



Institut Català d'Ornitologia

**Memoria especial científica
2017-2025**

BiObserva Voluntariado



BIOBSERVA VOLUNTARIADO

MEMORIA COMPLEMENTARIA 2017-2025

La conservación de la biodiversidad y el seguimiento de los ecosistemas asociados a entornos operativos constituyen un elemento cada vez más relevante en las estrategias de sostenibilidad ambiental. En este contexto, el proyecto Biobserva Voluntariado impulsa la participación del personal en el seguimiento de aves comunes, generando información útil para conocer la evolución de la biodiversidad asociada a los entornos de las EDAR y fomentar al mismo tiempo la sensibilización ambiental dentro de la organización.

La presente memoria complementaria analiza los datos recopilados entre 2017 y 2025 en tres instalaciones seleccionadas por su continuidad temporal e intensidad de participación: EDAR El Tablero, EDAR Olot y EDAR Silvouta. A partir del estudio de las especies objetivo y de diferentes indicadores de biodiversidad, el informe tiene como objetivo describir las principales dinámicas observadas en las comunidades de aves y aportar una visión integrada de su evolución a lo largo del tiempo.

ESFUERZO DE MUESTREO

Se han analizado los datos, de las especies objetivo, durante el periodo 2017-25 de tres de las instalaciones en las que el proyecto Biobserva Voluntariado ha tenido un mayor seguimiento a lo largo del tiempo y donde se han realizado un mayor número de jornadas de censo: EDAR El Tablero, EDAR Olot y EDAR Silvouta. En la elección de estas tres instalaciones también se ha tenido en cuenta su ubicación geográfica para tener una mayor representatividad.

El número de jornadas de censo realizadas durante 2017–2025 muestra una variabilidad temporal importante, tanto a nivel global como a nivel de instalación.

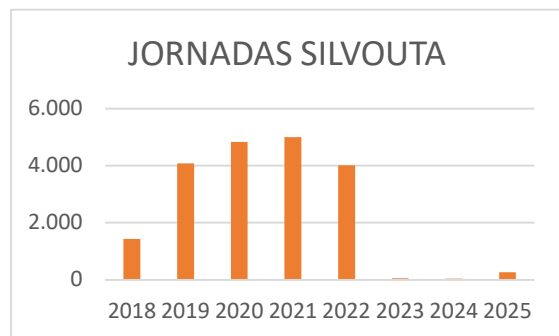
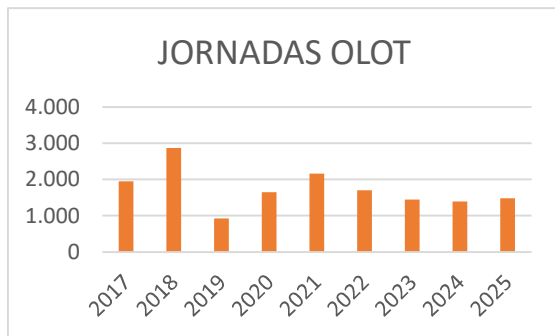
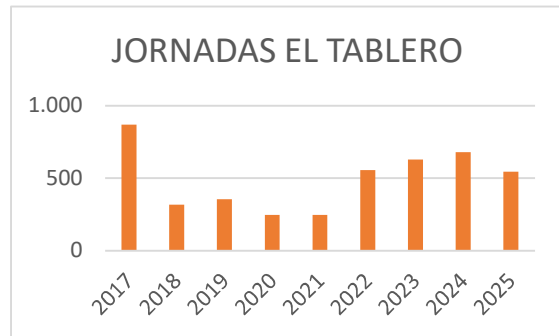
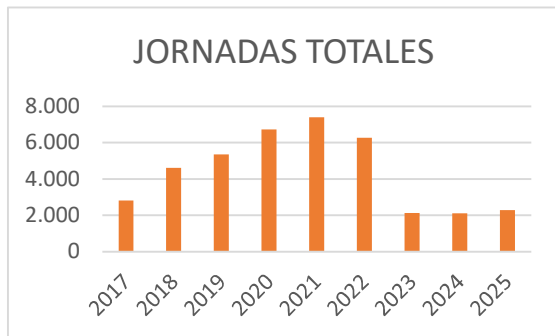
A escala global, el esfuerzo de muestreo aumentó progresivamente hasta los años 2021–2022, momento a partir del que se observa una disminución generalizada del número de jornadas.

A nivel de instalación, se identifican patrones diferenciados:

- EDAR El Tablero presenta una participación variable, con alternancia de años de alta y baja intensidad de muestreo.
- EDAR Olot muestra un patrón relativamente más estable, a pesar de algunas fluctuaciones anuales moderadas.
- EDAR Silvouta concentra un esfuerzo elevado hasta 2022, seguido de una reducción muy marcada durante los años finales del periodo analizado.

Esta heterogeneidad en el esfuerzo de muestreo es un factor relevante a tener en cuenta en las interpretaciones de las tendencias de las especies y de los indicadores de biodiversidad, ya que puede influir en la detectabilidad de las especies y en la robustez de las series temporales.

Las tablas mostradas a continuación reflejan la evolución del número de jornadas de muestreo a lo largo del período de estudio.



TENDENCIAS DE LAS ESPECIES OBJETIVO

Se han calculado las tendencias de las especies objetivo en base al porcentaje de listas en las que aparecía cada una de ellas. Se han obviado las especies de las que no se contaba con datos suficientes.

