

## Las aves y el ferrocarril. Un estudio ornitológico desde la ventanilla

### *Birds and railways: an ornithological study through the train window*

Enrique Murgui Pérez (\*)  
Grupo para el Estudio de las Aves.  
G.V. Marqués del Turia, 28. 46005 Valencia

#### Resumen

Las aves y el ferrocarril: un estudio ornitológico desde la ventanilla. En este estudio se analizan las posibilidades que el desplazamiento en ferrocarril ofrece para el conocimiento de la avifauna y para la obtención de datos biológicos que puedan tener una utilidad científica. El estudio tuvo lugar en la línea férrea de Cercanías Valencia-Utiel (Valencia, España) y se prolongó desde el mes de abril del 2012 a marzo del 2014. En esos meses, se viajó en el tren semanalmente entre las 8.15 y las 9.00 a.m. y se identificaron y censaron las aves observadas desde el tren entre la estaciones de Xirivella y Buñol distantes 40 km. entre sí. En un total de 100 visitas se contabilizaron 16899 aves pertenecientes a 57 especies. La mayoría de especies registradas pertenecía a medios de cultivo, y eran escasas las forestales, reflejando con bastante aproximación las características del hábitat atravesado por el tren. Los resultados obtenidos indican que viajando en ferrocarril es posible obtener una visión bastante exacta de la composición de la comunidad ornitológica, y que la abundancia relativa de las especies conspicuas se aproxima a la que podríamos obtener mediante recorridos a pie; no obstante, la abundancia de las especies pequeñas, y propias de medios arbóreos o arbustivos densos aparece infravalorada. Tales deficiencias, debidas a la diferente detectabilidad de las especies, son difícilmente corregibles en un método de censo que se caracteriza por la fugacidad de las observaciones y la ausencia de la información aportada por el canto y reclamo de las aves. Estas circunstancias limitan seriamente la utilidad de los datos para la comparación entre especies o entre lugares. Sin embargo, la comparación entre periodos de tiempo es posible. Por tanto, la aplicación más fructífera de los datos recabados desde el ferrocarril estaría en la obtención de las tendencias demográficas a largo plazo de las especies de aves, un aspecto que, de alcanzar una cobertura espacial y temporal adecuada, podría rendir una información útil desde el punto de vista científico y de la conservación, y complementaria a la de los programas de seguimiento de las poblaciones de aves ya implementados en España o en otros países.

Palabras clave: Censos de Aves, Ciencia Cívica, Estacionalidad, Ferrocarril, Riqueza de Especies, Seguimiento Biológico, Tendencias Poblacionales.

\* [enmurpe@alumni.uv.es](mailto:enmurpe@alumni.uv.es)

#### Abstract

*This paper explores the suitability of railway travels in order to obtain reliable information on bird fauna and investigates how such information could be employed for scientific purposes. The study was carried out in the railway Valencia-Utiel (Comunidad Valenciana, Spain) between Xirivella and Buñol railway stations (40 km. apart). From April 2012 to March 2014 a weekly trip summarizing one hundred visits was made between 8.15 to 9.00 a.m. We recorded 16899 birds belonging to 57 species. Most of the bird species were associated to farmland being the species associated to woodland relatively rare, a situation that reflected quite exactly the distribution of habitats along the railway. Results indicated that travelling by train is possible to obtain a quite accurate view of the composition of bird communities, and a reliable estimate of the abundance of conspicuous bird species. Nevertheless, the abundance of very small bird species and those associated to the tree or the shrub layer was underestimated. The correction of these shortcomings, due to bias in detectability, is difficult insofar the main feature of censusing from the train is the fleetingness of sightings and the lack of the information provided by the songs and calls of birds. Therefore, the results indicate that this is not a reliable method to compare the abundance across species or sites. However comparisons across time periods would be feasible and the most promising use of bird data generated in railway travels would be to obtain long-term trends of bird populations, especially if a proper temporal and spatial coverage were reached. This information could complement other bird monitoring programs at national scale carried out in Spain and in other countries, bringing us useful information for science and bird conservation.*

*keywords: Biological Monitoring, Bird Censuses, Citizen Science, Population Trends, Railway, Seasonality, Species Richness.*

Toda la hermosura del campo  
de ventanillas a ventanillas  
traspasa el tren

**Del tren**

Agustín García Calvo

## 1. Introducción

Menciona Julio Cortázar, en uno de sus relatos, el menudo placer de propietario que se experimenta al ocupar un asiento de ventanilla en los transportes públicos. Es una expresión acertada, porque desde la ventanilla, en este caso del tren, se nos brinda, se diría que en exclusiva, un espectáculo siempre cambiante: las a veces bruscas y a veces graduales transformaciones del paisaje a medida que el ferrocarril avanza. Un paisaje en donde la cualidad y abundancia de los elementos que lo componen, sean naturales o antrópicos, y su disposición en el espacio obedecen a múltiples factores (geográficos, ecológicos, culturales...) que siempre resulta interesante conocer.

En el paisaje, resulta lógico que sean los objetos grandes e inmóviles los que más se presten a la observación por parte del viajero. No obstante, también existen elementos móviles, como las especies animales, a las que es interesante dedicar atención. Entre ellas son las aves el grupo quizá más visible y ubicuo, de tal modo que su observación e identificación desde el tren no sólo nos permite incrementar nuestro conocimiento y disfrute del paisaje que el tren atraviesa sino, incluso, puede permitir una cierta aplicación científica, como luego veremos.

