

2023



Región de Murcia
Consejería de Medio Ambiente, Mar Menor, Universidades e
Investigación
Dirección General de Medio Natural
Subdirección de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial



SEGUIMIENTO BIOLÓGICO DE ESPECIES CINEGÉTICAS EN LA REGIÓN DE MURCIA: CENSO DE TÓRTOLA EUROPEA Y CODORNIZ COMÚN (CAMPAÑA DE CENSO 2023).



Tórtola europea

Fotografía: Daniel Fernández Arnaldo



Región de Murcia
Consejería de Medio Ambiente, Mar Menor, Universidades e
Investigación
Dirección General de Medio Natural
Subdirección General de Política Forestal, Caza y Pesca Fluvial



SEGUIMIENTO BIOLÓGICO DE ESPECIES CINEGÉTICAS EN LA REGIÓN DE MURCIA: CENSO DE TÓRTOLA EUROPEA Y CODORNIZ COMÚN (CAMPAÑA DE CENSO 2023).

Realización:

FUNDACIÓN ARTEMISAN

Murcia, 30 de junio de 2023



INDICE

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.....	0
2. OBJETIVOS	35
3. METODOLOGÍA	36
3.1. METODOLOGÍA DE CENSO.....	36
3.2. ÍNDICES KILOMÉTRICOS DE ABUNDANCIA Y DENSIDADES	37
4. RESULTADOS.....	38
4.1. LOCALIDADES DE CENSO	38
4.2. CENSOS	39
4.3. INDICES KILOMÉTRICOS DE ABUNDANCIA Y DENSIDADES EN CODORNIZ COMÚN Y TÓRTOLA EUROPEA.....	44
4.4. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE TÓRTOLA EUROPEA Y CODORNIZ COMÚN EN EL PERIODO 2021-2023: ANÁLISIS DE ABUNDANCIAS.....	50
5. REFERENCIAS	55
6. ANEXO.....	59

1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

La Ley 42/2007 de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en su artículo 67 “Inventario Español de Caza y Pesca”, establece que El Inventario Español de Caza y Pesca, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente, mantendrá la información más completa de las poblaciones, capturas y evolución genética de las especies cuya caza o pesca estén autorizadas, con especial atención a las especies migratorias. Se incluirán en el Inventario los datos que faciliten los órganos competentes de las Comunidades autónomas. Con este objeto, los titulares de los derechos cinegéticos y piscícolas y, en general, los cazadores y pescadores, vendrán obligados a suministrar la correspondiente información a las comunidades autónomas.

La Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia considera cinegéticas a 27 especies presentes en la Región. En el artículo 78.- Del Censo Regional de Caza y Pesca Fluvial, establece en el apartado 1: Se crea el Censo Regional de Caza y Pesca Fluvial, dependiente de la Consejería competente, con la **SEGUIMIENTO BIOLÓGICO DE ESPECIES CINEGÉTICAS EN LA REGIÓN DE MURCIA: CENSO DE TÓRTOLA EUROPEA Y CODORNIZ COMÚN (CAMPAÑA DE CENSO 2023).**



finalidad de contener información completa y actualizada sobre las poblaciones, capturas, evolución genética, problemas sanitarios y de otra índole de las especies de fauna silvestre cuyo aprovechamiento se autorice. En el apartado 2: Los titulares de los aprovechamientos cinegéticos y piscícolas, así como los cazadores o pescadores a título individual quedan obligados a cumplimentar anualmente la denominada encuesta cinegética o piscícola, cuyo contenido y sistema de cumplimentación se establecerán por vía reglamentaria. En el apartado 3: Los datos e informaciones que constituyan el Censo Regional de Caza y Pesca Fluvial serán públicos, estableciendo la Consejería competente los requisitos para acceder a los mismos.

De igual forma, es aplicable el artículo 38 de La Ley 7/1995 de 21 de abril, de Fauna Silvestre de la Región de Murcia: “La Consejería de Medio Ambiente realizará el seguimiento de las poblaciones de fauna cinegética y en especial de las migratorias. En función de estos datos se establecerán los períodos de vedas o la prohibición total o parcial de cazar determinadas especies durante los años en que su población esté en regresión”.

La realización de censos y monitorización biológica es fundamental para poder recabar información fiable y actualizable de la situación de las especies cinegéticas en base a la Sentencia nº 1739/2018 de la Sala de lo Contencioso-Administrativo Sección Cuarta del Tribunal Supremo. Para ello, en el presente informe se exponen los resultados de los censos de aves migratorias estivales que se enmarcan dentro del primer programa específico de monitoreo de las poblaciones cinegéticas acometido por parte de la administración regional: el programa de seguimiento biológico de las especies cinegéticas en la Región de Murcia, cuya metodología se basa en la plataforma del Observatorio Cinegético (<https://observatoriocinegetico.org/>).

Las Órdenes deben ir precedidas necesariamente de un informe previo del estado de conservación de las especies a las que afecta y que garantice que la práctica cinegética no se desarrolle sobre aquéllas que se encuentren en un estado desfavorable o de las que no se conozca su conservación (artículo 62.2 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, actual artículo 62. 2) ni, como es evidente, durante la época de reproducción y cría de las especies a las que la apertura de la veda convierte en piezas de caza [artículo 62.3 b) de la Ley 42/2007, actual artículo 65.3 b].

De acuerdo con el artículo 4.1 del Real Decreto 1095/1989, las comunidades autónomas determinan los períodos en que las especies no podrán ser objeto de caza con el fin de asegurar la conservación de las especies cinegéticas durante las épocas de celo, reproducción y crianza.



Este aspecto debe considerarse, además, porque el declive de las poblaciones de aves migratorias como la tórtola europea y la codorniz común (ambas en el Anexo II, parte B, Directiva 2009/147/CE Aves), pueden poner en riesgo la conservación de otras especies que se alimentan de estas, como, por ejemplo, un significativo número de aves rapaces (Anexo I, Directiva de Aves 2009/147/CE).

La tórtola europea (*Streptopelia turtur*) es un ave migratoria transahariana cuya área de distribución en España se extiende a lo largo de la península ibérica, islas Canarias y Baleares. Las zonas potencialmente aptas para la especie se encuentran en áreas del levante, algunos enclaves del sur de Galicia y en ciertas áreas de Córdoba, Málaga y Granada (Moreno-Zarate *et al.*, 2020). En contraposición, esta especie evita zonas de montaña, siendo muy escasa o ausente a lo largo de la vertiente norte peninsular (Martí y del Moral, 2003). En la Región de Murcia, la especie se encuentra extendida por bosques y cultivos arbóreos durante la época reproductora y ha sido citada como invernante ocasional. En esta región se encuentra en aparente declive poblacional (Calvo *et al.*, 2017).

La tórtola europea puede ocupar multitud de hábitats en España, desde zonas agrícolas, áreas de contacto entre cultivos y bosques, hasta formaciones forestales. En el sector centro sur de la península ha sido asociada a ambientes agrícolas, particularmente en paisajes en mosaico formados por cultivos arbóreos (frutales, olivares, algarrobos), zonas de dehesa, bosque mediterráneo y pinares, con proximidad a cultivos cerealistas o pastizales (Rocha y Hidalgo, 2002; Gutiérrez-Galán y Alonso, 2016). En el norte peninsular, la especie está vinculada a las zonas forestales, bosques de galería y manchas fragmentadas de encinar, aunque su abundancia se desploma cuando la cobertura arbórea aumenta (Sáenz de Buruaga *et al.*, 2012).

En base a los datos ofrecidos por el programa Sacre (SEO/BirdLife, 2019), la población reproductora de tórtola europea en España ha experimentado una disminución del 37% entre 1998 y 2018, aunque la tendencia parece estabilizarse a partir de 2014. Esta regresión ha sido asociada particularmente en las áreas más forestales y también en aquellas zonas poco aptas para la presencia de la especie (Moreno-Zárate *et al.*, 2020). Según las estimaciones ofrecidas por Carrascal y Palomino (2008), este declive equivale a una pérdida de entre 1.013.041 y 1.690.840 aves adultas, extrapolando la población estimada en 2004-2006. Este declive generalizado tanto a escala estatal, como europea y mundial, ha determinado que la especie haya sido incluida en la categoría de “Vulnerable” en la Lista Roja de las Aves de Europa (BirdLife International, 2015) a nivel mundial (BirdLife International, 2019), y recientemente propuesta en el Libro Rojo de las Aves de España (López-Jiménez, 2021).