Las series temporales analizadas para las 22 especies objetivo muestran, en general, un patrón caracterizado por una elevada variabilidad interanual y por la ausencia de tendencias lineales consistentes durante 2017–2025.

La mayoría de las especies presentan fluctuaciones en su frecuencia de observación a lo largo del tiempo, con incrementos y descensos puntuales que no se mantienen de forma sostenida. Este comportamiento es especialmente evidente en especies generalistas y asociadas a ambientes abiertos, así como en algunas especies acuáticas.

En este contexto, los resultados obtenidos apuntan más hacia una estabilidad global de las comunidades de aves analizadas, que no hacia cambios direccionales claros. Dicha estabilidad se interpreta en términos de persistencia de las comunidades dentro de un rango de variación natural.

Cabe tener en cuenta la capacidad del cálculo de tendencias está condicionada por la variabilidad inherente de los datos obtenidos a través de censos de voluntariado, así como por las diferencias en el esfuerzo de muestreo entre años e instalaciones.

En consecuencia, la ausencia de tendencias estadísticamente significativas no implica ausencia de dinámicas ecológicas, sino que sugiere que los cambios observados se producen dentro de la variabilidad esperada del sistema.

Las comunidades de aves muestran una elevada variabilidad interanual, pero sin evidencia de cambios direccionales consistentes durante el periodo analizado.

GLOBALES EL TABLERO + OLOT + SILVOUTA

ESPECIE	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TENDENCIAS
Martín pescador (<i>Alcedo atthis</i>)	0,00%	0,26%	0,63%	0,48%	0,35%	0,65%	0,05%	0,00%	0,09%	
Ánade azulón (<i>Anas platyrhynchos</i>)	6,75%	8,53%	7,91%	7,00%	5,09%	6,80%	3,36%	0,86%	4,08%	
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	4,16%	4,47%	6,82%	6,36%	7,42%	5,25%	3,69%	2,95%	2,76%	
Jilguero europeo (<i>Carduelis carduelis</i>)	7,53%	4,90%	4,90%	5,11%	4,71%	5,94%	4,26%	4,13%	2,54%	
Gaviota reidora (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	0,00%	2,30%	3,42%	4,22%	3,85%	3,61%	0,09%	0,05%	0,79%	
Herrerillo común (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	2,74%	1,76%	1,57%	1,20%	1,62%	1,02%	1,51%	3,48%	3,95%	
Avión común (<i>Delichon urbicum</i>)	3,55%	1,87%	1,53%	1,31%	2,16%	1,96%	3,64%	3,19%	1,93%	
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	0,60%	0,30%	0,19%	0,13%	0,09%	1,28%	5,30%	4,71%	4,25%	
Petirrojo europeo (<i>Erithacus rubecula</i>)	3,34%	5,88%	8,43%	8,65%	8,43%	7,42%	3,31%	4,71%	6,75%	
Gallineta común (<i>Gallinula chloropus</i>)	0,46%	0,20%	0,00%	0,06%	0,00%	0,02%	0,00%	1,23%	0,04%	
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	4,94%	3,86%	1,46%	1,72%	1,72%	2,55%	4,30%	3,24%	2,37%	
Lavandera común (<i>Motacilla alba</i>)	11,72%	14,63%	11,08%	11,01%	10,81%	3,97%	10,83%	12,43%	11,79%	
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	11,30%	10,33%	9,90%	10,05%	10,16%	10,58%	14,38%	13,95%	14,12%	
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	3,41%	5,79%	4,07%	5,08%	6,04%	4,98%	4,54%	5,57%	5,22%	
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	13,04%	13,82%	10,15%	10,14%	10,25%	3,34%	9,37%	9,86%	10,26%	
Gorrión moruno (<i>Passer hispaniolensis</i>)	4,40%	0,89%	1,46%	0,67%	0,78%	1,92%	6,81%	7,23%	6,58%	
Utraca común (<i>Pica pica</i>)	1,42%	1,52%	4,54%	6,12%	6,05%	5,62%	1,04%	1,43%	3,38%	
Serín canario (<i>Serinus canaria</i>)	2,88%	0,52%	0,47%	0,37%	0,34%	1,66%	6,48%	6,43%	4,65%	
Serín verdicillo (<i>Serinus serinus</i>)	2,88%	3,13%	4,41%	3,61%	3,96%	4,90%	2,98%	2,52%	2,89%	
Estornino pinto/negro (<i>Sturnus sp.</i>)	4,12%	5,19%	6,65%	6,99%	6,21%	5,25%	4,78%	4,62%	4,25%	
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	7,71%	7,55%	9,74%	9,17%	8,74%	8,67%	7,52%	4,90%	5,83%	
Abubilla europea (<i>Upupa epops</i>)	3,06%	2,30%	0,62%	0,54%	0,62%	0,62%	1,75%	2,33%	1,49%	

A pesar de que las tendencias calculadas para las especies objetivo no han resultado estadísticamente significativas, el análisis visual de las series temporales permite identificar en algunos casos patrones de variación aparentemente coherentes y ecológicamente interpretables. En este contexto, las descripciones que se muestran a continuación no tienen como objetivo establecer tendencias poblacionales concluyentes, sino describir posibles dinámicas observadas en los datos y contextualizarlas en relación con las tendencias conocidas a escala estatal y europea.