### Las aves y el ferrocarril desde un punto de vista científico

Si la comparamos con la bibliografía proporcionada por la otra gran infraestructura de transporte que son las carreteras (Forman & Alexander 1998; para un estudio reciente en España veáse Torres *et al.* 2011) el efecto del ferrocarril sobre la avifauna, y en general sobre las especies animales, ha generado una escasa literatura científica. En esta relativa escasez seguramente influyen dos motivos. El primero es que en toda Europa y en España el trazado del ferrocarril convencional aparece ya consolidado a principios del siglo XX, es decir, mucho antes de que existiera una legislación que exigiera aquilatar el impacto ambiental de las vías férreas; estudios de impacto ambiental que han sido preceptivos en los comparativamente más recientes trazados de carreteras o autopistas y en las nuevas líneas de ferrocarril. Una segunda causa tal vez sea la percepción por parte de la comunidad científica de que el ferrocarril convencional es menos lesivo para la avifauna que las carreteras (el tren de Alta Velocidad, en cambio, plantea otra problemática Rodríguez *et al.* 1996, Rodríguez *et al.* 2008). Percepción quizá no del todo errónea cuando consideramos que: (i) la longitud y la superficie ocupada por las vías férreas y su dispersión espacial es menor que la de las carreteras lo que implica, en líneas generales, menor destrucción, degradación y fragmentación de los habitats; (ii) la menor frecuencia de paso de los trenes, por comparación con los automóviles, supone menos contaminación acústica y, seguramente, un menor número de colisiones por kilómetro con la avifauna. Obviamente, esto no implica que el efecto del ferrocarril sobre las aves sea desdeñable: se producen electrocuciones con las líneas de tensión y atropellos, que en algunos tramos son frecuentes; problemas que llegan a afectar a especies en un estado de conservación desfavorable como el Buitre Negro *Aegypius monachus* o el Águila Imperial *Aquila heliaca* (De la Peña & Llama 1997).

El presente artículo no se adentra en los temas mencionados en el párrafo anterior sino que trata de dar respuesta a algunas preguntas que se hizo el autor, enfrentado a la necesidad de realizar un trayecto semanal en los trenes de cercanías: ¿es factible identificar y aun censar las aves desde el tren?, ¿cuántas especies es posible observar?, ¿resulta factible obtener una aplicación científica de tal conocimiento?

El censo desde vehículos es un procedimiento relativamente frecuente en los estudios sobre la ecología de especies animales que poseen territorios o áreas de campeo muy extensas. Así, han sido censados desde vehículos aéreos o terrestres las poblaciones de grandes herbívoros (Gaidet *et al.* 2006, Foguekem *et al.* 2010) o desde un automóvil las poblaciones de aves rapaces y córvidos (Carrascal *et al.* 1989, Viñuelas 1997). Sin embargo, que sepamos, es la primera vez que se valora el uso del ferrocarril para estos propósitos y se extiende su aplicación a todas las especies de aves y no sólo a las de gran envergadura.

## 2. Material y métodos

### Área de estudio

El estudio tuvo lugar en el tramo de la línea de ferrocarril entre las poblaciones de Valencia y Buñol (Comunidad Valenciana, España) distantes entre si 40 km (Figura 1). Este tramo forma parte del recorrido de la línea de Cercanías Valencia-Utiel que, a su vez, es un sector de la línea de ferrocarril Valencia-Cuenca-Madrid. Esta vía soporta un tráfico aproximado de 50 trenes diarios entre los de Cercanías y de Media-Distancia. La velocidad media de los trenes de cercanías alcanza unos 80 Km./hora. Para el estudio comenzamos las observaciones desde la segunda estación (Xirivella) ya que el primer tramo (Valencia-Xirivella) tiene un carácter básicamente urbano.

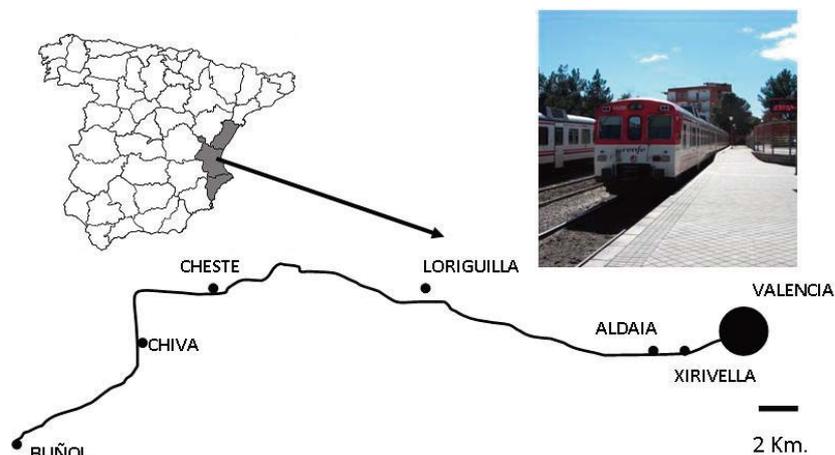


Figura 1. Ubicación del área de estudio

La línea de ferrocarril atraviesa un paisaje que va cambiando a medida que nos alejamos de la costa. En los primeros quince kilómetros predominan campos de cítricos *Citrus spp.* mezclados con parcelas, a veces muy amplias, de vegetación ruderal (ej. Cerraja *Sonchus tenerrimus*, Zarramaga *Conyza sumatrensis*, Malva *Malva parviflora*, Rabaniza *Diplotaxis erucoides*...). Conforme nos desplazamos hacia el oeste, las parcelas de vegetación ruderal casi desaparecen y los campos de cítricos se hacen más escasos siendo sustituidos por cultivos de secano, sobre todo Algarrobo *Ceratonia siliqua*, Almendro *Prunus dulcis*, Olivo *Olea europaea* y, en menor medida, Vid *Vitis vinifera*. Paralelamente ganamos altitud, el relieve se va haciendo

más abrupto, y en las zonas de mayor pendiente la tierra aparece sin trabajar y ocupada por una vegetación natural de tipo mediterráneo compuesta por un estrato arbóreo muy disperso de Pino Carrasco *Pinus halepensis* y un estrato arbustivo en el que predominan especies como la Coscoja *Quercus coccifera*, la Aliaga *Ulex parviflorus* o el Aladierno *Rhamnus spp.* El otro elemento fisiográfico más relevante de esta línea es el Barranco de Chiva, en cuyo fondo discurre un arroyo, normalmente con agua, y en cuyos bordes encontramos una vegetación herbácea o arbustiva (ej. Zarza *Rubus ulmifolius*) no muy desarrollada. Todo el recorrido, sobre todo en su primera parte, aparece muy antropizado con numerosos caminos, carreteras y edificaciones aisladas o formando pequeños grupos o urbanizaciones.

