al. 1992, respectivamente). Sin embargo, potencialmente la especie podría vivir muchos más años; así, la codorniz común más longeva de la que se tiene constancia en España es de un individuo que se recuperó muerto 18 años después de su anillamiento en Italia (Leal y Bermejo, 2019).

Por todo ello, no debe sorprendernos la estructura de edades de las poblaciones de codorniz común, siendo muy baja la proporción de individuos adultos nacidos hace dos temporadas de cría o más (código de edad Euring: 6) con respecto a la de individuos nacidos la temporada anterior (código de edad Euring: 5), del 12% en Cataluña y del 18% en Andalucía. También se ha observado un porcentaje muy bajo, del 8%, en una muestra de 83 individuos capturados durante la migración post-reproductora en Garraf, situado cerca de Barcelona (Rodríguez-Teijeiro et al., 2011).

Por su parte, la proporción de individuos jóvenes (código Euring: 3) durante la época de cría es muy variable, según la zona y el año. Por poner un ejemplo, datos de Cataluña en 2008 muestran un 12% de jóvenes en Figuerola del Camp (Tarragona) y un 52% de ellos en Alp (Gerona). Sin embargo, esta variabilidad no se debe única y exclusivamente a un desigual éxito de cría entre localidades y años, sino que además se ha podido poner de manifiesto la existencia de jóvenes que fueron capturados en unas fechas demasiado tempranas como para poder haber nacido en el área en la que se encontraban; ello sugiere fuertemente que estos jóvenes han nacido más tempranamente en zonas en las que la reproducción también es más precoz (el sur o el este de la Península Ibérica) y han efectuado movimientos dispersivos hacia las zonas en las que se han capturado (Puigcerver y Rodríguez-Teijeiro, 2015). Asimismo, en un estudio realizado en Marruecos, Portugal, España y Francia se ha hallado que la proporción de jóvenes foráneos es muy variable geográficamente, con un mínimo del 1.7% en Aznalcóllar (Sevilla) y un máximo del 42% en Montbel (Francia), aumentando con la latitud y con la longitud geográficas (Rodríguez-Teijeiro et al., 2012).

Datos obtenidos durante la época de caza (que generalmente se inicia hacia el 15 de agosto) del período 2008-2014 en La Cerdaña (Cataluña), muestran que la mayoría de la población está constituida por jóvenes nacidos en el año calendario (91.2%, Tabla 4), siendo en su conjunto la razón de edades de 10.4 individuos no adultos por cada individuo adulto; algo similar ocurre durante la migración post-reproductora, en la que se observa que la población está constituida por un 87% de jóvenes (Puigcerver y Rodríguez-Teijeiro, 2015). Ello da pie a pensar en una posible migración diferencial en el espacio o, más probablemente, en el tiempo, de los adultos, si bien todavía debe investigarse más profundamente el tema.

Tabla 4. Edades de las codornices cazadas en La Cerdaña (Cataluña) durante el período de caza de 2008-2014.

AÑO	INDIVIDUOS CAZADOS	ADULTOS (Euring 5 o 6)	JÓVENES (Euring 3)	INDIFERENCIADOS
2008	120	11	83	26
2009	166	11	155	0
2010	78	10	68	0
2011	63	6	51	6
2012	42	4	38	0
2013	24	2	22	0
2014	153	10	143	0
TOTAL	646	54	560	32

En relación con las tendencias poblacionales, resulta muy complejo proveer de estimas fiables en la codorniz común. Esta especie no se considera un ave común que se pueda censar mediante los programas de seguimiento de aves comunes instaurados en Europa, debido a que se considera una especie “altamente volátil y con una población reproductora migradora errática” (Gregory et al., 2005, PECBMS 2019). Hay varias razones por las que no es sencillo aportar estimas fiables, entre las cuales destacamos (Puigcerver et al., 2012):

a). En aquellos países europeos en los que la codorniz es una especie cinegética popular, era (y en algunos casos sigue siéndolo) una práctica común efectuar sueltas con codornices de granja, que suelen ser híbridas entre codorniz común (*Coturnix coturnix*) y codorniz japonesa (*Coturnix japonica*), como se pone de manifiesto en Sanchez-Donoso et al. (2012). Estos híbridos suelen ser visualmente indistinguibles de la codorniz común, por lo que pueden constituir un factor de distorsión a la hora de efectuar censos (sobre todo a través de encuestas de caza).

b). Como se ha expuesto en los apartados de movimientos y de biología de la reproducción, la codorniz común es extremadamente móvil, con un constante flujo de entradas y salidas en sus áreas de cría, lo que comporta una tasa de renovación de alrededor del 95% de machos en menos de 15 días (Rodríguez-Teijeiro et al., 1992). Como consecuencia de ello, es usual capturar cuatro veces más individuos que los censados diariamente durante la época reproductora, a pesar de que el método de captura comúnmente empleado tiene una efectividad de únicamente el 50% (Gallego et al., 1993).

c). Como se ha expuesto en el apartado de biología de la reproducción, el ciclo reproductor de la codorniz común transcurre en el interior de densos cultivos de cereales. Debido a ello, los machos célibes pueden ser detectados acústicamente, pero las hembras y los machos con pareja permanecen visual y acústicamente invisibles al observador (Guyomarc’h, 2003).

d). Los métodos de censo de codorniz de referencia en Europa, que son pasivos, son los programas de seguimiento de aves comunes. En estos métodos se cuentan, para un área determinada, el número de codornices que cantan espontáneamente en dos días a lo largo del período reproductor en un área determinada. Al contrario que los censos activos realizados con reclamo artificial de hembra (Puigcerver et al., 2012), este tipo de censos genera infraestimaciones (se cuentan menos individuos de los que realmente hay en una zona), pero además hay evidencias, tanto en España como en Francia, de que los métodos pasivos son denso-dependientes: la probabilidad de que se detecten individuos varía en función de su abundancia (Puigcerver et al., 2017). Así, cuando la abundancia de individuos es baja, el método pasivo prácticamente no detecta individuos, creciendo esta posibilidad de forma sigmoidea a medida que esta aumenta.

Lógicamente, todos estos problemas metodológicos comportan que las estimas de las tendencias poblacionales deban acogerse con mucha cautela. En todo caso, se acepta comúnmente que desde el año 1900 hasta el 1970 se produjo una marcada disminución de la

población atlántica (Puigcerver et al., 2012). En el período de 1970 a 1990, de acuerdo con la información proporcionada por Birdlife International (ver Burfield 2004), las poblaciones disminuyeron en muchos países del norte y centro de Europa, pero no en España. Finalmente, en el período 1990-2000 no se observan tendencias a la disminución (Sanderson et al., 2006), permaneciendo estables las poblaciones en los 25 miembros de la Unión Europea (Birdlife International, 2004).