Este tipo de aproximación es habitual en estudios de seguimiento ecológico con series temporales relativamente cortas o con elevada variabilidad interanual, donde la ausencia de significación estadística no implica necesariamente ausencia de patrones biológicos relevantes. Por este motivo, las interpretaciones que se presentan a continuación deben considerarse

exploratorias y orientativas, aunque pueden aportar información útil sobre el comportamiento general de determinadas especies en los entornos analizados.

Martín pescador (*Alcedo atthis*)

El martín pescador muestra una elevada variabilidad interanual, pero sin una tendencia clara de declive o incremento sostenido durante el periodo analizado. A nivel estatal, SEO/BirdLife describe la especie como globalmente estable, a pesar de su sensibilidad a la calidad del agua y a las alteraciones hidromorfológicas. De manera coherente, el PECBMS (*Pan-European Common Bird Monitoring Scheme*) también la sitúa dentro de un contexto europeo de estabilidad relativa, con fluctuaciones locales asociadas a condiciones ambientales. Su presencia recurrente en las EDAR analizadas sugiere la disponibilidad continuada de recursos tróficos adecuados.

Ánade azulón (*Anas platyrhynchos*)

El ánade azulón presenta una tendencia relativamente estable durante el periodo analizado, con oscilaciones moderadas, pero sin evidencias de declive sostenido. Este comportamiento es coherente con las tendencias descritas tanto por SEO/BirdLife como por el PECBMS, que consideran a la especie globalmente estable o ligeramente positiva en buena parte de Europa occidental. La elevada plasticidad ecológica del ánade azulón y su capacidad para utilizar ambientes acuáticos artificiales favorecen su presencia continuada en entornos asociados al proyecto. La estabilidad observada en las instalaciones estudiadas refuerza el papel potencial de estos espacios como hábitats funcionales para determinadas especies acuáticas comunes.

Jilguero europeo (*Carduelis carduelis*)

El jilguero europeo muestra en las instalaciones analizadas una tendencia aparentemente descendente a lo largo del periodo 2017–2025, especialmente marcada en los últimos años de la serie temporal. Este patrón es coherente con las tendencias observadas a escala estatal y europea. Los programas de seguimiento de aves comunes de SEO/BirdLife indican un descenso acusado de la especie en España durante las últimas décadas, asociado principalmente a la intensificación agrícola, la pérdida de hábitats abiertos y el uso de agroquímicos. Datos recientes apuntan a una disminución cercana al 40 % desde finales de los años noventa. De forma similar, el PECBMS sitúa al jilguero dentro del grupo de especies agrícolas europeas con tendencias regresivas moderadas en numerosos países europeos.

Herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*)

El herrerillo común presenta una tendencia visual relativamente positiva o estable durante buena parte del periodo analizado, aunque con fluctuaciones interanuales moderadas. Este comportamiento coincide con la situación descrita por los programas de seguimiento de SEO/BirdLife, que consideran a la especie globalmente estable en España, especialmente en ambientes forestales y periurbanos bien conservados. A escala europea, los datos del PECBMS muestran igualmente una tendencia general estable para la especie, aunque con oscilaciones regionales relacionadas con condiciones climáticas y disponibilidad de hábitat forestal. La relativa estabilidad observada en las EDAR analizadas podría estar relacionada con la presencia de arbolado y zonas verdes que actúan como hábitats favorables para la especie.

Garceta común (*Egretta garzetta*)

La garceta común presenta fluctuaciones interanuales marcadas, pero con una tendencia visual ligeramente positiva a lo largo del periodo analizado. Este comportamiento es coherente con las

tendencias observadas para las aves acuáticas a escala ibérica y europea. Los indicadores de SEO/BirdLife muestran que muchas especies acuáticas han mantenido o incrementado ligeramente sus poblaciones en las últimas décadas, mientras que el PECBMS refleja una tendencia globalmente estable o moderadamente positiva para este grupo funcional en el contexto europeo. La disponibilidad de hábitats acuáticos artificiales como las EDAR puede favorecer el uso de estas instalaciones como zonas de alimentación y descanso.

Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*)

En las instalaciones analizadas, la lavandera cascadeña muestra una tendencia aparentemente positiva a lo largo del periodo 2017–2025, con una presencia más elevada en los años centrales y finales de la serie temporal. Este patrón es coherente con la situación generalmente estable descrita tanto a escala estatal como europea. Los programas de seguimiento de aves comunes de SEO/BirdLife indican tendencias globalmente estables para la especie en España en las últimas décadas, mientras que el PECBMS la sitúa también dentro de un contexto de estabilidad poblacional a escala europea. Su asociación a cursos de agua y ambientes húmedos explica su presencia recurrente en entornos de EDAR con disponibilidad hídrica constante.

Gorrión común (*Passer domesticus*)

El gorrión común muestra una tendencia aparentemente descendente en las instalaciones estudiadas, especialmente en los años finales de la serie temporal. Este patrón es coherente con la tendencia regresiva ampliamente documentada tanto en España como en Europa. Los programas SACRE de SEO/BirdLife estiman una pérdida aproximada del 20 % de la población española desde 1998, asociada principalmente a cambios urbanísticos, reducción de recursos alimenticios y transformación del paisaje urbano y agrícola. El PECBMS describe igualmente un declive moderado y sostenido del gorrión común en numerosos países europeos, especialmente en medios urbanos intensamente transformados. La tendencia observada en las instalaciones analizadas podría reflejar parcialmente estas dinámicas generales descritas a gran escala.