Las principales amenazas descritas para la especie son la pérdida de hábitat, presión cinegética excesiva y caza ilegal. Investigaciones previas apuntan a que los cambios de usos del suelo son la principal causa del declive de la especie en Europa. La intensificación agrícola llevada durante las últimas décadas ha conllevado un incremento en el empleo de plaguicidas, así como un cambio en las técnicas de labrado tradicional, disminuyendo la presencia de semillas silvestres, la principal fuente de alimento de la tórtola, como consecuencia de la pérdida de márgenes de cultivo, del cultivo rotativo y del barbecho (Browne y Aesbischer, 2003, 2004; Gutiérrez-Galán y Alonso, 2016). Además, esta intensificación agrícola ha determinado una pérdida en la heterogeneidad del paisaje (hábitat adecuado) y una progresiva homogeneización del paisaje donde proliferan los monocultivos, con escasez o ausencia de efecto borde. Al mismo tiempo, en zonas potenciales de reproducción para la especie, el crecimiento de la superficie forestal ha limitado la disponibilidad de acceso de alimento en este tipo de hábitat más arbóreo (Dias *et al.*, 2013).

En España, según el Libro Rojo de las Aves de España (López-Jiménez, 2021), entre 2007 y 2018 se abatieron una media de 900.000 tórtolas anuales, capturadas principalmente en el centro y sur de España (Moreno-Zárate *et al.*, 2021). Si bien la tendencia de las capturas parece exhibir una disminución con el tiempo (Moreno-Zárate *et al.*, 2021), algunos autores han puesto de manifiesto que los niveles de caza recientes a escala de la ruta migratoria occidental y a nivel estatal -solo considerando los datos para España- son insostenibles (Lormée *et al.*, 2019; Arroyo *et al.*, 2018). Por otro lado, las medidas de regulación aplicadas en España con el fin de reducir las capturas (cupos diarios de tórtolas cazadas por cazador, retraso del inicio de la media veda y disminución de los días de caza hábiles) no parecen haber sido efectivas para el alcance exitoso del objetivo (Moreno-Zárate *et al.*, 2021). Como consecuencia de esta situación, para la temporada de caza 2021-2022 se ha aprobado por primera vez una moratoria en la que las comunidades autónomas han establecido un cupo “cero” de capturas (López-Jiménez, 2021).

La tórtola europea es abatida por la caza ilegal en varios países de la cuenca mediterránea (Brochet *et al.*, 2019; Eason *et al.*, 2016) e incluso en países de las zonas de invernada, donde se practica la caza de subsistencia (Fisher *et al.*, 2018), aunque la falta de datos fiables y de investigaciones al respecto no permite estimar su impacto. Por otro lado, se han descrito otras amenazas potenciales para la especie, si bien se considera que su impacto es menor que las anteriormente mencionadas (López-Jiménez, 2021). La incidencia de algunas enfermedades como la tricomoniasis, que produce bajas en juveniles y adultos, ha sido descrita en Reino Unido (Lennon *et al.*, 2013; Dunn *et al.*, 2015), aunque no se dispone de información en poblaciones de otros países. Al mismo tiempo, otra amenaza a tener en cuenta son las condiciones ambientales en las



zonas de invernada, puesto que estas afectan a las tasas de supervivencia (Eraud *et al.*, 2009). Sin embargo, se precisa mayor información para estimar su alcance en la población.

La codorniz común (*Coturnix coturnix*) es un ave migratoria representativa de los medios pseudoesteparios de clima mediterráneo-continental, donde ocupa mayoritariamente agrosistemas abiertos con cultivos cerealistas y forrajeros, herbazales y relieves más o menos llanos. Está presente en prácticamente toda la península ibérica, salvo en el centro de la cornisa cantábrica, las zonas más áridas de Murcia y Almería, y gran parte de Huelva (Martí y Del Moral, 2003).

En España, Carrascal y Palomino (2008) estimaron que el tamaño poblacional medio era de unas 866.000 aves (mínimo con 570.000 aves y máximo con 1.280.000 aves), siendo las comunidades autónomas de Castilla-León, Castilla-La Mancha y Aragón las que acogen el grueso de los efectivos poblacionales (el 76% para el periodo 2004-2006). Para este periodo, estos autores encontraron una tendencia poblacional muy decreciente (1998-2006).

Recientemente, se han realizado nuevas estimas a través de los datos recabados por el programa de seguimiento SACRE a largo plazo, para el periodo 1998-2018 (SEO/BirdLife, 2019; Molina y Escandell, 2020). Los resultados de este seguimiento indican que la población es numerosa, con varios cientos de miles de individuos durante la época reproductora, aunque con una tendencia poblacional muy negativa (56,2% de disminución entre 2008 y 2018). Esta regresión ha sido mayor en la región mediterránea sur (el declive supera el 65%) que en la región eurosiberiana, donde muestra una ligera tendencia positiva (López-Jiménez, 2021).

Teniendo en cuenta la drástica reducción del tamaño de la población, la reducción de su área de distribución y una notable erosión genética y procesos de hibridación derivada de las sueltas de individuos de granja, la especie cumple los criterios UICN como para ser catalogada como “En Peligro” en España (López-Jiménez, 2021).

Las principales amenazas descritas para la especie son alteración y pérdida de hábitats, contaminación genética e hibridación, cambio climático y actividades cinegéticas. La pérdida de los hábitats de alimentación y reproducción debido a los cambios de usos del suelo y la intensificación agrícola es una de las principales amenazas para la codorniz común (López-Jiménez, 2021). El empleo de semillas de cereales con ciclo biológico cada vez más corto y la modernización de las cosechadoras determinan que la especie no disponga de suficiente tiempo para reproducirse y sacar adelante sus polladas. Por otra parte, la sustitución de hábitats favorables para la reproducción (cultivos cerealistas) por otros tipos de cultivos no adecuados para la especie, tales como el



viñedo, el olivar y otros cultivos arbóreos, también afectan a la población reproductora (Madroño *et al.*, 2004). El incremento de la superficie dedicada a los cultivos de regadío y la reducción del barbecho, así como la rarefacción de los barbechos de larga duración (de 1 a 3 años) determina la desaparición de la cobertura vegetal favorable para anidar y la disminución de la disponibilidad de insectos durante la reproducción, la cual constituye la principal causa de mortalidad de individuos juveniles (López-Jiménez, 2021).

La contaminación genética como consecuencia de la suelta con fines cinegéticos de codorniz japonesa o de híbridos de ambas especies criados en granjas puede afectar a la movilidad espacial de la especie, tanto nomádica como migratoria, y reducir su capacidad de adaptación a los cambios climáticos asociados a la sequía estival, así como a las transformaciones derivadas que sufre su hábitat debido a la actividad agrícola (López-Jiménez, 2021).

El calentamiento global está afectando negativamente tanto a las áreas de cría como a las áreas de invernada regentadas por la especie (Rodríguez-Teijeiro *et al.*, 2005). La alteración del régimen de precipitaciones puede afectar a la productividad y a la tasa de mortalidad, especialmente en los pollos, influyendo también en los movimientos dispersivos y migratorios (López-Jiménez, 2021). Recientemente, un estudio expone que los cambios en las precipitaciones y las temperaturas debido al calentamiento global podrían afectar negativamente a la fenología de la especie (Nadal *et al.*, 2018).

La excesiva presión de la caza y la época en la que se efectúan las capturas, la media veda, que en muchas ocasiones coincide con el final del periodo reproductor, constituyen las amenazas derivadas de las actividades cinegéticas ejercidas sobre la especie (López-Jiménez, 2021).

Por todo ello, resulta prioritaria la realización de censos sobre las especies que se cazan en la media veda: paloma torcaz (*Columba palumbus*), paloma bravía (*Columba livia*) y, especialmente, codorniz y tórtola europea, dada su importancia ecológica y económica para numerosas zonas de la Región de Murcia. Por tanto, en este censo ambos taxones serán las especies objetivo. No obstante, se recogerán las observaciones del resto de especies cinegéticas (Orden de 31 de mayo de 2022; BORM nº126).

2. OBJETIVOS

1- Realizar 100 censos de tórtola europea y codorniz común, así como de otras especies cinegéticas.



- 2- Calcular los Índices Kilométricos de Abundancia (IKA) y las densidades de tórtola europea y codorniz común por cuadrícula UTM de 10 km de lado y comarca cinegética.
- 3- Hacer un análisis comparativo de las abundancias para ambas especies en los tres últimos censos (temporadas 2021-2023).

3. METODOLOGÍA

3.1. METODOLOGÍA DE CENSO

Se seleccionaron 100 cuadrículas UTM 10 x 10 km con la finalidad de realizar un solo recorrido dentro de los límites de cada una de ellas (Figura 1). Estos recorridos fueron realizados a pie, de entre 4 y 6 km de longitud, preferentemente por zonas favorables para la reproducción de la tórtola europea y la codorniz común, en los que se registraron individuos reproductores durante la primera fase de la época de cría. Con la finalidad de comparar datos de abundancias entre años consecutivos (periodo 2021-2023), de los 100 itinerarios seleccionados en 2023, 40 fueron realizados en 2021 y 2022 con la misma metodología. Este planteamiento permitió alcanzar una importante cobertura de censo con tres réplicas.

