



SEGUIMIENTO DEL CONEJO Y ZORRO EN LA COMARCA DE EMERGENCIA CINEGÉTICA TEMPORAL





Región de Murcia Consejería de Agua,
Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio
Ambiente

Dirección General del Medio Natural
Subdirección General de Política Forestal, Caza
y Pesca Fluvial



Índice

1. Equipo de trabajo	1
2. Introducción	2
3. Material y métodos	3
3.1 Área de estudio	5
3.2 Daños agrícolas.....	6
3.3 Fototrampeo	6
3.4 Conejo.....	8
3.4.1 Densidad.....	8
3.4.2 Fototrampeo.....	9
3.5 Zorro.....	10
3.5.1 Abundancia y dieta.....	10
3.5.2 Fototrampeo.....	10
3.5.3 Comportamiento espacial.....	10
3.6 Otras especies durante el censo.....	12
3.7 Depredación sobre malvasía cabeciblanca.....	12
4. Resultados.....	13
4.1 Fototrampeo.....	12
4.2 Conejo.....	13
4.2.1 Densidad.....	13
4.3 Zorro.....	15
4.3.1 Abundancia y dieta.....	15
4.3.2 Comportamiento espacial.....	16
4.4 Otras especies durante el censo.....	16
5. Agradecimientos.....	17
6. Referencias.....	18



1. EQUIPO DE TRABAJO

Dirección técnica: José Antonio Martínez García

Redacción: Rubén Palomar Rodríguez

Equipo de censo: Roberto Pascual Rico

Daniel Palomar Rodríguez

Manuel Calenco Rodríguez

Manuel Palomar Lucas

Rubén Palomar Rodríguez



2. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2020 e inicio de 2021, en el municipio de Molina de Segura (Murcia), se comenzó un proyecto piloto de control biológico del conejo (*Oryctolagus cuniculus*) mediante la introducción de un controlador natural de la especie, el zorro rojo (*Vulpes vulpes*), denominado “EXPERIENCIA PILOTO PARA EL CONTROL DEL CONEJO EN LA COMARCA DE EMERGENCIA CINEGÉTICA TEMPORAL MEDIANTE ZORRO”, que está publicado en el portal web de caza y pesca fluvial: https://cazaypesca.carm.es/documents/537485/539806/Estudio_zorro_Molina_Roberto2021.pdf/7d370f8f-5e08-4cdf-ab6f-39f8ae7544db

Pese al corto periodo de estudio, se ha obtenido una información muy valiosa para el control y gestión del conejo, con el manejo del zorro. Se han obtenido datos de fototrampeo, las densidades del conejo en la zona, abundancia y dieta del zorro, comportamiento espacial y otras especies detectadas mediante fototrampeo. Es por ello, que se pretende continuar con el proyecto durante el año 2021 y parte del 2022.

Los resultados mostrados en el presente documento son los obtenidos durante la primera parte del proyecto, por lo que no son definitivos. Al término del proyecto, se presentará el documento con los resultados definitivos y ampliados pues la falta de datos en algunos campos no nos permite analizarlos y exponerlos.

2.1 Justificación

La Orden de 15 de febrero de 2019, de la Consejería de Empleo, Universidades, Empresa y Medio Ambiente, sobre medidas para la prevención de daños causados por la proliferación de conejos (BORM n.º 53, de 5 de marzo de 2019), incluía 4 municipios en la comarca de Emergencia: Abanilla, Fortuna, Molina de Segura y Archena.

Durante el año 2020 se ha tenido que aprobar la Orden de 13 de marzo de 2020, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, sobre ampliación de la comarca de emergencia cinegética temporal por daños producidos por el conejo de monte a los términos municipales de Abarán, Albudeite, Blanca, Campos del Río, Mula y Yecla (BORM n.º 64, de 17 de marzo de 2020). Posteriormente, fue aprobada la Orden de 5 octubre de 2020, de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, sobre medidas para la prevención de daños causados por la proliferación de conejos (BORM n.º 233, de 7 de octubre de 2020), incluyendo 14 municipios en la comarca de Emergencia en la Región de Murcia: Abanilla, Abarán, Albudeite, Blanca, Campos del Río, Fortuna, Las Torres de Cotillas, Molina de Segura, Mula, Ojós, Totana, Ulea, Villanueva del Río Segura y Yecla.



En estos municipios hay altas densidades de conejos, y hasta ahora, ha sido la caza la única forma de control, pero es necesario, implantar y estudiar otras medidas que ayuden a su control, y para ello es necesario potenciar a los predadores. Se pretende estudiar como la introducción de ejemplares de zorro contribuye a la reducción de las poblaciones de conejo. Para ello es necesario la captura de varias decenas de zorros, control veterinario, vacunación, estudio de las poblaciones de perdiz roja y conejo antes de la suelta. Tras la repoblación, se estudiará mediante el seguimiento de los ejemplares de zorro con GPS, su movimiento, hábitos, distribución y su influencia en la reducción de las poblaciones de conejo.