Gorrión moruno (*Passer hispaniolensis*)

El gorrión moruno presenta una tendencia visual relativamente estable, aunque con oscilaciones interanuales y cierta variabilidad entre instalaciones. Según los datos de seguimiento de SEO/BirdLife, la especie muestra en España una situación globalmente estable, aunque estrechamente vinculada a medios agrícolas tradicionales y mosaicos agroganaderos. A escala europea, el PECBMS describe tendencias variables según regiones, con situaciones de estabilidad en áreas mediterráneas y descensos locales asociados a la intensificación agrícola y la transformación del paisaje rural. La persistencia de la especie en las instalaciones analizadas podría estar relacionada con la presencia de áreas abiertas y hábitats peri-agrícolas favorables en el entorno de algunas EDAR.

Canario (*Serinus canaria*)

El canario muestra en las instalaciones analizadas una tendencia aparentemente positiva durante parte del periodo 2017–2025, aunque con fluctuaciones interanuales marcadas. A diferencia de otras especies de fringílidos europeos, el canario mantiene una situación relativamente estable en el archipiélago canario según los programas de seguimiento de SEO/BirdLife, favorecido por su elevada adaptabilidad a ambientes urbanos, agrícolas y periurbanos. Dado que la especie tiene una distribución esencialmente macaronésica y no forma parte de los principales indicadores paneuropeos del PECBMS, no existen tendencias

continentales comparables equivalentes a las disponibles para otras especies europeas. La tendencia observada en las EDAR analizadas podría estar relacionada con la capacidad de la especie para aprovechar entornos humanizados con disponibilidad regular de alimento y refugio.

Estornino negro/pinto (*Sturnus sp*)

Los estorninos presentan una elevada variabilidad temporal, sin tendencias consistentes de declive o incremento sostenido. Los datos de SEO/BirdLife y del PECBMS indican que, a escala europea, el grupo de las aves generalistas presenta tendencias mixtas, pero globalmente estables en muchos contextos, con fuertes oscilaciones locales asociadas a factores ambientales y antrópicos. Este comportamiento es coherente con su elevada capacidad de adaptación a paisajes humanizados y con su dinámica poblacional altamente variable.

EDAR EL TABLERO

ESPECIE	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TENDENCIAS
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	7,38%	11,39%	9,63%	7,69%	8,57%	3,42%	1,75%	2,80%	1,84%	
Jilguero europeo (<i>Carduelis carduelis</i>)	9,80%	9,18%	3,68%	5,67%	1,63%	2,52%	0,64%	1,03%	2,76%	
Herrerillo común (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	5,65%	6,33%	1,98%	0,40%	0,00%	1,08%	1,44%	0,44%	0,00%	
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	1,61%	3,80%	1,42%	1,21%	2,86%	14,23%	17,86%	14,60%	17,86%	
Gallineta común (<i>Gallinula chloropus</i>)	1,50%	2,85%	0,00%	0,81%	0,00%	0,18%	0,00%	3,98%	0,18%	
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	0,92%	0,32%	0,57%	3,64%	0,00%	0,54%	0,64%	0,59%	0,00%	
Lavandera común (<i>Motacilla alba</i>)	0,92%	3,80%	9,07%	9,31%	11,02%	6,67%	5,26%	8,70%	7,00%	
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	15,11%	14,24%	19,83%	18,22%	23,67%	20,90%	22,81%	22,42%	20,81%	
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	6,81%	8,23%	1,70%	1,62%	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Gorrión moruno (<i>Passer hispaniolensis</i>)	14,30%	12,66%	22,10%	18,22%	23,67%	21,62%	22,97%	22,57%	27,62%	
Serín canario (<i>Serinus canaria</i>)	9,34%	7,59%	7,08%	10,12%	10,20%	18,74%	21,85%	19,91%	19,52%	
Serín verdicillo (<i>Serinus serinus</i>)	3,11%	2,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,18%	0,00%	0,15%	0,18%	
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	15,46%	12,66%	19,55%	18,22%	16,33%	7,93%	2,39%	0,15%	1,29%	
Abubilla europea (<i>Upupa epops</i>)	7,38%	4,43%	3,40%	4,86%	1,63%	1,98%	2,39%	1,77%	0,92%	

