

La comunidad de aves en campos de secano abandonados en la Plana de Castellón

Miguel Tirado Bernat

Se censó un área de 11 Ha. con una periodicidad cuasi diaria entre los años 2007 y 2008 en el término municipal de Benicàssim, Castellón. Se analizan algunos parámetros de la ornitocenosis. La riqueza específica alcanzó las 90 especies. Durante la migración otoñal se alcanzaron las mayores densidades, con valores de IKA en el entorno de 250. La biodiversidad fue alta en todos los periodos del ciclo anual, destacando el paso prenupcial con un valor de 4.60. Las especies más abundantes fueron: *Sturnus vulgaris*, *Passer domesticus*, *Sturnus unicolor*, *Carduelis carduelis*, *Delichon urbicum* y *Serinus serinus*. La distribución de las abundancias relativas en verano se ajustó a un patrón exponencial típico de comunidades con un bajo índice de similaridad, siendo la invernada la que presentó una curva de rango-abundancia mejor distribuida. La época invernal ofrece los menores índices de dominancia y unas altas densidades, mientras que las mayores riquezas se alcanzaron durante las dos migraciones con 90 especies detectadas. Las migraciones abarcaron el 80% del periodo anual.

Palabras clave: Comunidad de aves, biodiversidad, similaridad, densidad, dominancia, Castellón, ciclo anual, invernada, migración.

Bird community in abandoned dryland orchards in La Plana de Castellón

An area of 11 Ha. was censued in an almost-daily basis between 2007 and 2008 in the Benicàssim municipality, Castellón, Spain. Some parameters of the bird population are analyzed. The species richness reached 90 species. The higher densities were reached during the autumn migration, with KIA around 250. Biodiversity was high around the whole anual cicle, with the autumn migration standing out with a value of 4.60. The more abundant species were: *Sturnus unicolor*, *Passer domesticus*, *Sturnus unicolor*, *Carduelis carduelis*, *Delichon urbicum* y *Serinus serinus*. The distribution of the relative importance in summer fitted a geometric series typical of a low similarity index community, with the winter showing an importance-value curve better distributed. Winter offered the lowest dominance indexes and high densities, and the higher richness were reached during the migrations, with 90 species detected. Migrations occupied the 80% of the annual cycle.

Key words: Bird community, biodiversity, Similarity, Density, Castellón, annual cycle, wintering, migration.

La Plana de Castellón es una llanura costera que ocupa una extensión de unos 470 Km². En ella se ubican las mayores ciudades de la provincia, con lo que la densidad supera los 500 habitantes por km² (Institut Valencià d'Estadística). Su clima es típicamente termomediterráneo con una temperatura media en el mes más frío de 8,5° y de 24,7° en el más cálido. La precipitación media anual es de 450 mm (Quereda, J. 1976). Los suelos de la Plana de Castellón son muy fértiles y han sido cultivados desde hace centenares de años. La superficie cultivada ha ido aumentando a lo largo de los siglos hasta alcanzar prácticamente el 100% del suelo disponible. Este aumento de superficie ha ido acompañado de un aumento de la superficie dedicada al regadío, resi-

dual inicialmente y que actualmente supone más del 90% (Domingo Pérez, 1983). La vegetación natural por lo tanto ha desaparecido casi por completo, y tan solo se observan algunos bosquetes aislados de pino carrasco, algunos olmos en zonas de contacto y vegetación de sustitución en parcelas abandonadas.

Históricamente, la ornitofauna de la provincia de Castellón que ha recibido mas atención ha sido la asociada a zonas húmedas o espacios protegidos: Desembocadura del Río Seco de Castellón (Barreda, X. & Castany, J. 2007) Marjal de Almenara (Hernández, V.J., 2008); a especies concretas (Sánchez & Martínez, 2002, Castany 2003, 2007; GER-EA, 2011; Esteller & Tirado, 2011; Prades, et al., 2011;

Ros & Tena 2011;). También hay obras de carácter general dedicadas a las aves nidificantes (Urios, et al. 1991). De la zona de cultivos de la Plana disponemos tan solo de un trabajo centrado en el naranjal (Pardo, 1984), mientras que son muy escasos los trabajos dedicados a la ornitocenosis a lo largo de todo el ciclo anual (Castany, 2012).

Desde le punto de vista ecológico, en los ambientes agrícolas que nos ocupan se dan cita una variada representación de aves proveniente de varios ecosistemas diferentes, la mayor o menor importancia de cada grupo, y la mayor o menor riqueza y diversidad de cada zona concreta dependerá del tipo de cultivo, de la proximidad a zonas boscosas, de la extensión de éstas y de la proximidad a núcleos urbanos (Tellería, 2008). La cantidad de tratamientos fitosanitarios y el tipo de riego también han demostrado tener importancia en la ornitocenosis (Martínez Pérez et al., 2006).

Mediante esta trabajo se pretende contribuir al conocimiento de la fauna ornitológica del área de la plana, trabajando en un ambiente de cultivos de secano abandonados, que evocan la estructura de un bosque incipiente. La superficie libre de infraestructuras en la Plana está sufriendo una fuerte regresión por el imparable aumento de la superficie construida.