En la actualidad, BirdLife International (2021) considera que las poblaciones están en disminución debido a las capturas con redes de individuos en migración. Por su parte, según SEO BirdLife (2019) a partir de su programa de seguimiento SACRE, considera que durante el período 1998-2019 la codorniz común habría sufrido un declive del 61% en España. Sin embargo, series largas de datos obtenidas en Cataluña mediante la aplicación de métodos de censo activos, en los que se estimulaba a los machos a cantar mediante la utilización de cantos digitales de hembras, han mostrado tanto en Francia como en España que, si bien se producen marcadas fluctuaciones interanuales en la abundancia de individuos, no existen tendencias poblacionales al alza ni a la baja (Rodríguez-Teijeiro et al., 2010, Puigcerver et al., 2012, Puigcerver et al., 2018). En este sentido, cabe señalar que, al comparar la capacidad de detección de los métodos activo (con reclamo de hembra) y pasivo (sin reclamo de hembra) en áreas muy próximas, hay una relación significativa y exponencial entre la detección de ambos métodos, siendo la detección del método pasivo una proporción de lo que se detecta por el método activo. Pero lo más relevante es que la denso-dependencia del método pasivo comporta la exageración de las tendencias, tanto al alza como a la baja (Puigcerver et al., 2018).

Por todo ello, consideramos que es necesario profundizar en los estudios de censo de codorniz común y que hay que ser extremadamente prudentes en relación con las conclusiones a las que se llega al aplicar métodos pasivos de censo en esta especie.

Las marcadas fluctuaciones interanuales observadas en la abundancia de codornices pueden ser explicadas en parte por la cantidad de precipitaciones caídas durante la época de cría (abril a julio). Así, la duración del período de estancia de los machos en años secos es más corta que en años lluviosos, muy probablemente debido a que la lluvia afecta la fecha de la siega de cereales e, indirectamente, al ciclo reproductor de la codorniz común. En coherencia con este hecho, se ha observado que el número de codornices cazadas guarda una relación directa con las precipitaciones anuales (Puigcerver et al., 1999), sugiriendo que la lluvia es un factor clave en el ciclo biológico de la especie. Cabe señalar que las especies migradoras de larga distancia son particularmente sensibles a las variaciones de parámetros climáticos globales, a causa de su complejo ciclo anual. Así, en la codorniz común se ha podido observar que las oscilaciones en el número de individuos censados en un área de cría irrigada (Alp, Gerona) se asociaba significativamente a la lluvia caída el año previo en el Sahel ($r=0.62$, $p=0.001$, Puigcerver et al., 2013).

Con respecto a las razones de sexos, en el momento de la eclosión de los huevos esta razón está equilibrada; sin embargo, en Marruecos al comienzo de la época de cría (finales de febrero-principios de marzo) la razón de sexos es de 1.5 machos/hembra (Guyomarc'h 2003). En Cataluña, la razón de sexos promedio durante la época de cría del período 1983-1989 fue de 4.87 machos/hembra (Rodríguez-Teijeiro et al., 1992) y en un estudio realizado en dos zonas de distinta altitud (Figuerola del Camp 474 m y Alp, 1158 m) durante nueve años (2008-2016), se muestra que la densidad de hembras que se encuentran con pollos al final de la temporada de reproducción es cuatro veces menor a la densidad de machos censados durante la reproducción (datos inéditos). En el sur de Francia esta razón de sexos fue de 7.3 machos/hembra (Hemon et al., 1988). Por tanto, los resultados muestran que la razón de sexos se va descompensando a medida que se asciende en latitud del área de distribución de la especie.

Las razones de esta creciente descompensación pueden hallarse en dos características de la especie (Rodríguez-Teijeiro et al., 1992):

a). La falta de cuidado parental por parte de los machos. Durante el tiempo en el que duran los vínculos de pareja, los machos están ocupados fertilizando y custodiando a la hembra frente a posibles cópulas extramaritales de otros machos. Sin embargo, cuando estos vínculos se

rompen, los machos pueden efectuar movimientos a la búsqueda de otras hembras a las que fertilizar.

b). Por el contrario, las hembras quedan retenidas en las áreas de cría al tener que incubar los huevos y criar a los pollos, permaneciendo atadas al lugar de cría por un período de 45-60 días hasta que los pollos se independizan.

Esta razón de sexos sigue siendo descompensada durante la época de caza, aunque tiende a igualarse o a reducir las grandes diferencias encontradas durante la época reproductora (2.05 machos por cada hembra), tal y como sugiere una muestra de datos de individuos cazados en La Cerdaña durante el período 2008-2014 (Tabla 5). Ello se debe muy probablemente al hecho de que en estas fechas predominan los individuos nacidos en el año calendario y a que en el momento de nacimiento la razón de sexos está equilibrada; por tanto, este nuevo aporte de individuos jóvenes a las poblaciones tiende a igualar la razón de sexos del conjunto de individuos.

Tabla 5. Sexos de las codornices cazadas en La Cerdaña (Cataluña) durante el período de caza de 2008-2014.

AÑO	INDIVIDUOS CAZADOS	MACHOS	HEMBRAS	INDIFERENCIADOS
2008	120	42	18	30
2009	166	85	53	16
2010	78	37	30	11
2011	63	38	23	2
2012	42	19	17	6
2013	24	19	4	0
2014	153	114	28	11
TOTAL	646	354	173	76

Interacciones con otras especies

La codorniz común (*Coturnix coturnix*) se considera una aloespecie de la codorniz japonesa (*Coturnix japonica*), que se halla distribuida por la mayor parte de Rusia, y el este de Asia, incluyendo Japón, Corea, China y la India (Johnsgard, 1998). Aunque la mayor parte del área de distribución de las dos especies es disjunta, existe una pequeña área de simpatria alrededor del lago Baikal (Kozlova, 1932, Izmailov, 1967, Fefelov, 1998); pese a ello, no hay una evidencia clara de hibridación natural en la zona (Moreau y Wayre, 1968, Del Hoyo et al., 1994, Guyomarc'h et al., 1998), si bien Barilani et al. (2005) muestran algún posible indicio.

Por otra parte, se ha demostrado que en la codorniz común se produce parasitismo de nido, no solamente intraespecífico (Rodríguez-Teijeiro et al., 2003), fenómeno común en las Galliformes (Yom-Tov, 2001), sino también interespecífico.

Respecto al primero, Rodríguez-Teijeiro et al. (2003) señalan que el 10.5% de los pollos estudiados genéticamente de tres nidos localizados en el campo (19 pollos en total) no eran descendientes de la hembra que incubaba el nido. Estos mismos autores, a través de evidencia indirecta como son secuencias de puesta o eclosiones irregulares, cifran en un 7.5%, las puestas que probablemente presentaban parasitismo intraespecífico.

En relación con el parasitismo de nido interespecífico, este comportamiento no es muy común en el grupo de las Galliformes (lo presentan al menos 11 especies), pero si está extendido taxonómicamente ya que se da en cuatro de las cinco familias que lo constituyen (Krakauer y Kimball, 2009). En la codorniz común este comportamiento parásito interespecífico se ha podido verificar en la perdiz roja (*Alectoris rufa*), en la que Casas et al. (2010) encontraron parasitismo de nido por parte de la codorniz común en 2 de los 82 nidos de perdiz roja estudiados. En el primero encontraron un huevo de codorniz y 12 de perdiz, mientras que en el

segundo encontraron 4 huevos de codorniz y 12 de perdiz. También se ha encontrado parasitismo de nido en la alondra (*Alauda arvensis*, Prang et al., 1995, Suárez et al., 2009). Por su parte, Román y Ansola (1998) han encontrado huevos de codorniz común en nidos de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*); concretamente, durante un estudio realizado en 1994-1996 en la provincia de Burgos controlaron 30, 60 y 50 nidos de aguilucho cenizo. En el año 1994 encontraron un nido de aguilucho cenizo con 4 huevos de aguilucho y 2 de codorniz, en 1995, 5 de los nidos controlados tenían 1 huevo de codorniz, mientras que en 1996 no encontraron ninguno. Los autores sugieren que este fenómeno se puede deber bien a nidoparasitismo interespecífico o bien a que el aguilucho robe huevos de nidos de otras aves y lo lleve al suyo. Más recientemente, Talabante et al. (2013) han encontrado nidoparasitismo por parte de la codorniz común en uno de los 27 nidos de aguilucho cenizo estudiados; en este caso, había dos huevos de codorniz en el nido parasitado. Precisamente, la presencia de este último huésped sugiere que este comportamiento sea un error reproductivo (Tabalante et al., 2013) que aparece o bien como un subproducto de la existencia del comportamiento parásito intraespecífico o como una consecuencia de un comportamiento de “abandono de huevos” (*egg-dropping*) conocido en varias especies de Galliformes (Krakauer y Kimball, 2009).

