

**PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE RAPACES
NOCTURNAS EN VITORIA-GASTEIZ
Resultados 2021 - AÑO 1**



Coordinación y elaboración del informe:

Iñigo Zuberogoitia



Con la colaboración de:



Centro
de Estudios Ambientales

CEA

Ingurugiro
Gaietarako Ikastegia

Realización de censos:

- Cristina Muñoz Arnaiz
- Asier López de Munain
- Jabier Manzano Ramírez
- Oier Quesada Alzola
- Irati Artola Soria
- Jose Luis Albalá Rodríguez
- Izaskun Pérez Simón
- Aitor Ormaetxea Abad
- Ernesto Reyes Lara
- Josu Etxebarria Saez
- Mikel Carrasco Apoita
- Sergio Cristobal González de Durana
- Eukeni Abasolo Galdeano
- Mirian Ayala Ortueta
- Silvia Ruiz Rubio
- David Tejado Gibello
- Pilar del Carmen Salas Alfonso
- Ignacio Llorente Pipaón
- M^a Carmen García Criado
- Luis Herrero Serrano
- Carlos Álvarez de Eulate Balza
- Juan Carlos Palacios Mateo
- Andoni Llosa Ozaita
- Begoña Nogueiras
- Alfonso Aranburu
- Enrique Fernández de Romarategui López de Vicuña
- Luis Antonio Celada
- Luis Maria Fernández de Zañartu Beltrán de Heredia
- Oianko Arrieta Asso
- Ricardo Caparrós Casado
- Xabi López de Aberasturi

Otros datos extraídos de Ornitho.eus

- David Navas
- Julio Méndez
- Ricardo Gutiérrez
- Azaitz Unanue
- David Tejado
- Guardas Anillo Verde

ÍNDICE

| | |
|----------------------------------|----|
| Introducción | 3 |
| Objetivos | 5 |
| Métodos | 6 |
| Especies a censar | 6 |
| ¿Dónde censar? | 6 |
| ¿Cuándo censar? | 6 |
| ¿Cómo censar? | 7 |
| ¿Qué reclamos se utiliza? | 8 |
| ¿Qué hacer con los datos? | 8 |
| ¿Qué datos hay que poner? | 8 |
| ¿Qué se hace con los resultados? | 9 |
| Análisis de los resultados | 9 |
| Resultados. Censos | 11 |
| Resultados. Especies | 12 |
| Cárabo común | 12 |
| Búho chico | 14 |
| Lechuza común | 16 |
| Autillo europeo | 18 |
| Mochuelo europeo | 20 |
| Chotacabras europeo | 21 |
| Resultados generales | 24 |
| Medidas de conservación | 26 |
| Agradecimientos | 27 |
| Bibliografía | 28 |

INTRODUCCIÓN

La pérdida o la alteración del hábitat es una de las principales causas de regresión de la fauna, resultando especialmente notable en las rapaces nocturnas (König & Weick, 2008; Rey Benegas et al., 2010; BirdLife International, 2015). Las poblaciones de muchas especies de aves nocturnas se están desplomando en los últimos años debido a esta causa, siendo especialmente dramático el declive de las lechuzas comunes y los mochuelos europeos (Van Nieuwenhuysen et al., 2008; Zuberogitai et al., 2011; Escandell, 2012; Bruce et al., 2014; BirdLife International, 2015; Chrenková et al., 2017). Sin embargo, paralelamente a esta situación, se está dando un proceso de colonización de lo que se viene a definir como “nuevo hábitat”, o hábitat urbano (ver Donázar et al., 2016). Algunas especies de rapaces nocturnas, altamente adaptables, como el cárabo común o el autillo europeo, han sabido sacar provecho de estos nuevos hábitats, sobre todo de las zonas verdes de las grandes ciudades (Vrezec, 2001; Tregiari et al., 2013; Solonen, 2014; Mori et al., 2017; Gryz & Krauze-Gryz, 2018; Pagaldai et al., 2021), aunque otras no han conseguido adaptarse (Altwegg et al., 2003; Martínez & Zuberogitia, 2004; Andersen et al., 2017).

Las amenazas de los entornos urbanos son múltiples, destacando las muertes por atropellos como la principal causa del declive de lechuzas y mochuelos en estos entornos (Alonso et al., 1999; Borda-de-Água et al., 2014), aunque también se pueden citar las colisiones con ventanas, los ataques de mascotas (gatos y perros), los efectos de los fuegos artificiales y petardos durante las festividades, las electrocuciones, etc. Además, aún no está claro el efecto que puede tener ciertos contaminantes en el desarrollo y la supervivencia de las diferentes especies o el efecto del estrés por tráfico, ruido, iluminación, etc. (Grilo et al., 2012; Hindmarch et al., 2012; Silva et al., 2012; Fröhlich & Ciach, 2017, 2019; Regan et al., 2018).

Por otra parte, para la mayoría de las especies cabe destacar la escasez de lugares apropiados para anidar como uno de los factores limitantes para su presencia en las zonas verdes urbanas. Si bien, esta situación se revierte fácilmente por medio de la colocación de cajas y cestas anidaderas en los árboles de los parques (Berain, 2008).

Con este programa de ciencia ciudadana, se pretende dar respuesta a algunas de estas incógnitas en el entorno urbano de Vitoria-Gasteiz, a la par que supone también el crecimiento y consolidación de la Red de Ciencia Ciudadana de esta ciudad, un proyecto gestionado por el Centro de Interpretación de los Humedales de Salburua – Ataria y promovido por el Centro de Estudios Ambientales (CEA) en colaboración con la Unidad de Anillo Verde y Biodiversidad del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz. No obstante, estas respuestas requerirán dar continuidad al estudio para permitir evaluar las dinámicas de población y poder asociarlas a ciertos factores ambientales. Además, a medida que se vaya obteniendo datos de las diferentes especies, se

podrán articular mecanismos de gestión que permitan ayudar a mantener y recuperar sus poblaciones.

Así, en el año 2020 se inició este programa, que sería el año 0. Sin embargo, este primer año fue dominado por una situación atípica, la originada por la COVID-19 y todas las restricciones de movilidad, confinamiento, etc. Esta situación originó un escenario diferente, en el que los censos resultaban difíciles de realizar (confinamientos y toques de queda) pero, sin embargo, propiciaron noches tranquilas que, posiblemente, favorecieron a las aves nocturnas. Un año después, en 2021, aún se continuaba con escenarios atípicos debido a las restricciones de movilidad intermunicipal para frenar la expansión de la COVID-19, pero la situación difería bastante de la del año anterior.