Método y materiales

Para estudiar la comunidad de aves se censó una superficie de 11 Ha. mediante un transecto de 900 mts. en el que se apuntaron todas las aves observadas u oídas a nivel de especie. Se censó de forma diaria durante las migraciones, y entre dos y cinco días por pentada el resto del año entre 2007 y 2008.

Se eligió como área de estudio unos campo de cultivos abandonados de almendros. La zona presenta un desnivel máximo de 4 metros, es contigua al núcleo poblacional de Benicàssim y se encuentra a una distancia de 1 Km. del mar. Los suelos están formados por areniscas triásicas aluviales. La vegetación se puede separar en cuatro estratos. Un estrato herbáceo ralo con una variada representación de



Figura 1 | Vista parcial del área de censo

Figure 1 | Partial view of the census area

gramíneas rastreras, crucíferas y compuestas: *Diplotaxis*, *Thymus*, *Parrynchia*, *Coronilla*... Un segundo estrato herbáceo que cubre prácticamente el 100% del terreno y que está compuesto casi exclusivamente por *Hiparrhenia sp.*, pero también por *Avena* y *Brachypodium* y algunas masas de viscosilla (*Inula sp.*) e hinojo (*Foeniculum vulgare*). Un estrato arbustivo, formado por pies aislados, entre los que destacan el olivo silvestre (*Olea europaea*), el lentisco (*Pistacia lentiscus*) y la coscoja (*Quercus coccifera*) y por último, un estrato arbóreo compuesto por almendros (*Prunus amygdalus*) con una densidad bastante uniforme de unos 80 pies/ha. y que resulta mayoritario (8 ha.), y marginalmente por naranjos (*Citrus sinensis*) que ocupan aproximadamente 2 ha., rebrotados de cepa tras su tala. Ambas formaciones se encuentran en un estado vegetativo bastante deficiente por la falta de cuidados. A estos arbolillos se les unen algunos pies maduros de pino carrasco (*Pinus halepensis*) y algunos otros jóvenes, dispersos y en muy baja densidad.

Se calculan los siguientes índices:

Similaridad:

Las afinidades entre las pentadas se calcularon en base al índice de similaridad de Sorensen $S=2A/2A+B+C$ siendo:

A= número de especies comunes a dos pentadas contiguas comparadas

B= número de especies exclusivas de la pentada A

C= número de especies exclusivas del pentada B

Riqueza:

S= número total de especies.

Abundancia:

Para el análisis de la abundancia relativa se consideró la relación entre el número de especímenes de una especie y el total de individuos de todas las especies. Este valor puede ser calculado para un muestreo en particular o para todos y se expresa en porcentaje:

$$A = Ni \div Nt \times 100$$

donde: Ni = número de individuos de una especie.

Nt = total de individuos de todas las especies.

Densidad:

Calculada como el índice kilométrico de abundancia (IKA) que expresa el número de aves contactadas por kilómetro de censo. $IKA=a/km$

a= suma de aves censadas en cada pentada

km= suma de km recorridos en los dos años en cada pentada.

Diversidad:

Para calcular la diversidad se utilizó la expresión de Shannon-Weaver (1963) $H= Spi \log_2 pi$. Donde:

pi = relación entre el número de individuos de una especie respecto al total de individuos detectados.

Equitatividad:

Se calculó el índice equitatividad de Simpson basado su propio índice de diversidad $D=1/Spi^2$ expresado como la relación entre la diversidad y la riqueza de especies $E=D/S$.

Dominancia:

Se refiere a abundancia numérica de las especies y su influencia en la naturaleza de la comunidad. Se calcula usando la fórmula propuesta por McNaughton $ID= 100 \times$

$Y1 + Y2 / Y$. Donde:

Y1= número de individuos de la especie mas abundante en el muestreo

Y2= segunda especie con mayor número de individuos

Y= número total de individuos de todas las especies.

Resultados

Se realizaron un total de 504 censos en los que se detectaron 185.882 aves de 104 especies. El 80,6% de las especies y el 99% de los contactos correspondieron a passeriformes. Atendiendo a su presencia en el entorno separamos a las aves según su estatus en:

Migrantes (52.1%) (presentes exclusivamente durante alguno de los dos periodos migratorios no cría ni inverna en el entorno).

Invernante (26.6%) (especie no nidificante presente durante la invernada).

Residente (16.0%) (especie con poblaciones presentes a lo largo de todo el año, con independencia de que puedan transitar otras poblaciones migrantes o invernantes).

Estivales (5,3%) (especie con poblaciones no residentes y no invernantes presentes durante la época de cría).

Similaridad y periodos migratorios

El índice de similaridad de Sorensen nos permite comparar la ornitofauna presente entre dos periodos cualesquiera (en este caso pentadas) devolviendo un índice, que es mayor cuanto mayor es la diferencia de especies detectadas. Se utiliza este índice para apoyar la separación de los periodos migratorios, que se definen como los periodos comprendidos entre el inicio y finalización de la estabilidad del estiaje y la invernada. Este índice por lo tanto es capaz de detectar los periodos migratorios en toda su extensión, emergiendo un uso restrictivo de los periodos de invernada y estiaje.