En definitiva, todo ello parece indicar que la codorniz común “nidoparásita” a la mayor parte de especies que nidifican en el suelo y que comparten parcial o totalmente su hábitat.

Estrategias antipredatorias

El plumaje de la codorniz común resulta enormemente críptico, confundiéndose con los suelos terrosos. Por otra parte, la mayor parte de su ciclo biológico se produce al amparo de densos cultivos de cereales de invierno (cebada, trigo, triticale, avena, centeno) o de cultivos herbáceos igualmente densos (alfalfa, veza, prados, etc.) y, además, la reacción de la codorniz común frente a un depredador cuando se encuentra dentro de estos cultivos es quedarse quieta, dificultando sobremanera a los depredadores su detección. En el poco probable caso de que se encuentre fuera de esta densa cobertura vegetal, suele desplazarse corriendo hacia el lugar más cercano que constituya un escondrijo; únicamente vuela cuando no hay otra forma de evitar al depredador (Glutz et al., 1973), recorriendo distancias relativamente cortas (30-100 m) con un vuelo aparentemente pesado y a muy poca altura del sustrato.

Estas estrategias antidepredadoras quedan evidenciadas cuando la codorniz trata de evitar a los perros de muestra durante las acciones de caza. La codorniz exhibe tres comportamientos distintos dependiendo de la distancia a la que el perro descubre su presencia: a) el perro no descubre su posición por olfato pero tropieza accidentalmente con ella; al abalanzarse sobre la codorniz, el comportamiento de ésta es emprender el vuelo. b) gracias a su olfato, el perro descubre su presencia a una distancia de alrededor de un metro; entonces, el perro realiza la muestra, que consiste en quedarse quieto indicando con el morro la posición de la codorniz y ésta, que inicialmente se ha quedado quieta, empieza a moverse, lo que en el argot cinegético recibe el nombre de peonar. c) el perro descubre su presencia a una distancia de alrededor de medio metro, hace la muestra y la codorniz se queda quieta, pudiendo permanecer en esta posición durante un breve periodo de tiempo.

Depredadores

En un estudio llevado a cabo por los autores en el período 1992-2005 en Querol (Tarragona), se radiomarcaron 274 individuos de codorniz común (154 machos y 120 hembras). Un total de 33 individuos fueron depredados, lo que constituye una tasa del 12 %. Ahora bien, existen diferencias estadísticamente significativas en la tasa de depredación de machos y hembras (Chi-cuadrado=15.57, 1 g.l., $p < 0.001$), siendo las hembras las que sufren una mayor depredación (20.8% frente a un 5.2% en los machos). Muy probablemente, el hecho de que el 75.8% de los individuos depredados sean hembras, se deba al hecho de que éstas permanecen significativamente más tiempo en el área de cría ($t = -4.32$, 237.4 g.l., $p < 0.001$, media hembras: 34.1 días, desviación típica: 20.7, media machos: 23.8 días, desviación típica: 18.1).

En el caso de las hembras, el 28% fueron depredadas cuando estaban solas, el 28% cuando estaban apareadas, el 12% cuando estaban incubando, el 20 % cuando estaban con pollos y

en el 12% restante no se pudo determinar su estatus. En cambio, en los machos el 87.5% fue depredado cuando estaban desapareados y únicamente el 12.5% restante estaban apareados cuando fueron depredados.

Con respecto a los depredadores, el 27.3% fueron aves (se pudieron identificar el azor común, *Accipiter gentilis*, y la lechuza común, *Tyto alba*), el 51.5% fueron mamíferos, entre los que se pudo identificar el zorro (*Vulpes vulpes*), la garduña (*Martes foina*) y la comadreja (*Mustela nivalis*). Cabe destacar que el 3% fue depredado por un reptil (culebra bastarda, *Malpolon monspessulanus*). Hubo un caso de atropellamiento (3%) y el resto de los casos no se pudo identificar al depredador (15,2%). No se han encontrado diferencias por sexos en el tipo de depredadores.

En otros países la depredación mayoritariamente también corre a cargo de mamíferos y aves (Guyomarc'h, 2003), citándose, además del zorro, el armiño (*Mustela erminea*), el turón (*Mustela putorius*), el hámster (*Cricetus cricetus*), el gato doméstico (*Felis catus*), así como aguiluchos (*Circus sp.*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*), algunas especies de búhos del género *Bubo*, el halcón de Eleanor (*Falco eleonora*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el gavián común (*Accipiter nisus*) o la gaviota patiamarilla (*Larus argentatus michaelis*).

Las tasas de depredación encontradas por los autores de este texto pueden considerarse bajas si se comparan con las halladas por Guyomarc'h (2003) en Francia, quien encontró en Lauragais un 30% de depredación en hembras en puesta (n= 25) y un 25% de las hembras con pollos (n= 12). El mismo autor encontró en Deux-Sèvres una tasa de depredación no inferior al 50% sobre una muestra de 32 hembras. Por el contrario, nuestras tasas de depredación pueden considerarse altas si se comparan con las obtenidas en Brandenburgo (Alemania) por Herrmann y Dassow (2006), quienes encuentran sobre una muestra de 28 machos y 2 hembras radiomarcadas unas tasas de depredación global del 6.7%. En los machos, esta tasa fue de únicamente el 3.6%, mientras que en las hembras lo fue del 50%, si bien el bajo tamaño muestral en este caso incita a la prudencia. Estas diferencias en la depredación de la especie en diferentes países pueden deberse a diferencias en la composición de los distintos agrosistemas, quizás menos favorables a la codorniz común en Francia.

Con respecto a la depredación de nidos de codorniz común, un estudio realizado por Capdevila et al. (2016) en Querol (Tarragona) durante 16 años mostró que, sobre una muestra de 77 nidos, el 11.7% de ellos fueron depredados (pero no las hembras que los incubaban), sin que se pudiera apreciar un efecto borde (una mayor depredación en los nidos cercanos a los márgenes del campo). Este valor puede considerarse muy bajo si se tiene en cuenta que la depredación de nidos en aves oscila entre el 50-90% (Martin, 1988, 1993a, b, Davis, 2005).

Por otra parte, los resultados obtenidos sugieren fuertemente que la probabilidad de depredación de nidos depende de la densidad de la cobertura vegetal, medida a partir de la producción de paja de cebada. Así, en años de baja producción (que indica una baja cobertura vegetal), la depredación es mayor que en años de alta producción, con una cobertura vegetal alta, presumiblemente porque cuando el cereal es más denso y alto los depredadores tienen más dificultad para encontrar los nidos.