Los censos se realizaron entre el 12 de abril y 15 de junio de 2023, preferentemente durante las 2 horas posteriores al amanecer, por ser el período de máxima actividad para dichas especies durante el período reproductor (Dias *et al.*, 2013). No obstante, cuando se realizaron dos censos consecutivos en cuadrículas próximas, los conteos fueron finalizados antes de que superaran las 4 horas desde la salida del sol, con objeto de reducir problemas de detectabilidad (Bakaloudis *et al.*, 2009).

Durante los recorridos se registraron todos los individuos detectados (vistos u oídos). Cada contacto fue incluido dentro de una banda de 100 metros a ambos lados del recorrido, anotándose la distancia a la que se encontraba el individuo detectado con respecto al recorrido (a la línea de avance del observador). Los recorridos fueron principalmente lineales con la finalidad de evitar los dobles contactos, especialmente propensos en recorridos de escasa longitud y sobre terrenos llanos o relieve poco escarpado. Asimismo, en cada recorrido, fueron registrados los siguientes datos: (1) fecha de censo; (2) número de individuos por especie; (3) tiempo y distancia recorrida en km; (4) agrupación de observaciones según la banda de distancia; (5) geolocalización del recorrido de censo; (6) geolocalización de los contactos; (7) grado de visibilidad; (8) condiciones meteorológicas y (9) hábitat dominante.



Las especies que se podían censar en cada recorrido fueron: aves (codorniz común, tórtola europea, zorzal alirrojo, zorzal charlo, zorzal común, zorzal real, paloma bravía, paloma torcaz, paloma zurita, perdiz roja, urraca, corneja negra y grajilla) y mamíferos (arruí, cabra montés, liebre mediterránea, conejo, muflón, perro, ciervo, zorro, corzo, gamo, gato y jabalí).

Para la toma de datos fue utilizada la aplicación de móvil CensData (versión 4.10), que tiene el observatorio cinegético <https://observatoriocinegetico.org/> (Fundación Artemisan; <https://www.fundacionartemisan.com/>), aunque los datos fueron anotados simultáneamente en una ficha de campo diseñada para el censo.

Los recorridos (“tracks”) y los resultados del censo se presentan en formato digital y shp en el ANEXO del presente informe, con objeto de que puedan ser incorporados al resto de información recabada por otros participantes en el censo regional, y por consiguiente, pueda ser analizada y publicada en el portal web de caza y pesca fluvial, junto al resto de estudios realizados por esta Subdirección General en materia de caza (<https://cazaypesca.carm.es/web/cazaypesca/publicaciones-caza4>).

3.2. ÍNDICES KILOMÉTRICOS DE ABUNDANCIA Y DENSIDADES

Serán estimados los siguientes parámetros: el índice kilométrico de abundancia (IKA), definido como el número de individuos vistos u oídos por cada kilómetro de recorrido; y la densidad (D), definida como el número de individuos detectados por hectárea (ha), estimados a partir de los individuos vistos u oídos detectadas en una banda de 100 metros a cada lado del recorrido (Tellería, 1986).

La densidad (D) será estimada mediante la siguiente fórmula:

$$\hat{D} = \frac{n}{2wL}$$

donde n es el número de individuos detectados; w el ancho de la banda a cada lado del recorrido (100 m) y L es la longitud total del recorrido en metros (Jarvinen y Vaisanen, 1975).

Ambos parámetros serán analizados a dos escalas de estudio: local (recorrido) y comarcal (comarca cinegética) para las especies objetivo establecidas inicialmente.



4. RESULTADOS

4.1. LOCALIDADES DE CENSO

La Figura 1 expone la distribución de las cuadrículas UTM 10 x 10 km donde se han realizado los censos de tortola europea y codorniz común, así como de otras especies de interés cinegético en la Región de Murcia. En total se realizaron censos en 100 cuadrículas, de las cuales 40 fueron prospectadas en las dos campañas de censo anteriores (2021 y 2022) y se han repetido en la presente campaña de 2023 con la finalidad de identificar posibles variaciones temporales en las abundancias interanuales en las especies objetivo (Figura 2).

Figura 1. Cuadrículas UTM 10 x 10 km donde se realizaron los censos de tortola europea y codorniz común durante la campaña de 2023 en la Región de Murcia.

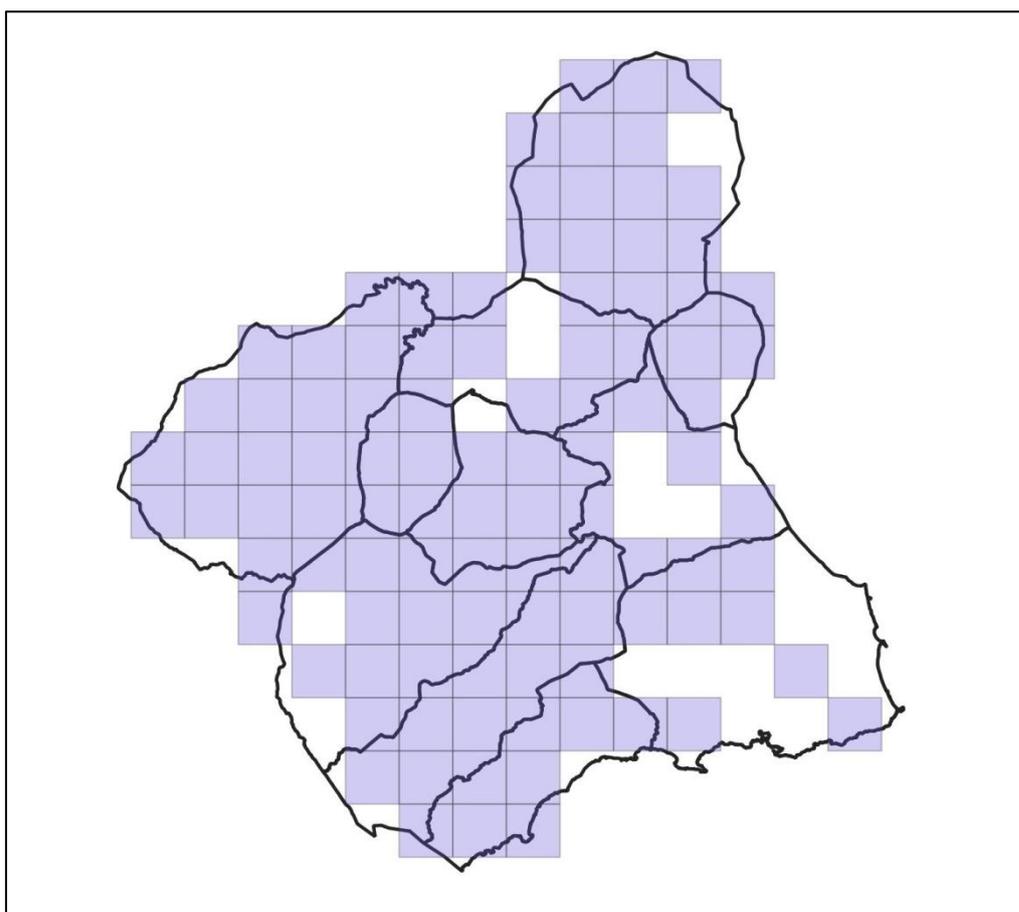
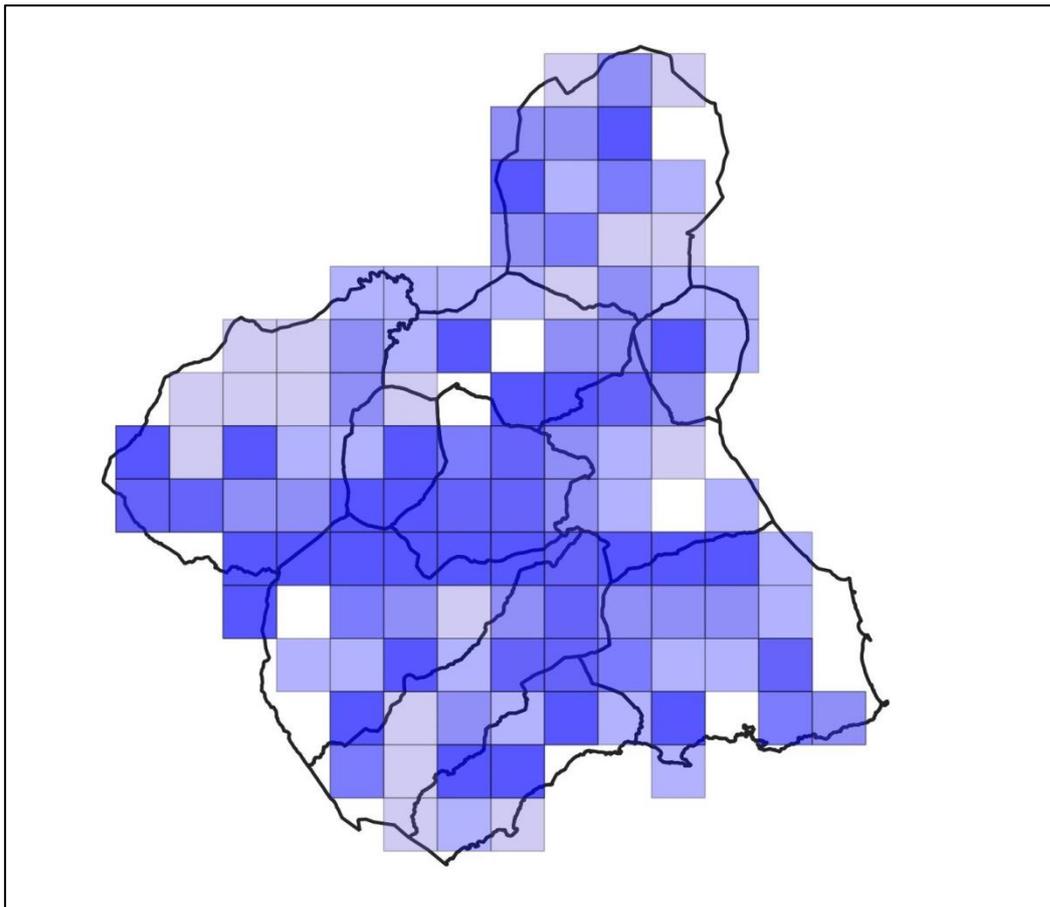