En la Figura 1 se representa el citado índice (S) - 1, de tal manera que los mínimos representan una alta estabilidad entre dos pentadas contiguas, y los máximos, altos índices de reemplazo. Para definir el inicio y la finalización de los

	Prenupcial	Estiaje	Postnupcial	Invernada
P inicial	9 (26-ene)	36 (25-jun)	43 (30-jul)	71 (17-dic)
P final	35 (20-jun)	42 (25-jul)	70 (11-dic)	8 (5-feb)
Dur. (días)	135	30	140	55
S	0,14	0,07	0,14	0,05
Rango	0,13	0,03	0,23	0,03

Tabla 1 | Duración de los cuatro grandes periodos del año en un área de cultivos de Benicàssim. Se indican las fechas de inicio y finalización, la media del Índice de Similaridad (S); el rango (diferencia entre el valor máximo y el mínimo de S) y la duración en días de cada estación. La media de S y su rango son bajos durante invierno y verano (periodos de estabilidad) y más altos durante los pasos.

Table 1 | Duration of the four main year periods in a dry-crop area in Benicàssim. Dates for the beginning and end of each period are provided; average Similarity Index (S) ; range (difference between maximum and minimum) and duration in days for each period. Mean S and its range are low in summer and winter (stable periods) and higher during migrations.

periodos migratorios se ha considerado un índice de similaridad inferior a 0,9 (superior a 0,1 en la gráfica), que supone un reemplazo de aproximadamente el 20% de las especies. Los cortes propuestos vinieron, en consecuencia, determinados por las siguientes situaciones:

La migración prenupcial se comenzó a hacer patente en la P8 (5-feb), y la marcaron, por un lado, la aparición de algunos migrantes presaharianos que no invernaron en la zona (*Galerida cristata*, *Upupa epops*, *Emberiza cirulus* o *Emberiza schoeniclus*) y por otro, por la desaparición de algunos invernantes como *Sylvia undata*.

La finalización del paso prenupcial fue bastante progresivo, y aunque a principios de junio se observó ya una alta estabilidad, aún quedaron migrantes transaharianos tardíos no nidificante como *Streptopelia turtur*, *Merops apiaster*,

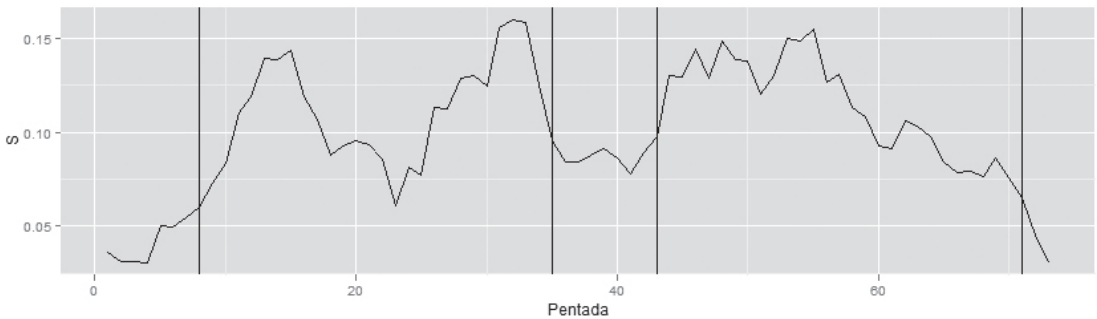


Figura 1 | Índice de similaridad de Sorensen (S) -1 para cada par de pentadas. Representado a partir los datos de los años 2007 y 2008. Las líneas verticales indican los puntos de corte propuestos para los cuatro periodos del año.

Figure 1 | Sorensen's Similarity Index (S) -1 for every pentade pair. Drawn from 2007 and 2008 data. Vertical lines represent proposed cut-points for the four year periods.

Sylvia borin o *Acrocephalus scirpaceus* que retrasaron la finalización del periodo migratorio prenupcial hasta la P35 (20-jun)

El principio de la migración postnupcial estuvo relativamente bien marcado en la P43 (30-jul) con la aparición de las primeras especies dispersivas: *Upupa epops*, *Apus pallidus*, *Emberiza cirulus*, y de las primeras migrantes como *Phylloscopus bonelli*, *Phylloscopus trochilus* o *Luscinia mega-*

rrhynchos.

El final del periodo postnupcial fué de nuevo bastante progresivo, y ya a mediados de noviembre las especies presentes fueron básicamente invernantes, pero aún se produjeron cambios de cierta relevancia y no se observó un asentamiento completo hasta entrado el mes de diciembre P71 (17-dic), con la definitiva desaparición de los últimos migrantes tardíos: *Buteo buteo*, *Motacilla cinerea*, *Carduelis cannabina* o *Emberiza cirulus* que no invernaron en la zona. Los resultados del análisis de este índice, junto a los valores de similaridad para cada periodo se muestran en la Tabla 1.