EDAR OLOT

ESPECIE	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TENDENCIAS
Ánade azulón (<i>Anas platyrhynchos</i>)	9,75%	9,14%	8,68%	7,05%	2,55%	6,82%	4,72%	1,22%	5,42%	
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	2,72%	1,99%	4,01%	6,50%	6,03%	5,88%	4,16%	2,88%	2,23%	
Jilguero europeo (<i>Carduelis carduelis</i>)	6,52%	5,96%	7,70%	6,38%	7,09%	6,93%	5,97%	5,76%	2,17%	
Herrerillo común (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	1,44%	1,50%	4,12%	2,19%	3,66%	1,76%	1,60%	5,04%	6,09%	
Avión común (<i>Delichon urbicum</i>)	4,83%	3,00%	1,63%	2,79%	3,57%	4,35%	5,34%	4,46%	2,78%	
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	0,15%	0,07%	0,33%	0,30%	0,00%	0,06%	0,00%	0,00%	0,00%	
Petirrojo europeo (<i>Erithacus rubecula</i>)	4,83%	5,44%	6,51%	6,44%	6,86%	6,46%	4,65%	6,91%	8,87%	
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	6,72%	3,97%	2,82%	4,13%	3,80%	4,82%	5,83%	4,46%	3,18%	
Lavandera común (<i>Motacilla alba</i>)	16,53%	16,46%	14,97%	14,64%	13,72%	13,75%	13,05%	14,17%	13,61%	
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	9,60%	10,84%	10,41%	10,33%	10,11%	11,28%	10,90%	10,07%	12,80%	
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	4,93%	8,23%	6,29%	6,93%	8,62%	4,58%	6,59%	8,42%	6,84%	
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	15,81%	14,96%	13,56%	13,18%	13,35%	13,57%	13,32%	14,60%	13,88%	
Urraca común (<i>Pica pica</i>)	2,05%	0,98%	1,30%	1,64%	2,36%	1,35%	1,39%	1,94%	3,39%	
Serín canario (<i>Serinus canaria</i>)	2,77%	2,79%	2,49%	2,86%	2,60%	2,88%	4,16%	3,67%	3,66%	
Estornino pintónegro (<i>Sturnus sp.</i>)	5,95%	7,67%	9,33%	7,72%	7,56%	5,82%	6,94%	6,76%	6,43%	
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	4,26%	3,77%	4,01%	5,71%	6,07%	8,46%	9,72%	6,98%	6,57%	
Ábubilla europea (<i>Upupa epops</i>)	1,13%	3,21%	1,74%	1,22%	1,95%	1,18%	1,53%	2,66%	1,96%	

EDAR SILVOUTA

ESPECIE	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	TENDENCIAS
Martín pescador (<i>Alcedo althis</i>)	0,84%	0,91%	0,66%	1,36%	1,02%	0,00%	0,00%	0,77%	
Ánade azulón (<i>Anas platyrhynchos</i>)	9,20%	8,42%	7,34%	6,44%	7,73%	6,52%	3,13%	4,98%	
Garza real (<i>Ardea cinerea</i>)	7,94%	7,21%	6,25%	7,96%	5,24%	15,22%	9,38%	7,66%	
Jilguero europeo (<i>Carduelis carduelis</i>)	1,83%	4,37%	4,65%	3,84%	5,99%	0,00%	3,13%	4,21%	
Gaviota reidora (<i>Chroicocephalus ridibundus</i>)	7,37%	4,47%	5,87%	5,70%	5,61%	2,17%	3,13%	6,13%	
Herrerillo común (<i>Cyanistes caeruleus</i>)	1,26%	0,96%	0,91%	0,82%	0,70%	0,00%	0,00%	0,00%	
Avión común (<i>Delichon urbicum</i>)	0,00%	1,64%	0,87%	1,66%	1,22%	0,00%	0,00%	1,15%	
Garceta común (<i>Egretta garzetta</i>)	0,00%	0,05%	0,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	
Petirrojo europeo (<i>Erithacus rubecula</i>)	8,08%	9,59%	9,84%	9,52%	8,86%	6,52%	9,38%	8,81%	
Golondrina común (<i>Hirundo rustica</i>)	4,42%	1,23%	0,81%	0,90%	1,87%	6,52%	6,25%	2,68%	
Lavandera común (<i>Motacilla alba</i>)	13,34%	10,38%	9,87%	9,54%	8,83%	17,39%	15,63%	11,49%	
Lavandera cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	8,43%	8,93%	9,53%	9,52%	8,86%	8,70%	3,13%	7,66%	
Carbonero común (<i>Parus major</i>)	2,18%	3,93%	4,72%	5,22%	5,84%	2,17%	0,00%	6,90%	
Gorrión común (<i>Passer domesticus</i>)	12,78%	10,11%	9,53%	9,40%	8,83%	13,04%	12,50%	11,11%	
Urraca común (<i>Pica pica</i>)	2,95%	5,67%	7,96%	7,94%	8,21%	4,35%	9,38%	10,34%	
Serín verdicillo (<i>Serinus serinus</i>)	3,93%	5,23%	4,05%	4,74%	6,41%	6,52%	3,13%	4,21%	
Estornino pintónegro (<i>Sturnus sp.</i>)	1,33%	6,62%	7,09%	5,94%	5,74%	2,17%	6,25%	0,77%	
Mirlo común (<i>Turdus merula</i>)	14,04%	10,18%	9,89%	9,52%	8,86%	8,70%	15,63%	11,11%	
Ábubilla europea (<i>Upupa epops</i>)	0,00%	0,12%	0,08%	0,00%	0,20%	0,00%	0,00%	0,00%	

INDICADORES DE BIODIVERSIDAD

Los indicadores de biodiversidad constituyen una herramienta sintética de análisis que permite integrar la información procedente de múltiples especies, con el fin de evaluar la evolución general de las comunidades de aves asociadas a las instalaciones estudiadas. A diferencia del análisis individual de especies, los indicadores permiten identificar patrones globales de funcionamiento ecológico y reducir el efecto de la variabilidad propia de cada taxón. En esta memoria se han calculado indicadores tanto para el conjunto de especies objetivo como para grupos de especies asociadas a diferentes tipos de hábitat, diferenciando igualmente entre periodos de cría e invernada. Esta aproximación facilita una interpretación integrada de la dinámica de las comunidades de aves y permite detectar posibles cambios en el estado ecológico de los entornos analizados a lo largo del tiempo.

