

Influencia de la estructura de la vegetación en la comunidad de aves de la ribera del Jiloca

Chabier de Jaime Lorén
Eva Naval Subías
Rodrigo Pérez Grijalvo

RESUMEN. Durante un año hemos estudiado mediante la técnica del anillamiento científico la comunidad de aves en dos tramos del río Jiloca: Calamocha y El Poyo del Cid. El objetivo era comprobar si el buen estado de conservación de las riberas determina una mejor composición y estructura de la comunidad ornítica.

ABSTRACT. We have being studying for a year the birds in two different places of the river Jiloca using the ringing method: Calamocha and El Poyo del Cid. Our aim was to prove the relationship between the good river bank preservation and the composition and structure of the bird's community.



1. Introducción

La Educación Ambiental es una de las líneas de acción definidas para promover un cambio en el modelo de relación entre las personas y la Naturaleza a partir de la comprensión de los procesos ecológicos y de la influencia de las actividades humanas en los mismos.

Con este planteamiento tres profesores del I.E.S. “Valle del Jiloca” de Calamocha (Teruel) hemos puesto en marcha un proyecto educativo de carácter extraescolar con nuestros alumnos que ha tenido cuatro años de duración. El centro de atención ha sido el conocimiento de la avifauna de los bosques de ribera, el fenómeno migratorio y el estudio de su papel como bioindicador de la salud ambiental de dichos ecosistemas.

Para ello, en octubre del año 2000 se estableció una Estación de Anillamiento con esfuerzo mensual en un tramo del río Jiloca a su paso por Calamocha caracterizado por la intensa presión antrópica y que se mantuvo durante dos años. Los resultados obtenidos nos han permitido caracterizar la comunidad de aves en cuanto a su composición, estructura y dinámica temporal (de Jaime, 2006). Además, ha podido medirse en este grupo faunístico la incidencia de actuaciones humanas en estos ambientes como son las labores de limpieza de riberas, así como su respuesta tras los procesos de sucesión ecológica.

En octubre del año 2001 comenzamos otra Estación en la vecina localidad de El Poyo del Cid en otro tramo del mismo río poblado por un bosque de ribera que presentaba un buen estado de conservación. En ella aplicamos idéntica metodología que en la anterior y fue mantenida durante tres años, aunque en los dos últimos se duplicó el esfuerzo de muestreo. El análisis de los datos obtenidos permitirá mejorar el conocimiento de la avifauna de estos bosques, insuficientemente estudiados en la cordillera Ibérica.

Por tanto, a lo largo de un periodo de doce meses (octubre 2001-septiembre 2002), se trapeó aplicando la misma técnica y frecuencia de trabajo en ambas parcelas. Esto nos ha permitido comparar la influencia del factor ambiental en la comunidad de aves.

De este modo, partiendo de una actividad de sensibilización ambiental se ha desarrollado una completa investigación con estudiantes, en la que se han trabajado contenidos tanto conceptuales (composición y dinámica de ecosistemas) como procedimentales (método científico).

2. Área de estudio, material y métodos

2.1. Descripción de las áreas de estudio

El río Jiloca recoge las aguas en una amplia zona del sector central de la margen derecha de la cuenca del Ebro que se extiende desde el complejo de manantiales de Monreal del Campo hasta su desembocadura en el Jalón en Calatayud. Este territorio corresponde a una estrecha y alargada depresión tectónica que se encaja entre las dos ramas de la cordillera Ibérica que convergen en la comarca que recibe su nombre.

El clima en esta zona es mediterráneo de carácter continental. La temperatura media anual es de 11°C, existiendo acusadas oscilaciones térmicas diarias y estacionales. La precipitación media anual es de 400 mm y tiende a concentrarse en los meses de primavera y en menor medida en otoño, produciéndose valores mínimos en verano e invierno.

La estación de anillamiento de Calamocha

Esta parcela fue establecida en un tramo de la ribera del río Jiloca sito en la finca “El Codujón” de Calamocha (Teruel), de coordenadas UTM 30TXL426306 y de altitud 885 m. sobre el nivel del mar.