Riqueza

Durante los dos años de censos se contabilizaron un total de 185.882 aves obteniéndose una riqueza de $S_i=104$, siendo $S_{2007}=88$ y $S_{2008}=90$. Por estaciones, la riqueza máxima correspondió a la migración prenupcial $S_{pre}=90$; mientras que para el resto de las estaciones se obtuvo: $S_{post}=85$; $S_{inv}=40$ y $S_{est}=27$.

Se observaron dos periodos muy homogéneos con una alta riqueza, que correspondieron a la parte central de la migración prenupcial P16 a P27 (15-mar a 15-may) con un promedio de 33 sp/P y a la parte central de la migración postnupcial P49 a P61 (28-ago a 30-oct) con un promedio de 36 sp/P, mientras que la riqueza mínima correspondió a la parte central del estiaje y a la primera parte de la migración postnupcial P33 a 44 (9-jun a 7-ago) con un promedio de 22 sp/P.

La distribución de la riqueza específica fue distinta para aves transaharianas y presaharianas. Las primeras fueron más abundantes en el paso prenupcial ($S_{TPre}=39$ y $S_{TPost}=29$), mientras que las presaharianas mostraron un comportamiento opuesto ($S_{PPre}=50$ y $S_{PPost}=55$).

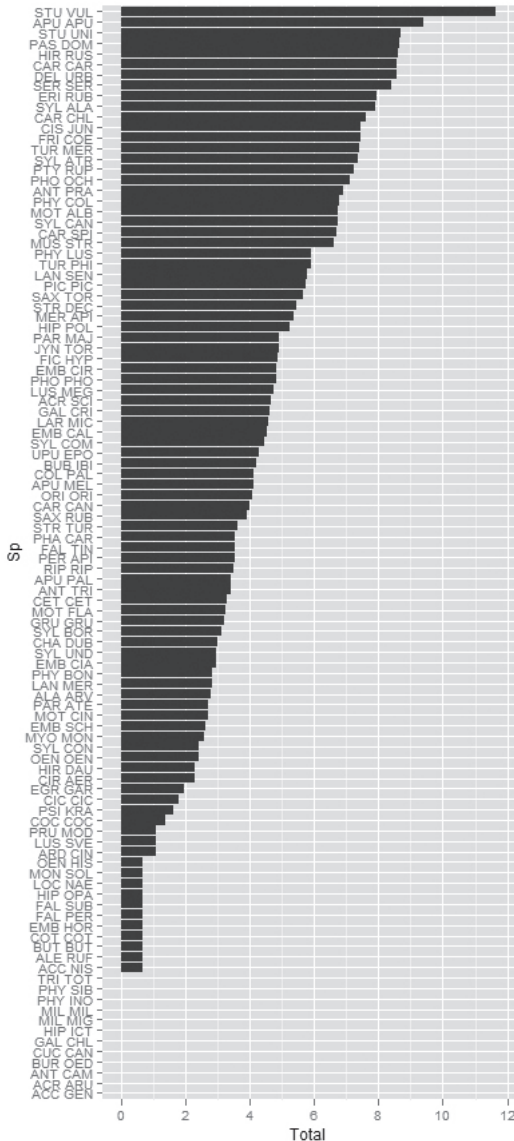


Figura 2 | Representación de las especies de aves detectadas en el área de estudio, ordenadas de más a menos abundantes y expresada en escala logarítmica.

Figure 2 | Representación de las especies de aves detectadas en el área de estudio, ordenadas de más a menos abundantes y expresada en escala logarítmica.

	Anual	Invernal	Prenupcial	Estival	Postnupcial
H	4.60	4.27	4.63	3.43	4.38
E	0.21	0.41	0.24	0.33	0.19
ID	21.11	21.14	20.54	45.1	29.65
IKA	122.2	139.6	85.2	77.5	157.9

Tabla 2 | Índices poblacionales destacados para un campo de cultivos abandonados en Benicàssim. Índice de diversidad de Shannon-Weiner (H), Índice de Equitatividad de Simpson (E), Índice de Dominancia (ID) e Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para cada uno de los periodos del año. Las mayores densidades se alcanzan durante el paso postnupcial y la invernada, que el primer caso dobla las densidades primaverales y estivales. La diversidad sin embargo es más alta durante el paso prenupcial, época que además muestra el menor Índice de Dominancia.

Table 2 | Population Indexes for a dry-land crop in Benicàssim. Shannon-Weiner Biodiversity index (H), Simpson's Equitativity Index (E), Dominance Index (ID) and Kilometric Abundance Index (KAI). The higher densities are reached during the postbreeding migration and in winter, in the first case it doubles the density found in summer and in the prebreeding migration. Diversity on the contrary is higher in spring, that shows the lowest Dominance Index.

Abundancia

Las especies más abundantes fueron el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) $A=12,16$, el gorrión común (*Passer domesticus*) $A=8,94$, el jilguero (*Carduelis carduelis*) $A=8,21$, el avión común (*Delichon urbicum*) $A=7,60$, el estornino negro (*Sturnus unicolor*) $A=7,52$ y el verdecillo (*Serinus serinus*) $A=7,08$. Juntos supusieron algo más de la mitad de los contactos (51,51%). En la Figura 2 se presenta la distribución de la ornitocenosis y la posición relativa de cada especie en la muestra.