Con respecto a la depredación de los pollos, se ha podido observar en las zonas donde abundan las cigüeñas y/o ardeidos que, durante la siega de los cereales de invierno, (que acostumbran a seguir las máquinas de segar), estas aves capturan un elevado número de pollos mientras van siguiendo las cosechadoras (obs. pers.).

Parásitos y patógenos

No existe un estudio exhaustivo acerca de patología natural en la codorniz común; sí hay algunos datos puntuales que sugieren la importancia que pueden jugar algunas especies de gusanos. Así, en Rusia se ha observado que infestaciones generalizadas de cestodos pueden conducir a la muerte de individuos jóvenes (Dementiev et al., 1952). En Marruecos se ha observado en numerosos ejemplares cazados la presencia de cestodos de *Taenia sp.*, si bien no se han encontrado casos en el oeste de Europa (Guyomarc'h, 2003).

Los autores de este texto hemos podido observar muy raramente la presencia de garrapatas (*Haemaphysalis sp.*), lo que coincide con lo observado en Italia por Sobrero et al. (1976). Por

otra parte, de una muestra de ocho individuos capturados en 2016 en La Palma (Canarias), uno de ellos tenía una mosca parásita del género *Craterina*.

Por otra parte, Cabodevilla et al., (2019) han mostrado un porcentaje de secuencias de *Blastocystis* inferior al 0.1%, y observaciones personales en una muestra de 50 individuos capturados en una temporada de cría en Cataluña han mostrado la ausencia total de *Haemoproteus*, género al que pertenecen dos terceras partes de todas las especies de parásitos sanguíneos (González-Solís y Abella, 1997). Todo ello sugiere que la carga parasitaria de la codorniz común es muy baja.

Actividad

Durante la época reproductora, los machos presentan unos picos de actividad cantora que coinciden con los crepúsculos matutinos y vespertinos. Así, se ha descrito un corto e intenso período de cantos entre 45 y 15 minutos antes del amanecer y un pico menor de actividad cantora que transcurre unos escasos minutos después de la puesta de sol (Guyomarc'h et al., 1998a). Si bien la actividad de canto se produce mayoritariamente de día, es posible oír con bastante frecuencia algunos machos cantando durante la noche (observaciones personales).

Esta actividad cantora se despliega desde las primeras llegadas a las zonas de cría hasta los primeros días de agosto en aquellas zonas en las que la codorniz común todavía permanece por dichas fechas. La máxima actividad cantora se suele dar hacia la mitad de la época de cría, siendo en la primera quincena de junio en Alemania (Herrmann y Dassow, 2006).

Con respecto a la alimentación, se ha descrito en Francia un amplio período de forrajeo entre las 9:00 h (a.m.) y las 15 h (Guyomarc'h, 2003) entre mayo y junio.

Por otra parte, estudios realizados en cautividad sobre la inquietud motora muestran un pico de actividad inmediatamente antes del crepúsculo.

Dominio vital y territorio

Pese a que la bibliografía ornitológica clásica consideraba la codorniz común como una especie territorial (Glutz et al., 1973, Cramp y Simmons, 1973), ya en 1984 se puso en cuestión esa territorialidad (Puigcerver et al. 1984), al no haber áreas defendidas por parte de los machos. Esta falta de territorialidad se evidenció en estudios posteriores llevados a cabo con emisores de radiofrecuencia (Rodrigo-Rueda et al., 1997, Rodríguez-Teijeiro et al., 2003, Herrmann y Dassow, 2006), por lo que actualmente se considera que esta especie no defiende su territorio de cría, pudiendo la misma parcela de terreno ser utilizada simultáneamente por varias parejas (Perennou, 2009). Un estudio llevado a cabo por los autores en 2020 empleando transmisores vía satélite acabó de confirmar que diversos machos solapan sus dominios vitales sin ningún tipo de problema (Puigcerver y Rodríguez Teijeiro, 2021).

El dominio vital de una pareja es, generalmente, menor de una hectárea; sin embargo, los machos no apareados tienen un dominio vital mucho mayor y que oscila entre las 2 y las 6 hectáreas (Aubrais et al., 1986)

Patrón social y comportamiento

En la fase de invernada apenas si hay información acerca del patrón social de la especie. A partir de una muestra de individuos cazados en Senegal, Marruecos y Portugal, se infiere que individuos de ambos sexos parecen ser altamente gregarios (Guyomarc'h et al., 1998b).

En la fase migratoria, la especie es una migradora exclusivamente nocturna. La agitación nocturna y la reducción de las actividades diurnas empiezan una vez que, como consecuencia de una fase hiperfágica, han acumulado reservas de triglicéridos (entre 15 y 25 g) suficientes como para cubrir unos vuelos de 800-1.200 Km (Guyomarc'h, 2003).

Durante la fase reproductora, como ya se ha explicado en el apartado “Biología de la reproducción”, suelen producirse agregaciones de machos, típicamente entre 2 y 4.

En la época post-reproductora, las hembras y sus crías permanecen juntas, pero bastante desligados, ya que a menudo vuelan esquivándose o dispersándose en todas direcciones (Glutz et al., 1973).

Los individuos pueden migrar hacia los cuarteles de invierno en solitario o en pequeños grupos (Cramp y Simmons, 1973, Rodríguez-Teijeiro et al., 2012) de unos 6-8 individuos, si bien para atravesar el mar o cadenas montañosas se reúnen en grupos compactos de 10 a 40 individuos (Glutz. et al., 1973). Sin embargo, se ha descrito que, ocasionalmente, pueden formarse bandadas dispersas de miles de individuos (Ali y Ripley, 1969).

Bibliografía

- Ali, S., Ripley, S. D. (1969). *Handbook of birds of India and Pakistan*. Vol. 2. Megapodes to Crab Plover. Oxford University Press, Oxford.
- Aubrais, O., Hémon, Y. A., Guyomarc'h, C. (1986). Habitat et occupation de l'espace chez la caille des blés (*Coturnix c. coturnix*) au début de la période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 317-342.
- Baha el Din, S. M., Salama, W. (1991) *The catching of birds in North Sinai*. ICBP Report no. 45. International Council for Bird Preservation. Cambridge, UK.
- Barilani, M., Derégnaucourt, S., Gallego, S., Galli, L., Mucci, N., Piombo, R., Puigcerver, M., Rimondi, S., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Spano, S., Randi, E. (2005). Detecting hybridization in wild (*Coturnix c. coturnix*) and domesticated (*Coturnix c. japonica*) quail populations. *Biological Conservation*, 126:445-455.
- Bertin, A., Houdelier, C., Richard-Yris, M. A., Guyomarc'h, C. Lumineau, S. (2007). Stable individual profiles of daily timing of migratory restlessness in European quail. *Chronobiology international*, 24: 253-267.
- BirdLife International. (2004). *Birds in the European Union: a status assessment*. BirdLife International, Wageningen.
- BirdLife International. (2021). *Species factsheet: Coturnix coturnix*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 17/06/2021.
- Birdlife International (2021). *European Red List of Birds*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 19/11/2021
- Birkhead, T. R., Möller, A. P. (1993). Sexual selection and the temporal separation of reproductive events: sperm storage data from reptiles, birds and mammals. *Biological Journal of the Linnean Society*, 50: 295-311.
- Bortoli, L. (1967). *Migration et baguage des oiseaux a El Haouaria. Chasse de la Caille au vol*. Revue publiée par la Société des Sciences Naturelles de Tunisie. Numero special, Mai: 1-19.
- Boswell, T., Hall, M. R. Goldsmith, A. R. (1993). Annual cycles of migratory fattening, reproduction and moult in European quail (*Coturnix coturnix*). *Journal of Zoology*, 231: 627-644.
- Bruderer, B., Peter, D., Boldt, A., Liechti, A. (2010). Wing-beat characteristics of birds recorded with tracking radar and cine camera. *Ibis*, 152: 272-291.
- Burfield, I. (2004). *Birds in Europe. Population estimates, trends and conservation status*. Birdlife Conservation Series, 12, Birdlife International, Cambridge.
- Cabodevilla, X., Arroyo, B., Höfle, U., Madeira, M. J. (2019). *Blastocystis* spp. en perdiz, codorniz y aves esteparias. Posible efecto del estrés y subtipo zoonótico en perdicés de granja. *Libro de resúmenes del I Congreso Ibérico de Ciencia Aplicada a los Recursos Cinegéticos*. Ciudad Real.