Figura 2. Cuadrículas UTM 10 x 10 km donde se realizaron los recorridos de tortola europea y codorniz común durante las campañas de 2021-2023 en la Región de Murcia. Se observan tres tonalidades de azul, en función de si la cuadrícula se ha censado un año (azul más claro), dos años (azul intermedio) o tres años (azul más oscuro).



4.2. CENSOS

Los recorridos tuvieron una longitud comprendida entre los 4 y los 7,01 km (media=4,45 km; rango=4–7,01) y abarcaron una superficie media para cada recorrido ligeramente superior a 80 ha (media=83,59 ha; rango=80–104,4). En general, los censos registraron un bajo número de especies detectadas por recorrido, ya que la mayoría de las especies a censar no fueron detectadas durante su realización (media=3,75 especies; rango=0–8; Tabla 1).



La paloma torcaz fue con diferencia la especie más contabilizada en los censos (media=9,53 individuos/recorrido; rango=0-153) y su presencia fue detectada en un elevado número de cuadrículas (87%, Tabla 2). La tórtola europea fue la segunda especie censada con mayores efectivos (media=1,62 individuos/recorrido; rango=0-15) y su presencia fue confirmada en un elevado número de cuadrículas (42%, Tabla 2). En contraposición, la codorniz común fue muy escasa en número de individuos detectados (media=0,03 individuos/recorrido; rango=0-2) y localizada tan solo en dos localidades del sur y noroeste de la Región de Murcia (Tabla 1), por lo que está presente en un bajo número de cuadrículas (2%; Tabla 2).

Tabla 1. Resultados globales del censo: número de especies e individuos detectados por recorrido, longitud (en km) y superficie muestreada (ha) por recorrido, densidad (individuos/ha) e IKA (individuos/km).

Recorrido	Total Individuos	Longitud (km)	Superficie (ha)	Densidad (indiv/ha)	IKA	Núm. especies detectadas
1	14	4,37	87,4	0,16	3,20	4
2	20	4,11	82,2	0,24	4,86	3
3	34	4,12	82,4	0,41	8,25	3
4	30	4,02	80,4	0,37	7,46	6
5	1	4,1	82	0,01	0,24	1
6	7	4,14	82,8	0,08	1,69	1
7	6	4,2	84	0,071	1,42	2
8	1	4,15	83	0,01	0,24	1
9	9	4,38	87,6	0,10	2,05	4
10	10	5,17	103,4	0,09	1,93	1
11	13	5,15	103	0,12	2,52	1
12	7	4,75	95	0,07	1,47	1
13	30	4,27	85,4	0,35	7,02	4
14	14	4,31	86,2	0,16	3,24	3
15	4	4,24	84,8	0,04	0,94	1
16	10	4,11	82,2	0,12	2,43	2
17	8	4,16	83,2	0,09	1,92	4
18	12	4,84	96,8	0,12	2,47	4
19	5	4,62	92,4	0,05	1,08	3
20	5	5,01	100,2	0,04	0,99	2
21	60	4,26	85,2	0,70	14,08	5
22	4	4,02	80,4	0,04	0,99	1
23	26	4,25	85	0,30	6,11	4
24	3	4,05	81	0,03	0,74	2
25	24	4,42	88,4	0,27	5,42	2
26	10	4,3	86	0,11	2,32	3



Recorrido	Total Individuos	Longitud (km)	Superficie (ha)	Densidad (indiv/ha)	IKA	Núm. especies detectadas
27	21	4,41	88,2	0,23	4,76	4
28	24	4,07	81,4	0,29	5,89	5
29	13	4,06	81,2	0,16	3,20	2
30	5	4,03	80,6	0,06	1,24	3
31	11	4,16	83,2	0,13	2,64	4
32	10	4,04	80,8	0,12	2,47	3
33	9	4,02	80,4	0,11	2,23	4
34	19	4,03	80,6	0,23	4,71	6
35	5	4,08	81,6	0,06	1,22	2
36	20	4,15	83	0,24	4,81	2
37	12	4,09	81,8	0,14	2,93	3
38	27	4,04	80,8	0,33	6,68	5
39	8	4,08	81,6	0,09	1,96	3
40	22	4,1	82	0,26	5,36	1
41	26	4,03	80,6	0,32	6,45	4
42	6	4,03	80,6	0,07	1,48	3
43	30	4,12	82,4	0,36	7,28	6
44	17	4,03	80,6	0,21	4,21	4
45	20	4,05	81	0,24	4,93	4
46	6	4,06	81,2	0,07	1,47	2
47	28	4,05	81	0,34	6,91	4
48	45	4,17	83,4	0,53	10,79	5
49	21	4,03	80,6	0,26	5,21	6
50	19	4,07	81,4	0,23	4,66	4
51	29	4,01	80,2	0,36	7,23	4
52	22	4,03	80,6	0,27	5,45	5
53	50	4,01	80,2	0,62	12,46	3
54	35	4,01	80,2	0,43	8,72	5
55	22	4,05	81	0,27	5,43	3
56	14	4,13	82,6	0,16	3,38	6
57	1	5,11	102,2	0,009	0,19	1
58	21	4,17	83,4	0,25	5,03	5
59	8	4,1	82	0,09	1,95	1
60	8	4,74	94,8	0,08	1,68	4
61	17	4	80	0,21	4,25	5
62	187	4,01	80,2	2,33	46,63	4
63	50	4,03	80,6	0,62	12,40	4
64	130	4,35	87	1,49	29,88	7
65	42	5,22	104,4	0,40	8,04	3
66	16	4	80	0,2	4	3
67	32	4,04	80,8	0,39	7,92	7
68	32	4,01	80,2	0,39	7,98	5
69	14	4,01	80,2	0,17	3,49	4
70	0	4	80	0	0	0



Recorrido	Total Individuos	Longitud (km)	Superficie (ha)	Densidad (indiv/ha)	IKA	Núm. especies detectadas
71	30	4,01	80,2	0,37	7,48	4
72	26	4,02	80,4	0,32	6,46	6
73	36	4,01	80,2	0,44	8,97	7
74	51	4	80	0,63	12,75	5
75	24	4,01	80,2	0,29	5,98	4
76	35	4,01	80,2	0,43	8,72	6
77	18	4,03	80,6	0,22	4,46	2
78	11	4	80	0,13	2,75	4
79	9	4,01	80,2	0,11	2,24	3
80	17	4,02	80,4	0,21	4,22	6
81	8	4	80	0,1	2	4
82	8	4,01	80,2	0,09	1,99	3
83	156	4	80	1,95	39	3
84	40	4	80	0,5	10	6
85	18	4,18	83,6	0,21	4,30	4
86	34	4,01	80,2	0,42	8,47	8
87	49	4,01	80,2	0,61	12,21	5
88	33	4	80	0,41	8,25	7
89	21	4,08	81,6	0,25	5,14	4
90	10	4,51	90,2	0,11	2,21	2
91	45	4,6	92	0,48	9,78	6
92	23	4,01	80,2	0,28	5,73	6
93	6	4	80	0,07	1,5	2
94	16	4,01	80,2	0,19	3,99	5
95	48	3,7	74	0,64	12,97	6
96	19	4,93	98,6	0,19	3,85	3
97	58	4,01	80,2	0,72	14,46	4
98	71	4,01	80,2	0,88	17,70	8
99	6	4	80	0,07	1,5	2
100	77	4,22	84,4	0,91	18,24	4



Tabla 2. Relación de individuos detectados (N) durante los censos de aves migratorias estivales (especies objetivo y otras especies de interés cinegético). Presencia de las especies objetivo y otros taxones en las cuadrículas muestreadas (expresado en %).