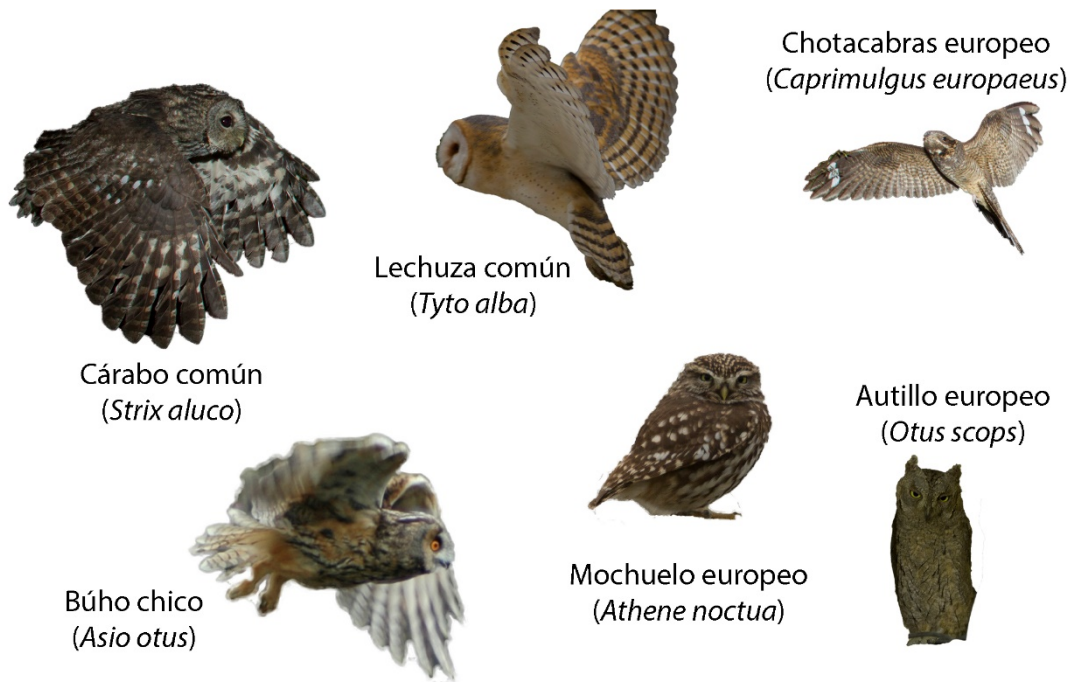
OBJETIVOS

- Realizar **censos** poblacionales para cuantificar la presencia y poder conocer su tendencia poblacional y evaluar el estado de conservación.
- **Crear un indicador** de biodiversidad mediante la tendencia de poblaciones para la conservación de la biodiversidad de Vitoria-Gasteiz.
- Incrementar conocimientos básicos sobre la **ecología de estas especies**, especialmente los relacionados con su conservación.
- **Sensibilizar** a la población sobre los beneficios de conservar estas especies en ámbitos urbanos y naturales a fin de evitar plagas, proteger la salud humana, ecosistemas y biodiversidad.
- Llevar a cabo una campaña de concienciación para **eliminar “la imagen negativa”** de las Rapaces Nocturnas entre la ciudadanía.

MÉTODOS

La metodología a emplear está basada en la misma que se utilizó para el censo de las aves nocturnas de Euskadi, 2018 (ver Zuberogoitia et al., 2020a,b). En este censo se puso a punto un método que pudiera ser utilizado para comparar poblaciones en el espacio y en el tiempo.

Especies a censar



¿Dónde censar?

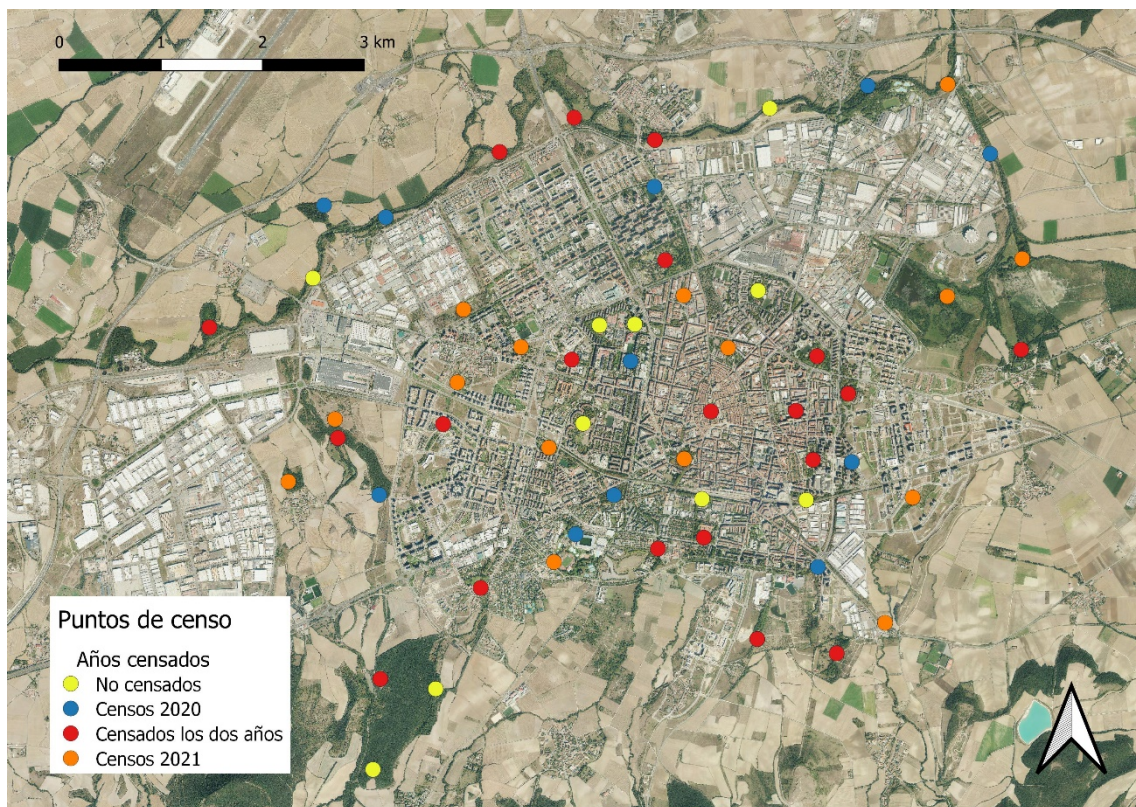
Antes de comenzar los censos se estableció una red de puntos (52 puntos) repartidos por las zonas verdes de Vitoria-Gasteiz. Cada persona interesada solicitó a los coordinadores uno o dos puntos de censo, en función de sus posibilidades y facilidad de acceso. Una vez adjudicados los puntos, cada persona quedaba responsable de censar el que le correspondía. En el año 2021 se revisó la red de puntos, anulando alguno de ellos por situarse en zonas con un intenso ruido ambiental que condicionaba la detectabilidad de las especies y añadiendo cuatro nuevos (ver Fig. 1).

¿Cuándo censar?

Los censos se realizaron a partir del anochecer (cuando casi no queda luz). Es preferible hacerlos durante las primeras horas de la noche, pues es el momento de mayor actividad vocal de las aves nocturnas (Zuberogoitia et al., 2020a). Además, deben realizarse en días de calma,

sin lluvia ni viento para poder escuchar mejor. Los censos debían realizarse en los mismos puntos en febrero, marzo, abril, mayo y junio. Una vez por punto/mes, en total cinco censos por punto/año.

Figura 1. Distribución de los puntos de censo en las zonas verdes de Vitoria-Gasteiz en el periodo 2020 y 2021. Se muestran los puntos que no fueron censados en ninguna ocasión (amarillo), los que se censaron en 2020 y no en 2021 (azul), los que se censaron en 2021 y no en 2020 (naranja) y los que se censaron ambos años (rojo).



¿Cómo censar?

Al llegar a cada punto se realizaba una escucha de 5 min para detectar cantos espontáneos de cualquiera de las especies, seguido se conectaba el reclamo y se mantenía 5 min de escucha con un reclamo específico (una especie por mes) y 5 min más sin reclamo, de tal modo que el tiempo de censo por punto era de 15 min. Así, en febrero se utilizó el reclamo del cárabo común, en marzo el del búho chico, en abril el de la lechuza, en mayo el del autillo y en junio el del mochuelo.

Por lo tanto, si se realiza un censo en febrero, se llega al lugar, se espera 5 min intentando escuchar cualquier especie, seguido se coloca el reclamo de cárabo 5 min, y después se apaga y se espera otros 5 min en silencio. En total se emplean 15 min, durante los cuales se anotan todos

los individuos de todas las especies, tanto cárabos como el resto (búho chico, lechuza, autillo, mochuelo y chotacabras europeo). En marzo se hace lo mismo en el mismo punto, pero en lugar de poner el reclamo de cárabo se pone el de búho chico y, así, sucesivamente. No se pone el reclamo para el chotacabras europeo en ningún periodo, aunque se apuntan todos los que se detectan.

¿Qué reclamo se utiliza?

Desde Ataria se suministraron las grabaciones a utilizar. Son pistas de MP3 de 5 min de duración para cada especie, de forma que todas las personas utilizaron los mismos reclamos. El volumen del reclamo debe ser tal que, alejándose 250 m de distancia, uno sea capaz de escucharlo, pero que no sea tan alto como para distorsionar los sonidos.