### **Periodo de estudio**

El periodo de estudio abarca desde el 18 de abril de 2012 hasta el 31 de marzo de 2014. En ese periodo de tiempo se realizó un viaje semanal en el tren de cercanías que cubre el tramo Valencia-Buñol entre las 8.15 y las 9.00 a.m. Es decir, se realizaron 100 viajes.

### **Método de censo**

Las características propias de un estudio como éste, en el cual las observaciones de las aves se hacen desde un vehículo en marcha, exigen algunas precauciones a la hora de ubicar el puesto de observación. En primer lugar, dado que las aves más cercanas a la vía suelen espantarse al paso del tren, es necesario colocarse en el vagón de cabeza del convoy, lo que nos asegurará observar las aves que levantan el vuelo al paso del vehículo. Luego, debemos de elegir entre las ventanillas del lado derecho o izquierdo del vagón considerando el sentido del trayecto, ya que se ha de evitar tener el sol de frente lo que impediría una correcta visión.

La observación desde un vehículo impone algunas limitaciones a nuestra capacidad para identificar las especies y determinar su abundancia. La primera y más obvia limitación proviene de la velocidad del tren que hace que las observaciones sean muy fugaces, tanto más cuanto más cerca se halle el objeto a la vía; además, en un medio de transporte público no es posible, como podría ocurrir en nuestro automóvil, detenernos para confirmar la observación. Una segunda limitación, muy importante, la constituye el hecho de que no escuchamos los cantos y reclamos de las aves a nuestro paso, de tal modo que perdemos una fuente de información crucial a la hora de detectar las especies y determinar su abundancia. Estas circunstancias hacen obligatoria una capacitación previa en la identificación de especies de aves (ver Discusión).

Un último punto a considerar tiene que ver con el registro de los datos: si cada vez que observamos un pájaro apartamos la vista para apuntar el dato podemos, dada la velocidad del tren, pasar por alto otras observaciones. Una solución es usar una grabadora; otra, menos sofisticada, consiste en dividir el tramo entre estaciones o en periodos de tiempo no superiores a 15 minutos (lo cual, además, es conveniente desde un punto de vista analítico), memorizar las especies e individuos que hemos observado y anotar los datos durante la parada. Con un poco de entrenamiento no es difícil ya que, como veremos, la abundancia de especies e individuos que podemos detectar entre estaciones no resulta muy elevada.

### **Estandarización del esfuerzo de muestreo y de los datos obtenidos**

Un aspecto básico en cualquier estudio sobre la riqueza de especies o sobre la abundancia de las poblaciones es el control del esfuerzo aplicado a la detección de los individuos (Tellería 1986, Bibby *et al.*

1992) lo cual nos permitirá discernir variaciones en la distribución espacial y temporal de tales parámetros. Por ejemplo, si durante el invierno realizamos las observaciones en el viaje de ida, y durante la primavera siguiente en el viaje de vuelta, ya no podemos atribuir diferencias en las especies detectadas únicamente al cambio de estación meteorológica, sino que hemos añadido una fuente de variación (el horario) que hace más difícil la interpretación de los resultados. La conclusión es que debemos mantener las condiciones de observación constantes (el mismo vagón, ventanilla, horario, forma de recoger los datos etc.).

Otra cuestión importante es que debemos estandarizar los datos que obtenemos para su correcta valoración. Por lo que se refiere al número de aves, un correcto análisis requiere dividir el número de aves observadas por los kilómetros recorridos, obteniéndose de este modo un índice de abundancia relativa. Normalizar la riqueza de especies requiere de un tratamiento más complicado, tanto desde un punto de vista conceptual como metodológico, cuya descripción excede el propósito de este estudio, tanto más cuando la comparación de este parámetro entre zonas o épocas del año no es prioritaria (ver la Discusión). Mediante el programa PAST (Hammer *et al.* 2001) hemos utilizado un proceso de estandarización denominado rarefacción (Krebs 1989) que, básicamente, nos permite conocer el número de especies que podemos esperar para una abundancia determinada de aves.

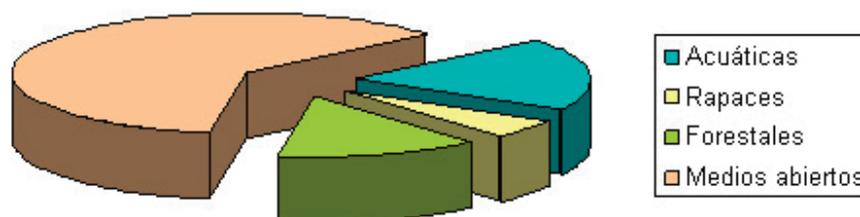
### 3. Resultados

#### Composición en especies y abundancia

En total se detectaron 16 899 individuos correspondientes, al menos, a 57 especies de aves (Apéndice 1). Y decimos *al menos* porque 236 individuos no pudieron ser identificados y se clasificaron como indeterminados.

Taxonómicamente, las 57 especies identificadas representan 31 familias de aves. Cuando separamos estas especies por el tipo de hábitat que utilizan (Figura 2) observamos que más de la mitad corresponden a especies propias de medios abiertos y cultivos como, por ejemplo, el Verdecillo *Serinus serinus* y el Colirrojo Tizón *Phoenicurus ochruros*; las especies forestales, como el Petirrojo *Erithacus rubecula* y el Carbonero Común *Parus major*, son más escasas. Las aves rapaces (ej. Cernícalo Vulgar *Falco tinnunculus* y Busardo Ratonero *Buteo buteo*) forman asimismo un pequeño conjunto, pero las especies ligadas a medios acuáticos (Garza Real *Ardea cinerea* o Cigüeñuela *Himantopus himantopus*) están mejor representadas.

Número de especies por hábitats



**Figura 2.** Distribución de las especies observadas atendiendo a su utilización del hábitat

La abundancia de las especies aparece muy desigualmente repartida (Apéndice 1). Las cinco especies más abundantes constituyen el 74 % de las aves registradas, mientras que 34 especies, es decir el 60 %, aparecen con abundancias inferiores a 50 individuos.

### Variación temporal

Las especies registradas en cada desplazamiento semanal oscilaron entre 5 y 19 con una media de 12 especies por desplazamiento, no mostrando un patrón muy definido a lo largo del año (Figura 3).