Entre las distintas épocas del año se produjeron variaciones importantes en las 10 especies más abundantes. En el Anexo 1 mostramos estos datos para cada una de las épocas del año, separando, para la migración, a las aves según su migratología.

Dominancia

La dominancia (Tabla 2) fue máxima durante el paso postnupcial y durante el estiaje. Durante el estiaje la alta dominancia encontrada fue consecuencia del gran número de vencejos y aviones comunes con colonias de cría en el entorno inmediato del área de censo. En el punto opuesto se encuentra el periodo invernal, en el que los porcentajes de cada especie en la muestra están mejor repartidos, produciendo una menor dominancia.

La dominancia entre las especies migrantes transaharianas fue similar en ambos pasos. En primavera el índice obtenido fue $D_{Tpre}=67,8$ (*Apus apus* 34,13% y *Delichon urbicum* 33,68%) y en el paso postnupcial $D_{Tpost}=55,50$ (*Delichon urbicum* 39,11% e *Hirundo rustica* 16,39%).

Para migrantes presaharianos los valores de la dominancia fueron también similares aunque menores, y las dos especies más comunes variaron $D_{Ppre}=22,90$ (*Sturnus unicolor* 14,84% y *Serinus serinus* 14,38%) y $D_{Ppost}=35,7$ (*Sturnus*

vulgaris 22,85% y *Carduelis carduelis* 12,79%)

Densidad

El patrón de densidad se muestra independiente de la riqueza de especies y está fuertemente influenciado por la presencia de migrantes presaharianos. Los máximos anuales se alcanzan a partir de la P54 (23-sep) y hasta mediados de noviembre (P65) con valores de IKA máximos en el entorno de 250 a finales de octubre (P60 y 61). Este aumento estuvo producido por la fuerte entrada de fringílicos (*Carduelis carduelis*, *Serinus serinus*) y turdidos (*Erithacus rubecula*, *Turdus philomelos*, *Turdus merula* y *Phoenicurus ochruros*). Los valores invernales estuvieron en el entorno de 140 a/km. Esta densidad se mantuvo durante la primera parte de la migración prenupcial, dejando paso a un descenso suave que comenzó hacia finales de febrero, con la progresiva evacuación de los invernantes presaharianos.

Por lo que se refiere a los migrantes transaharianos, presentaron valores moderados de densidad (IKA promedio de 30 entre las P20-30 que ocupan el centro del paso primaveral), y algo más altas (42,4) en el centro del paso postnupcial (P45-55), debido a la presencia del contingente de aves jóvenes. Los promedios para cada estación se indican en la Tabla 2.

Equitatividad

La equitatividad de la muestra tiene relación tanto con la diversidad como con la distribución de las especies en el ecosistema y su dominancia, en la curva de rango-abundancia (Fig. 3) se observa que presentan distribuciones diferentes. Como es de esperar, estas curvas tienden a ser geométricas durante los dos pasos, debido a la baja equitatividad (muchas especies y baja dominancia), y son más cercanas a la distribución log-normal durante el estiaje y la invernada, a medida que aumenta la equitatividad de la muestra (Begon 1995).

Discusión

Entre los rasgos que definen la ornitofauna del área estudiada destaca una alta diversidad en todas las épocas del año. La mínima se encuentra en el estiaje, pero su valor es alto (3,43), superior al de otras zonas agrícolas del norte de la península: 2,63 en Galicia (Bongiorno, 1982); 1,36 en la campiña asturiana (Álvarez Laó et al., 2011) aunque cercano a los 3,12 en la campiña Vasca (Galarza, 1987), y a otras zonas agrícolas de secano del entorno: 3,61 en Vall d'Alba o 3,19 en Vilanova d'Alcolea (Castany, com.pers.). En cualquier caso, el área, debido a su avanzado estado de abandono, bien podría considerarse como un bosque abierto, lo que tiene un efecto positivo en este índice a través del aumento de la complejidad estructural (McArthur & McArthur, 1961; May, 1975). La riqueza específica es igualmente alta para esta época $S=27$, más alta que la encontrada en los cultivos de secano del entorno inmediato (21 en Vall d'Alba y 18 en Vilanova d'Alcolea) (Castany, com. pers.). Esta riqueza es debida a que el área alberga elementos faunísticos

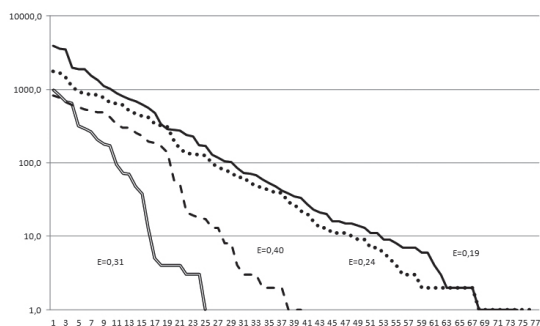


Figura 3 | Diagrama de rango-abundancia en escala logarítmica de una comunidad de aves en cultivos de secano abandonados. Se indica el valor del Índice de Equitatividad de Simpson (E) para la invernada, el estiaje y para ambas migraciones. Línea hueca estiaje. Línea discontinua invernada. Línea de puntos migración prenupcial. Línea continua migración postnupcial.