Especie	Nombre científico	N	Presencia en cuadrículas (%)
Aves objetivo			
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	162	42
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	3	2
Otras aves			
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	165	23
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	953	87
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	267	54
Urraca	<i>Pica pica</i>	153	48
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	56	21
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	37	13
Resto aves		25	
Total aves objetivo (individuos)		165	
Mamíferos			
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	637	47
Liebre	<i>Lepus granatensis</i>	5	2
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	0	0
Resto mamíferos		46	
Total mamíferos (individuos)		688	
Total individuos		2.524	



Foto 1. La paloma torcaz es la especie de ave cinegética más abundante en los censos de aves estivales migratorias. Fotografía: Daniel Fernández Arnaldo.

4.3. INDICES KILOMÉTRICOS DE ABUNDANCIA Y DENSIDADES EN CODORNIZ COMÚN Y TÓRTOLA EUROPEA

-A ESCALA DE RECORRIDO

4.3.1. CODORNIZ COMÚN

Esta especie fue detectada en el 2% de las cuadrículas prospectadas (Tabla 2). A escala de recorrido, el IKA medio fue de 0,002 individuos/km (rango: 0-0,25; Tabla 3), mientras que la densidad media fue de 0,0001 individuos/ha (rango: 0-0,1; Tabla 3).

4.3.2. TÓRTOLA EUROPEA

Esta especie fue detectada en el 42% de las cuadrículas prospectadas (Tabla 2). A escala de recorrido, el IKA medio fue de 0,38 individuos/km (rango: 0-3,59; Tabla 3), mientras que la densidad media fue de 0,01 individuos/ha (rango: 0-0,17; Tabla 3). La tórtola europea alcanza las mayores abundancias y densidades en la zona sur de la Región (Tabla 3).



-A ESCALA DE COMARCA CINEGÉTICA

4.3.3. CODORNIZ COMÚN

Las estimas de IKA y densidad fueron excepcionalmente bajas, probablemente como consecuencia de las condiciones de sequía durante los meses de otoño, invierno y primavera (Tabla 4).

4.3.4. TÓRTOLA EUROPEA

En los censos considerados en este informe, las estimas de IKA fueron muy elevadas en la comarca Campo de Cartagena (1,24 individuos/km; Tabla 4) e intermedias en las comarcas Guadalentín Costera (0,81 individuos/km) y Río Guadalentín Seca (0,70 individuos/km; Tabla 4). En contraposición, en el resto de comarcas censadas los IKA no superaron los 0,30 individuos/km (Tabla 4).

Las densidades estimadas a escala comarcal siguieron el mismo patrón que las obtenidas para los IKA para esta especie: valores máximos en Campo de Cartagena (0,06 individuos/ha) e intermedios en las comarcas Guadalentín Costera (0,04 individuos/ha) y Río Guadalentín Seca (0,03 individuos/ha). En contraste, las densidades estimadas en el resto de comarcas no superaron los 0,01 individuos/ha (Tabla 4).



Foto 2. La tórtola europea es una de las especies objetivo en los censos de aves migratorias estivales. Fotografía: Daniel Fernández Arnaldo.



Foto 3. La codorniz común es una de las especies objetivo en los censo de aves estivales migratorias. Fotografía: Daniel Fernández.

Tabla 3. Estimaciones de IKA y densidad (D) de codorniz común y tórtola europea en el ámbito de trabajo. Los IKA se expresan en individuos por km y la densidad en individuos por ha.

Especie Recorrido	Codorniz		Tórtola europea	
	IKA	D	IKA	D
1	0	0	1,83	0,09
2	0	0	0,48	0,02
3	0	0	0,72	0,03
4	0	0	2,48	0,12
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	0	0	0	0
12	0	0	0	0
13	0	0	0,46	0,02
14	0	0	0,23	0,01
15	0	0	0	0



Especie	Codorniz		Tórtola europea	
16	0	0	0	0
17	0	0	0	0
18	0	0	0,2	0,01
19	0	0	0	0
20	0	0	0,39	0,01
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	2,35	0,11
24	0	0	0	0
25	0	0	0,9	0,04
26	0	0	0	0
27	0	0	0,68	0,03
28	0	0	0,24	0,01
29	0	0	0	0
30	0	0	0,24	0,01
31	0	0	0	0
32	0	0	0	0
33	0	0	0,49	0,02
34	0	0	0	0
35	0	0	0	0
36	0	0	0	0
37	0	0	0,73	0,03
38	0	0	0,74	0,03
39	0	0	0,49	0,02
40	0	0	0	0
41	0	0	1,24	0,06
42	0	0	0	0
43	0	0	2,18	0,1
44	0	0	0	0
45	0	0	0,24	0,01
46	0	0	0,73	0,03
47	0	0	1,48	0,07
48	0	0	3,59	0,17
49	0	0	0,99	0,04
50	0	0	0	0
51	0	0	0	0
52	0	0	0	0
53	0	0	0	0
54	0	0	0	0
55	0,25	0,01	0	0
56	0	0	0	0
57	0	0	0	0
58	0	0	0	0
59	0	0	0	0
60	0	0	0,42	0,02
61	0	0	0	0



Especie	Codorniz		Tórtola europea	
62	0	0	0	0
63	0	0	0	0
64	0	0	0	0
65	0	0	0	0
66	0	0	0	0
67	0	0	0,25	0,01
68	0	0	1,50	0,07
69	0	0	0,25	0,01
70	0	0	0	0
71	0	0	1,00	0,05
72	0	0	0,75	0,04
73	0	0	0	0
74	0	0	0	0
75	0	0	3,49	0,17
76	0	0	0,25	0,01
77	0	0	2,73	0,14
78	0	0	0,50	0,03
79	0	0	0	0
80	0	0	0,50	0,02
81	0	0	0,00	0,00
82	0	0	0,50	0,02
83	0	0	0	0
84	0	0	0	0
85	0	0	0	0
86	0	0	0	0
87	0	0	0	0
88	0	0	0,50	0,03
89	0	0	0	0
90	0	0	0	0
91	0	0	0	0
92	0	0	0	0
93	0	0	0	0
94	0	0	0,25	0,01
95	0	0	0,81	0,04
96	0	0	0,41	0,02
97	0	0	0	0
98	0	0	0,25	0,01
99	0	0	0	0
100	0	0	0	0



Tabla 4. Estima de índices kilométricos de abundancia (IKA) y densidades (D) de codorniz común y tórtola europea según comarcas cinegéticas. Los IKA se expresan en individuos por km y la densidad en individuos por ha. Se presentan valores promedio y el error estándar (SE).

Especie	Codorniz		Tórtola europea	
	IKA	D	IKA	D
Campo de Cartagena	0,00±0,00	0,00±0,00	1,24±1,52	0,06±0,07
Central	0,00±0,00	0,00±0,00	0,21±0,30	0,01±0,01
Guadalentín Costera	0,00±0,00	0,00±0,00	0,81±0,79	0,04±0,04
Nordeste Seca	0,00±0,00	0,00±0,00	0,24±0,28	0,01±0,01
Nordeste Típica	0,00±0,00	0,00±0,00	0,30±0,56	0,01±0,03
Noroeste Seca	0,00±0,00	0,00±0,00	0,11±0,25	0,01±0,01
Noroeste Típica	0,01±0,00	0,00±0,00	0,11±0,31	0,01±0,02
Río Guadalentín Seca	0,00±0,00	0,00±0,00	0,70±0,78	0,03±0,04
Río Guadalentín Típica	0,00±0,00	0,00±0,00	0,15±0,28	0,01±0,01
Río Segura Seca	0,00±0,00	0,00±0,00	0,30±0,66	0,01±0,03
Río Segura Típica	0,00±0,00	0,00±0,00	0,16±0,26	0,01±0,01



4.4. EVOLUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE TÓRTOLA EUROPEA Y CODORNIZ COMÚN EN EL PERIODO 2021-2023: ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIAS

El seguimiento de especies a largo plazo reviste de un gran interés, ya que permite identificar posibles tendencias poblacionales, las cuales nos pueden decir qué ocurre con las poblaciones de determinadas especies y, en el caso de que dichas tendencias sean negativas, centrar la atención en determinar o intentar dilucidar sus causas. Esto resulta especialmente importante o necesario en el caso de las dos especies sobre las que se centra este trabajo de censo estival, como son la tórtola europea y la codorniz común, ya que como se comenta al principio de esta memoria, se trata de dos especies que han experimentado importantes descensos de sus poblaciones en las últimas décadas, llegando a ser catalogada como “Especie Vulnerable” por la UICN en el caso de la tórtola, y en el caso de la codorniz se ha solicitado su inclusión en el Catálogo Español de Especies Amenazadas como “En Peligro” (pendiente de valoración).