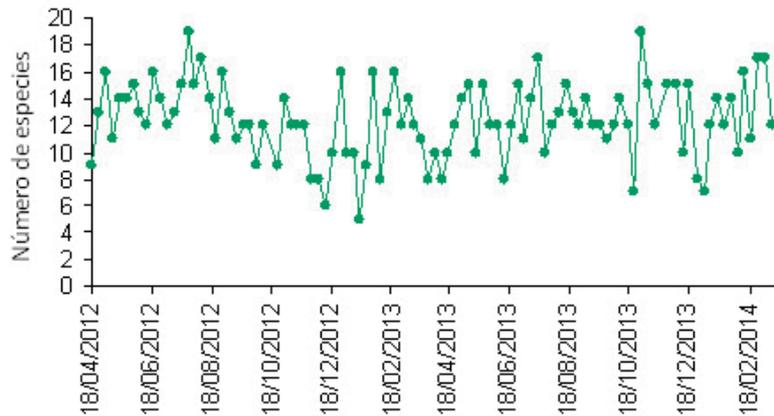


Figura 3. Número total de especies de aves registradas en cada trayecto realizado entre abril del 2012 y marzo del 2014.

Cuando, para cada mes, promediamos la riqueza de especies obtenida en cada desplazamiento (Figura 4) se observa que durante el verano se obtienen unos valores algo más elevados que el resto del año; existía, sin embargo, una cierta variación interanual de modo que en el otoño del 2013 aparecían valores superiores a los del 2012.

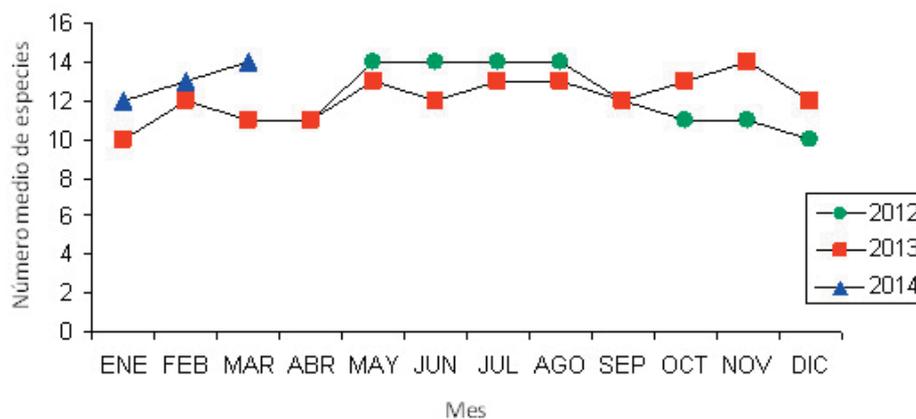
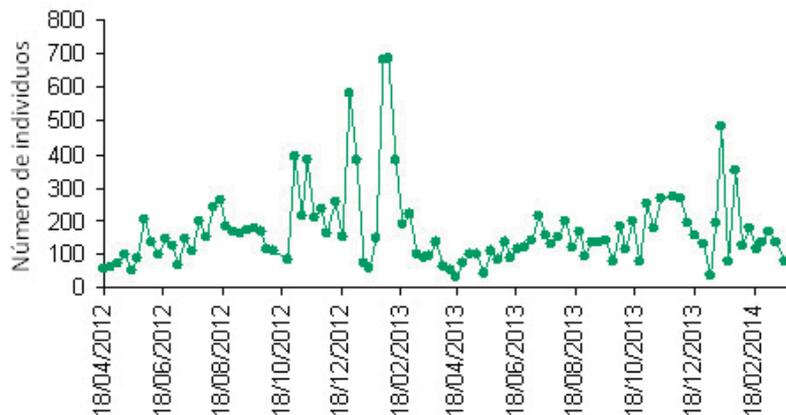


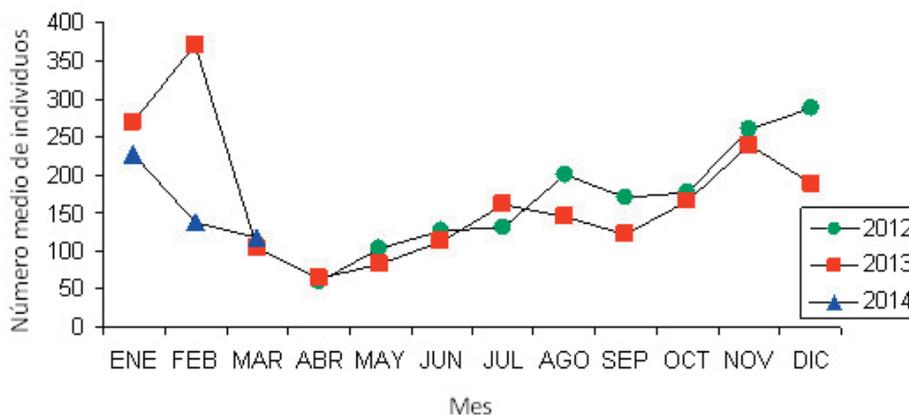
Figura 4. Número medio de especies de aves registradas mensualmente entre abril del 2012 y marzo del 2014.

Por lo que concierne a la abundancia, los valores semanales oscilaron en un rango muy amplio (31 a 685 individuos) con un valor medio de 169 aves por desplazamiento (Figura 5).



**Figura 5.** Número total de individuos registrados en cada trayecto realizado entre abril del 2012 y marzo del 2014.

Los valores de abundancia mostraban un patrón interanual similar, sobre todo cuando para cada mes promediamos los valores (Figura 6): la abundancia aumenta gradualmente desde abril alcanzando el máximo en los meses invernales y luego cae bruscamente en marzo (sobre todo en el año 2013), registrándose los valores mínimos al comienzo de la primavera.