En esta zona el río Jiloca ha construido una amplia terraza aluvial formada por limos acumulados durante el Holoceno. En la orilla derecha de esta vega afloran tobas y otras calizas lacustres del Pleistoceno que forman escarpes. En la orilla izquierda, hay mantos de conglomerados mixtos sin cementar diseccionados por diversas ramblas de corto recorrido.

La zona en la que se ha realizado el trabajo de campo se encuentra en la orilla del río El Cubo, nombre popular de una acequia de derivación que aquí tiene unos 50 cm. de profundidad, unos tres metros de anchura, perfil irregular y con lecho de limos y gravas. El caudal es regular, con corriente lenta y cierto estiaje en verano. En la orilla sur de la finca hay un canal de drenaje por el que circula una pequeña corriente y que desemboca en el río El Cubo. Éste desemboca en el río Jiloca frente a la misma parcela. De hecho, una parte de la finca linda con este río. En este tramo, tiene una profundidad variable que supera los 60 cm. en diversos puntos, una anchura de cinco metros, un lecho de gravas, arenas y limos, así como un caudal regular con una corriente dinámica.

Ambos ríos tienen el lecho sobreexcavado por trabajos periódicos de drenaje realizado con maquinaria. Así, las fincas agrícolas del entorno están unos dos metros elevadas sobre aquellos.

El paraje se sitúa en una vega de suelos limosos oscuros sobre la que se instalan cultivos de regadío (maíz, trigo, patatas y chopos). Todos los campos están al mismo nivel y unos de otros están separados por acequias, drenajes, caminos y linderos cubiertos con plantas herbáceas. El riego es por el método de inundación. La rotación de cultivos no contempla el barbecho. Durante los dos años de la experiencia en la finca se cultivó cebada.

Las dimensiones de las parcelas cultivadas son de extensión mediana y en su mayoría alcanzan la misma orilla del río. Intercalados con ellas se disponen fragmentos - en mal estado de conservación- del primitivo bosque de ribera formado por chopos (*Populus nigra*), sauces (*Salix alba*) y sargas (*Salix atrocinerea*). Entre estas especies arbóreas crecen saúcos (*Sambucus nigra*), zarzas (*Rubus ulmifolius*), carrizos (*Phragmites australis*) y otras especies herbáceas propias de prados higrófilos parcialmente encharcados.

Periódicamente estos árboles y arbustos ribereños reciben labores de limpieza en las que se elimina parcialmente la vegetación arbustiva y los árboles decrepitos, lo que reduce la densidad del soto. Los campos de labor son irrigados por una amplia red de acequias en cuyas orillas hay una estrecha banda de vegetación acuática, aunque algunos tramos están completamente encauzados.

La estación de anillamiento de El Poyo

La parcela está situada en un tramo de la ribera del Jiloca comprendido entre las localidades de El Poyo del Cid y Fuentes Claras (Teruel). Sus coordenadas UTM son 30TXL 406269 y su altitud de 900 m. sobre el nivel del mar. El río Jiloca se ha abierto paso a través de sedimentos cuaternarios de tobas calcáreas formando vegas con un suelo profundo de limos y arenas de naturaleza caliza dedicado al cultivo de regadío. El relieve es muy irregular, con una llanura aluvial que se ensancha en la orilla izquierda y una serie de taludes a diversos niveles que comunican la vega con una planicie elevada en su orilla derecha.

La parcela se halla en el interior de uno de los mejores fragmentos de bosque de ribera que aún se conserva en el río Jiloca (Pérez, 2003). Está formado por un estrato arbóreo de 20 m. de altura con predominio de los álamos canos (*Populus canescens*) y de los chopos (*Populus nigra*), sobre los sauces (*Salix alba*) y los nogales (*Juglans regia*). El estrato arbustivo es un denso sotobosque de sargas (*Salix atrocinerea*), olmos (*Ulmus minor*) y saúcos (*Sambucus nigra*) y espinos (*Crataegus monogyna*), entrelazado todo el conjunto por plantas lianoides como la clemátide (*Clematis vitalba*), la hiedra (*Hedera helix*) y la zarza (*Rubus ulmifolius*). La existencia de afloramientos de agua en manantiales y el represado temporal del río para el

riego de fincas permite un alto nivel del freático que favorece el desarrollo de un herbazal higrófilo con juncos (*Scirpus holoschoenus*), carrizo (*Phragmites australis*) y diversos cárices (*Carex sp.*).