El presente contrato es necesario para el cumplimiento de la Ley 7/2003, de 12 de noviembre, de Caza y Pesca Fluvial de la Región de Murcia, que en el artículo 42 De la orden general de vedas y vedas singulares, en el apartado 2. En las órdenes de vedas se hará mención expresa a las zonas, épocas, días y periodos hábiles, según las distintas especies, modalidades y limitaciones generales en beneficio de las especies susceptibles de aprovechamiento y medidas preventivas para su control. Es por tanto necesario el seguimiento biológico de todas las especies para poder adecuar su gestión en las órdenes de veda.

También es necesario el presente contrato en base a la Ley 7/2003, artículo 45.- Comarcas de emergencia cinegética temporal. Cuando en una comarca exista una determinada especie cinegética en circunstancias tales que resulte especialmente peligrosa para las personas o perjudicial para la agricultura, la ganadería, los montes o la propia caza, la Consejería competente, por sí o a petición de parte, y oído el Consejo Asesor Regional de Caza y Pesca Fluvial, realizadas las comprobaciones que estime pertinentes, podrá declarar dicha comarca de emergencia cinegética temporal, y determinará las épocas y medidas conducentes a eliminar el riesgo y reducir el tamaño de las poblaciones de la especie en cuestión.

La falta de personal con conocimientos muy especializados para la realización de los trabajos descritos, así como de tiempo necesario para llevarlo a cabo de manera compatible con las obligaciones ordinarias, motivan la necesidad de contratación externa del citado trabajo.



2.2 Objetivos

Se pretende estudiar cómo la introducción de ejemplares de zorro (depredador natural) contribuye a la reducción de las poblaciones de conejo. Para ello es necesario la captura de varias decenas de zorros, control veterinario, vacunación, estudio de las poblaciones de perdiz roja y conejo antes de la suelta. Tras la repoblación, se estudiará mediante el seguimiento de los ejemplares de zorro con GPS, su movimiento, hábitos, distribución y su influencia en la reducción de las poblaciones de conejo. El estudio se entregará en formato digital con la descripción de todas las actuaciones llevadas a cabo.

Para poderlo realizar, se llevarán a cabo las siguientes operaciones en la zona piloto:

El estudio principal se seguirá realizando en el término municipal de Molina de Segura

- Censo de las poblaciones de zorro, conejo y perdiz roja antes de la suelta de zorro
- Captura y marcado con GPS de 5 de ejemplares de zorro
- Apoyo en el control veterinario
- Colocación de collares GPS a los zorros y suelta en los puntos determinados
- Seguimiento del movimiento de los zorros, hábitos y distribución
- Estudio de la influencia en la reducción de las poblaciones de conejo y perdiz roja. Influencia en otras especies.
- Informe y publicación de los resultados
- Fototrampeo con 5 cámaras
- Influencia de la suelta de zorros en la malvasía y especies de la Zona de Especial Protección para las Aves de Campotéjar.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

El área en que realizó el estudio está ubicada en el término municipal de Molina de Segura de la Región de Murcia, concretamente en el paraje Campotéjar, al oeste del municipio (Figura 1).

El término municipal de Molina de Segura tiene una superficie total de 169,5 km², de los que el 64,4% corresponden a zonas agrícolas, principalmente de frutales (26,5% del total).

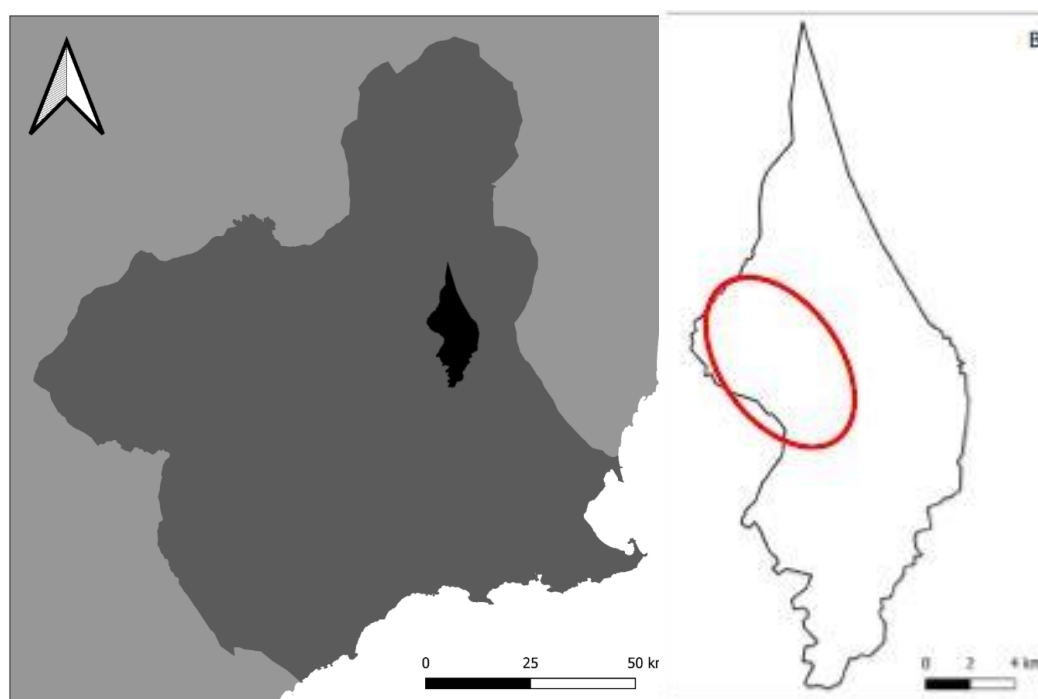


Figura 1. A) Ubicación de Molina de Segura (Negro) en la Región de Murcia. B) Ubicación del paraje Campotéjar (círculo rojo) en Molina de Segura.