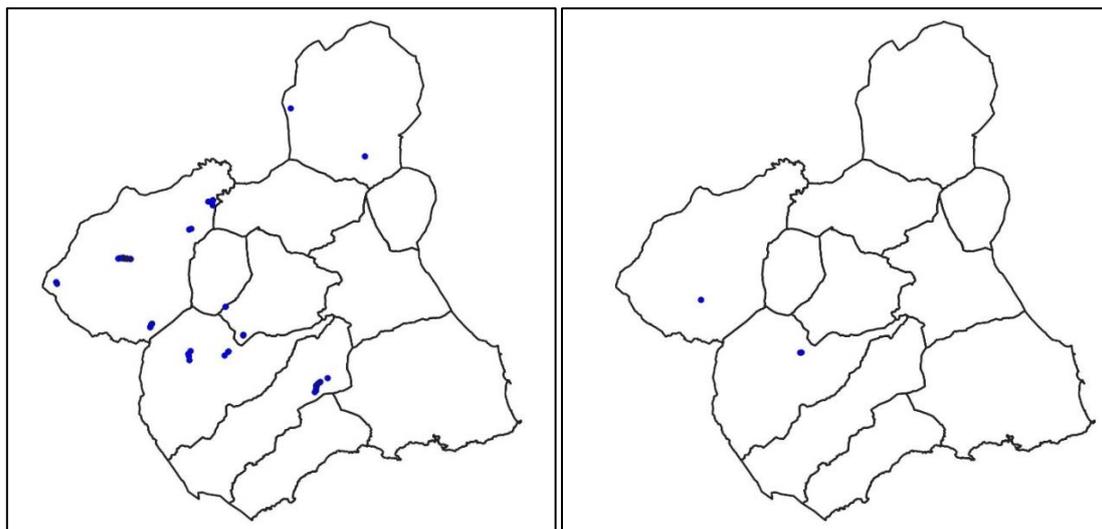
4.4.1. DISTRIBUCIÓN

En cuanto a la distribución obtenida en los 2 últimos años para la codorniz común, se observa un descenso del número de cuadrículas con presencia de la especie, pasando de un 15% y 24% de presencia en 2021 y 2022, respectivamente, a un 2% en 2023 (Tabla 5, Mapa 1). Esta aparente regresión del rango de distribución puede obedecer a que la codorniz común suele seleccionar un estrato herbáceo, fundamentalmente cereal que, al crecer menos por la sequía, supone una disminución del hábitat disponible para la especie.

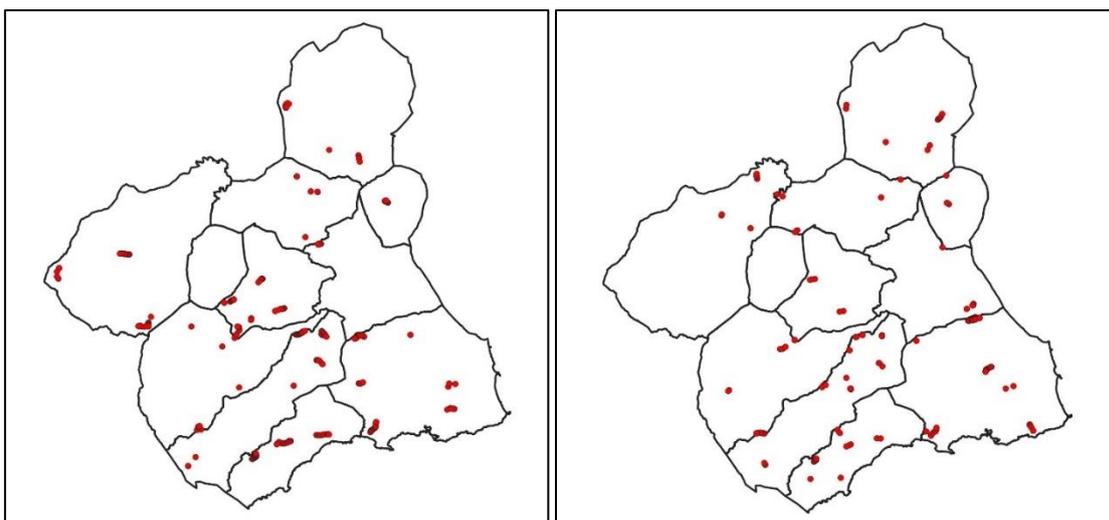
En el caso de la tórtola europea, su rango de distribución disminuye con respecto a años anteriores pero no resulta tan acusado como ocurre con la codorniz común (Tabla 5, Mapa 2). Esto puede explicarse por diversos factores, como su preferencia por un hábitat más agroforestal, más estable en cuanto a estructura y extensión que en el caso de la codorniz común.

Tabla 5. Número y proporción de cuadrículas con presencia positiva de codorniz común y tórtola europea con respecto al número de cuadrículas prospectadas por año durante el periodo 2021-2023. En paréntesis se indica el porcentaje de presencia por especie y año.

Especie	2021	2022	2023
Codorniz común	4/30 (13,33)	13/54 (24,07)	2/100 (2,00)
Tórtola europea	21/30 (70)	40/54 (74)	42/100 (42)



Mapa 1. Distribución (cuadrículas con presencia positiva) de Codorniz común en 2022 (izquierda) y 2023 (año de la sequía, derecha).



Mapa 2. Distribución (cuadrículas con presencia positiva) de Tórtola europea en 2022 (izquierda) y 2023 (año de la sequía, derecha).

4.4.2. ABUNDANCIA

En las gráficas (1-4) se muestran la evolución temporal de los IKA y las densidades estimadas para ambas especies durante las tres últimas campañas de censo (años 2021-2023). En comparación con los resultados obtenidos en 2021 y 2022, los resultados muestran una disminución en las abundancias de ambas especies, probablemente como



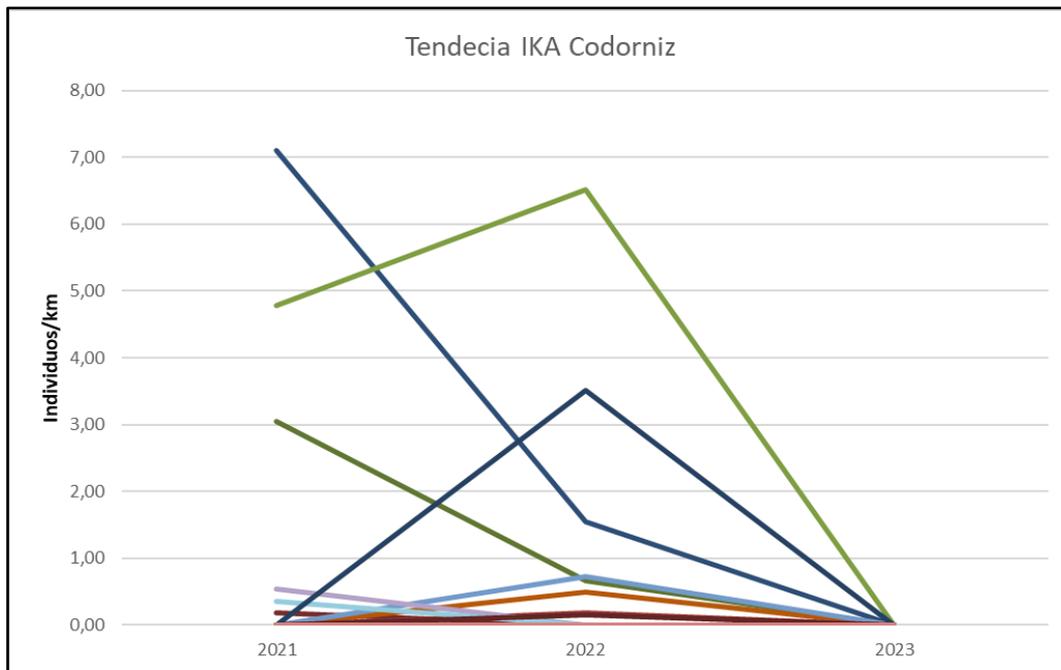
consecuencia de la sequía, ya que la escasez de precipitaciones genera un fuerte impacto en sus hábitats reproductores y, por ende, en su éxito reproductor (Arroyo *et al.*, 2019).

En el caso de la codorniz común, la escasez de agua ha determinado una drástica disminución en la extensión y el crecimiento del cereal (Puigcerver *et al.*, 1999), posiblemente impidiendo el asentamiento de individuos reproductores y favoreciendo la migración a otras zonas con mejor disponibilidad de hábitat. Según informe del Ministerio de Agricultura (<https://www.mapa.gob.es/es/prensa/>), por lo que se refiere a los efectos de la sequía en la agricultura y la ganadería, los cultivos extensivos y los pastos son los sectores más perjudicados. Así, en la producción de cereales de otoño-invierno se estima una reducción en torno a un 40% con respecto a la campaña de 2022, la producción de cebada se ha reducido en un 39%, y la de trigo blando en un 36%. También cabe señalar que el censo de la población mediante un método pasivo (sin reclamo) solamente permite oír a los machos que canten, es decir, los no emparejados. Al contrario que los censos activos, realizados con reclamo artificial de hembra (Puigcerver *et al.*, 2012), los censos pasivos subestiman el número de codornices que realmente hay en una zona.