GLOBALES: EL TABLERO, OLOT Y SILVOUTA

Los indicadores de biodiversidad muestran la evolución temporal de las comunidades de aves agrupadas por periodos fenológicos (época de cría e invernada).

En ambos grupos se observa un patrón general caracterizado por fluctuaciones interanuales, con incrementos progresivos hasta aproximadamente el año 2021, seguidos de una fase de descenso hasta 2023–2024 y una posterior estabilización o recuperación parcial en 2025.

Este comportamiento sugiere una dinámica temporal no lineal de las comunidades de aves, probablemente relacionada con factores ambientales interanuales y con la variabilidad natural de los sistemas ecológicos estudiados.

En conjunto, los indicadores no muestran una tendencia direccional sostenida en el tiempo, sino una oscilación dentro de un rango de variación relativamente estable. Este patrón es coherente con sistemas ecológicos influenciados por variabilidad ambiental externa, pero sin evidencias de degradación o mejora continua a largo plazo.

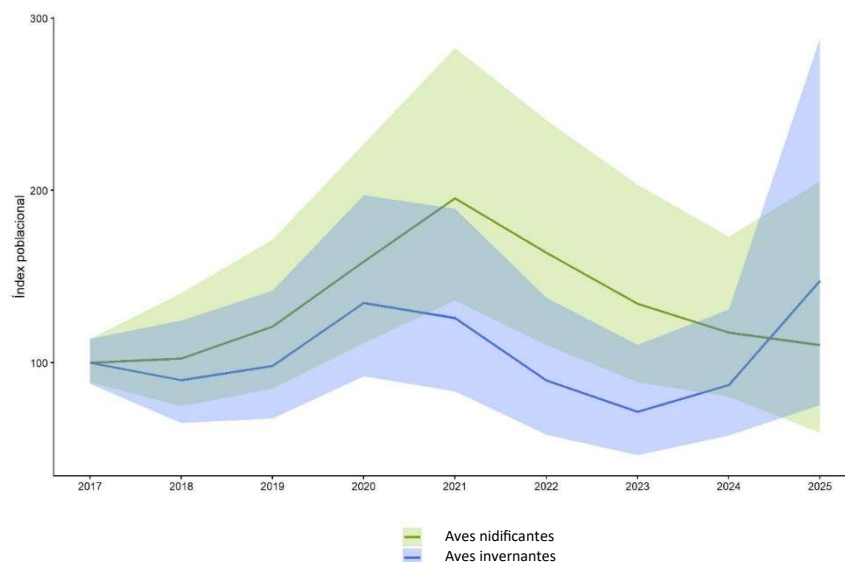


Fig 1: Indicadores del conjunto de especies para el periodo de cría y el de invernada

ESPECIES AGRUPADAS POR AMBIENTES

Las especies objetivo se han agrupado según el hábitat del que son bioindicadoras de la siguiente manera:

- AMBIENTES AGRÍCOLAS: Gorrión común, Jilguero europeo, Verdecillo, Abubilla, Gorrión moruno, Canario
- AMBIENTES ACUÁTICOS: Ánade azulón, Lavandera cascadeña, Gaviota reidora, Garza real, Gallineta común, Garceta común, Martín pescador.
- AMBIENTES FORESTALES: Carbonero común, Herrerillo común.
- GENERALISTAS: Lavandera blanca, Urraca, Mirlo común, Estornino pinto/negro, Petirrojo europeo.
- MEDIO AÉREO: Golondrina común, Avión común.

Tal como se desprende del análisis de la figura 2, en el periodo de cría, los indicadores asociados a ambientes forestales, agrícolas y acuáticos muestran un patrón general de incremento hasta aproximadamente el año 2021, seguido de una fase de descenso o estabilización posterior. Este comportamiento es especialmente visible en el grupo de especies forestales, que presenta las oscilaciones más marcadas a lo largo de la serie temporal. A pesar de estos patrones visuales, los intervalos de confianza asociados a los indicadores son amplios, especialmente en el caso de las especies forestales, lo que indica una elevada variabilidad interanual y una incertidumbre considerable en las estimaciones anuales. Esta situación limita la capacidad de identificar tendencias estadísticamente robustas y sugiere interpretar los resultados principalmente como indicadores de dinámica general de las comunidades. Los indicadores de especies agrícolas y acuáticas muestran una evolución relativamente más estable, sin evidencias de declive sostenido durante el periodo analizado. En conjunto, los resultados del periodo reproductor refuerzan la idea de una estabilidad funcional de las comunidades de aves asociadas a las instalaciones estudiadas, a pesar de la variabilidad natural observada entre años.