En la actualidad este bosque, que tiene unas dos hectáreas de extensión, se haya atravesado por la línea férrea, dividiéndolo en dos sectores, al oeste el de El Poyo y al este el de Fuentes Claras. En los taludes de la vía crecen líneas de falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*).

En el paraje de la estación de anillamiento se ubicaba una fábrica de lavado y preparación de lana en los siglos XVIII y XIX, quedando en la actualidad restos de edificios y de cerramientos del recinto industrial. Posteriormente estas instalaciones fueron dismanteladas y dedicadas al aprovechamiento agrícola y ganadero.

2.2. Material y métodos

El método de estudio empleado ha sido la captura de aves mediante trampas y su marcaje mediante anillas metálicas, actividad conocida como “anillamiento científico de aves” (Pinilla, 2000).

Para el estudio de la avifauna en ambas localidades se ha utilizado la misma metodología. En cada una de ellas se estableció una “Estación de Esfuerzo Constante”. Este protocolo está basado en la instalación de una serie de puntos de captura (redes) en emplazamientos fijos que permanecen activos durante un periodo de tiempo determinado e invariable a lo largo del desarrollo de la investigación.

También se ha caracterizado el hábitat circundante a cada red, indicando la altura, cobertura y tipo de vegetación, especies dominantes, presencia de agua, especies frutíferas, etc. Esto nos ha permitido analizar el uso del hábitat por las diferentes especies de aves.

Las redes se revisaron cada hora, extrayendo y almacenándose las aves de forma individualizada en bolsas de tela opacas para reducir el estrés y trasladándose al lugar de anillamiento situado en las inmediaciones.

El sistema de captura se ha basado en el trampeo con redes verticales. En cada estación de anillamiento fueron colocados un total de 54 metros de red (tres de 12 metros y una de 18), repartidos en cuatro emplazamientos fijos representativos de los diferentes ambientes naturales de la zona, según se recoge en las siguientes tablas:

Características de las redes de la Estación de Anillamiento de Calamocha

	Longitud (m)	Orientación	Cobertura carrizal	Cobertura cultivo cebada	Cobertura herbazal higrófilo	Cobertura arbustos frutescentes	Cobertura árboles aislados
Red 1	12	N-S	0	40	50	0	10
Red 2	12	N-S	0	50	30	20	0
Red 3	12	N-S	100	0	0	0	0
Red 4	18	E-W	50	50	0	0	0

Características de las redes de la Estación de Anillamiento de El Poyo

	Longitud (m)	Orientación	Cobertura carrizal	Cobertura arboleda densa	Cobertura arboleda abierta y herbazal	Cobertura arbustos frutescentes	Cobertura arbustos subabóreos no frutescentes
Red 1	12	N-S	0	25	50	25	10
Red 2	18	N-S	0	0	10	50	40
Red 3	12	E-W	0	0	50	5	45
Red 4	12	N-S	5	30	50	0	15

Considerando el tipo de ambiente que rodea a la totalidad de las redes se encuentra la siguiente proporción:

- a) Calamocha:
 - Carrizal: 38,9%
 - Cultivo cebada: 34,4%
 - Herbazal higrófilo: 17,8%
 - Arbustos frutescentes: 6,7%
 - Árboles aislados: 2,2%
- b) El Poyo:
 - Carrizal: 1,1%
 - Arboleda abierta y herbazal: 36,7%
 - Arboleda densa: 12,0%
 - Arbustos frutescentes: 23,3%
 - Arbustos no frutescentes: 26,7%

En ambos casos se efectuó una jornada de anillamiento al mes, preferentemente en los días centrales del mismo. Las redes estuvieron operativas durante las tres últimas horas previas al crepúsculo. Se intentó evitar los días con condiciones climatológicas desfavorables (fuerte viento o lluvia), aunque no siempre resultó posible.