Figure 3 | Importance-value curves in decimal logarithmic scale of a bird community in a dry-land crop. Simpson's Equitativity Index (E) is indicated for the wintering, the summer and both migrations. Hollow line: summer; barred line: wintering; dotted line: prebreeding migration; solid line: postbreeding migration

cos de diferentes ambientes. Con aves típicas de entornos urbanos (*Delichon urbicum*, *Apus apus*, *Passer domesticus*, *Hirundo rustica*, *Streptopelia decaocto* o *Sturnus vulgaris*) unidos a una variada representación de especies que se han adaptado a los ambientes agrícolas y periurbanos. De este modo se produce una asociación algo caótica, con especies que en algunos casos tienen su ecotono en zonas boscosas o en la periferia de los bosques (*Serinus serinus*, *Turdus merula*, *Muscicapa striata*); otras veces son típicas de ecotonos de matorral o de bosque-matorral (*Sylvia melanocephala*, *Lanius senator*, *Hippolais polyglota*, *Jynx torquilla*...); o bien encuentran su óptimo en áreas abiertas de distinto tipo (*Cisticola juncidis*, *Galerida cristata*, *Motacilla alba* o *Charradrius dubius*). De nuevo observamos como el abandono del terreno tiene, en este estadio, un efecto beneficioso para la ornitocenosis estival.

La invernada por su parte, ofrece unos valores de diversidad ($H=4,27$) y riqueza ($S=40$) altos y con una dominancia mucho menor que en verano ($ID=19,76$) lo que indica una comunidad rica, mejor distribuida y más equitativa. Esta situación se produce como consecuencia de la llegada de un importante contingente de aves foráneas que se mezclan con las residentes, en un momento del año, tras la cría, en el que la elección del hábitat y la necesidad de un territorio fijo se relajan en gran medida. Este hecho, el de una invernada rica y diversa en invierno, es característico en los climas Mediterráneos, y se conoce desde hace tiempo. Bernis (1966) y Moreau (1972) ya destacaron el papel de la Península como área geográfica idónea para acoger a un importante contingente de las aves del Paleártico occidental en invierno. Esto es posible por su situación meridional dentro del continente y por la benignidad del clima, con raras heladas invernales, lo que unido a un régimen hídrico con abundantes lluvias otoñales, proporciona una importante cantidad de recursos tróficos durante esta época (Tellería 1988). Senar & Borrás (2004) apuntan además, que los mayores valores de diversidad y abundancia en toda la región Mediterránea está asociada a los pisos termo y mesomediterráneo. Estos índices invernales en Benicàssim son claramente superiores a los encontrados en los cultivos de secano cercanos: $H=3,33$ y $S=23$ en Vall d'Alba y $H=3,12$ y $S=18$ en Vilanova d'Alcolea (Castany, com.pers.), a pesar de estar ubicadas en el mismo piso bioclimático, quizás por su cercanía al mar, que genera una mayor suavidad térmica o por el estado de

abandono más avanzado que ofrece una mayor cantidad de ecotonos disponibles.

La mayor diversidad y riqueza invernal frente a la estival, es inversa a la encontrada tanto en estos cultivos cercanos, como en áreas del piso mesomediterráneo (Cincorres, Castany, com. pers.; Peñagolosa, obs. pers.), donde la riqueza y la diversidad, con la llegada del invierno disminuyen de forma muy notable, siendo más altas en verano.

Un tercer rasgo relevante de la ornitocenosis de estos campos de cultivo en Benicàssim estaría relacionado con la migración. A partir de la interpretación restrictiva de la invernada y del estiaje que se ha adoptado en este análisis, la duración total de las migraciones abarcaría una gran parte del ciclo anual (aproximadamente 270 días), con breves periodos de estabilidad invernal (55 días) y estival (30 días). Esta larga duración viene determinada por el solapamiento de la migración de aves transaharianas (tempranas en otoño y tardías en primavera) con el paso de las especies presaharianas (tempranas en primavera y tardías en otoño). Este solapamiento provoca que desde la llegada de las primeras especies presaharianas migrantes a finales del invierno (*Phylloscopus collybita*, *Eriothacus rubecula*...) hasta la salida de las últimas transaharianas prenupciales (*Hippolais polyglota*, *Acrocephalus scirpaceus*...); y por otro lado, desde la llegada de los primeros migrantes transaharianos tras la cría (*Phylloscopus bonelli*, *Hippolais polyglota*, *Oriolus oriolus*...) hasta la salida de los últimos presaharianos a finales de otoño, transcurre el 80% del año. Esto es en sí mismo un hecho relevante y diferenciador en el que probablemente influyen, por un lado, la situación de la Península Ibérica en uno de los extremos del Mar Mediterráneo, y por otro, la cercanía al mar, que actúa como canalizador de la migración para muchas especies.