Las figuras con ortofotos mostradas en el documento referidas al área de estudio se han mantenido en tamaño y límites para facilitar la ubicación y no perder las referencias espaciales de los distintos elementos empleados en el estudio (cámaras de fototrampeo, itinerarios, puntos de suelta, etc. Figuras 2, 3 y 5).

Inicialmente, se seleccionaron 4 “zonas” sometidas a distintas medidas de gestión para la reducción de la población de conejos como la caza y la introducción de zorros, además de una zona control donde no se realiza ninguna de estas actividades por motivos de emergencia cinegética. En cada una de estas zonas se realizó un censo



de las especies de estudio (ver más abajo). Sin embargo, debido al comportamiento espacial de los zorros radio-marcados esta división de zonas no se pudo tener en consideración.

3.2 Daños agrícolas

La zona de estudio fue visitada en diversas ocasiones, siendo común avistar conejos en los cultivos, tanto durante el día como de noche. Los daños suelen concentrarse en las partes más bajas de los árboles, y generalmente sobre tejidos vegetales de escasa edad, como brotes y hojas nuevas. Sin embargo, también pueden encontrarse daños en la corteza del tronco o ramas (incluso en algunos casos a pesar de disponer de protección contra herbivoría). Los daños más graves registrados pueden llegar a ocasionar la muerte del árbol al eliminar la mayor parte de la corteza e impedir la distribución de los nutrientes. De acuerdo con algunos agricultores, los daños ocasionados acarrearán unas pérdidas de en torno al 20% (com. pers.).

3.3 Fototrampeo

Colocamos un total de 5 cámaras de fototrampeo (Victure HC300) durante noviembre-diciembre de 2021 en distintos lugares del área de estudio (Tabla 1 y Figura 2) con el objetivo de conocer qué especies habitan la zona (especies potenciales depredadoras de conejo) y establecer los horarios de actividad de las especies más importantes. Además, también permitió comprobar si había otros zorros habitando la zona y estimar su abundancia relativa (en caso de no poder determinarla mediante los excrementos, ya que se esperaba encontrar una baja población de zorro y una difícil detección; com. pers.).

Las cámaras se programaron para tomar fotografías durante el día y la noche, con un intervalo de captura entre imágenes de 30 segundos.

A diferencia del primer estudio, en esta ocasión no colocamos cebo delante de las cámaras. Además, decidimos reducir la zona de muestreo a puntos más concretos (cruces de caminos concurridos por la fauna cercanos a las lagunas de Campotéjar), para observar el paso de las diferentes especies.