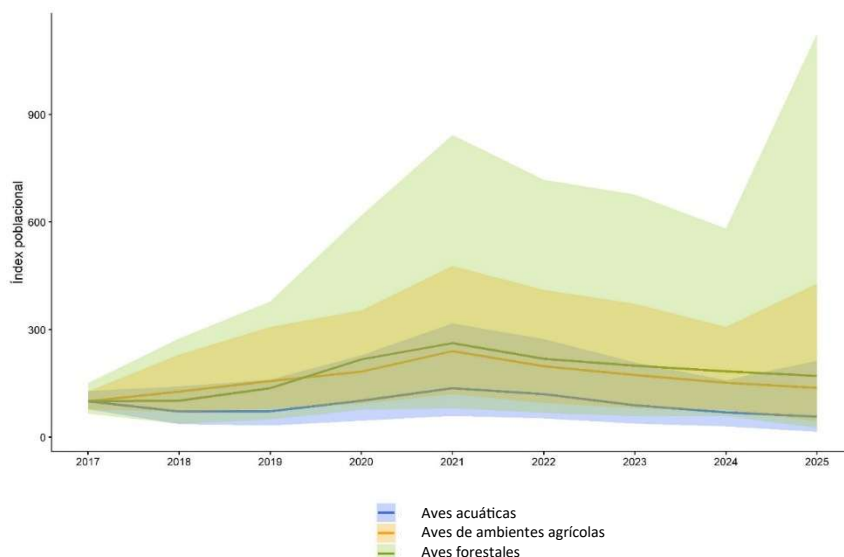


Fig 2: Indicadores de aves acuáticas, de ambientes agrícolas y forestales durante el periodo de cría

Durante el período invernal (Fig 3), los indicadores muestran un comportamiento generalmente más variable que durante la época reproductora. Las especies asociadas a ambientes forestales presentan las fluctuaciones más acusadas, con un incremento notable de los valores del indicador en los últimos años de la serie, pero también con intervalos de confianza muy amplios que indican una elevada incertidumbre en las estimaciones. Las especies de ambientes agrícolas muestran una disminución moderada en la parte central del periodo analizado, seguida de una recuperación posterior, mientras que las especies acuáticas mantienen un comportamiento relativamente más estable y con oscilaciones menos pronunciadas. En conjunto, los indicadores invernales sugieren una mayor sensibilidad de las comunidades de aves a factores ambientales interanuales durante este periodo fenológico, probablemente relacionada con variaciones climáticas, disponibilidad de recursos y movimientos estacionales de las especies. A pesar de estas fluctuaciones, los resultados no evidencian patrones consistentes de degradación ecológica ni tendencias direccionales sostenidas en ninguno de los grupos analizados.

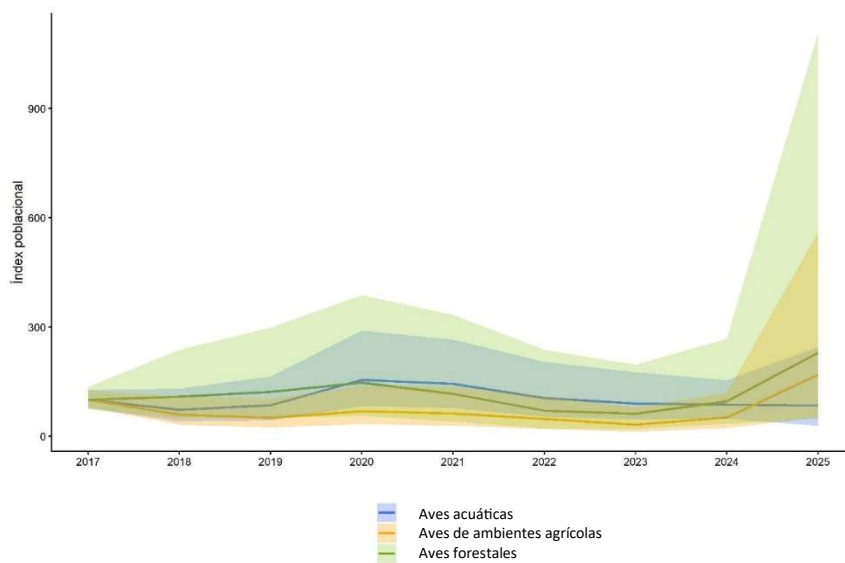


Fig 3: Indicadores de aves acuáticas, de ambientes agrícolas y forestales durante el periodo invernal

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos a partir del análisis de las series temporales de las especies objetivo y de los indicadores de biodiversidad correspondientes al periodo 2017–2025 permiten caracterizar la dinámica de las comunidades de aves asociadas a las tres instalaciones estudiadas (EDAR El Tablero, EDAR Olot y EDAR Silvouta).

En primer lugar, el análisis del esfuerzo de muestreo muestra una variabilidad temporal significativa tanto a escala global como por instalación. Se observa un incremento progresivo del número de jornadas de censo hasta aproximadamente los años 2021–2022, seguido de una reducción en los años finales del periodo. Esta heterogeneidad en el esfuerzo de muestreo constituye un factor relevante en la interpretación de los resultados, ya que puede influir directamente en la detectabilidad de las especies y en la robustez de las series temporales.

En cuanto a las especies objetivo, las tendencias calculadas a partir del porcentaje de listas de ocupación no muestran, en términos generales, patrones lineales consistentes a lo largo del periodo analizado. La mayoría de las especies presentan fluctuaciones interanuales marcadas, con incrementos y descensos puntuales que no se mantienen de forma sostenida en el tiempo. Este comportamiento es especialmente evidente en especies generalistas y en aquellas asociadas a ambientes abiertos o acuáticos.

En este contexto, la ausencia de tendencias estadísticamente significativas no se interpreta como una falta de información ecológica, sino como la consecuencia de una elevada variabilidad interanual propia de los sistemas estudiados, así como de las limitaciones inherentes a las series de datos basadas en censos de voluntariado y en esfuerzos de muestreo no completamente homogéneos.