¿Qué hacer con los datos?

Los resultados del censo se fueron registrando en ornitho.eus (una plataforma de ciencia ciudadana para Euskadi), bien mediante la aplicación para ordenadores www.ornitho.eus o bien mediante la aplicación para dispositivos móviles Naturalist.app. En el primer caso hay que hacerlo en el ordenador, en una tablet o en el propio teléfono si se prefiere, pero en caso de descargarse la aplicación es posible hacerlo a la par que se realiza el censo, siendo mucho más práctico. En cualquiera de los casos, antes de comenzar hay que darse de alta en la aplicación, con los datos personales. De esta forma, cada vez que se censa queda automáticamente registrado el nombre de la persona que lo realiza. Introducir los datos es sencillo y rápido.

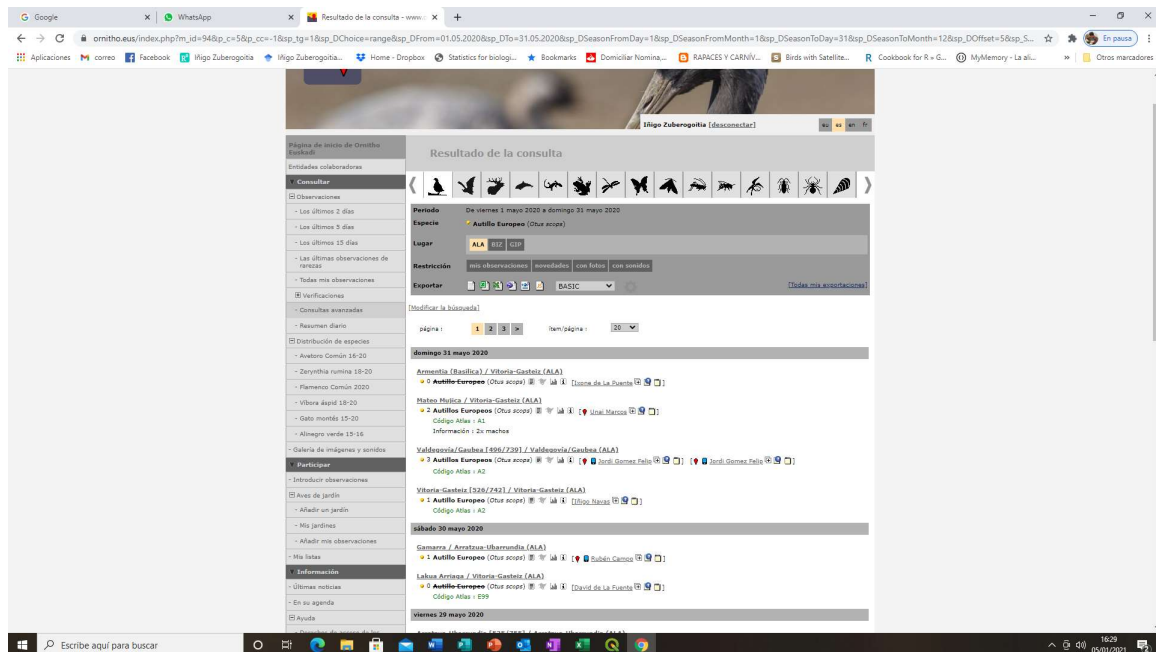
En la aplicación para ordenadores, una vez activado el perfil personal, la primera vez que se entra, en el desplegable de la izquierda viene el comando “introducir observaciones”. Se pincha, se despliega el mapa que aparece y se selecciona el punto de censo. Se pincha y aparece una etiqueta para añadir una posición exacta o añadir una nueva localidad. Accedemos a esta última y se rellena, anotando el nombre del punto. Una vez registrado el punto, en las sucesivas ocasiones basta con volver al mismo para introducir las observaciones.

¿Qué datos hay que poner?

Al entrar en la aplicación se exige introducir la fecha. Se deben apuntar los registros de todas las especies de aves nocturnas objeto de este estudio, tanto los positivos como los negativos. Así, por cada vez que se censa hay que apuntar el número de individuos detectados de cada una de las seis especies. En caso de no haber detectado alguna, se le pone un “0”. Así queda registrado un dato nulo, que resulta muy importante para los posteriores análisis. En caso de no detectar nada, se pone un “0” para todas las especies.

En el desplegable se puede aportar información sobre el estado reproductor, o también se puede incluir texto en observaciones, indicando lo que se crea oportuno. Número de pollos, observación de cópulas, peleas, etc.

Figura 2. Ejemplo de una búsqueda en Ornitho.eus, utilizando el desplegable de “Consultas avanzadas” (columna izquierda). Así, he introducido la fecha del 1 al 31 de mayo 2020, he seleccionado “autillo europeo”, por localidades “Álava” y por municipios “Vitoria-Gasteiz” y en el formato de los resultados he pedido que me dé “la lista”. En la pantalla aparecen los datos por días y se puede ver como aparecen también los datos nulos (tachados), que indican que se censó en el punto pero no se detectó autillo.



¿Qué se hace con los resultados?

Una vez finalizado el censo anual, se realiza el presente informe con los resultados de los censos. Con los años se pretende obtener datos sobre las tendencias de las poblaciones de las aves nocturnas en el entorno urbano y Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz. Además, cualquier persona puede consultar los datos accediendo a ornitho.eus (Fig. 2).

Análisis de los resultados

En este segundo año de censo, se comienzan a plantear los análisis que pueden desarrollarse para analizar la ocupación, tendencias, etc. Así, en este informe se han cogido los datos de los autillos, la única especie que cuenta con un volumen adecuado de datos, para hacer un análisis de ocupación “multiseason”. Para ello, en este primer análisis se consideraron dos variables que podían influir en la detectabilidad de la especie: el uso de reclamo y el mes de censo (ver

Zuberogoitia et al., 2020b) y el año de censo. No se consideraron variables que determinan la ocupación (tamaño de parque, distancia al parque vecino, estructura vegetal, etc., ver Pagaldai et al., 2021), para plantear análisis más complejos en el futuro.

Los análisis se realizaron con la función “unmarkedMultFrame” del paquete “unmarked” de R (MacKenzie & Hines, 2021). Así, además de la probabilidad de ocupación (ψ) y la detectabilidad (p), se obtiene la tasa de colonización (γ) y la tasa de extinción (ϵ). Se desarrolló una estructura de modelos jerárquicos, en donde se analizaba, por un lado, los efectos de las variables dependientes del censo sobre la detectabilidad y, además, el efecto del año (MacKenzie et al., 2006; Fiske & Chandler, 2011).

RESULTADOS. CENSOS

Entre febrero y junio de 2020 se realizaron censos en 30 de los puntos diseñados, mientras que en 2021 se realizaron censos en 35 puntos, de los que 20 eran los mismos que el año anterior (Tabla 1, Fig. 1). Tanto en 2020 como en 2021 hubo problemas para desarrollar los censos tal como se habían diseñado, debido a la irrupción de la pandemia de la COVID-19, con las consiguientes limitaciones de movilidad a partir de marzo de 2020 y los toques de queda en primavera de 2021. Aún y todo, en 2020 se llevaron a cabo 65 censos en los puntos establecidos y en 2021 se llevaron a cabo 95 censos (no se han considerado los censos de 7 puntos porque no se registraron los datos convenientemente).

Además de los censos, entre febrero y agosto se registraron en ornitho.eus citas de las seis especies de aves nocturnas en el entorno de Vitoria-Gasteiz, que se incluyen en los resultados, aunque se documentan por separado en la base de datos.

Tabla 1. Número de cárabos comunes obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | 2020 | 2021 |
|-------------------|------|------|
| No censados | | 11 |
| Censados un año | 15 | 15 |
| Censados dos años | | 20 |

RESULTADOS. ESPECIES

Cáرابو común

En la temporada 2020 se detectaron cuatro cárabos durante los censos con reclamo y un único registro fuera de los censos en un punto (Tabla 2, Fig. 3). En 2021 se detectaron tres cárabos en dos puntos de censo en marzo (Tabla 2). Uno en Batán y una pareja en Sarbikoetxea (Fig. 3).