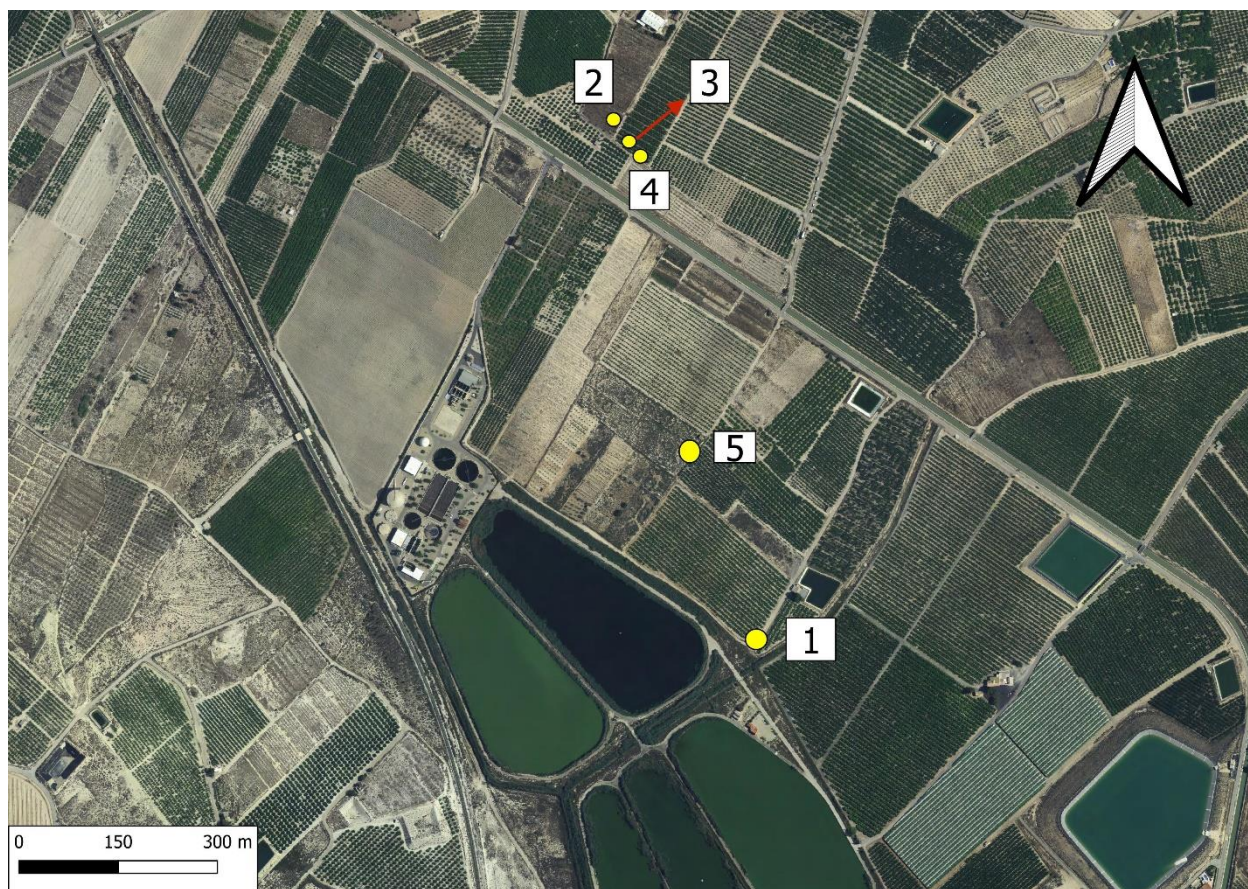


Figura 2. Posiciones de las cámaras en la zona de Campotéjar.

Tabla 1. Coordenadas de las cámaras durante el periodo de actividad.

CÁMARA	X	Y
1	4220014	656080
2	4220803	655865
3	4220785	655876
4	4220765	655899
5	4220289	655982

3.4 Conejo

3.4.1 Densidad

Para conocer las fluctuaciones de la densidad de la población de conejo y poder detectar si existe una reducción de la población como consecuencia del incremento artificial de la población de zorro en el área de estudio, empleamos modelos de muestreo por distancia. Estos consistieron en realizar censos en los que se recorrieron 4 itinerarios (Figura 3) en distintas épocas del año para estimar su densidad. Los itinerarios 1, 2 y 3 transcurrían por zonas de cultivos de regadío, con y sin valla, principalmente cítricos, así como sus construcciones asociadas. El itinerario 4 recorría una zona en la que los cultivos eran escasos, atravesando principalmente una zona de matorral bajo y disperso.

Durante el recorrido de los itinerarios se tenía en consideración cada conejo avistado y la distancia perpendicular del individuo al itinerario.

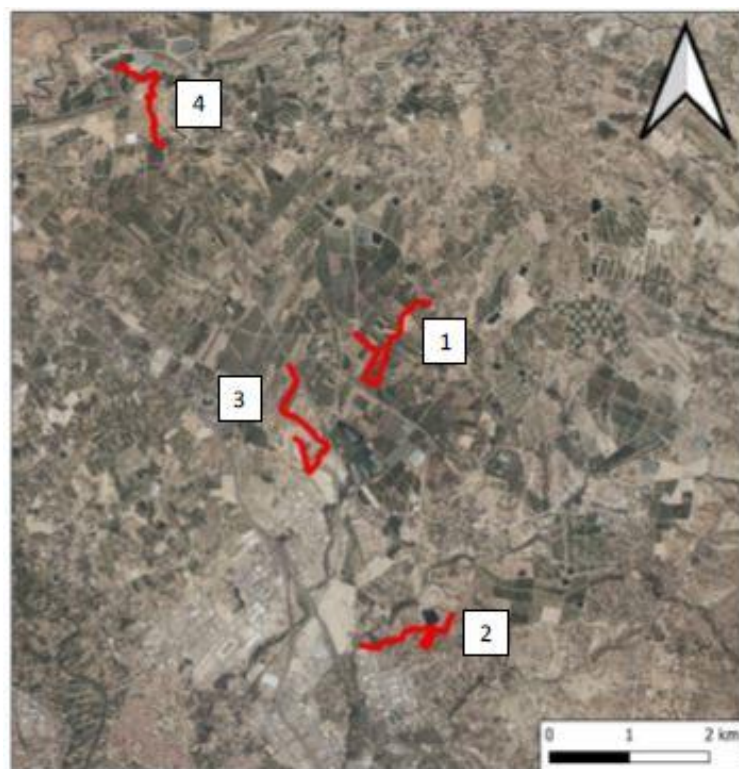


Figura 3. Itinerarios para los censos de conejo y estima de abundancia de zorro en el paraje Campotéjar de Molina de Segura. Longitudes: 1) 2.3 km; 2) 2.0 km; 3) 2.3 km; 4) 1.7 km.



Para decidir en qué momento del día era más apropiado realizar el censo de conejo, se recorrieron los itinerarios al amanecer y por la noche la primera vez (julio 2021), lo que permitió evaluar si había diferencias de detección en estos dos momentos del día. Puesto que no se detectaron diferencias significativas entre los resultados de los censos durante los realizados al amanecer y los realizados durante la noche, los siguientes censos se realizaron al amanecer. Empleamos el software Distance 6.0 (Thomas *et al.*, 2010) para el cálculo de la densidad de conejo.