Cada ave capturada era identificada y anillada con anillas oficiales con remite del Ministerio de Medio Ambiente, tras lo que se tomaban los datos siguientes: sexo, edad, biometría (longitud máxima del ala, de la tercera primaria y del tarso), estado físico (acúmulo de grasa, desarrollo de la musculatura y peso), hora y red de captura, así como información complementaria (presencia de placa incubatoria, de ectoparásitos y estado del ave en su liberación). Cuando no era posible tomar todos los datos prescindíamos de las medidas biométricas.

Paralelamente se cumplimentaba una sencilla ficha en la que indicamos la fecha, número de personas asistentes, estado de la atmósfera (temperatura, nubosidad y viento) y de la vegetación, tanto natural como cultivada.



2.3. Tratamiento de los datos

Con los datos de campo se ha elaborado una tabla resumen en la que se reflejan el número total de capturas y de autocontroles por especies. Restando ambas cifras se puede obtener el número real de anillamientos correspondientes a cada especie.

A partir de estos datos de campo se han calculado diversos parámetros poblacionales, elementos básicos para caracterizar, individualizar, relacionar o diferenciar comunidades (Meaza, 2000). En algunos casos se trata de datos obtenidos de manera directa a partir del muestreo, como la abundancia, pero en otros constituyen variables derivadas, como la diversidad.

En el presente trabajo hemos estudiado los siguientes parámetros poblacionales:

- a) Abundancia: número total de individuos capturados a lo largo del año en cada parcela referido a metro de red y hora de trampeo.
- b) Riqueza, entendida como el número de especies capturadas en cada jornada de anillamiento. También se ha calculado la riqueza total anual para cada parcela.
- c) Diversidad: expresa la relación existente entre la riqueza y la abundancia, siendo un indicador importante del grado de complejidad de la comunidad estudiada. Para hallarla hemos utilizado el índice de Shannon y Weaver (1949), según la expresión $H = - \sum p_i \log_e p_i$, siendo p_i la proporción de la especie "i" respecto al total de capturas.
- d) Equitabilidad: parámetro que compara la diversidad real de la comunidad con el valor máximo que podría alcanzar. La hemos calculado siguiendo el índice de Pielou (1975), donde la equitabilidad (J) resulta de la expresión $J = H / H_{\max}$, siendo H la diversidad calculada según la fórmula de Shannon-Weaver y $H_{\max}$ la diversidad máxima posible, calculada como el logaritmo neperiano de la riqueza. Cuanto más se acerque a su valor máximo de uno la Equitabilidad de una comunidad, más cerca estará de su madurez y equilibrio climácico.
- e) Dominancia, calculada según el índice de McNaughton y Wolf (1984) $ID = (A1 + A2 / A) \times 100$, donde A1 y A2 son las capturas de las especies más abundantes y A las capturas totales. La dominancia representa, como vemos, un parámetro contrario a la diversidad.

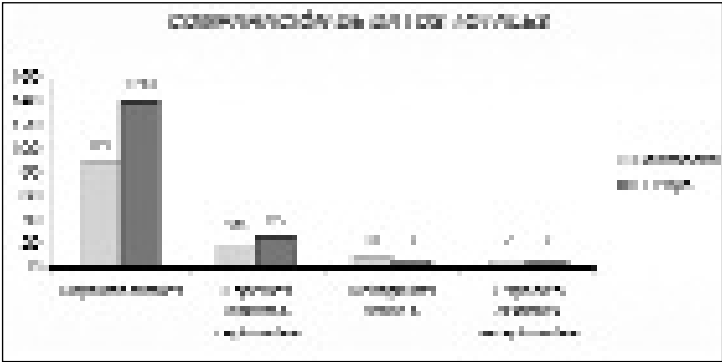
Además de estos parámetros poblacionales, hemos ordenado las capturas en función de dos variables de interés a la hora de caracterizar la comunidad ornítica: los patrones migratorios y las afinidades ecológicas de las especies. En el primer caso hemos seguido la clásica distinción entre especies residentes, de paso, estivales e invernantes. En cuanto a los ambientes ecológicos presentes en el entorno de las redes, los hemos agrupado en cuatro unidades fisionómicas: bosque, arbustos, carrizal y cultivos.