**Figura 6.** Número medio de individuos registrados mensualmente entre abril del 2013 y marzo del 2014.

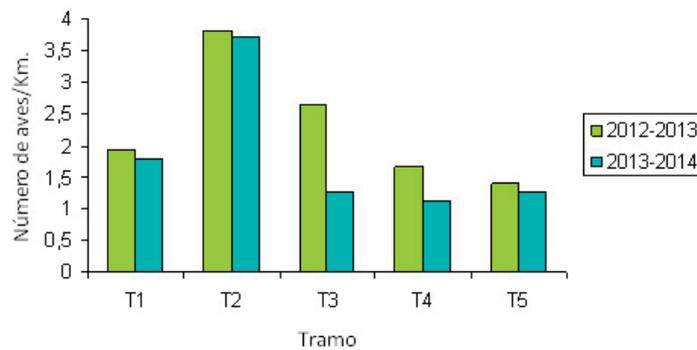
### Variación espacial

Un análisis adecuado de este aspecto necesitaría tener en cuenta la interacción entre el tramo recorrido y la época del año; sin embargo, para simplificar, vamos a utilizar los datos de abundancia en cada tramo recorrido para cada uno de los años de estudio. Estos datos indican (Tabla 1) que durante el segundo año aumentó el número de especies observadas en casi todos los tramos pero se observaron menos aves en los tres últimos tramos, especialmente en el tercero.

**Tabla 1.** Valores de riqueza de especies y de abundancia de aves para cada uno de los años de estudio.

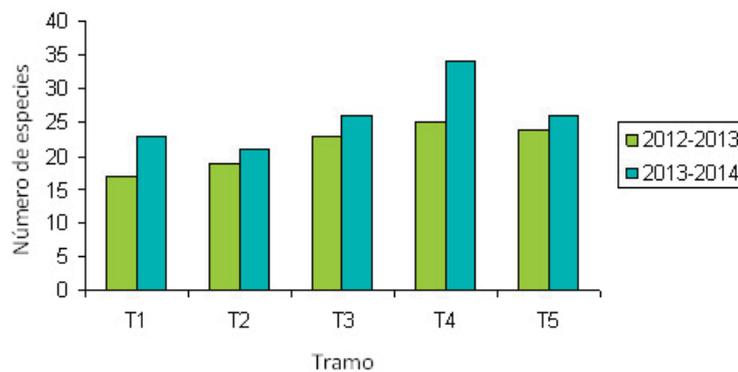
Tramo	2012-2013		2013-2014	
	Especies	Aves	Especies	Aves
T1: Xirivella-Aldaia	17	583	23	543
T2: Aldaia-Loriguilla	32	3800	32	3708
T3: Loriguilla-Cheste	35	3271	34	1561
T4: Cheste-Chiva	27	806	35	552
T5: Chiva-Buñol	27	1036	31	941

El número de aves observadas por tramo osciló entre 543 y 3800 (Tabla 1) pero estos valores no pueden ser comparados directamente ya que el número de aves observadas depende de la distancia recorrida. Cuando estandarizamos los datos de abundancia en función de los kilómetros recorridos (Figura 7) observamos que, con alguna ligera diferencia entre años, el máximo de abundancia se alcanza en el tramo segundo y disminuye progresivamente a medida que avanzamos hacia el oeste.



**Figura 7.** Índice de abundancia (aves/kilómetro) obtenido en cada tramo recorrido.

El número de especies observado por tramo osciló entre 17 y 35 (Tabla 1). Como ocurría con la abundancia, la comparación directa entre tramos es engañosa ya que la riqueza de especies está influenciada por el número de aves observadas así que hemos estandarizado por rarefacción los datos (ver Métodos). De este modo, obtenemos el número de especies esperadas para una abundancia determinada de aves, en este caso para 583 o 543 aves que es el número mínimo registrado durante cada año en el tramo 1 (Tabla 1). La riqueza esperada de especies sigue un patrón opuesto al de la abundancia y tiende a aumentar conforme nos desplazamos al oeste (Figura 8).



**Figura 8.** Número de especies obtenido por el proceso de rarefacción para cada tramo recorrido.

#### 4. Discusión

Las casi sesenta especies de aves identificadas durante la realización de este estudio demuestran que es posible añadir una dimensión más a la observación del entorno que el viaje en tren permite, incrementando así nuestro conocimiento del paisaje que podemos contemplar desde la ventanilla.

Es cierto, sin embargo, que ese objetivo requiere de una capacitación previa en la identificación de aves que, necesariamente, debe de realizarse al modo tradicional, es decir, caminando. Más aun, las ya mencionadas limitaciones que la marcha del tren impone al acto de observar, implican que sea necesaria una elevada experiencia en la identificación de aves para obtener el máximo rendimiento de un viaje en tren. Esto no obsta para que determinadas especies (palomas, córvidos, algunas aves acuáticas...) puedan ser fácilmente reconocibles por cualquier viajero. En este sentido, la iniciación a la observación de aves desde el tren se beneficiaría de una introducción, limitada pero muy útil, como es la de Deom (1990) apoyada por algunas guías de identificación más ceñidas a la avifauna española (de Juana 2005) y de otras (Couzens 2011) que ponen el énfasis en algunos aspectos del comportamiento que pueden ser cruciales en la identificación rápida y sin el concurso de aparatos ópticos.

Establecido, pues, que la observación e identificación de aves es posible desde el tren, se suscita la cuestión de si es posible obtener una idea exacta de las comunidades de aves que habitan los lugares que atraviesa el ferrocarril y de sus variaciones temporales y espaciales. La respuesta a esta pregunta depende del tipo de parámetro que consideremos.

Por lo que respecta a la composición de especies, comparando las especies observadas desde el ferrocarril con las registradas en hábitats similares y cercanos, ya sea como reproductoras (Murgui 1998, Martí & Del Moral 2003, Murgui 2010) o invernantes (Murgui 1996, 2010), vemos que el grado de coincidencia es elevado, de tal modo que pocas de las especies comunes han permanecido sin detectar. A estas ausencias puede contribuir la identificación errónea desde el tren de algunas pocas especies muy similares a otras. Por ejemplo, algún Zorzal Charlo *Turdus viscivorus* puede haber pasado desapercibido entre los zorzales comunes *Turdus philomelos* asociados a los olivares. En líneas generales, no obstante, las ausencias corresponden a especies poco abundantes o que habitan medios de vegetación densa (ej. Chochín *Troglodytes troglodytes*) donde la detección desde el vehículo es reducida. Esta circunstancia se ve exacerbada durante los periodos migratorios (marzo-mayo y septiembre-noviembre) cuando muchas de las especies en paso son pequeños paseriformes (Mosquitero Musical *Phylloscopus trochilus*, Curruca Zarcera *Sylvia communis*...) asociados a medios forestales o arbustivos y, por tanto, difícilmente identificables, y aun detectables, desde el tren en marcha.