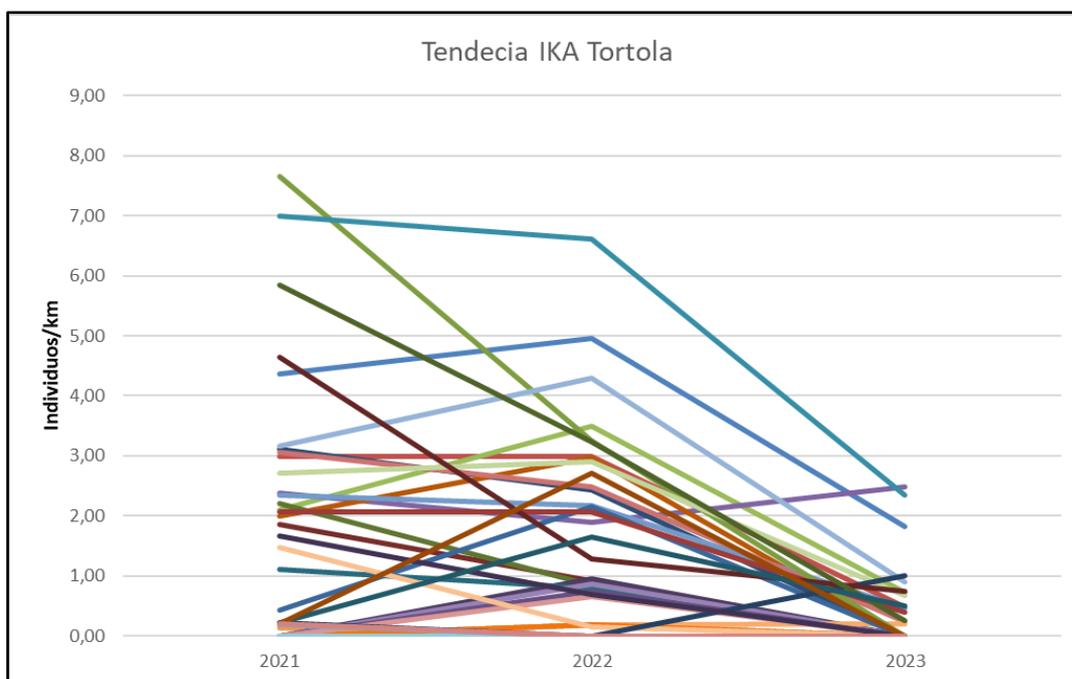
En el caso de la tórtola europea, también habría que tomar con cierta cautela los resultados recabados durante la presente campaña. El empleo de conteos de individuos por transectos lineales puede proveer estimaciones sesgadas de baja abundancia debido a problemas en la detección (Williams *et al.*, 2002) como, por ejemplo, las posibles diferencias existentes en las tasas de vocalización (arrullos) entre individuos reproductores y no reproductores. La sequía podría influir en la tasa de vocalizaciones de las Tórtolas europeas durante los censos y por ende penalizar la tasa de detección, ya que los individuos no reproductores podrían exhibir significativamente menores tasas de arrullos que los reproductores, y por consiguiente este contingente de individuos no cuantificado podría pasar desapercibido durante los censos.

Se muestran a continuación las gráficas con la evolución de los resultados de censo para cada especie, para el IKA y la densidad, en las últimas 3 campañas de censo (años 2021, 2022 y 2023).

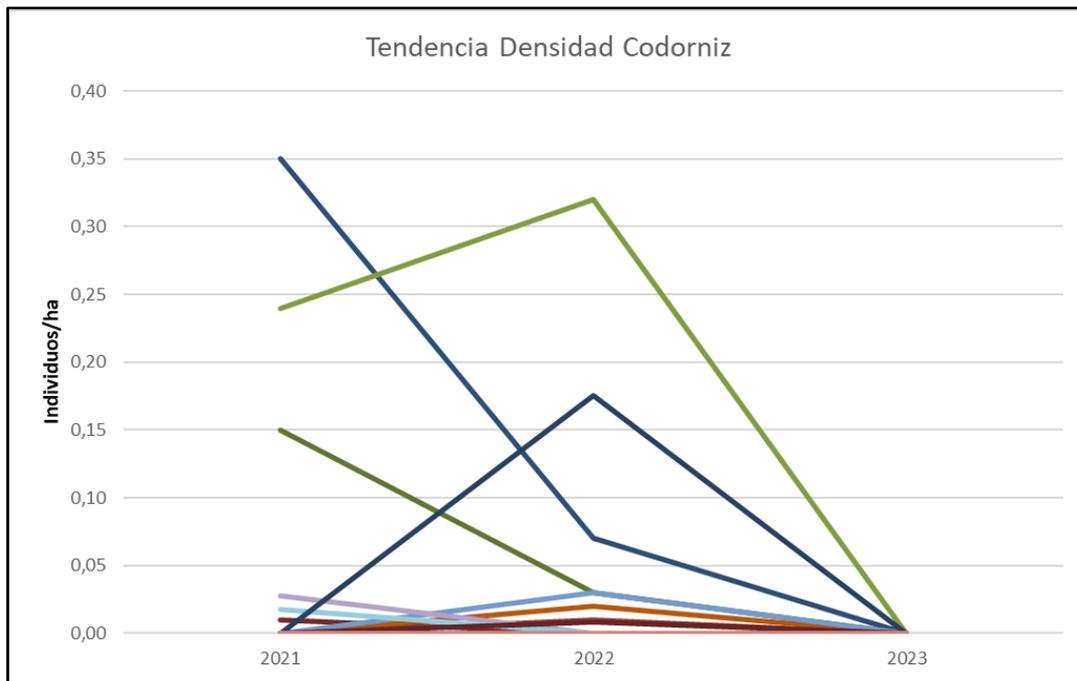
A la vista de los resultados obtenidos resulta prioritario continuar con el programa de monitorización para ambas especies en la Región de Murcia que podrá ser aplicado para estimar abundancias y tendencias de la especie a lo largo del tiempo y gestionar sus poblaciones.



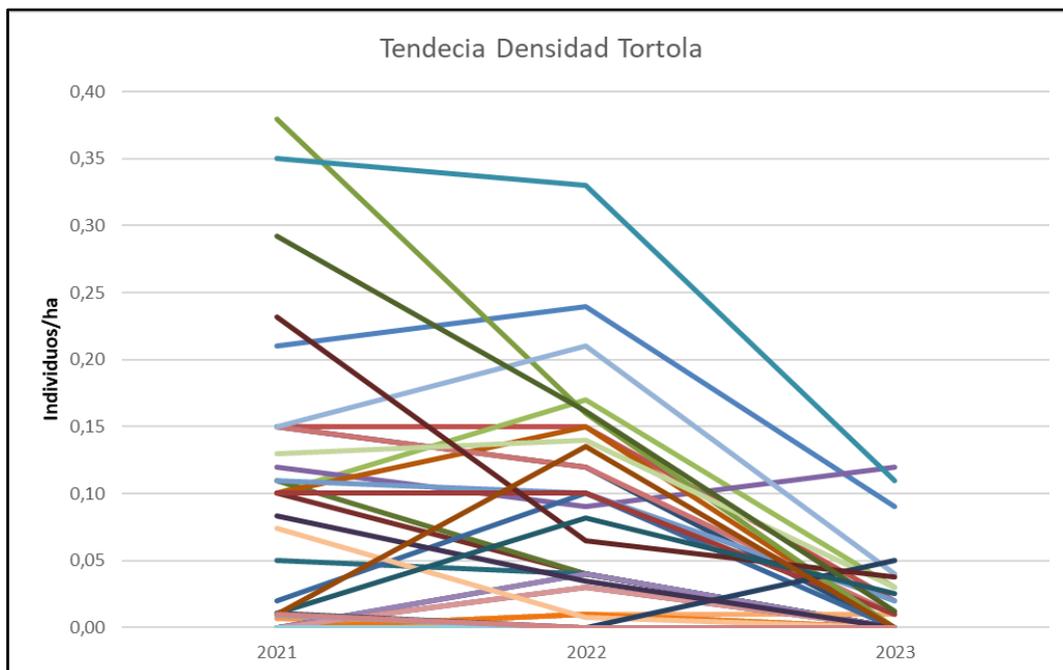
Gráfica 1. Evolución del Índice Kilométrico de Abundancia (individuos/km) por censo de Codorniz común durante el periodo 2021-2023.



Gráfica 2. Evolución del Índice Kilométrico de Abundancia (individuos/km) por censo de Tórtola europea durante el periodo 2021-2023.



Gráfica 3. Evolución de la densidad (individuos/ha) por censo de Codorniz común durante el periodo 2021-2023.