La relevancia de esta área como zona de paso genera una alta riqueza de especies, de tal manera que más de la mitad de las detectadas son exclusivamente migrantes (50,2%). Numéricamente esto supone un total de 90 (78 en paso primaveral y 74 en el postnupcial) básicamente compuesta por passeriformes. A esta riqueza se le añade una alta diversidad ($H_{pre}=4,63$ y $H_{post}=4,38$) y unas elevadas densidades, especialmente postnupciales ($IKA_{post}=157,9$) que ponen de manifiesto la importancia de este tipo de formaciones cercanas al mar como áreas de descanso y alimentación para muchas aves migrantes.

Bibliografía

Barreda, X. & Castany, J. 2007. Aus a la desembocadura del riu sec de Castelló. Edicions del Ayuntamiento de Castellón. Ed. Associació grup Au d'Ornitologia. Castellón.

Bernis, F. 1966. Migración en aves. Tratado teórico y práctico. Publicaciones SEO. Madrid

Bongiorno, S. F., 1982. Land use and summer bird populations in northwestern Galicia, Spain. Ibis 124 (1)

Castany, J. 2003. El carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*) en el P.N. del Prat de Cabanes-Torreblanca. Tesis doc-

toral. Universitat de València.

Castany, J. 2007. Situació dels passeriformes palustres a les Goles del Millars, Clot de la Mare de Déu i riu Sec de Castelló. Actes de les II Jornades de Recuperació del Millars. Almàsora.

Castany, J., 2012. Seguiment d'aus al Toll d'Ascla (Onda, Castelló) de 2007 a 2011. Nemus nº 2. Ateneu de Natura. Castelló

Domingo Pérez, C., 1983. La Plana de Castellón: formación de un paisaje agrario mediterráneo. Confederación Española de Cajas de Ahorro. Madrid.

- Esteller, V. & Tirado, M. 2011.** Migración postnupcial de rapaces por el P.N. del Desierto de las Palmas (Castellón). 2003-2010. En Tirado, M. & Castany, J., 2011. Actes del 1er Congrés sobre Fauna Castellonenca. pp 85-100. Associació Grup Au. Castelló
- Galarza, A. (1987).** Descripción estacional de las comunidades de paseriformes en una campiña costera del País Vasco. Munibe, 39.
- GER-EA. Bort, J., Agueras, M. Bort, J.L. & Marzá, S. 2011.** L'aguila de panxa blanca (*Hieraaetus fasciatus*). Situación actual en Castellón. 2007". En Tirado, M. & Castany, J. (Eds.) 2011. Actes del 1º congres sobre fauna castellonenca pp 79-84. Grup AU. Castelló
- Hernández, V. J., 2008.** La comunidad de aves de un humedal litoral mediterráneo. Estructura, dinámica y conservación. Nº 1. Técnicas en biología de la conservación. Tundra Ediciones. Valencia
- Institut Valencià d'Estadística:** www.ive.es (Consultado el 05-01-2012)
- Martínez-Pérez, J.A.; Castany, J. i López-Iborra, G. 2006.** La estación de anillamiento La Murtera (Onda, Castellón): fenología y evolución del verdicillo (*Serinus serinus*). Revista de Anillamiento 16-17: pp. 25-28.
- May, R. M. 1975.** Patterns of species abundance and diversity. Ecology and evolution of communities (Ed. por M.L. Cody & J. M. Diamond) pag. 81-120. Belknap Press. Cambridge.
- McArthur, R.H. & McArthur J.W., 1961.** On bird species diversity. Ecology, 42
- Moreau, R.E. 1972.** The Palearctic-African bird migration system. Academic Press. London
- Prades, R., Ortiz, J.V. & Llópis, A. 2011.** Los chorlitejos patinegro (*Charadrius alexandrinus*) y chico (*C. dubius*) en las comarcas de Castellón. Efectivos, distribución y tendencia poblacional. En Tirado, M. & Castany, J. (Eds.) 2011. Actes del 1º congres sobre fauna castellonenca pp 73-77. Grup AU. Castelló
- Quereda, J. 1976.** El clima de la Provincia de Castellón. Exma. Diputación de Castellón. Castellón.
- Senar, J.C. & Borrás, A. 2004.** Sobrevivir al invierno: estrategias de las aves invernantes en la península ibérica. Ardeola 51 (1). Madrid
- Sánchez, A. & Martínez, A. 2002.** La pardela cenicienta (*Calonectris diomedea*) en las islas Columbretes. Biología y Conservación. impr. Graphic Group.
- Tellería, J.L. 1988.** Invernada de aves en la Península Ibérica. SEO. Madrid
- Pardo, R. 1984.** Las aves del naranjal de la provincia de Castellón. Ed. Confederación Española de Cajas de Ahorro, Madrid.
- Ros, G. & Tena, J., 2011.** El aguilucho cenizo (*Cyrus pygargus*) en el PN del Prat de Cabanes - Torrelblanca (Castellón). Estudio de una población nidificante sobre vegetación natural en zona húmeda. En Tirado, M. & Castany, J., 2011. Actes del 1er Congrés sobre Fauna Castellonenca. pp 51-60. Associació Grup Au. Castelló
- Urios, V., Escobar, J.V., Pardo, R., Gómez, J.A. (Eds.) 1991.** Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana. Conselleria d'Agricultura i Pesca. direcció General de Política Forestal i Pesquera. Valencia.