Además del momento del día, la detección de los individuos puede variar durante el año, y otros factores como la experiencia del observador o el esfuerzo del muestreo. En el caso de la especie de estudio, una proporción de la población puede encontrarse en las madrigueras, siendo imposible su contabilización. Por ello, de acuerdo a trabajos previos (Kolb, 1991), asignamos una probabilidad de detección media de 0.70.

Por otro lado, calculamos también el índice kilométrico de abundancia (IKA), calculado como la relación del número de individuos avistados entre la distancia total recorrida (Tellería, 1986). Este cálculo se aplicó para cada itinerario en cada estación.

Los censos se realizaron los días 27 y 29 de julio en verano y los días 10 y 11 de noviembre, durante el otoño del año 2021. Se espera que durante el invierno se realice un tercer censo y, dependiendo de la duración del proyecto, un cuarto censo en la primavera. Todos los transectos se realizaron con dos censadores.

3.4.2 Fototrampeo

A partir de la información obtenida por las cámaras de fototrampeo colocadas para el estudio general de la fauna presente en el área de estudio, obtendremos las zonas en las que la especie está presente, así como sus horas de actividad durante la época en que se llevó a cabo el muestreo.



3.5 Zorro

3.5.1 Abundancia y dieta

Para estimar la abundancia de zorro en el paraje de Campotéjar se siguió el protocolo desarrollado en Morales-Reyes *et al.* (2017). Éste consistió en recorrer los itinerarios diseñados (Figura 3) para tal fin en dos ocasiones para cada censo: en una primera visita se procedió a limpiar los excrementos de zorro de cada itinerario; en una segunda visita realizada entre 15 y 30 días, se volvió a recorrer esos itinerarios y a recoger los nuevos excrementos. Después, calculamos la abundancia (en términos de densidad relativa, “R”) del zorro según la fórmula:

$$R = S/(L*D)$$

Donde “S” es el número de excrementos encontrados en la segunda visita, “L” es la longitud total del transecto en km, y “D” es el número de días entre las dos visitas (Webbon *et al.*, 2004).

La recogida de excrementos permitió además establecer la dieta de los zorros de la zona. Para ello los excrementos recogidos se analizaron visualmente para determinar los principales alimentos consumidos, como conejo, micromamíferos, plantas y frutos.

3.5.2 Fototrampeo

Como en el caso del conejo, para el zorro extrajimos de la información obtenida por las cámaras de fototrampeo colocadas para el estudio de la fauna presente en el área. Todo ello que permitió determinar su presencia en ciertas zonas y su horario de actividad durante la época de muestreo.

3.5.3 Comportamiento espacial

Los zorros que fueron marcados se capturaron para este estudio mediante métodos homologados (trampas Collarum, Belisle, Winsconsin o lazos con tope), y trasladados a la zona de estudio para su suelta (Figura 4 y 5). Una vez en la zona de estudio se marcaron con collares GPS-GSM (Digital S.L.), que empleaban la red de cobertura *Sigfox* para emitir la información. Los collares emitían la información de la posición de los zorros marcados cada hora (disponiendo de cobertura adecuada). Durante el marcaje de los zorros contamos con la presencia de un veterinario para garantizar el bienestar del animal, y la toma de muestras para su posterior análisis en el laboratorio.



Figura 4. Z2 antes de ser liberado con el collar GPS.

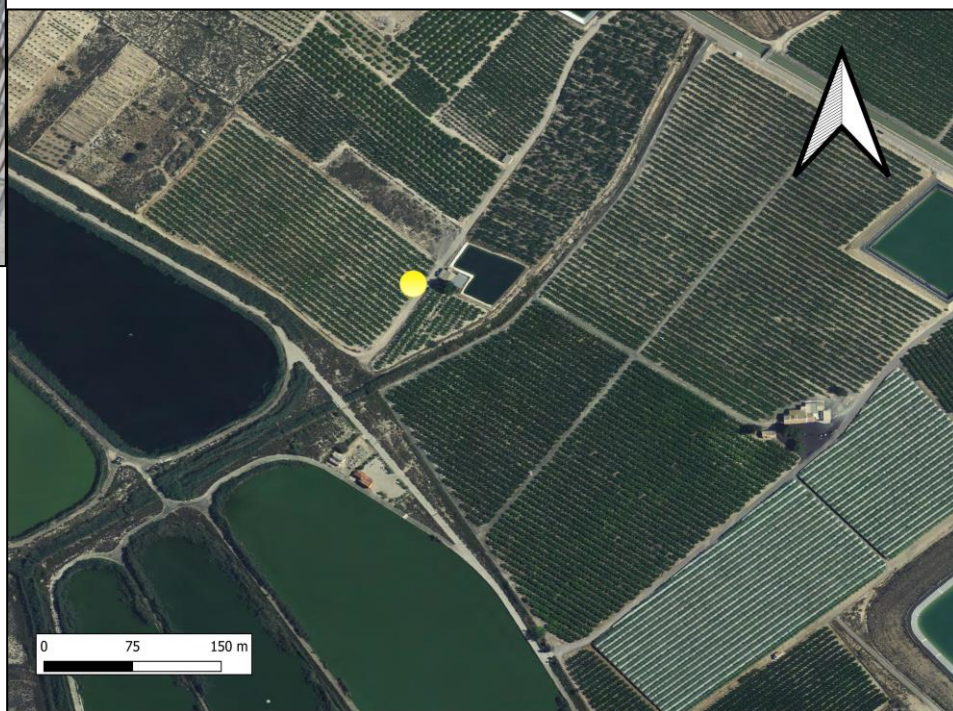


Figura 5. Punto de suelta de los zorros en los alrededores de las Lagunas de Campotéjar.