- Capdevila, J., Puigcerver, M., López, S., Pérez-Masdeu, E., García-Galea, E., Rodríguez-Tejreiro, J. D. (2016). The role of nest-site selection and cereal production in differential nest predation in Common quail *Coturnix coturnix* and hybrid quail *C. coturnix x C. japonica*. *Ibis*, 158: 784-795.
- Carrascal, L. M., Palomino, D. (2008). *Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Casas, F., Mougeot, F., Viñuela, J. (2010). Occurrence of Common quail *Coturnix coturnix* eggs in Red-legged Partridge *Alectoris rufa* nests. *Bird Study*, 57: 560-562.
- Collins S. A., Goldsmith, A. R. (1988). Individual and species differences in quail calls (*Coturnix c. japonica*, *c. c. coturnix* and a hybrid). *Ethology*, 104: 977-990.
- Combreau, O. (1992). *Etude des variations saisonnières du régime, des exigences, et de la sélectivité alimentaire chez la caille des blés (Coturnix c. coturnix)*. Ph. D. thesis, University of Rennes I, France.
- Cramp, S., Simmons, K. E. L. (1980). *The birds of Western Palearctic*. Vol. II, hawks to bustards. Oxford. University Press, Oxford.
- Davis, S. K. (2005). Nest-site selection pattern and the influence of vegetation on nest survival of mixed-grass prairie passerines. *Condor*, 107: 605-616.
- Davis, P., Erard, C., Preuss, M., Tekke, N., Tricot, J. (1966). Invasion des cailles en Europe durant l'anne 1964. *Aves*, 3: 65-97.
- Del Hoyo, J., Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (1992). *Handbook of the birds of the world*. Vol. 1. Lynx edicions, Barcelona.
- Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (1994). *Handbook of the birds of the world*. Vol. 2. Lynx Edicions, Barcelona.
- Dementiev, G. P., Gladkov, N. A., Isatov, Y. A., Kartashev, N. N., Kirikov, S. V., Mikhee, A. V., Ptushenko, E. S. (1952). *Birds of the Soviet Union*. Vol. 4. Moscow. Israel Program for Scientific Translation, Jerusalem.
- Deregnacourt, S. (2010). Interspecific hybridization as a tool to understand vocal divergence: the example of crowing in quail (genus *Coturnix*). *PLoSOne*, 5 (2): e9451.
- Deregnacourt, S., Guyomarc'h, J. C., Spano S. (2005). Behavioural evidence of hybridization (Japanese x European) in domestic quail released as game birds. *Applied Animal Behaviour Science*, 94: 303-318.
- Dirección General del Instituto Geográfico Nacional (2019). *España en mapas. Una síntesis geográfica*. Centro Nacional de Información Geográfica (Ed.). Ministerio de Fomento. Madrid. <http://atlasnacional.ign.es> [consulta: diciembre de 2021].
- Eason, P., Rabia, B., Attum, O. (2016). Hunting of migratory birds in North Sinai, Egypt. *Bird Conservation International*, 26: 39-51.
- Emlen, S. T., Emlen, J. T. (1966). A technique for recording migratory orientation of captive birds. *Auk*, 83: 361-367
- Fefelov, I. V. (1998). The Japanese quail in the Baikal Region. *Russkly Ornithologischeskly Zhurnal*, Express Issue, 50: 24-26.
- Fiedler, W. (2005). Ecomorphology of the external flight apparatus of blackcaps (*Sylvia atricapilla*) with different migration behavior. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1046: 253-263.
- Gallego, S., Puigcerver, M., Rodríguez-Tejreiro, J. D., Rodrigo-Rueda, F. J., Roldán, G. (1993). Algunos aspectos fenológicos y de la biología de la reproducción de la codorniz (*Coturnix c. coturnix*) en Cataluña (España). *Historia Animalium*, 2: 125-136.

- Ghigi, F., Agostini, A., Rotondi, M. (1935). Studi sulla migrazione della Quaglia (*Coturnix c. coturnix*) compiuti dalla Stazione Ornitologia di Castelfusano. *Ric. Zool. Appl. Caccia*, 9: 33-99.
- Glutz Von Blotzheim, U. N., Bauer, K. M., Bezzel, E. (1973). *Handbüch der Vögel Mitteleuropas*, Band 4. Akad. Verlag, Frankfurt am Main.
- Gonçalves, D. (2018). Codorniz *Coturnix coturnix*. En: *Atlas das Aves Invernantes e Migradoras de Portugal 2011-2013*. Sociedade Portuguesa para o Estudo das Aves, LabOr- Laboratório de Ornitologia – ICAAM - Universidade de Évora, Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, Instituto das Florestas e Conservação da Natureza (Madeira), Secretaria Regional da Energia, Ambiente e Turismo (Açores) e Associação Portuguesa de Anilhadores de Aves. Lisboa.
- González-Solís, J., Abella, J. C. (1997). Negative record of haematozoan parasites on Cory's Shearwater *Calonectris diomedea*. *Ornis Fennica*, 74: 153-155.
- Gregory, R. D., Van Strien, A., Vorisek, P., Meyling, A. W. G., Noble, D. G., Foppen, R. P. B., Gibbons, D. W. (2005). Developing indicators for European birds. *Phil. Trans. R. Soc. B.*, 360: 269-288.
- Guyomarc'h, J.C. (1992). Structure, fonctionnement et microévolution des populations de cailles des blés (*Coturnix coturnix*) dans le Paléarctique occidental. In: Birkan, M., Potts, G.R., Aebischer, N., Dowell, S. (eds.). *Perdix VI, First International Symposium on Partridges, Quails and Francolins*. Fordingbridge. *Gibier Faune Sauvage*, 9: 387-401.
- Guyomarc'h, J. C. (2003). Elements for a Common quail (*Coturnix c. coturnix*) management plan. *Game and Wildlife Science*, 20 (1-2): 1-92.
- Guyomarc'h, J. C., Aupiais, A., Guyomarc'h, C. (1998). Individual differences in the long-distance vocalizations used during pair bonding in European quail (*Coturnix coturnix*). *Ethology, Ecology and Evolution*, 10: 333-346.
- Guyomarc'h, J. C., Belhamra, M. (1998). Les effets de la sélection sur l'expression des tendances sexuelles et migratoires chez la caille des blés (*Coturnix c. coturnix*). *Cahiers d'Éthologie*, 18: 1-16.
- Guyomarc'h, J. C., Combreau, O., Puigcerver, M., Fontoura, P. A., Aebischer, N. J. (1998). Quail. *BWP Update The Journal of Birds of the Western Palearctic*, 2: 27-46.
- Guyomarc'h, J. C., Guyomarc'h, C. (1996). Vocal communication in European quail, comparison with Japanese quail. *C.R. Acad. Sciences Paris, Life Sci*, 319: 827-834.
- Guyomarc'h, J. C., Hemon, Y. A., Aubrais, O., Saint-Jalme, M. (1986). Approche éthologique de la structure et du fonctionnement des populations reproductrices de cailles des blés. *Bull. Mens. Off. Natl. Chasse*, 104: 15-19.
- Guyomarc'h, J. C., Mur, P., Boutin, J. M. (1998a). Méthode de recensement des cailles des blés au chant. *Bull. Mens. Off. Natl. Chasse*, 231: 4-11.
- Guyomarc'h, J. C., Saint-Jalme, M. (1986). Reproduction in the common Quail (*Coturnix coturnix*). II: Growth and sexual maturation in chicks. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 281-295.
- Guyomarc'h, J. C., Saint-Jalme, M. (1990). Le cycle des migrations chez la caille des blés: dynamique spatio-temporelle annuelle des populations sur la façade atlantique de l'aire de reproduction de l'espèce. *Bull. Mens. de l'Office National de la Chasse*, 147: 9-15.
- Heim de Balsac, H., Mayaud, N. (1962). *Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique*. P. Chevalier, Paris.
- Hémon, Y. A., Guyomarc'h, J. C., Saint-Jalme, M. (1986). Les rythmes nyctéméraux d'activité de la caille des blés (*Coturnix coturnix coturnix*) en période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 343-367.