Tabla 2. Número de cárabos comunes obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en ornitho entre febrero y agosto de 2020 y 2021 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 4 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 0 | 2 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mayo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Junio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Julio | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 |

En el informe de 2020 se estimó que, según los resultados y de acuerdo con las áreas de campeo de los cárabos en entornos urbanos y periurbanos (Burgos y Zuberogoitia, 2018), podría haber entre tres y cuatro territorios de cárabos comunes en Vitoria-Gasteiz. En los censos de 2021 no se detectaron los cárabos de los bosques fluviales del norte y de Salburua y, al igual que el año anterior, tampoco se detectó ningún ejemplar en los parques del interior.

Los escasos datos positivos no permiten hablar de tendencias, aún. No obstante, los cárabos son especies de vida larga que mantienen los territorios durante muchos años, a menos que se estén dando altas tasas de mortalidad, lo que causaría un efecto sumidero. En los siguientes años se irá viendo en que medida se mantienen estables los territorios de cárabos urbanos en Vitoria-Gasteiz.

Figura 3. Distribución de los resultados de los censos de cárabo común en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los registros de cárabos y los datos puntuales registrados en ornitho durante el mismo periodo (Tabla 1). El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



Búho chico

Durante el censo de 2020 se detectaron tres puntos de reproducción de búho chico: en el Campo de los Palacios (3 pollos), en el parque de Zabalgana (6 pollos) y en la balsa de Zabalgana (5 pollos). Además, una cuarta pareja se detectó en Zarauna. El seguimiento de las polladas realizado por la gente hizo que las citas en ornitho.eus fuesen abundantes, sobre todo en mayo.

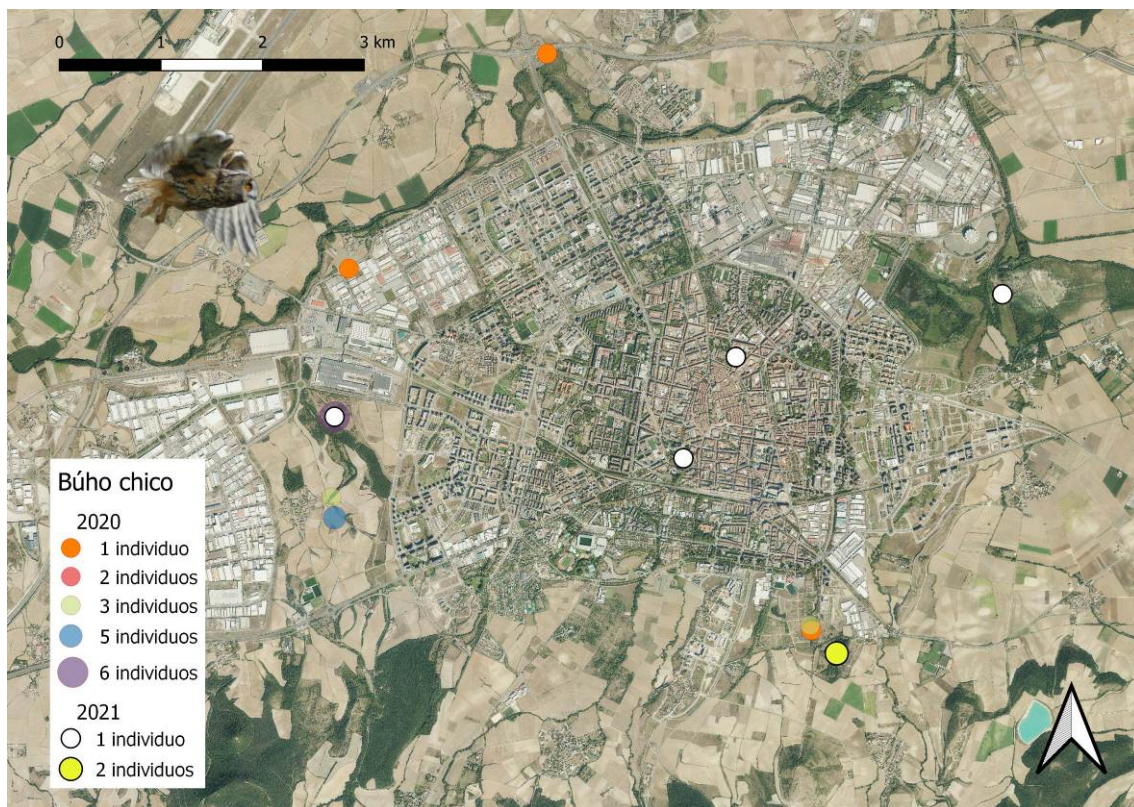
En el censo de 2021 sólo se detectaron dos polladas, una en el Jardín Botánico (2 pollos) y otra en Zabalgana (1 pollo). En el primer caso se repitieron los registros de la pareja de adultos a lo largo de la temporada. Además, se localizaron dos ejemplares en parques urbanos interiores, como el de Molinuevo (febrero) y el de La Florida (marzo) y en abril se detectó un ejemplar en Arakama (Salburua).

Tabla 3. Número de búhos chicos obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 0 | 2 | 0 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Marzo | 1 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| Abril | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Mayo | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 0 | 22 | 0 |
| Junio | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 9 | 0 |
| Julio | | | | | 1 | 0 | 2 | 0 |

Al igual que el cárabo común, el búho chico busca las arboledas del cinturón verde de la ciudad, aunque ambos compiten por los mismos recursos, estando el búho chico condicionado por la presencia del cárabo, más fuerte y agresivo (Zuberogoitia et al., 2005). Con los datos del censo de 2021 se confirma la idoneidad de los parques de Zabalgana, Campo de Palacios y Jardín Botánico, así como el entorno de Salburua, para mantener territorios de reproducción estables de la especie. Las citas en otros parques de individuos aislados pueden indicar la ocupación temporal de los mismos como áreas de campeo, donde los búhos chicos irían a depredar sobre los dormideros de pájaros urbanos (estorninos, gorriones y lavanderas), aunque no se puede descartar intentos de reproducción en alguno de ellos.

Figura 4. Distribución de los resultados de los censos de búho chico en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los puntos de censo, los registros de búhos chicos y los datos puntuales registrados en ornitho.eus durante el mismo periodo. El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



Lechuza común

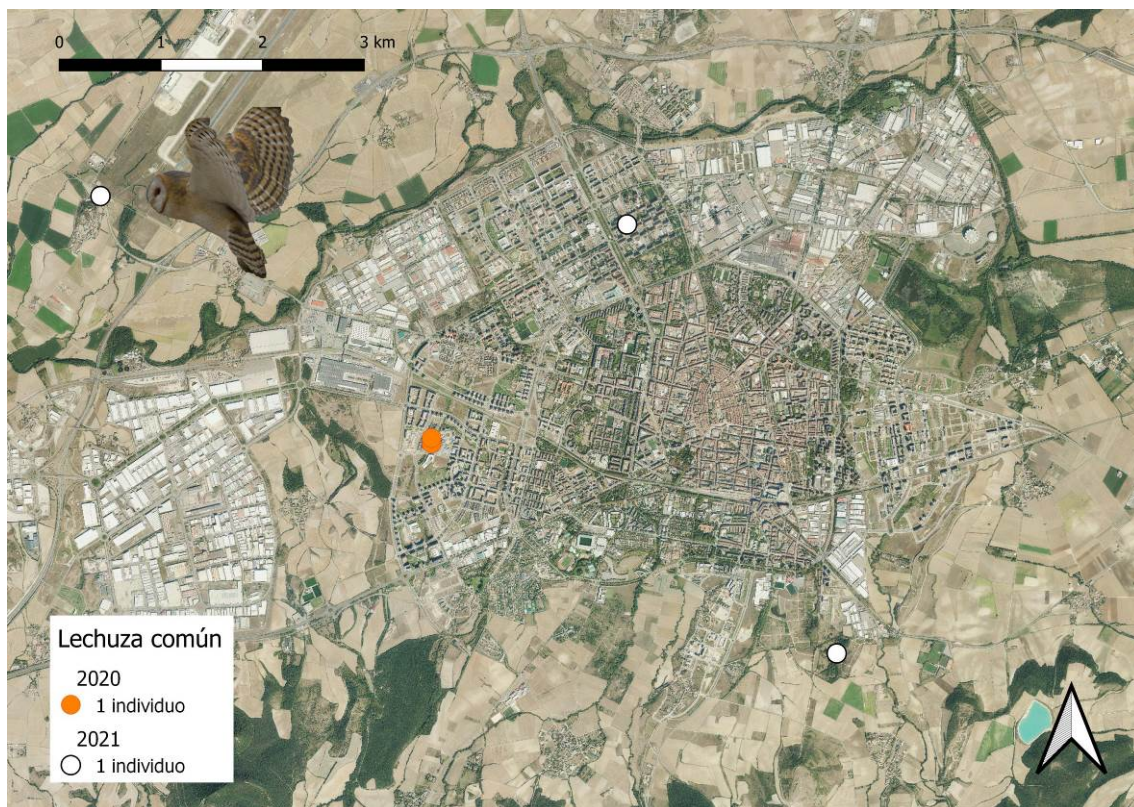
En la temporada 2020 tan sólo se detectaron lechuzas en un punto, Zarauna, el 18 y el 31 de marzo (Tabla 4, Fig. 5). En la temporada 2021 fueron dos, ambas en el mes de febrero, una en el Parque Arriaga (3 de febrero) y otra en el jardín botánico (25 de febrero, Tabla 4, Fig. 5).