Atendiendo a los resultados previos con los zorros soltados durante el 2020, en esta ocasión cambiamos la metodología de suelta. Debido a que iba a ser un número menor de ejemplares liberados, optamos por soltar a todos mediante el método de suelta directa, evitando el método de suelta en refugio, empleado también en las sueltas anteriores. De esta manera, los individuos soltados hasta ahora (3 zorros liberados desde octubre de 2021), se soltaron directamente al medio, en las inmediaciones de las lagunas de Campotéjar.

Para conocer el comportamiento espacial del zorro analizamos los datos recibidos de los collares GPS y calculamos las variables espaciales más importantes como son la actividad diaria (espacial y horaria), el área de campeo (polígonos kernel), y una estima de los usos del suelo que ocupa.

Para estimar el área de campeo (uso del espacio de una especie en un territorio determinado) calculamos dos variables. Por un lado, calculamos los polígonos kernel (Worton, 1989), que definen las áreas de campeo formadas por “isopletras de probabilidad”. Estas isopletras indican la probabilidad de hallar un animal marcado en dicha área. Las más importantes, y que son las que se calcularon fueron las isopletras del polígono kernel 95 (tamaño total del área de campeo) y del kernel 50 (núcleo de uso principal, de donde el animal obtiene la mayoría de sus recursos). Para su cálculo



hemos usado el software R (<http://www.r-project.org/R>) y el paquete “adehabitatHR” (Calenge, 2006). Por otro lado, calculamos también el mínimo polígono convexo (MPC), que consiste en medir el área contenida al unir todos los puntos perimetrales.

Para conocer los usos del suelo que ocupa la especie analizamos la proporción de posiciones tomadas en cada tipo de uso del suelo. Para ello empleamos el sistema de información geográfica QGIS (<https://qgis.org>) y el mapa de usos del suelo Corine Land Cover disponible (CLC 2018 CC-BY 4.0; scn.es), desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (<https://www.eea.europa.eu/publications/COR0-landcover>).

3.6 Otras especies durante los censos

Durante la realización del estudio se tuvo en consideración la presencia y número de otras especies de interés como la perdiz (*Alectoris rufa*) y la liebre ibérica (*Lepus granatensis*), entre otras. Se tuvieron en cuenta estas dos especies (es decir, contabilizadas durante los censos; Figura 3) especialmente debido a que el aumento de la población de zorros en el área de estudio podría afectarles al ser también especies presa. Calculamos el índice kilométrico de abundancia (IKA) como dato de tamaño poblacional (no se pudo estimar la densidad debido al bajo número de ejemplares avistados de estas dos especies; ver Resultados).

3.7 Depredación sobre malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*)

La malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), es un pato de la familia de las anátidas que se encuentra En Peligro a nivel mundial (UICN, 2017), cuya presencia en la Región de Murcia se remonta al año 2000 en el embalse de Santomera. En el año 2005, se detecta por primera vez su reproducción en las Lagunas de Campotéjar y en el año 2016, se aprueba un Plan de Recuperación, puesto que es declarada En Peligro de Extinción en la Región de Murcia.

Uno de los objetivos es conocer si la incorporación de zorros en las inmediaciones de Campotéjar influye de manera negativa a las poblaciones de esta amenazada anátida. Con los datos que hemos recabado hasta ahora, no se puede comprobar si la suelta de zorros en la zona afecta de alguna manera en la población de malvasía de Campotéjar. Se prevé colocar cámaras de fototrampeo en las inmediaciones de las lagunas para comprobar si los zorros se acercan e intentan depredar sobre esta anátida.



4. RESULTADOS

4.1 Fototrampeo

Para este proyecto, la colocación de cámaras intentamos que fuera complementaria en cuanto a época del año respecto al estudio anterior. Durante el 2020, las cámaras estuvieron colocadas durante los meses de agosto y septiembre (verano) y marzo y abril (primavera). En esta ocasión, pensamos en colocarlas durante el otoño e invierno para ver si existían cambios evidentes entre estaciones. Por ello, colocamos las cámaras el 29 de noviembre de 2021, con el objetivo que al menos estuvieran activas durante 2 semanas, por lo que en estos momentos aún están puestas en el campo.

Esperamos obtener resultados evidentes del paso de las estaciones en la cantidad de individuos observados.