- Heinroth, O., Heinroth, M. (1927). Die wachteln (*Coturnix* Bonn.). Pp. 239-242. En: Bermuhler, H. (Ed.). *Die Vögel Mitteleuropas*. Vol. 3. Leipzig.
- Hémon, Y. A., Guyomarc'h, J. C., Saint-Jalme, M. (1986). Les rythmes nycthémeraux d'activité de la caille des blés (*Coturnix coturnix coturnix*) en période de reproduction. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 343-367.
- Hémon, Y. A., Saint-Jalme, M., Guyomarc'h, J. C. (1988). Structure et fonctionnement des populations reproductives "françaises" de cailles des blés. *Bull. Mens. Off. Natl. Chasse*, 127: 29-32.
- Herrmann, M., Dassow, A. (2006). Quail *Coturnix coturnix*. Pp. 194-203. En: Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R., Werner, A. (eds.). *Nature conservation in agricultural ecosystems: results of the Schorfheide-Chorin Research Project*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- Izmailov, I. V. (1967). *Ptitsy Vitimskogo ploskogor'ya*. Buryat Pub. House, Ulan-Ude.
- Jiménez-Blasco, I., Puigcerver, M., Martínez, B., García-Galea, E., Rodríguez-Tejreiro, J. D. (2014). Variabilidad morfológico-migratoria en la población occidental de codorniz (*Coturnix coturnix*). Pp. 22. En: Quesada, J., Uribe, F., Carrillo-Ortiz (Eds). *Libro de resúmenes del XV Congreso Nacional y XII Iberoamericano de Etología*, Museu de Ciències Naturals de Barcelona y SEE. Barcelona.
- Jiménez-Blasco, I., Andrade, P., Puigcerver, M., García-Galea, E., Gonçalves, D., Rodríguez-Tejreiro, J. D. (2019). Assessing population connectivity among islands and continent through morphology in a migratory bird, the Common quail (*Coturnix coturnix*). 1st Meeting of the Iberian Ecological Society & XIV AEET Meeting. Barcelona.
- Johnsgard, P. A. (1988). *The quails, partridges and francolins of the world*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- Juan, M. (2012). Codorniz común *Coturnix coturnix*. Pp. 116-117. En: del Moral, J. C., Molina, B., Bermejo, A., Palomino, D. (Eds.). *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife, Madrid.
- Keve, A., Zsak, Z., Kaszab, Z. (1953). The agricultural significance of the quail. *Termesztudományi Evkönyv*: 197-209.
- Korkmaz, I., Kukul Güven, F.M., Eren, S. H., Dogan, Z (2011). Quail consumption can be harmful. *Journal of Emergency Medicine*, 41 (5): 499-502.
- Kozlova, E. V. (1932). The birds of south-west Transbaikalia, northern Mongolia and central Gobi, Part II. *Ibis*, 13 (2): 431-437.
- Krakauer, A. H., Kimball, R. T. (2009). Interspecific brood parasitism in galliform birds. *Ibis*, 151: 373-381.
- Leal, A., Bermejo, A. (2019). Anillamiento y recuperaciones de codorniz común en España. En: *SEO Birdlife. Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo*. Seo Birdlife, Madrid.
- Ligabue-Braun, R., Carlini, C. R. (2015). Poisonous birds: a timely review. *Toxicon*, 99: 102-108.
- Lockwood, R., Swaddle, J. P., and Rayner, J. M. V. (1998). Avian wingtip shape reconsidered: wingtip shape indices and morphological adaptations to migration. *J. Avian Biol.*, 29, 273-292.
- López, S., Puigcerver, M., Vinyoles, D., Rodríguez-Tejreiro, J. D. (2006). *Patrón de incubación de la codorniz común (Coturnix coturnix) en libertad*. Libro de resúmenes del "XVIII Congreso Español y III Ibérico de Ornitología". Elche.
- Madrid.
- López-Jiménez, N. (Ed.) (2021). *Libro Rojo de las aves de España*. SEO Birdlife, Madrid.

- Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). (2004). *Libro Rojo de las aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Martin, T. E. (1988a). Habitat and area effect on forest bird assemblages: is nest predation an influence? *Ecology*, 69:74-84.
- Martin, T. E. (1993a). Nest predation among vegetation layers and habitat types: revising the dogmas. *Am. Nat.*, 141: 897-913.
- Martin, T. E. (1993b). Nest predation and nest-sites: new perspectives on old patterns. *Bioscience*, 43: 523-532.
- Mathis, M. (1949). *La chasse au faucon en Tunisie*. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Tunisie.
- McGowan, P. J. K. (1994). Family Phasianidae (Pheasants and Partridges). En: Del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J. (Eds.). *Handbook of the birds of the world*. Vol. 2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Meinertzhagen, R. (1954). *Birds of Arabia*. Oliver & Boyd, Edinburgh & London.
- Michailov, C. (1995). *A study on the ecology and biology of Quail (Coturnix coturnix L.) in the higher fields of western Bulgaria*. Thesis, Higher Institute of Forestry and Wood Technology, Sofia.
- Michailov, C. (1996). Seasonal changes in the population of the quail (*Coturnix coturnix* L.) in the southwest of Bulgaria. In: Botev, N., Golovatch, S., Penev, L. (Eds.). *Proc. XXIIInd Congress International Union of Game Biologists*, Sofia.
- Moreau, R. E. (1951). The British status of the quail and some problems of its biology. *British Birds*, 44 (8): 257-276.
- Moreau, R. E. (1961). Problems of Mediterranean-Saharan migration. *Ibis*, 103a: 373-427.
- Moreau, R. E. (1963). The migration of the quail. Pp. 374-375. En: Bannerman, D. A. *The Birds of the British Isles*. Vol. 12. Oliver & Boyd. Edimburgh.
- Moreau, R. E., Wayre, P. (1968). On the palearctic quail. *Ardea*, 56: 209-226.
- Munteanu, D., Maties, M. (1974). The seasonal movements of the Quail in Romania. *Travaux du Museum d'Histoire Naturelle 'Grigore Antipa'*, 15: 365-380.
- Mur, P. (1994). *Contribution à la gestion des populations paléarctiques de caille des blés (Coturnix c. coturnix) dans la phase européenne de son cycle annuel*. Diplôme Doctoral de Recherche en Science n° 973, Université Rennes I, France.
- Naumann, J. A. (1833). *Naturgeschichte der Vögel Deutschlands*, Vol. VI. Hoffmann'sche Verlags-Buchhandlung, Stuttgart.
- PECBMS (2019). *Common bird indices and trends. 2019 update*. In: <https://pecbms.info/trends-of-common-birds-in-europe-2019-update/>
- Penev, D. (1983). Untersuchungen über die Ernährung der Wachtel (*Coturnix coturnix* L.). *Gorskostopanka Nauka*, 20: 36-42.
- Perennou, C. (2009). *European Union Management Plan 2009-2011. Common. Quail Coturnix coturnix*. Technical Report 2009-032. European Commission, Brussels.
- Prang, A., Oderskaer, P., Rosengard, M. (1995). Quail laying egg in skylark nest. *Dansk Ornitol. Forenings Tidsskr.*, 89: 143-144.
- Puigcerver, M. (1990). *Contribución al conocimiento de la biología y ecoetología de la codorniz (Coturnix coturnix)*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona.

- Puigcerver, M., Eraud, C., García-Galea, E., Roux, D., Jiménez-Blasco, I., Sarasa, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2017). Population trends of the common quail (*Coturnix coturnix*) in France and Spain: conflicting data or controversial census methodologies? *Abstracts book of the "XXXIII International Union of Game Biologists Congress"*, Montpellier.
- Puigcerver, M., Gallego, S., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (1984). Quelques aspects de la territorialité de la caille des blés *Coturnix coturnix coturnix*. Pp. 463-470. En: De Haro, A., Espadaler, X. (Eds.). *Processus d'acquisition précoce. Les communications*. Publ. Universitat Autònoma de Barcelona et Société Française pour l'Étude du Comportement Animal, Bellaterra.
- Puigcerver, M., Gallego, S., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Senar, J. C. (1992). Survival and mean life span of the quail *Coturnix c. coturnix*. *Bird Study*, 39 (2): 120-123.
- Puigcerver, M., García-Galea, E., Jiménez-Blasco, I., Herrando, S., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2018). Mètodes generalistes passius de cens Vs mètodes específics actius: el cas de la guatlilla (*Coturnix coturnix*). *Llibre de resums del 1r Congrés d'Ornitologia de les Terres de Parla Catalana*, Barcelona.
- Puigcerver, M., Jiménez, I., Ferreres, J. A., Sanchez-Donoso, I., Sardà-Palomera, F., Mercado, Y. S., García-Galera, E., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2013). Estado de conservación y tendencias poblacionales de la codorniz común: revisión histórica y estado actual de la cuestión. *Trofeo*, 518: 61-66.
- Puigcerver, M., Rodrigo-Rueda, F. J., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Gallego, S. (1997). On the second clutches in the common quail (*Coturnix coturnix*). *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.*, 14: 617-622.
- Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, M. (2015). El papel de los jóvenes de codorniz común en las poblaciones. *Libro de resúmenes del seminario "Reflexiones sobre la gestión sostenible de especies migratorias cinegéticas y de pesca continental en el SW de Europa"*, San Sebastián.
- Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2021). Seguimiento de codornices con transmisores vía satélite. *Trofeo*, 615: 28-34.
- Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Gallego, S. (1989). ¿Migración y/o nomadismo en la codorniz (*Coturnix c. coturnix*)? *Etología*, 1: 39-45.
- Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Gallego, S. (1999). The effects of rainfall on wild populations of Common quail (*Coturnix coturnix*). *Journal für Ornithologie*, 140: 335-340.
- Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Zijlstra, W., Bonet, V., Gallego, S. (1999). Indicators of male quality in the call of the common quail *Coturnix coturnix*. *Hungarian Small Game Bulletin (Magyar Apróvad Közlemények)*, 5: 119-128.
- Puigcerver, M., Sardà-Palomera, F., Rodríguez-Teijeiro, J.D. (2012). Determining population trends and conservation status of the common quail (*Coturnix coturnix*) in Western Europe. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35 (2): 343-352.
- Puigcerver, M., Vinyoles, D. and Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2007) Does restocking with Japanese quail or hybrids affect native populations of common quail *Coturnix coturnix*? *Biological Conservation*, 136: 628-635.
- Puigcerver, M., Sanchez-Donoso, I., Vilà, C., Sardà-Palomera, F., García-Galea, E., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2014) Decreased fitness of restocked hybrid quails prevents fast admixture with wild European quails. *Biological Conservation*, 171:74-81.
- Rodrigo-Rueda, F. J., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Puigcerver, M., Gallego, S. (1997). Mate switching in a non-monogamous species? The case of the Common Quail (*Coturnix coturnix*). *Ethology*, 103: 355-364.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Barroso, A., Gallego, S., Puigcerver, M., Vinyoles, D. (2006). Orientation-cage experiments with the European Quail during the breeding season and autumn migration. *Canadian Journal of Zoology*, 84: 887-894.

- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Cordero, P. J., Puigcerver, M., Gallego, S., Parkin, D.T. (2000). Genetic similarities between males of common quail: a DNA fingerprinting analysis. *Proc. XXVIth Int. Ethol. Conf.*, Bangalore, India: 186.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Gordo, O., Puigcerver, M., Gallego, S., Vinyoles, D., Ferrer, X. (2005). African climate warming advances spring arrival of the Common Quail *Coturnix coturnix*. *Ardeola*, 52 (1): 159-162.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Jiménez-Blasco, I., Sardà-Palomera, F., Sánchez-Donoso, I., Puigcerver, M. (2012). The not so Common Quail: northern breeding populations dependent on southern ones on a breeding cycle? *Libro de resúmenes del congreso "Hunting for sustainability, ecology, economics and society"*, Ciudad Real.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Maghnouj, M., Sardà-Palomera, F., Sánchez-Donoso, I., Puigcerver, M. (2011). Is age composition of Common quail (*Coturnix coturnix*) Atlantic populations related to migrant phenotypes? *Libro de resúmenes del XXXth IUGB Congress and Perdix XIII, Barcelona*.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Puigcerver, M., Gallego, S. (1992). Mating strategy in the European Quail (*Coturnix c. coturnix*) revealed by male population density and sex-ratio in Catalonia (Spain). *Gibier Faune Sauvage*, 9: 377-386.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Puigcerver, M., Gallego, S., Cordero, P.J., Parkin, D. T. (2003). Pair bonding and multiple paternity in the polygamous Common quail *Coturnix coturnix*. *Ethology*, 109(4): 291e302.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Puigcerver, M., Ortiz, C., Gallego, S., Nadal, J. (1997). Incubation behaviour of the common quail (*Coturnix c. coturnix*) under conditions of food abundance. *Historia Animalium*, 3: 45-53.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Rodrigo-Rueda, F. J., Puigcerver, M., Gallego, S., Nadal, J. (1993). Codornices japonesas en nuestros campos. *Trofeo*, 277: 48-52.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Sardà-Palomera, F., Nadal, J., Ferrer, X., Ponz, C., Puigcerver, M. (2009). The effects of mowing and agricultural landscape management on population movements of the common quail. *Journal of Biogeography*, 36: 1891-1898.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Sardà-Palomera, F., Alves, I., Bay, Y., Beça, A., Blanchy, B., Borgogne, B., Bourgeon, B., Colaço, P., Gleize, J., Guerreiro, A., Maghnouj, M., Rieutort, C., Roux, D., Puigcerver, M. (2010). Monitoring and management of Common quail *Coturnix coturnix* populations in their Atlantic distribution area. *Ardeola*, 57: 135-144.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Sardà-Palomera, F., Puigcerver, M. (2012). Post-breeding movements and migration patterns of western populations of common quail (*Coturnix coturnix*): from knowledge to hunting management. *Animal Biodiversity and Conservation*, 35.2: 333-342.
- Rodríguez-Teijeiro, J. D., Puigcerver, M. (2020). Common Quail. En: Keller, V., Herrando, S., Vorisek, Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M. V., H. G., Foppen, R. P. B. (Eds.). *European Breeding Bird Atlas 2. Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Rodwell, S. P., Sauvage, A., Rumsey, S. J., Bräunlich, A. (1996). An annotated check-list of birds occurring at the Parc National des Oiseaux du Djouj in Senegal, 1984-1994. *Malimbus*, 18: 74-111.
- Román, J., Ansola, L. M. (1998). Presencia de huevos extraños en nidos de aguilucho cenizo. *Libro de resúmenes de la 5ª Reunión Ibérica sobre Aguiluchos*, Évora.
- Saint-Jalme, M., Guyomarc'h, J. C. (1995). Plumage development and moult in the European quail *Coturnix c. coturnix*: criteria for age determination. *Ibis*, 117: 570-581.

- Sánchez-Donoso, I., Puigcerver, M., Echegaray, J., García-Andrés, M., Vilà, C., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2008). ¿Pueden ser padres los machos jóvenes de Codorniz Común (*Coturnix coturnix*)? *Actas del XIX Congreso Español de Ornitología*, Santander.
- Sanchez-Donoso, I., Vilà, C., Puigcerver, M., Butkauskas, D., Caballero de la Calle, J. R., Morales-Rodríguez, P. A., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2012). Are farm-reared quails for game restocking really common quails (*Coturnix coturnix*)? A genetic approach. *PLoS One*, 7 (6): e39031.
- Sanchez-Donoso, I., Vilà, C., Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2018). Mate guarding and male body condition shape male fertilization success and female mating system in the common quail. *Animal Behaviour*, 136: 107-117.
- Sanchez-Donoso, I., Ravagni, S., Rodríguez-Teijeiro, J. D., Christmas, M. J., Huang, Y., Maldonado-Linares, A., Puigcerver, M., Jiménez-Blasco, I., Andrade, P., Gonçalves, D., Friis, G., Roig, I., Webster, M. T., Leonard, J. A., Vilà, C. (2022). Massive genome inversion drives coexistence of divergent morphs in common quail. *Current Biology*, 32: 1-8.
- Sanderson, F., Donald, P. F., Pain, D. J., Burfield, I., Van Bommel, F. P. J. (2006). Long-term population declines in Afro-Palearctic migrant birds. *Biological Conservation*, 131 (1): 93-105.
- Sardà-Palomera, F., Puigcerver, M., Brotons, L., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2012). Modelling seasonal changes in the distribution of Common Quail *Coturnix coturnix* in farmland landscapes using remote sensing. *Ibis*, 154 (4): 703-713.
- Sardà-Palomera, F., Puigcerver, M., Sánchez-Donoso, I., Ferreres, J. A., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2011). Guatlla *Coturnix coturnix*. En: Herrando, S., Brotons, L., Estrada, J., Guallar, S., Anton, M. (Eds.). *Atlas dels ocells de Catalunya a l'hivern 2006 – 2009*. ICO/Lynx Edicions, Barcelona.
- Sardà-Palomera, F., Puigcerver, M., Vinyoles, D., Rodríguez-Teijeiro, J. D. (2011). Exploring male and female preferences, male body condition, and pair bonds in the evolution of male sexual aggregation: the case of the Common quail (*Coturnix coturnix*). *Canadian Journal of Zoology*, 89: 325-333.
- Schleidt, E. W. (1983). Spatial and temporal pattern of calling sites in *Coturnix* quails. *Nat. Geogr. Res. Rep.*, 15:573-576.
- SEO BirdLife. (2019). *Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo*. SEO Birdlife, Madrid.
- Sinclair, A. R. E. (1984). The function of distance movements in vertebrates. Pp 240-258. En: Swingland, I. R., Greenwood, P. J. (Eds.). *The ecology of animal movement*. Clarendon Press, Oxford.
- Spina, F., Volponi, S. (2008). *Atlante della Migrazione degli Uccelli in Italia. 1. Non-Passeriformi*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Tipografia SCR-Roma.
- Sobrero, I., Paggi, L., Manilla, G. (1976). Faunistic and biological observations on ticks in Abruzzo, Italy, Part 1. *Parasitologia*, 18 (1-3): 109-118.
- Suárez, F., Hervás, I., Herranz, J. (2009). *Las alondras de la España peninsular*. Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- Svensson, L. (1996). *Guía para la Identificación de los Passeriformes Europeos*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Talabante, C., Gómez, J., Aparicio, A., Arroyo, B. (2013). Mixed clutches in Montagu's harrier *Circus pygargus* nests: a maladaptive brood parasitism by galliform birds. *Bird Study*, 60 (3): 414-416.

- Toschi, A. (1956). Esperienze sul comportamento di quaglie (*Coturnix c. coturnix* L.) a migrazione interrotta. *Ricerca Zoologia Applicata alla Caccia* 27: 1-275.
- Toschi, A. (1959). La quaglia: vita, caccia, allevamento. *Ric. Zool. Appl. Caccia*, Suppl. 3: 1-167.
- Valverde, J. A. (1957). *Aves del Sahara español*. Instituto de Estudios Africanos, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- Winkler, D. W., Walters, J. R. (1983). The determination of clutch size in precocial birds. En: Johnston, R. F. (Ed.). *Current Ornithology*, Vol. I. Plenum Press, New York.
- Witherby, H. F., Jourdain, C. R., Ticehurst, N. F., Tucker, B. W. (1941). *The handbook of British birds*, Vol. 5. H.F. & G. Witherby, London.
- Yom-Tov, Y. (2001). An update list and some comments on the occurrence of intraspecific nest parasitism in birds. *Ibis*, 143: 133-143.
- Zuckerbrot, Y. D., Safriel, U. N., Paz, U. (1980). Autumn migration of quail *Coturnix coturnix* at the north coast of the Sinai Peninsula. *Ibis*, 122: 1-14.