3. Resultados

3.1. Resultados globales

	CAPTURAS		AUTOCONTROLES	
	Calamocha	El Poyo	Calamocha	El Poyo
1 Acentor Común	0	2	0	0
2 Agateador Común	3	0	0	0
3 Carbonero Común	0	8	0	1
4 Carricero Común	9	3	1	0
5 Carricero Tordal	0	1	0	0
6 Curruca Capirotada	4	20	0	1
7 Curruca Mirlona	1	0	0	0
8 Curruca Mosquitera	4	5	0	0
9 Curruca Zarcera	0	1	0	0
10 Chochín	1	3	1	0
11 Escribano Cerillo	0	12	0	1
12 Escribano Soteño	0	2	0	0
13 Gorrion Molinero	5	0	1	0
14 Herrerillo Común	1	1	1	0
15 Jilguero	0	2	0	0
16 Mirlo Común	4	4	1	1
17 Mito	11	4	3	0
18 Mosquitero Común	29	25	0	1
19 Mosquitero Musical	0	2	0	0
20 Mosquitero Papialbo	1	0	0	0
21 Papamoscas Cerrojillo	0	2	0	0
22 Papamoscas Gris	1	0	0	0
23 Petirrojo	3	4	0	0
24 Pico Picapinos	1	0	0	0
25 Pinzón Vulgar	1	6	0	0
26 Ruiseñor Bastardo	1	9	0	1
27 Ruiseñor Común	6	11	0	1
28 Torcecuello	0	1	0	0
29 Urraca	0	1	0	0
30 Verdecillo	2	0	1	0
31 Verderón Común	1	4	0	0
32 Zarcero Común	0	7	0	0
TOTALES	89	140	9	7