Los indicadores de biodiversidad, que sintetizan la evolución de grupos de especies asociadas a diferentes hábitats y periodos fenológicos (cría e invernada), refuerzan esta interpretación. En ambos periodos se observa un patrón general de fluctuación, con incrementos hasta aproximadamente 2021, una fase de descenso posterior y una estabilización o recuperación parcial en los últimos años. Este comportamiento indica una dinámica no lineal de las comunidades de aves, más próxima a procesos de oscilación dentro de un rango de variación estable que a tendencias direccionales sostenidas.

A nivel ecológico, este patrón es coherente con comunidades sometidas a la influencia de factores ambientales interanuales (como la variabilidad climática o la disponibilidad de recursos) y con sistemas que no presentan evidencias claras de degradación o mejora progresiva durante el periodo de estudio. En este sentido, los resultados sugieren una relativa estabilidad funcional de las comunidades de aves en las tres instalaciones analizadas.

En relación con los indicadores contruidos a partir de grupos de especies asociadas a distintos tipos de hábitat, los resultados muestran patrones generales similares a los observados en los indicadores globales, aunque con diferencias en la magnitud de las fluctuaciones según el grupo considerado. Las especies asociadas a ambientes acuáticos presentan los patrones más estables tanto en periodo reproductor como invernal, con oscilaciones moderadas a lo largo de la serie temporal. Por el contrario, los indicadores de especies forestales muestran una variabilidad más elevada, especialmente durante el periodo invernal, acompañada de intervalos de confianza amplios que reflejan una mayor incertidumbre en las estimaciones. Las especies asociadas a ambientes agrícolas presentan fluctuaciones intermedias, sin evidenciar tendencias direccionales sostenidas durante el periodo analizado.

En conjunto, estos resultados sugieren que las comunidades asociadas a los diferentes tipos de hábitat mantienen una relativa estabilidad funcional, pese a estar sometidas a variaciones interanuales probablemente relacionadas con factores ambientales, climáticos y con la propia heterogeneidad del esfuerzo de muestreo. La ausencia de patrones consistentes de declive en ninguno de los grupos analizados refuerza la idea de que las instalaciones estudiadas continúan proporcionando condiciones favorables para el mantenimiento de una diversidad de especies asociadas a distintos ambientes.

Cabe destacar que la capacidad de detección de tendencias en este tipo de datos puede estar condicionada por diversos factores, entre los que destacan la variabilidad en el esfuerzo de muestreo, la naturaleza semi-cuantitativa de los registros y la variabilidad intrínseca de los sistemas ecológicos estudiados. Estas limitaciones son habituales en programas de ciencia ciudadana y seguimiento ambiental basados en participación voluntaria, y deben ser consideradas en la interpretación de los resultados.

En conjunto, los resultados obtenidos ponen de manifiesto el valor del programa Biobserva Voluntariado como herramienta de seguimiento ambiental a largo plazo, capaz de generar series temporales comparables y de detectar patrones generales de dinámica comunitaria. Aunque no se han identificado tendencias estadísticamente significativas para las especies o indicadores analizados, el conjunto de datos aporta información relevante sobre la variabilidad natural de las comunidades de aves y sobre su estabilidad relativa en el tiempo.

Finalmente, estos resultados refuerzan la utilidad del programa no sólo como instrumento de detección de cambios direccionales, sino también como sistema de monitorización sensible a la variabilidad ecológica, contribuyendo así a una mejor comprensión del funcionamiento de las comunidades de aves asociadas a entornos de depuración de aguas residuales.

Anexo – Síntesis de impacto corporativo

1. El programa Biobserva Voluntariado (2017–2025) integra la participación de múltiples instalaciones en el seguimiento de biodiversidad, consolidando una base de datos amplia y continuada a escala corporativa.
2. Para esta memoria complementaria, se han analizado específicamente tres EDAR (El Tablero, Olot y Silvouta), seleccionadas por presentar el mayor nivel de participación y continuidad temporal de muestreo, así como una mejor representatividad geográfica y de series temporales largas.
3. Los resultados obtenidos indican que las comunidades de aves analizadas no presentan tendencias estadísticamente significativas de cambio a lo largo del periodo estudiado.
4. No obstante, se observa una dinámica caracterizada por fluctuaciones interanuales, coherente con sistemas ecológicos influenciados por variabilidad ambiental y factores externos.
5. Los indicadores por hábitats y periodos fenológicos muestran un comportamiento consistente entre instalaciones, sin evidencias de degradación ecológica sostenida.
6. Esta estabilidad relativa sugiere la persistencia de comunidades de aves funcionalmente estables en el entorno de las instalaciones analizadas.
7. El programa aporta valor corporativo como herramienta de monitorización ambiental a largo plazo, permitiendo integrar la biodiversidad en la gestión operativa y en la cultura de sostenibilidad de la organización.
8. A pesar de las limitaciones inherentes a la variabilidad del muestreo, el sistema generado permite identificar patrones ecológicos generales y comparables, especialmente en aquellas instalaciones con mayor intensidad de seguimiento.
9. En conjunto, Biobserva Voluntariado se consolida como una iniciativa de ciencia ciudadana con capacidad de generar información ambiental consistente, útil para la toma de decisiones y para la comunicación corporativa en materia de sostenibilidad.