Tabla 4. Número de lechuzas comunes obtenido durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en Ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mayo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Junio | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Julio | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

Se confirma la escasez de la especie en Vitoria-Gasteiz. El 30 de abril de 2021 se detectó un ejemplar atropellado en la A3302, en Estarraona (ornitho.eus), fuera del perímetro del presente estudio. Posiblemente, el tipo de vuelo de campeo de las lechuzas las hace muy vulnerables a los atropellos, siendo una de las principales causas de declive en las zonas urbanas densas (Alonso et al., 1999; Borda-de-Água et al., 2014). Así, el cinturón de vías rápidas que rodea Vitoria-Gasteiz y que separa las zonas urbanas de los campos de cereales (zonas de campeo), puede ser causa de una tasa de mortalidad que no llegue a ser compensada por el número de reclutamientos (pollos), siendo la ciudad un entorno sumidero para las lechuzas que acuden de fuera. Esto, no obstante, es una hipótesis que habría que testar.

Figura 5. Distribución de los resultados de los censos de lechuza común en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los puntos de censo, los registros de lechuzas y los datos puntuales registrados en Ornitho durante el mismo periodo. El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



Autillo europeo

Sin lugar a dudas, el autillo es el ave nocturna más abundante y ampliamente distribuida de Vitoria-Gasteiz, estando presente en buena parte de los parques urbanos, además del Anillo Verde (Tabla 5, Fig. 6). Su expansión ha sido relativamente reciente, habiendo pasado en apenas dos décadas de ser una especie ausente como reproductora en el municipio de Vitoria-Gasteiz (Lobo, 2015) a convertirse en la más abundante y ampliamente distribuida en el entorno urbano y periurbano (SEO/BirdLife Cantabria, 2019).

Tabla 5. Número de autillos europeos obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en Ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril | 4 | 6 | 6 | 12 | 4 | 4 | 14 | 5 |
| Mayo | 17 | 12 | 25 | 29 | 17 | 4 | 30 | 4 |
| Junio | 4 | 2 | 5 | 5 | 1 | 3 | 3 | 4 |
| Julio | | | | | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Agosto | | | | | 2 | 1 | 3 | 2 |

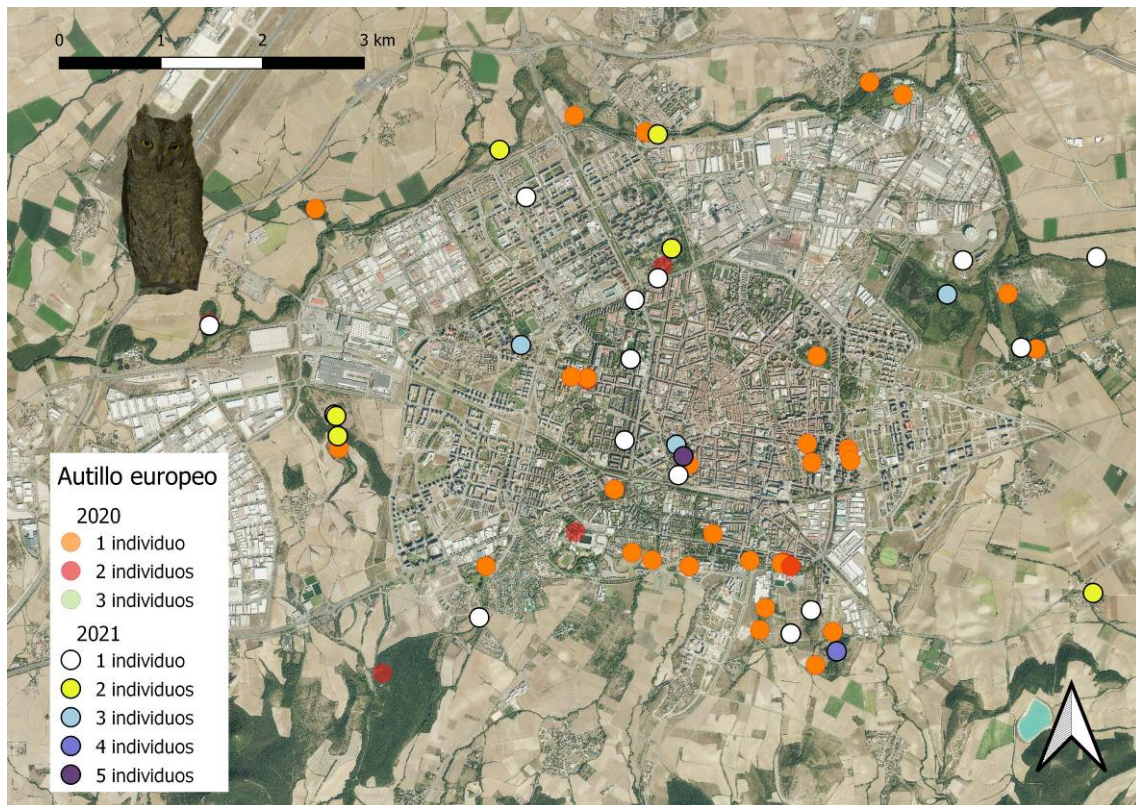
En 2020 el máximo registro de ejemplares coincidió con el uso del reclamo para la especie, en mayo, detectándose en el 77,7 % de los puntos de censo, cuando los autillos están en celo y su actividad vocal es máxima (Tabla 5). Lo mismo ocurrió en 2021, con un 66,6 % de los puntos con registros positivos en el mes de mayo. De hecho, tanto el reclamo, como el mes de muestreo, condicionaron de forma significativa la probabilidad de detección de los autillos en los modelos de ocupación multianuales (Tabla 6). Conforme avanza la primavera y comienza el verano se hace más fácil detectar a los autillos, incrementándose ligeramente la detectabilidad si se combina con el uso del reclamo en el mes de mayo.