En lo que se refiere a la abundancia relativa de las especies, la idoneidad del ferrocarril para obtenerla depende de las características de esas mismas especies. Para bastantes de ellas (aves rapaces y acuáticas, córvidos...) la abundancia obtenida refleja bastante bien lo que cabría esperar o, al menos, lo que podríamos obtener mediante recorridos a pie por la misma zona. En este sentido, es interesante observar que para algunas de estas especies (Ratonero *Buteo buteo*, Alcaudón Real *Lanius excubitor*, Urraca *Pica pica*) la abundancia relativa obtenida desde el tren resulta comparable — hasta donde tal comparación es posible teniendo en cuenta las diferencias geográficas y temporales entre los dos estudios — con respecto a los censos realizados desde automóvil por Carrascal *et al.* (1989).

Para otras especies es menor la confianza que podemos depositar en la abundancia relativa obtenida. Por ejemplo, en cuarenta kilómetros de recorrido de hábitats mayoritariamente de cultivo arbóreo disperso resulta poco verosímil que la abundancia de urracas sea 1000 veces superior a la de carboneros comunes *Parus major* (ver Apéndice 1). La solución a esta discrepancia se encuentra en el hecho de que las relativamente grandes y conspicuas urracas son, meramente, más fáciles de detectar desde el tren que un pájaro de 18 gramos de peso asociado a las copas de los árboles y cuya detección, además, se ve mermada

por la imposibilidad de escuchar los cantos y reclamos que emite. De hecho, un examen de los datos mostrados en el Apéndice 1 indica, coincidiendo con Carrascal *et al.* (1989), que las especies de pequeño tamaño, las asociadas al estrato arbóreo o a medios arbustivos densos, y las que no se desplazan en bandos se presentan con una abundancia menor de la que correspondería en las zonas prospectadas, o dicho de otro modo que su detectabilidad es menor y está siendo disminuida por la forma en que se realiza el censo.

En suma, la variación en la detectabilidad, de difícil solución por la propia metodología de censo, impone restricciones al uso de los datos. De este modo, la comparación entre épocas del año debe realizarse con cuidado si los fenómenos migratorios implican cambios muy acusados en la demografía de las poblaciones. En este sentido, los relativamente bajos valores, tanto de riqueza de especies como de abundancia, obtenidos en este estudio durante los pasos migratorios podrían deberse a que muchas especies propias de esta época son de reducido tamaño y de carácter forestal, especies, por tanto, candidatas a una imperfecta detección. En cambio, el aumento predecible de la abundancia en invierno refleja fielmente la contribución de las poblaciones invernales de Estornino Negro *Sturnus unicolor* y, en especial, de Estornino Pinto *S. vulgaris*. Igualmente, sería poco sensata la comparación de la composición entre comunidades de aves cuando el tren atraviesa hábitats que difieren acusadamente en su estructura (por ejemplo, estepas cerealistas frente a cultivos arbóreos). En nuestro caso ésta comparación sería más factible en cuanto que el hábitat difería poco entre los tramos recorridos por el tren: la ligera tendencia a aumentar el número de especies conforme se avanzaba hacia el oeste podría ser el resultado de una mayor diversidad de hábitats y un carácter menos antrópico de los mismos, características que también podrían explicar la tendencia a una menor abundancia de aves, por la disminución de algunas especies ligadas a medios humanizados (estorninos, palomas) que contribuyen de forma acusada a la abundancia total.

### **Aves desde el tren: utilización de los datos a largo plazo**

Como hemos visto en los párrafos anteriores, la comparación de parámetros como la riqueza de especies o la abundancia relativa, ya sea entre especies, zonas o periodos del año, puede ser problemática. No obstante esos mismos parámetros pueden ser comparados con seguridad de forma diacrónica. Por seguir con el ejemplo mencionado anteriormente: los datos obtenidos desde el tren no nos permiten afirmar taxativamente, en razón de la desigual detectabilidad, que la abundancia de urracas sea mayor que la de carboneros comunes, pero sí que podemos comparar como evolucionan las poblaciones de estas especies a largo plazo. Un requisito absolutamente indispensable para la fiabilidad de estas tendencias temporales es que los protocolos de censo se mantengan inalterados a lo largo del tiempo (véase Métodos).

La obtención de las tendencias temporales a largo plazo de las poblaciones biológicas es muy importante desde el punto de vista científico (Magurran *et al.* 2010) y resulta indispensable para la conservación de la biodiversidad (para el caso de las aves véase Greenwood 2000). De acuerdo con ello, son numerosos los programas de seguimiento en los que un número más o menos elevado de voluntarios recogen de forma periódica información sobre diferentes variables biológicas o físicas, fundamento de lo que últimamente viene en denominarse “*citizen science*” (Bonney *et al.* 2009). Ciñéndonos a las aves, en numerosos países se han desarrollado programas de seguimiento que proporcionan una información muy relevante a la hora de, por ejemplo, establecer el estado de conservación de una especie (Mace *et al.* 2008) o aquilatar el efecto de las políticas agrarias (Davey *et al.* 2010). Ejemplos de tales programas son el BBS (*Breeding Bird Survey*) en Reino Unido (Newson *et al.* 2005) o el BBS (*Breeding Bird Survey*) de Estados Unidos y Canadá (Sauer *et al.* 2008) cuyos equivalentes en España serían el programa SACRE (*Seguimiento de Aves Comunes Reproductoras en España*) a nivel nacional (Escandell 2009) y el SOCC (*Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya*) en Cataluña (Brotons *et al.* 2008).