4.2 Conejo

4.2.1 Densidad

En el conjunto de los 2 transectos realizados, se han observado un total de 210 conejos en el censo de verano y 69 conejos en el censo de otoño. (Figura 6). Se avistaron una media de 52.50 ± 26.30 conejos por itinerario en verano y 17.25 ± 6.40 conejos en cada itinerario en otoño. Debemos destacar que, debido al crecimiento de especies herbáceas en la zona durante el desarrollo del censo de primavera, la detectabilidad de los conejos, especialmente de los gazapos, se redujo. Por lo que es posible que el número de conejos contabilizados se haya visto afectado.

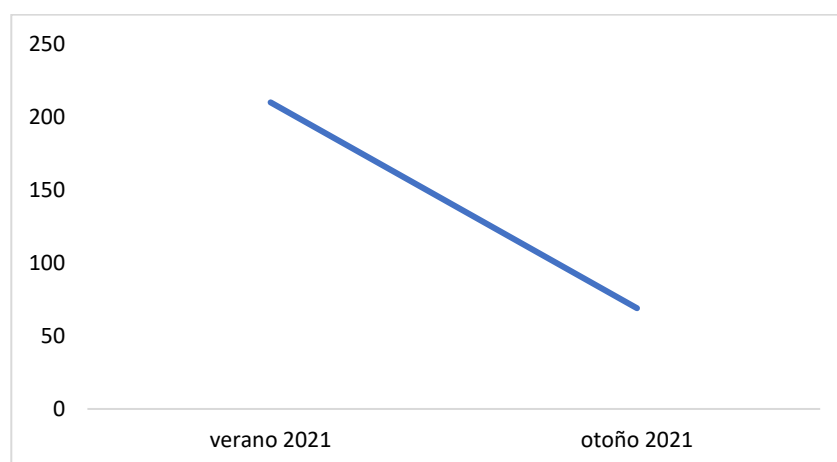


Figura 6. Número total de conejos durante los censos realizados.



Para la estima de densidad, en vista de los resultados, la distancia de truncamiento ha sido de 80 metros, descartando las observaciones más alejadas. Se han creado 8 intervalos de 10 metros cada uno para evitar el efecto de posibles imprecisiones en las estimas de la distancia a las observaciones. La detectabilidad se ha modelado utilizando la función de detección hazard rate (HR) y la covariable *estación* para cada itinerario. En la tabla 2 podemos observar los resultados obtenidos para cada una de las 2 estaciones muestreadas en el paraje de Campotéjar.

Tabla 2. Densidad de conejos estimada para cada estación del año. IC 95%: intervalo de confianza del 95%, indica que con una seguridad del 95% la densidad de conejo oscila entre los valores dados.

<i>Estación</i>	<i>Conejos/ha</i>	<i>IC 95%</i>
Verano	12.31	5.6-28.9
Otoño	2.84	1.3-8.6

A nivel de itinerario, en la tabla 3 figura el número de conejos avistados durante cada censo y el IKA.

Tabla 3. Número de conejos avistados en cada itinerario durante los censos en distintas épocas del año y el IKA.

<i>Itinerario</i>	<i>Estación</i>	<i>Nº avistamientos</i>	<i>IKA</i>
1	Verano	47	20.4
	Otoño	9	3.9
2	Verano	79	39.5
	Otoño	18	9.0
3	Verano	23	10.0
	Otoño	11	4.8
4	Verano	61	35.9
	otoño	31	18.2



4.3 Zorro

4.3.1 Abundancia y dieta

Se recogieron un total de 7 excrementos de zorro entre los 4 itinerarios (tabla 4). La abundancia relativa osciló entre 0 y 0.09 excrementos/km*día según el itinerario, siendo el promedio 0.04.

Tabla 4. Características de los itinerarios realizados y las medidas tomadas para la estima de abundancia de la población de zorro residente. *Longitud* está expresada en km; *Intervalo* en días; *R* en excrementos/km*día.

<i>Itinerario</i>	<i>Longitud (km)</i>	<i>Limpieza</i>	<i>Recogida</i>	<i>Intervalo (días)</i>	<i>Nº excrementos</i>	<i>R</i>
1	2.3	22/07/2021	16/08/2021	24	1	0.02
2	2.0	22/07/2021	16/08/2021	24	2	0.04
3	2.3	25/07/2021	20/08/2021	25	0	0
4	1.7	29/07/2021	27/08/2021	27	4	0.09

Para el estudio de la dieta se analizaron los excrementos de zorro recopilados (N = 7). Los lagomorfos (conejo y liebre) fue la categoría trófica más frecuente en la dieta del zorro, seguida de micromamíferos, frutos y otra materia vegetal. También se detectó el consumo de aves, en menor medida, en la zona de estudio. (Figura 6).