Tabla 6. Resultados de la selección de modelos de ocupación, multianual, considerando los factores que podían afectar la detectabilidad de los autillos europeos en los censos de 2020 y 2021 en Vitoria-Gasteiz. Se muestra el número de parámetros de cada modelo (K), el valor de AICc, la diferencia de AIC entre modelos, el peso de AIC y el peso acumulado de los modelos.

| | K | AICc | Δ AICc | AICc ω | Cum ω | LL |
|----------------------|---|--------|---------------|---------------|--------------|--------|
| p.reclamo+mes | 6 | 79,93 | 0,00 | 0,93 | 0,93 | -33,13 |
| p.mes | 5 | 85,56 | 5,63 | 0,06 | 0,99 | -37,19 |
| p.reclamo | 5 | 88,77 | 8,84 | 0,01 | 1,00 | -38,80 |
| p.nulo | 4 | 110,65 | 30,72 | 0,00 | 1,00 | -50,94 |
| p.año | 5 | 113,05 | 33,12 | 0,00 | 1,00 | -50,93 |

Si se observa la figura 6 se puede ver como entre los registros de 2020 y de 2021 parece haber diferencias espaciales. También da la impresión de que en el año 2021 hubo menos datos positivos de autillo que un año antes. Si se tiene en cuenta los modelos de ocupación multianuales mencionados arriba, los resultados de 2020 muestran una probabilidad de ocupación de $0,728 \pm 0,092$ y los de 2021 de $0,679 \pm 0,107$. Por lo tanto, los valores estimados de ocupación apenas variaron de un año a otro, estando en torno a un 70% de los puntos de censo ocupados, con un ligero descenso, si cabe, en 2021. Por lo tanto, las diferencias que parecen evidentes al observar la figura 6, no lo son tanto, resultando de un efecto por los cambios de algunos puntos de muestreo de un año para otro (Fig. 1).

Figura 6. Distribución de los resultados de los censos de autillo europeo en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los puntos de censo, los registros de autillos y los datos puntuales registrados en ornitho durante el mismo periodo. El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



Mochuelo europeo

El mochuelo es una especie muy escasa en Vitoria-Gasteiz. Durante el censo de 2020 sólo se detectó un mochuelo, el 28 de junio en el Jardín Botánico de Olarizu. En el 2021 también se registró un mochuelo en el mismo punto, el 26 de abril, y el 2 de julio, con reclamo, salió un mochuelo en el Parque de Armentia (Tabla 7, Fig. 7).

Por otro lado, el 19 de abril de 2020 se detectó uno en el centro de la ciudad y otro atropellado en las afueras (ornitho.eus). En 2021 no se citó ningún ejemplar en la zona de estudio, si en las afueras.

Tabla 6. Número de mochuelos obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en Ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| Mayo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Junio | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Julio | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Agosto | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |

El mochuelo europeo, al igual que la lechuza común, es especialmente vulnerable a los atropellos debido a su forma de campeo (vuelos bajos entre postes y vallas). Esto hace que las poblaciones de los entornos urbanos más densos se vayan perdiendo paulatinamente, dándose un efecto sumidero (mueren más de los que nacen).

Figura 7. Distribución de los resultados de los censos de mochuelo europeo en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los puntos de censo, los registros de mochuelos y los datos puntuales registrados en Ornitho durante el mismo periodo. El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



Chotacabras europeo

En los censos de 2020 se detectaron chotacabras en varias ocasiones (mayo y junio) en el Jardín Botánico de Olarizu, así como citas aisladas en el parque de Zabalgana y en la ribera el Zadorra en Urarte (Tabla 7, Fig. 8). En este último caso el 23 de febrero. Además, a lo largo de la primavera y verano, se registraron fuera de los censos (ornitho.eus) hasta 18 ejemplares repartidos principalmente en el parque de Armentia, además de en el Botánico (Fig. 8).

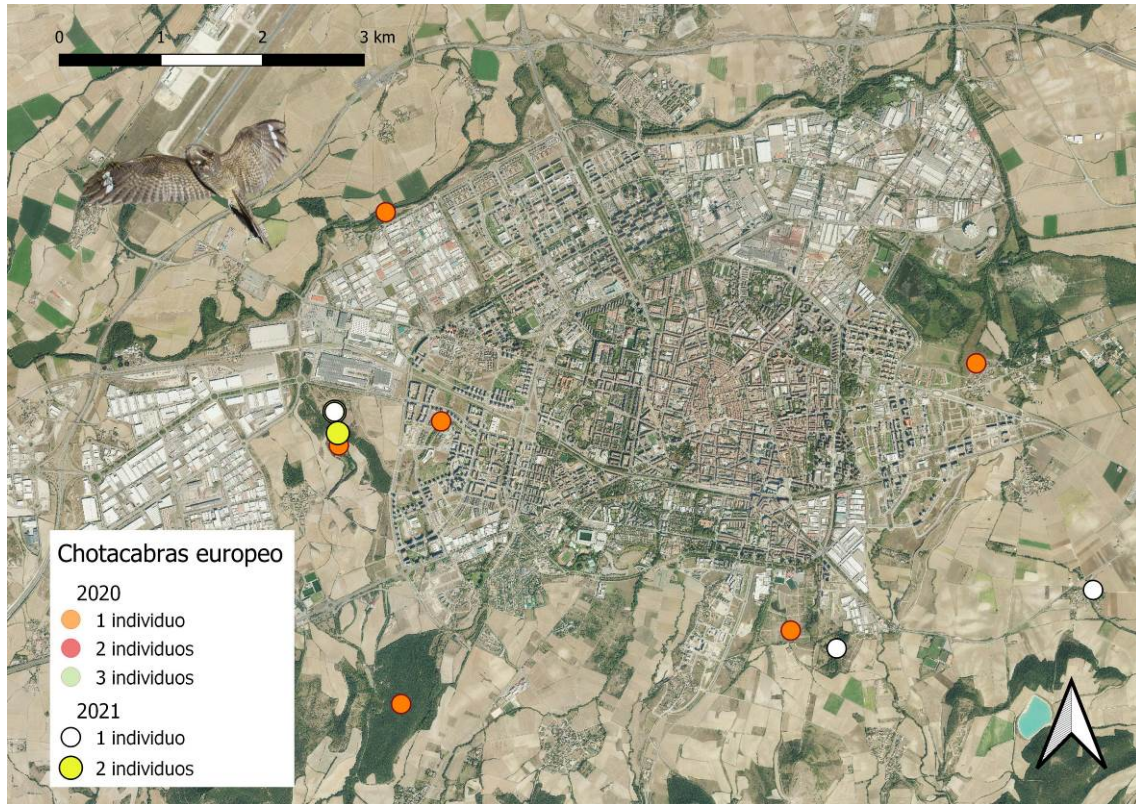
En los censos de 2021 se detectaron chotacabras, de nuevo en mayo y junio, en tres puntos: en el Parque Botánico de Olarizu, en el Parque de Zabalgana y en Requera, sumando un total de 6 ejemplares (Tabla 7, Fig. 8). Respecto a las citas fuera de censo, el 7 de junio se registró un ejemplar en Otazu, fuera de la zona urbana.

Tabla 7. Número de chotacabras europeos obtenidos durante los censos (febrero-junio) y otros datos registrados en Ornitho entre febrero y agosto de 2020 en Vitoria-Gasteiz.

| | Censo | | | | Ornitho | | | |
|----------------|------------------|------|------------|------|------------------|------|------------|------|
| | Puntos positivos | | Individuos | | Puntos positivos | | Individuos | |
| | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 | 2020 | 2021 |
| Febrero | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Marzo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abril | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Mayo | 2 | 3 | 2 | 5 | 2 | 0 | 7 | 0 |
| Junio | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 4 | 1 |
| Julio | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Agosto | | | | | 3 | 0 | 7 | 0 |

Los resultados muestran una distribución perimetral del chotacabras europeo en el entorno de Vitoria-Gasteiz. Posiblemente sea más habitual de lo que se observa en los datos del censo, pero sus hábitos discretos, su canto suave, similar al de un insecto, y el ruido de la ciudad, no permiten obtener una imagen clara de su distribución y abundancia.

Figura 8. Distribución de los resultados de los censos de chotacabras europeo en Vitoria-Gasteiz durante los censos de 2020 y 2021. Se muestran los puntos de censo, los registros de chotacabras y los datos puntuales registrados en Ornitho durante el mismo periodo. El número de ejemplares detectados en cada punto se muestra en función de una paleta de colores.