En el contexto mencionado, cabe preguntarse dónde pueden ubicarse las observaciones de aves realizadas por un viajero en su trayecto cotidiano en tren. En primer lugar, debe decirse que aunque los programas de seguimiento de aves operan y obtienen todo su potencial a partir de la información recabada sobre territorios muy amplios, esto no significa que los datos obtenidos en ámbitos geográficos más reducidos sean desdeñables (para un caso de utilización de datos de seguimiento en ámbitos locales veáse Murgui & Macias 2010). Por ejemplo, de haberse obtenido datos sobre las aves en este trayecto en tren desde hace quince años hubiéramos podido verificar, con certeza estadística, el aumento progresivo de la abundancia de Urraca en zonas costeras reflejando así una tendencia a nivel nacional constada por otros medios (Martínez *et al.* 2003). En segundo lugar, si la observación de aves desde el ferrocarril se popularizara entre un número suficiente de viajeros, nada impide pensar que se pudiera obtener un volumen de información no desdeñable sobre las poblaciones de aves con, además, un coste muy reducido, fuera del que se deriva de organizar, recoger y analizar esta información. Evidentemente, nunca habría que pensar en este tipo de iniciativa como un sustituto de los programas de seguimiento de poblaciones de aves a escala nacional o regional ya existentes, sino como algo complementario. Tanto más cuanto que su máxima utilidad estaría circunscrita a grupos concretos de aves que son fácilmente detectables.

## **5. Conclusiones**

Observar y censar las especies de aves que se nos muestran desde la ventanilla del tren es una actividad que puede contribuir a aumentar nuestro conocimiento del paisaje que el ferrocarril atraviesa. Un requisito indispensable sería un conocimiento ornitológico básico, al menos con respecto a las especies más comunes de aves de mediano y gran tamaño. Como también ha demostrado este estudio, es posible, una vez valoradas sus limitaciones, analizar científicamente los datos obtenidos. Tales limitaciones, debidas a la diferente detectabilidad de las especies, son difícilmente corregibles en un método de censo que se caracteriza por la fugacidad de las observaciones y la ausencia de información complementaria, como es el sonido emitido por las aves. Es por ello que la observación de aves desde el tren (o desde otro tipo de transporte) no puede sustituir a los métodos clásicos de estudio sobre las comunidades de aves. No obstante, sí que brinda una visión muy aproximada a la real sobre la composición de las comunidades y, potencialmente, sobre la evolución a largo plazo de las poblaciones de aves. Ese conocimiento a nivel local puede ser importante, pero donde alcanzaría todo su valor es en el marco de un programa de seguimiento que aglutinara las observaciones de diferentes viajeros, cuantos más y más ampliamente distribuidos, mejor.

En suma, atraviesa el tren campos, páramos y bosques, y las aves que habitan estos lugares se brindan a nuestra observación y conteo con poco esfuerzo, proporcionando unos datos que pueden contribuir a su conservación...¿alguien más se anima?

## Bibliografía

- [1] **Bibby, C., Burgess, N. & Hill, D.** 1992. *Bird Census Techniques*. Academic Press, London.
- [2] **Bonney, R., Cooper, C., Dickinson, J., Kelling, S., Phillips, T., Rosenberg, K. & Shirk, J.** 2009: Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. *BioScience* 59: 977-984.
- [3] **Brotos, L., Herrando, S., Estrada, J., Pedrocchi, V. & Martin, J.** 2008: The Catalan Breeding Bird Atlas (CBBA): methodological aspects and ecological implications. *Revista Catalana d'Ornitologia* 24: 118-137.
- [4] **Carrascal, L., Díaz, J. & Ruiz, M.** 1989: Detectabilidad de visual de aves en censos desde coche. *Ardeola* 36: 210-214.
- [5] **Couzens, D.** 2011. *Guía para identificar aves por su comportamiento*. Tikal, Madrid.
- [6] **Davey, C., Vickery, J., Boatman, N., Chamberlain, D., Parry, H. & Siriwardena, G.** 2010: Assessing the impact of Entry Level Stewardship on lowland farmland birds in England. *Ibis* 152: 459-474.
- [7] **De Juana, E.** 2005. *Guía de las aves de España*. Lynx Edicions, Barcelona.
- [8] **De la Peña, R. & Llama, O.** 1997: *Mortalidad de aves en un tramo de línea de ferrocarril*. SEO-BirdLife.
- [9] **Deom, P.** 1990. *Guía de las aves al borde del camino*. SIA S.L., Madrid.
- [10] **Escandell, V.** 2009. Programa SACRE. Seguimiento de Aves Comunes Reproductoras en España. Pp. 4-9. En: J. del Moral, A. Bermejo, B. Molina, V. Escandell, y D. Palomino (eds.). Programas de seguimiento de SEO/BirdLife en 2007. SEO/BirdLife, Madrid.
- [11] **Foguekem, D., Tchamba, M. & Omondi, P.** 2010: Aerial survey of Elephants (*Loxodonta africana africana*), other large mammals and human activities in Waza National Park, Cameroon. *African Journal of Environmental Science and Technology* 4: 401-411.
- [12] **Forman, R. & Alexander, L.** 1998: Roads and their major ecological effects. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207-231.
- [13] **Gaidet, N., Fritz, H., Bourgarel, M., Renaud, P., Poilecot, P., Chardonnet, P., Coid, C., Poulet, D. & Le Bel, S.** 2006: Cost and efficiency of large mammal census techniques: comparison of methods for a participatory approach in a communal area, Zimbabwe. *Biodiversity and Conservation* 15: 735-754.
- [14] **Greenwood, J.** 2000: Birds as biomonitors: principles and practice. *Bird Census News* 13: 1-10.
- [15] **Hammer, Ø., Harper, D. & Ryan, P.** 2001: *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Palaeontologia Electronica* 4: 9-15.
- [16] **Krebs, C.** 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row, New York.
- [17] **Mace, G., Collar, N., Gaston, K. J., Hilton-Taylor, C., Akçakaya, H., Leader-Williams, N., Milner-Gulland, E. & Stuart, S.** 2008: Quantification of Extinction Risk: IUCN's System for Classifying Threatened Species. *Conservation Biology* 22: 1424-1442.