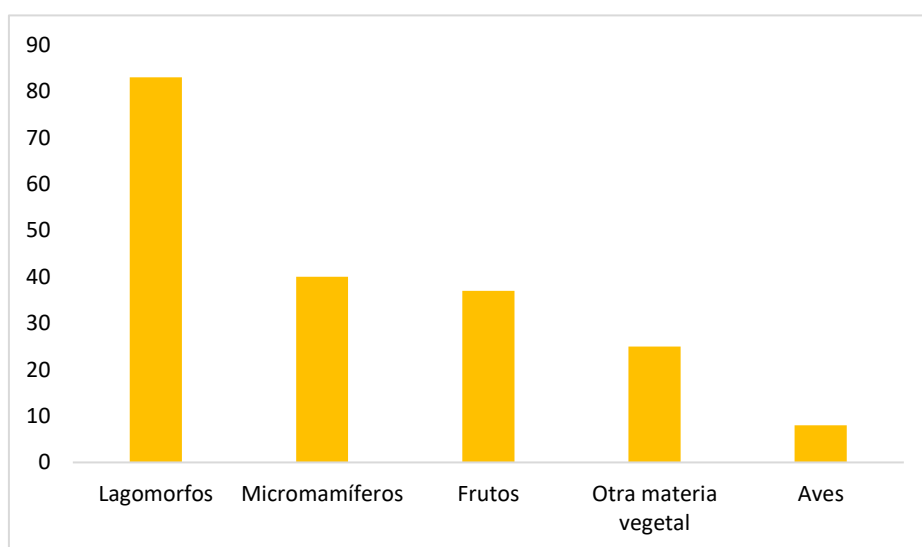


Figura 6. Porcentaje de restos identificados en los excrementos del zorro.



4.3.2 Comportamiento espacial

Para esta nueva parte del proyecto se proyectó la captura y marcaje con GPS de 5 ejemplares. Hasta la fecha, se han podido capturar y marcar 3 ejemplares (desde octubre de 2021), de los cuales aún no se tienen muchos datos debido a diversas razones (tabla 5).

Tabla 5. Resumen de los zorros soltados desde octubre de 2021.

Zorro	Día de suelta	Última señal
Z13	13/10/2021	13/10/2021
Z14	20/11/2021	23/11/2021
Z15	1/12/2021	Emite actualmente

El primer ejemplar marcado (z13), no dio señal ni una sola vez, probablemente debido a que el GPS estuviera dañado. El segundo ejemplar soltado (z14), se soltó el 20 de noviembre de 2021 y por causas desconocidas, dejó de emitir el 23 de noviembre. Transcurridos unos días, fuimos a la zona donde dejó de emitir para buscarlo o encontrar la razón por la que no daba señal, pero no pudimos dar con él. El tercer zorro marcado (z15) es uno de los 3 (junto con z11 y z8), que actualmente siguen emitiendo.

4.4 Otras especies durante los censos

Entre el resto de especies destacables de la zona de estudio que fueron contabilizadas durante los censos de conejo, destacaron la perdiz y la liebre ibérica. Se contabilizaron un total de 15 perdices en el censo de verano y 11 en el de otoño. Por otro lado, únicamente se avistó una liebre en el censo de verano.

La muestra poblacional de estas dos especies durante los censos es tan baja que no permite realizar una estima de densidad robusta. Por ello, se ha estimado el IKA.

Tabla 6. Número de perdices y liebres avistadas en cada itinerario durante los censos en distintas épocas del año

TRANSECTO	ESTACIÓN	PERDIZ	IKA PERDIZ	LIEBRE	IKA LIEBRE
1	Verano	7	3.0		
	Otoño				
2	Verano	1	0.5		
	Otoño	11	5.5		
3	Verano			1	0.4
	Otoño				
4	verano	7	4.2		
	otoño				



5. AGRADECIMIENTOS

Para la ejecución y desarrollo del presente proyecto ha sido necesaria la colaboración de la Federación de Caza de Murcia y la Coordinadora de Organizaciones de Agricultores y Ganaderos (COAG), así como la financiación por parte de la Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente de la Región de Murcia, y del Ayuntamiento de Molina de Segura.



AYUNTAMIENTO DE
MOLINA DE SEGURA





7. BIBLIOGRAFÍA

- Barrull, J., & Mate, I. (2007). *La guineu a Catalunya*. Edicions l'Agulla de Cultura Popular.
- Barrull, J., & Mate, I. (2015). *El zorro* (Tundra, Ed. Vol. 3).
- Calenge, C. (2006). The package “adehabitat” for the R software: a tool for the analysis of space and habitat use by animals. *Ecological modelling*, 197(3-4), 516-519.
- Kolb, H. H. (1991). Use of burrows and movements of wild rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) in an area of hill grazing and forestry. *Journal of Applied Ecology*, 892-905.
- Morales-Reyes, Z., Sánchez-Zapata, J. A., Sebastián-González, E., Botella, F., Carrete, M., & Moleón, M. (2017). Scavenging efficiency and red fox abundance in Mediterranean mountains with and without vultures. *Acta Oecologica*, 79, 81-88.
- Tellería, J. L. (1986). *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. raíces.
- Thomas, L., Buckland, S. T., Rexstad, E. A., Laake, J. L., Strindberg, S., Hedley, S. L., Bishop, J. R. B., Marques, T. A., & Burnham, K. P. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 47(1), 5-14.
- Webbon, C. C., Baker, P. J., & Harris, S. (2004). Faecal density counts for monitoring changes in red fox numbers in rural Britain. *Journal of Applied Ecology*, 41(4), 768-779.
- Worton, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*, 70(1), 164-168.