RESULTADOS GENERALES

Una vez más, en 2021 hubo una serie de dificultades para desarrollar los censos debido a las limitaciones de movilidad para amortiguar los efectos de la pandemia de la COVID-19. Con todo, en ambos años se obtuvo una imagen interesante de las aves nocturnas de Vitoria-Gasteiz.

Se confirma la notable ocupación de los parques y zonas verdes por parte del autillo europeo, una especie que presenta altibajos poblacionales severos, pero que en los últimos años ha visto cómo se incrementaban las poblaciones en parques urbanos en Euskadi (Zuberogoitia et al., 2020). Los datos positivos de esta especie fueron suficientes como para desarrollar análisis de ocupación y valorar las tendencias (de momento sólo dos años). Así, en principio la población de autillos urbanos parece estable en Vitoria-Gasteiz, ocupando un 70 % de las zonas verdes.

En el caso del búho chico, se confirma la reproducción en tres parques perimetrales y la presencia de la especie en otras zonas, como Salburua, además de citas puntuales en parques interiores. La diferencia entre 2020 y 2021 fue el número de pollos que salieron adelante. Así, en la foto 1 se observa un búho chico incubando, donde una semana después nacieron los pollos que murieron al de unos pocos días debido a las intensas lluvias y el frío. Por lo tanto, las diferencias de un año para otro respecto al número de individuos detectados, no son tanto en cuanto a la presencia de parejas reproductoras, sino al correcto desarrollo de las polladas.

Foto 1. Hembra de búho chico incubando los huevos, el 23 de marzo de 2021, en un nido de gavilán situado en un arce, Parque Natural de Urkiola.



El cárabo común muestra un patrón similar al del búho chico, aunque en 2021 no se detectaron más que dos de los territorios de los cuatro-seis que podría haber en la ciudad. La distribución y el tamaño de los bosques urbanos de Vitoria-Gasteiz causa un desplazamiento de los territorios de cárabos hacia las zonas periféricas, donde las zonas boscosas son mayores y con menor separación entre las diferentes manchas (Pagaldai et al., 2021).

En cuanto a la lechuza común y el mochuelo europeo, se confirma una situación muy precaria para ambas especies en el entorno urbano de Vitoria-Gasteiz, siendo probable que se esté dando un proceso de sumidero de poblaciones debido a la alta tasa de mortalidad en carretera. Estas dos especies son las que han experimentado un mayor declive poblacional en el País Vasco en los últimos años (Zuberogoitia et al., 2020).

Por último, el chotacabras europeo, que suele ser una especie críptica, generalmente poco detectada, en el año 2020 fue localizado en seis zonas del Anillo Verde de la ciudad, mientras que en el 2021 se localizó en sólo dos de ellas. No obstante, los datos de ocupación de los censos son similares, aunque escasos, en ambos años, lo que aporta una pista de que posiblemente en el resto de las zonas se mantenga también la presencia de la especie y que no haya sido detectada o que, simplemente, no se haya reportado.

Además de estos primeros datos de las aves nocturnas en Vitoria-Gasteiz, uno de los aspectos más interesantes de este trabajo es la alta participación ciudadana y el acercamiento de la gente a estas especies evasivas. De esta forma, este proyecto supone un avance interesante en la conexión entre el gremio de las aves nocturnas y un creciente número de personas aficionadas a él.

MEDIDAS DE CONSERVACIÓN

A medida que se va conociendo la situación de las aves nocturnas en el entorno urbano de Vitoria-Gasteiz, se pueden ir presentando acciones que permitan potenciar sus poblaciones. Resulta interesante que las medidas sean adaptativas, que vayan implementándose a medida que se va aprendiendo cómo se ajustan las especies a las nuevas circunstancias y cómo van evolucionando las poblaciones.

Cajas y cestas nido

Las rapaces nocturnas responden muy bien a la colocación de cajas nido para su anidamiento. En el Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz ya se han realizado algunos trabajos de colocación de cajas nido, sobre todo para autillos. Sería recomendable, no obstante, que todos los parques y zonas verdes de la ciudad dispusieran de un mínimo de dos cajas nido para autillo, para las superficies pequeñas, y una caja cada 100 m para las superficies mayores. Además, en los parques periféricos como Zabalgana, botánico de Olarizu, etc., así como en Salburua y en los parques fluviales del Zadorra sería interesante colocar cestas anidaderas para potenciar la disponibilidad de recursos de nidificación para los búhos chicos. En los parques más grandes y en Salburua también se pueden colocar cajas nido para los cárabos.

Medidas anticolidión en vías de comunicación

Con el objetivo de reducir la muerte por atropello de lechuzas y mochuelos, sobre todo, sería interesante realizar un análisis de los puntos negros de siniestrabilidad (registros del CRES de Martioda, ornitho, etc.) y promover medidas anti-colisión como pueden ser la colocación de postes, setos u otros mecanismos adecuados (ver Zuberogoitia et al., 2015).

Incremento biodiversidad vegetal y estructural

Una de las medidas que se lleva a cabo en los parques urbanos de Vitoria-Gasteiz es la de preservar zonas de la siega sistemática de la vegetación. Esta medida es fundamental para implementar los recursos tróficos, pero también resulta interesante para especies como el chotacabras que se refugia en el suelo y se alimenta de coleópteros y otros invertebrados que se ven potenciados por estas acciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer a todas las personas que han participado en el Programa de Conservación de Aves Rapaces Nocturnas su colaboración durante el año 2020. En orden alfabético: Aitor Ormaetxea Abad, Alfonso Aranburu, Andoni Llosa Ozaita, Asier López de Munain, Begoña Nogueiras, Carlos Álvarez de Eulate Balza, Cristina Muñoz Arnaiz, David Tejado Gibello, Enrique Fernández de Romarategui López de Vicuña, Ernesto Reyes Lara, Eukeni Abasolo Galdeano, Ignacio Llorente Pipaón, Irati Artola Soria, Izaskun Pérez Simón, Jabier Manzano Ramírez, José Luis Albalá Rodríguez, Josu Etxebarria Saez, Juan Carlos Palacios Mateo, Luis Antonio Celada, Luis Maria Fernández de Zañartu Beltran de Heredia, Luis Herrero Serrano, M^a Carmen García Criado, Mikel Carrasco Apoita, Mirian Ayala Ortueta, Oianko Arrieta Asso, Oier Quesada Alzola, Pilar del Carmen Salas Alfonso, Ricardo Caparrós Casado, Sergio Cristobal González de Durana, Silvia Ruiz Rubio, Xabi López de Aberasturi.