Cita recomendada:

Tirado, M. 2012. La comunidad de aves en campos de secano abandonados en la Plana de Castellón. Nemus nº 2 pp 115-122. Ateneu de Natura, Castelló

		TRANSAHARIANOS						PRESAHARIANOS			
ESTIAJE		INVERNADA		PRENUPCIAL		POSTNUPCIAL		PRENUPCIAL		POSTNUPCIAL	
APU APU	26,59	STU VUL	12,17	APU APU	34,13	DEL URB	39,11	STU UNI	14,84	STU VUL	22,85
DEL URB	18,53	ERI RUB	8,97	DEL URB	33,68	HIR RUS	16,39	SER SER	14,38	CAR CAR	12,79
PAS DOM	13,34	FRI COE	8,55	HIR RUS	9,00	SYL CAN	13,10	PAS DOM	8,68	PAS DOM	12,53
STU UNI	11,88	CAR CAR	7,34	PHY LUS	5,86	MUS STR	10,86	CAR CAR	7,16	STU UNI	7,04
HIR RUS	4,83	SER SER	7,19	LAN SEN	2,90	APU APU	6,99	SYL ATR	6,35	SER SER	6,94
SER SER	4,64	PAS DOM	6,59	SYL CAN	1,91	LAN SEN	1,97	ERI RUB	6,10	SYL ALA	5,52
CAR CAR	4,19	STU UNI	5,59	MER API	1,70	FIC HYP	1,87	CIS JUN	5,02	ERI RUB	4,97
SYL ALA	3,73	ANT PRA	5,54	HIP POL	1,65	PHO PHO	1,51	CAR CHL	4,96	CAR CHL	4,27
TUR MER	3,51	SYL ALA	5,30	SYL COM	1,38	HIP POL	1,08	SYL ALA	4,75	TUR MER	3,09
MUS STR	2,12	SYL ATR	4,98	LUS MEG	1,27	MER API	1,08	TUR MER	3,75	CIS JUN	2,89
CIS JUN	1,80	PHO OCH	4,22	ACR SCI	1,01	PHY LUS	1,05	FRI COE	3,73	PTY RUP	2,73
LAN SEN	1,39	PHY COL	3,59	MUS STR	0,97	ACR SCI	0,94	STU VUL	3,29	PHO OCH	2,19
CAR CHL	0,89	CAR SPI	3,34	PHO PHO	0,73	LUS MEG	0,85	ANT PRA	3,05	FRI COE	1,95
HIP POL	0,87	PTY RUP	3,22	SAX RUB	0,54	APU MEL	0,71	PHY COL	2,39	MOT ALB	1,80
STR DEC	0,71	CIS JUN	2,66	FIC HYP	0,51	ORI ORI	0,64	PHO OCH	2,21	SYL ATR	1,36
JYN TOR	0,25	MOT ALB	2,43	APU MEL	0,39	SAX RUB	0,37	CAR SPI	1,76	CAR SPI	1,18
MOT ALB	0,11	TUR MER	2,04	APU PAL	0,37	ANT TRI	0,36	MOT ALB	1,22	PHY COL	1,07
STR TUR	0,09	CAR CHL	1,85	ORI ORI	0,34	STR TUR	0,28	TUR PHI	1,09	PIC PIC	1,03
COL PAL	0,09	SAX TOR	1,58	STR TUR	0,32	SYL BOR	0,25	STR DEC	1,02	ANT PRA	0,70
ORI ORI	0,09	TUR PHI	0,62	PHY BON	0,21	SYL COM	0,20	PTY RUP	0,99	TUR PHI	0,64
APU PAL	0,09	EMB CIR	0,58	HIR DAU	0,17	PHY BON	0,11	EMB CAL	0,76	SAX TOR	0,44
MER API	0,07	GAL CRI	0,22	SYL BOR	0,17	SYL CON	0,07	SAX TOR	0,40	PAR MAJ	0,38
PAR MAJ	0,07	PIC PIC	0,22	OEN OEN	0,17	APU PAL	0,07	JYN TOR	0,35	JYN TOR	0,24
GAL CRI	0,07	STR DEC	0,21	RIP RIP	0,13	RIP RIP	0,05	GAL CRI	0,34	STR DEC	0,22
UPU EPO	0,05	PAR MAJ	0,18	SYL CON	0,13	OEN OEN	0,04	EMB CIR	0,34	CAR CAN	0,18

Anexo 1 | Abundancia relativa de las 25 especies más comunes en cada periodo. Para los pasos se han separado las especies por su migratología.

Annex 1 | Relative abundance for the 25 most abundant species in each period. For the migration periods the species are treated separately owing to their migratology