Gráfica 4. Evolución de la densidad (individuos/ha) por censo de Tórtola europea durante el periodo 2021-2023.



5. REFERENCIAS

Arroyo, B., Moreno-Zárate, L., Estrada, A. y Jiménez, J. (2018). Sostenibilidad de la caza de la tórtola europea en España. Encomienda de gestión del MAPAMA al IREC (CSIC).

Arroyo, B., Moreno-Zárate, L., Sardà-Palomera, F., Bota, G., Fernández-Tizón, M., Lorente-Rejano, J., Santisteban, C., Navalpotro, H. y Santamaría, E. (2019). Reproductive success of European Turtle Doves (*Streptopelia turtur*) in Spain: relationships with nest site characteristics. European Ornithologists' Union (EOU). CLUJ-NAPOCA. Rumania.

Bakaloudis, D.E. & Vlachos, C.G., Chatzinikos, E., Bontzorlos, V. y Papakosta, M. (2009). Breeding habitat preferences of the turtledove (*Streptopelia turtur*) in the Dadia-Soufli National Park and its implications for management. European Journal of Wildlife Research 55:597–602.

BirdLife International (2015). European Red List of Birds. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

BirdLife International (2019). *Streptopelia turtur*. The IUCN Red List of Threatened Species: e T22690419A154373407.

Brochet, A., Van Den Bossche, W., Jones, V., Amardottir, H., Damoc, D., Demko, M. y Butchart, S. (2019). Illegal killing and taking of birds in Europe outside the Mediterranean: Assessing the scope and scale of a complex issue. Bird Conservation International 29: 10-40.

Brownw, S.J. y Aebischer, N.J. (2003). Habitat use, foraging ecology and diet of Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain. Ibis 145: 572-582.

Brownw, S.J. y Aebischer, N.J. (2004). Temporal changes in the breeding ecology of European Turtle Doves *Streptopelia turtur* in Britain, and implications for conservation. Ibis 146: 125-137.

Calvo, J.F., Hernández-Navarro, A.J., Robledano, F., Esteve, M.A., Ballesteros, G., Fuentes, A., García-Castellanos, F.A., González-Revelles, C., Guardiola, A., Hernández, V., Howard, R., Martínez, J.E., Zamora, A. y Zamora, J.M. (2017). Catálogo de las aves de la Región de Murcia (España). Anales de Biología 39: 7–33.



Carrascal, L.M. y Palomino, D. (2008). Las aves comunes reproductoras en España. Población en 2004-2006. SEO/BirdLife. Madrid.

Dias, S., Moreira, F., Beja, P., Carvallho, M., Gordinho, F., Rego, F., Reino, L. y Rego, F. (2013). Landscape effects on large scale abundance patterns of turtle doves *Streptopelia turtur* in Portugal. *Journal of Wildlife Research* 59: 531-541.

Dunn, J.C., Morris, A.J. y Grice, P.V. (2015). Testing bespoke management of foraging habitat for European turtle doves *Streptopelia turtur*. *Journal of Nature Conservation* 25: 23-34.

Eason P., Rabia, B. y Attum, O. (2016). Hunting of migratory birds in North Sinai, Egypt. *Bird Conservation International* 26: 39-51.

Emlen, J.T. (1977). Estimating breeding season birds densities from transect counts. *Auk* 94: 455-468.

Eraud, C., Boutin, J.M., Riviere, M., Brun, J., Barbraud, C y Lormée, H. (2009). Survival of turtle doves *Streptopelia turtur* in relation to western Africa environmental conditions. *Ibis* 151: 186-190.

Fisher, I., Ashpole, J., Scallan, D., Proud, T. y Carboneras, C. (2018). International Single Species Action Plan for the conservation of the European Turtle-dove *Streptopelia turtur* (2018 to 2028). European Commission 2018: 81-83.

Gutiérrez-Galán, A. y Alonso, C. (2016). European Turtle Dove *Streptopelia turtur* diet composition in Southern Spain: the role of wild seeds in Mediterranean forest areas. *Bird Study* 63: 490-499.

Hanane, S. y Besnard, A. (2014). Are nest-detection probability methods relevant for estimating turtle dove breeding populations? a case study in Moroccan agroecosystems. *Eur. J. Wildl. Res.*: 60: 673-680.

Jarvinen, O. & Vaisanen, R.A. (1975). Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method. *Oikos* 26: 316-322.

Lennon, R.J., Dunn, J.C., Stockdale, J.E., Goodman, S.J., Morris, A.J. y Hamer, K.C. (2013). Trichomonas parasite infection in four species of Columbidae in the UK. *Parasitology* 140: 1368-1376.

López-Jiménez, N. Ed. (2021). Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife, Madrid.



Lormée, H., Barbraud, C., Peach, W., Carboneras, C., Moreno-Zárate, L., Bacon, L. y Eraud, C. (2019). Assessing the sustainability of harvest of the European Turtle-dove along the European western flyway. *Bird Conservation International* 30: 506-521.

Madroño, A., González, C. y Atienza, J.C. Eds. (2004). Libro Rojo de las aves de España. Ministerio de Medio Ambiente-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

Martí, R. y Del Moral, J.C. (2003). Atlas de las aves reproductoras de España. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. SEO/BirdLife. Madrid.

Martínez, M.J. (2003). Anillamiento y censo de codornices en la comunidad de Madrid. Campañas – 2002 y 2003. Informe Grupo Ornitológico Monticola.

Molina, B. y Escandell, V. (2020). La evolución de la codorniz común según los datos del programa SACRE. In: SEO/BirdLife. Programas de seguimiento y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2019: 10-11. SEO/BirdLife. Madrid.

Moreno-Zárate, L., Estrada, A., Peach, W. y Arroyo, B. (2020). Spatial heterogeneity in population change of the globally threatened European turtle dove in Spain: The role of environmental favourability and land use. *Diversity and Distributions* 26: 818-831.

Moreno-Zárate, L., Arroyo, B. y Peach, W. (2021). Effectiveness of hunting regulations for the conservation of a globally-threatened species: The case of the European turtle-dove in Spain. *Biological Conservation* 256: 109067.

Nadal, J., Ponz, C. y Margalida, A. (2018). Synchronizing biological cycles as key to survival under a scenario of global change: The Common quail (*Coturnix coturnix*) strategy. *Science of the Total Environment* 613-614: 1295-1301.

Orden de 14 de junio de 2021, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente sobre periodos hábiles de caza para la temporada 2021/2022 en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. BORM 135: 17478–17502.

Puigcerver, M., Rodríguez-Teijeiro, J.D. y Gallego, S. (1999). The effects of rainfall on wild populations of Common Quail (*Coturnix coturnix*). *Journal of Ornithology* 140: 335-340.

Rocha, G. y Hidalgo de Trucios, S. (2002). La tórtola común *Streptopelia turtur*. Análisis de los factores que afectan a su estatus. Cáceres. Universidad de Extremadura, Servicio de Publicaciones.



Rodríguez-Teijeiro, J.D., Gordo, O., Puigcerver, M., Gallego, S., Vinyoles, D. y Ferrer, X. (2005). African climate warming advances spring arrival of the Common Quail *Coturnix coturnix*. *Ardeola* 52: 159-162.

Saenz de Buruaga, M., Onrubia, A., Fernández-García, M.A., Campos, F. y Unamuno, J.M. (2012). Breeding habitat use and conservation status of the turtle dove *Streptopelia turtur* in northern Spain. *Ardeola* 59: 291-300.

SEO/BirdLife (2019). Programas de seguimiento de aves y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2018. SEO/BirdLife. Madrid.

Tellería, J.L. (1986). Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Ed. Raíces, Madrid.

Williams, B.K., Nichols, J.D. y Conroy, M.J. (2002) Analysis and management of animal populations. Academic Press, San Diego, California, USA



6. ANEXO

En el anexo se adjuntan todos los resultados del censo en formato digital y en shp:

1-Datos de los censos (un archivo EXCEL, en formato xlsx, con cuatro hojas):

En la Hoja 1 se presenta la relación de recorridos, cuadrículas UTM 10 x 10 km, nombre de la localidad y comarca cinegética, número de kilómetros por recorrido, número de aves migratorias estivales detectadas por recorrido y especie.

En la Hoja 2 se presenta la relación de recorridos, cuadrículas UTM 10 x 10 km, número de kilómetros por recorrido y estimas de IKA y Densidad para cada una de las especies de aves estivales migratorias objetivo del censo.

En la Hoja 3 se presentan las estimas de IKA y Densidad para cada una de las especies de aves estivales migratorias objetivo según comarcas cinegéticas.

En la Hoja 4 se presentan el número de ejemplares censados y las estimas de IKA y Densidad para cada una de las especies de aves estivales migratorias en las temporadas 2021-2023.

2-Información cartográfica de los recorridos:

Se adjunta un archivo con los 100 recorridos de censo (tracks) en formato json y shapefile.