Asimismo, es meritorio el agradecimiento al equipo técnico de Ataria, por la labor indispensable que ha llevado a cabo en la gestión del programa de Conservación de Rapaces Nocturnas, concretamente a Eriz Zurimendi, Ander Bastida, Iker Gorospe, Aitor Alonso y José María Morrás. También a Gorka Belamendia, coordinador de Ataria y de la Red de Ciencia Ciudadana de Vitoria-Gasteiz, y a Luis Lobo, técnico de la Unidad de Anillo Verde y Biodiversidad del Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz, por el esfuerzo y la dedicación prestada.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, R., Caballero, M.J., Orejas, P., Sáez, T. & Yáñez, J. 1999. Mortalidad de rapaces nocturnas en la Comunidad de Madrid. Una aproximación a partir de los ingresos en un centro de recuperación. *Anuario Ornitológico de Madrid* 1999: 78-89.
- Altwegg, R., Roulin, A., Kestenholz, M. & Jenni, L. 2003. Variation and covariation in survival, dispersal, and population size in barn owls *Tyto alba*. *J Anim Ecol*, 72: 391–399.
- Andersen, L.H., Sunde, P., Pellegrino, I., Loeschke, V. & Pertoldi, C. 2017. Using population viability analysis, genomics, and hábitat suitability to forecast future population patterns of Little Owl *Athene noctua* across Europe. *Ecology & Evolution*, 7: 10987-11001.
- Berian, E. 2008. Estudio sobre el autillo en Pamplona. Colección Naturaleza Urbana de Pamplona. Ayuntamiento de Pamplona. Pamplona.
- BirdLife International. 2015. *European Red List of Birds*. Luxembourg; Office for Official Publications of the European Communities.
- Borda-de-Água, L., Grilo, C., & Pereira, H.M. 2014. Modeling the impact of road mortality on barn owl *Tyto alba* populations using age-structured models. *Ecological Modelling*, 276, 29–37.
- Bruce, M.D., Christie, D.A., & Kirwan, G.M. 2014. Common Barn-owl (*Tyto alba*). In: J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, D.A. Christie & F. de Juana (eds). *Handbook of the Birds of the World Alive*. Barcelona; Lynx Edicions.
- Burgos, G. & Zuberogoitia, I. 2018. Telemetry study to discriminate between home range and territory size in Tawny Owls. *Bioacustics*, doi: 10.1080/09524622.2018.1555717
- Chrenková, M., Dobrý, M. & Sálek, M. 2017. Further evidence of large-scale population decline and range contraction of the little owl *Athene noctua* in Central Europe. *Folia Zool.*, 66: 106-116.
- Donázar J.A., Cortés-Avizanda, A., Fargallo, J.A., Margalida, A., Moleón, M., Morales-Reyes, Z., Moreno-Opo, R., Pérez-García, J.M., Sánchez-Zapata, J.A., Zuberogoitia, I. & Serrano, D. 2016. Roles of raptors in a changing world: from flagships to providers of key ecosystem services. *Ardeola*, 63: 181-234.
- Escandell, V. 2012. Lechuza común. En SEO/BirdLife. *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010* (pp. 342-343). Madrid; Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife.
- Fiske, I. & Chandler, R. 2011. unmarked: An R Package for Fitting Hierarchical Models of Wildlife Occurrence and Abundance. *Journal of Statistical Software*, 43: 1-23.
- Fröhlich A. & Ciach M. 2017. Noise pollution and decreased size of wooded areas reduces the probability of occurrence of Tawny Owl *Strix aluco*. *Ibis*. doi:10.1111/ibi.12554.

- Fröhlich A. & Ciach M. 2019. Nocturnal noise and habitat homogeneity limit species richness of owls in an urban environment. *Environmental Science and Pollution Research*. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05063-8>.
- Grilo, C., Sousa, J., Ascensao, F., Matos, H., Leitao, I., Pinheiro, P., Costa, M. & Revilla, E. 2012. Individual spatial responses towards roads: implications for mortality risk. *PLoS ONE*, 7(9):e43811. doi:10.1371/journal.pone.0043811
- Gryz, J. & Krauze-Gryz, D. 2018. Influence of habitat urbanization on time of breeding and productivity of tawny owl (*Strix aluco*). *Pol. J. Ecol.*, 66: 153-161.
- Hindmarch, S., Krebs, E. A., Elliott, J. E., & Green, D. J. 2012. Do landscape features predict the presence of barn owls in a changing agricultural landscape? *Landscape and Urban Planning*, 107, 255-262.
- König, K., & Weick, F. 2008. *Owls of the world*. New Haven, Yale University Press.
- Lobo Urrutia, L. 2015. Análisis comparativo de las especies de aves nidificantes en el municipio de Vitoria-Gasteiz en el período 1994- 2014. Informe inédito. Unidad de Anillo Verde y Biodiversidad. Departamento de Medio Ambiente y Espacio Público. Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz.
- MacKenzie, D., Hines, J. 2021. RPresence: R Interface for Program PRESENCE. R package version 2.13.10.
- MacKenzie, D.I., Nichols, J.D., Royle, J.A., Pollock, K.H., Bailey, L.L. & Hines, J.E. 2006. *Occupancy estimation and modeling. Inferring patterns and dynamics of species occurrence*. Academic Press, San Diego, California.
- Martínez, J.A. & Zuberogoitia, I. 2004. Habitat preferences and causes of population decline for barn owls *Tyto alba*: a multi-scale approach. *Ardeola*, 51: 303-317.
- Pagaldai, N., Arizaga, J., Joménez-Franco, M.V. & Zuberogoitia, I. 2021. Colonization of urban áreas: Tawny owl abundance conditioned by urbanization structure. *Animals*, 11, 2954. <https://doi.org/10.3390/ani11102954>
- Regan, T., McClure, C. J. W., & Belthoff, J. R. 2018. Assessing patterns of barn owl *Tyto alba* occupancy from call broadcast surveys. *Wildlife Biology*, 2018, wlb.00411. doi: 10.2981/wlb.00411
- Rey-Beyanas, J. M., de la Montaña, E., Pérez-Camacho, L., de la Cruz, M., Moreno-Mateos, D., Parejo, J. L., Suárez, S., & Galván, I. 2010. Short-term dynamics and spatial pattern of nocturnal birds inhabiting a Mediterranean agricultural mosaic. *Ardeola*, 57, 303-320.
- SEO/BirdLife Cantabria. 2019. Estudio y conservación de autillo europeo (*Otus scops*) en zonas verdes urbanas de Vitoria-Gasteiz. Informe técnico.
- Silva, C. C., Lourenço, R., Godinho, S., Gomes, E., Sabino-Marques, H., Medinas, D., Neves, ... Mira, A. 2012. Major roads have a negative impact on the Tawny Owl *Strix aluco* and the Little Owl *Athene noctua* populations. *Acta Ornithologica*, 47, 47-54.

- Solonen T. 2014. Timing of breeding in rural and urban Tawny Owls *Strix aluco* in Southern Finland: effects of vole abundance and winter weather. *Journal of Ornithology*, 155, 27–36.
- Treggiari, A.A., Gagliardone, M., Pellegrino, I. & Cucco, M. 2013. Habitat selection in a changing environment: the relationship between habitat alteration and Scops Owl (*Aves: Strigidae*) territory occupancy. *Italian Journal of Zoology*, 80: 574-585.
- Van Niewenhuyse, D., Génot, J. C. & Jonson, D.H. 2008. *The Little Owl. Conservation, Ecology and Behaviour of *Athene noctua**. Cambridge University Press, Cambridge.
- Vrezec, A. 2001. The breeding density of Eurasian Scops Owl *Otus scops* in urban areas of Peljesac Peninsula in Southern Dalmatia. *Acrocephalus*, 22: 149-154.
- Zuberogoitia, I. 2018. Censo de aves nocturnas de Euskadi. Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda. Gobierno Vasco. Vitoria-Gasteiz. Informe técnico.
- Zuberogoitia, I., del Real, J., Torres, J.J., Rodríguez, L., Alonso, M., de Alba, V, Azahara, C. & Zabala, J. 2015. Testing pole barrier as feasible mitigation measure to avoid bird vehicle collisions (BVC). *Ecological Engineering*, 83: 144-151
- Zuberogoitia, I., Laso, M., Egunez, A., Azkona, A., de Juan, S, González de Buitrago, C., Belamendia, G, de Siria Apaolaza, R., Gracianteparaluceta, A., Aguirre, I., Fuente, N., Gómez, J., López, E., López de Armentia, A., López de Luzuriaga, J., Malo, D., Manzano, J., Martínez, I., Ocariz, J.I., Prats, S., Santos, R. & Webster, B. 2020a. Censo de aves nocturnas de Euskadi, 2018. *Munibe, Cienc Nat.* 68.
- Zuberogoitia, I., Martínez, J.A., Zabala, J. & Martínez, J.E. 2005. Interspecific aggression and nest-site competition in a European owl community. *Journal of Raptor Research*, 39(2): 156-159.
- Zuberogoitia, I., Martínez, J.E., González-Oreja, J.A., González de Buitrago, C., Belamendia, G, Zabala, J., Laso, M., Pagaldai, N. & Jiménez-Franco, M.V. 2020b. Maximizing detection probability for effective large-scale nocturnal birds monitoring. *Diversity & Distribution*, 26: 1034-1050.
- Zuberogoitia, I., Zabala, J. & Martínez, J.E. 2011. Bias in little owl population estimates using playback techniques during surveys. *Animal Biodiversity and Conservation*, 34.2: 395-400.