- [18] **Magurran, A., Baillie, S., Buckland, S., Dick, J., Elston, D., Scott, E., Smith, R., Somerfield, P. & Watt, A.** 2010: Long-term datasets in biodiversity research and monitoring: assessing change in ecological communities through time. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 574-582.
- [19] **Martí, R. & Del Moral, J.** (eds.). 2003. *Atlas de las aves reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife, Madrid.
- [20] **Martínez, J., Soler, M. & Soler, J.** 2003. Urraca *Pica pica*. Pp. 542-543. En: R. Martí, y J. del Moral (eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- [21] **Murgui, E.** 1996: Aproximación al conocimiento de la avifauna invernante de la Sierra Calderona. *El Serenet* 1: 2-18.
- [22] **Murgui, E.** 1998: Estructura de la comunidad de aves reproductoras de la Sierra Calderona. *El Serenet* 3: 1-20.
- [23] **Murgui, E.** 2010: Seasonal patterns of bird crop use in traditional irrigated land (the *Huerta* of Valencia, Spain). *Ardeola* 57: 87-102.
- [24] **Murgui, E. & Macias, A.** 2010: Population trends of the House Sparrow *Passer domesticus* in Valencia (Spain) from 1998 to 2008. *Bird Study* 57: 281-288.
- [25] **Newson, S., Woodbur, R., Noble, D., Baillie, S. & Gregory, R.** 2005: Evaluating the Breeding Bird Survey for producing national population size and density estimates. *Bird Study* 52: 42-54.
- [26] **Rodríguez, A., Crema, G. & Delibes, M.** 1996: Use of non-wildlife passages across a high-speed railway by terrestrial vertebrates. *Journal of Applied Ecology* 33: 1527-1540.
- [27] **Rodríguez, J., García, E. & González, D.** 2008. *Estudio de las medidas correctoras para reducir las colisiones de aves con ferrocarriles de alta velocidad*. Ministerio de Fomento. CEDEX, Madrid.
- [28] **Sauer, J., Hines, J. & Fallon, J.** 2008. *The North American Breeding Bird Survey, Results and Analysis 1996-2007*. U.S. Geological Survey Patuxent Wildlife Research Center, Laurel, Maryland.
- [29] **Tellería, J.** 1986. *Manual para el censo de vertebrados terrestres*. Editorial Raices, Madrid.
- [30] **Torres, A., Palacín, C., Seoane, J. & Alonso, J.** 2011: Assessing the effects of a highway on a threatened species using Before-During-After and Before-During-After-Control-Impact designs. *Biological Conservation* 144: 2223-2232.
- [31] **Viñuelas, J.** 1997: Road transects as large-scale census method for raptors: the case of the Red Kite *Milvus milvus*. *Bird Study* 44.

**Apéndice 1.** Lista sistemática de las especies observadas y ejemplares censados (Abn.) de cada una de ellas a lo largo del periodo de estudio

<b>Especie</b>	<b>Abn.</b>	<b>Especie</b>	<b>Abn.</b>
Cormorán Grande <i>Phalacrocorax carbo</i>	1	Lavandera Cascadeña <i>Motacilla cinerea</i>	1
Garcilla Bueyera <i>Bubulcus ibis</i>	206	Lavandera Blanca <i>Motacilla alba</i>	52
Garceta Común <i>Egretta garzetta</i>	9	Petirrojo <i>Erithacus rubecula</i>	6
Garza Real <i>Ardea cinerea</i>	1	Colirrojo Tizón <i>Phoenicurus ochruros</i>	26
Cigüeña Blanca <i>Ciconia ciconia</i>	5	Tarabilla Común <i>Saxicola torquata</i>	19
Anade Real <i>Anas platyrhynchos</i>	10	Collalba Rubia <i>Oenanthe hispanica</i>	1
Milano Real <i>Milvus milvus</i>	1	Mirlo <i>Turdus merula</i>	110
Busardo Ratónero <i>Buteo buteo</i>	5	Zorzal Común <i>Turdus philomelos</i>	12
Cernícalo Vulgar <i>Falco tinnunculus</i>	15	Buitrón <i>Cisticola juncidis</i>	1
Perdiz Roja <i>Alectoris rufa</i>	10	Curruca Carrasqueña <i>Sylvia cantillans</i>	1
Polla de Agua <i>Gallinula chloropus</i>	17	Curruca Cabecinegra <i>Sylvia melanocephala</i>	24
Cigüeñuela <i>Himantopus himantopus</i>	6	Mosquitero Común <i>Phylloscopus collybita</i>	9
Andarrios Grande <i>Tringa ochropus</i>	1	Papamoscas Cerrojillo <i>Ficedula hypoleuca</i>	1
Gaviota Patiamarilla <i>Larus cachinnans</i>	51	Carbonero Común	1
Gaviota Reidora <i>Larus ridibundus</i>	17	Oropéndola <i>Oriolus oriolus</i>	1
Paloma Bravía <i>Columba livia</i>	810	Alcaudón Real <i>Lanius excubitor</i>	24
Paloma Torcaz <i>Columba palumbus</i>	365	Alcaudón Común <i>Lanius senator</i>	6
Tórtola Turca <i>Streptopelia decaocto</i>	164	Urraca <i>Pica pica</i>	1302
Tórtola Común <i>Streptopelia turtur</i>	65	Cuervo <i>Corvus corax</i>	2
Mochuelo <i>Athene noctua</i>	1	Estornino Pinto <i>Sturnus vulgaris</i>	4550
Vencejo Común <i>Apus apus</i>	627	Estornino Negro <i>Sturnus unicolor</i>	3880
Martin Pescador <i>Alcedo atthis</i>	1	Gorrión Común <i>Passer domesticus</i>	1331
Abejaruco <i>Merops apiaster</i>	41	Pinzón Vulgar <i>Fringilla coelebs</i>	667
Abubilla <i>Upupa epops</i>	41	Verdecillo <i>Serinus serinus</i>	1374
Cogujada Común <i>Galerida cristata</i>	85	Verderón <i>Carduelis chloris</i>	7
Avión Roquero <i>Ptyoprogne rupestris</i>	5	Pardillo <i>Carduelis cannabina</i>	1
Avión Común <i>Delichon urbica</i>	106	Jilguero <i>Carduelis carduelis</i>	186
Golondrina Común <i>Hirundo rustica</i>	394	Triguero <i>Emberiza calandra</i>	2
Bisbita Común <i>Anthus pratensis</i>	6	Especie indeterminada	236