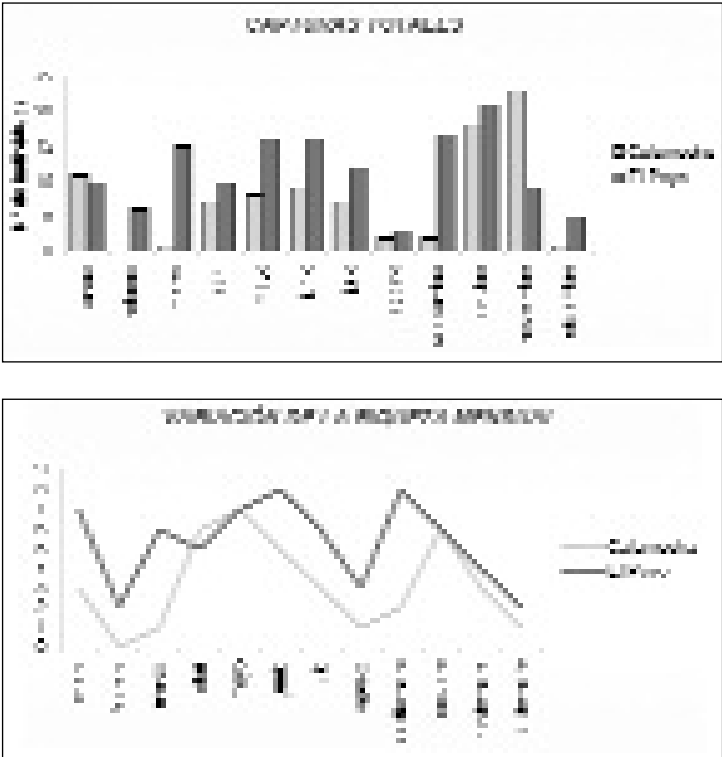
3.2. Comparación de datos totales



Abundancia

Calamocha	El Poyo
0,046	0,072

3.3. Distribución mensual de las capturas

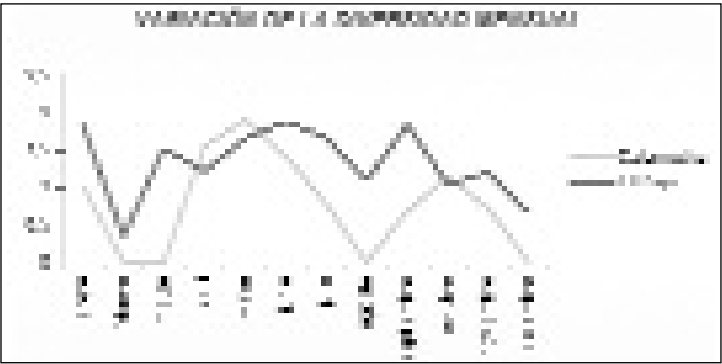


3.4. Diversidad, equitabilidad y dominancia

Diversidad total

Calamocha	El Poyo
2,385	2,791

Variación de la diversidad mensual



Equitabilidad

Calamocha	El Poyo
0,796	0,867

Dominancia

Calamocha	El Poyo
44,94	32,14

3.5. Distribución de capturas en función de los patrones migratorios de las especies

Número de individuos

Parcela	Estivales	Invernales	De paso	Residentes
Calamocha	23	4	32	30
El Poyo	47	24	31	38

Especies

Parcela	Estivales	Invernales	De paso	Residentes
Calamocha	0	0	3	4
El Poyo	2	2	4	4
Ambas	4	2	1	6

3.6. Distribución de capturas por ambientes

Número de individuos

Parcela	Bosque	Arbustos	Carrizal	Cultivos
Calamocha	48	23	10	8
El Poyo	39	81	13	7

Especies

Parcela	Bosque	Arbustos	Carrizal	Cultivos
Calamocha	4	1	0	2
El Poyo	2	7	1	2
Ambas	2	8	2	1



4. Discusión

4.1. Resultados globales

En la parcela de Calamocha fueron capturados 89 ejemplares de 20 especies, de ellos nueve autocontroles. El 55,04% de las capturas corresponden a tres especies: Mosquitero Común, Mito y Carricero Común. Sumando las siguientes dos especies más comunes (Ruisseñor Común y Gorrión Molinero), este porcentaje asciende al 67,39%.

En la parcela de El Poyo fueron capturados 140 ejemplares de 25 especies, correspondiendo siete individuos a autocontroles. El 40,70% de las capturas corresponden a tres especies: Mosquitero Común, Curruca Capirotada y Escribano Cerillo. Sumando las siguientes dos especies más comunes (Ruisseñor Común y Ruisseñor Bastardo), este porcentaje asciende al 54,97%.

Analizando estos resultados, se observa que la ponderación de las cinco especies mayoritarias es sustancialmente superior en la parcela de Calamocha, lo cual coincide con los índices de biodiversidad y dominancia obtenidos (ver apartado 3.4).

4.2. Comparación de datos totales en ambas parcelas

En la parcela de Calamocha se capturaron 89 ejemplares frente a los 140 de la de El Poyo. Esto supone una diferencia del 57,30% más en la segunda con respecto a la primera.

Analizando los resultados por especies, 20 en Calamocha respecto a 25 en El Poyo, la diferencia de la riqueza es del 25%, a favor de nuevo de la última parcela.



Esta diferencia porcentual entre ambas variables es esperable dado que el número de especies susceptibles de ser capturadas en las redes es mucho menor que el número de individuos totales.

Por término medio se capturaron 7,42 aves por jornada en Calamocha, con una abundancia (aves / metro de red · hora) de 0,045. En El Poyo 11,67 aves por jornada, siendo la abundancia de 0,072. Estos datos de abundancia obtenidos en la ribera del Jiloca son notablemente inferiores a los que arrojan otros estudios semejantes en otras áreas geográficas, aunque en ambientes y con horarios algo diferentes (Onrubia, 2003).

Los autocontroles son superiores en la parcela de Calamocha respecto a la de El Poyo, lo cual parece una contradicción respecto al número total de capturas en ambas parcelas. Sin embargo, no podemos comparar estos resultados ya que en el caso de la parcela de Calamocha era el segundo año que anillábamos (ver introducción), mientras que en la de El Poyo era el primer año. En adelante prescindimos del análisis de las recapturas por este mismo motivo.

4.3. Distribución mensual de las capturas:

En diez de los doce meses del año, el número de capturas totales es superior en la parcela de El Poyo; sólo en enero y noviembre Calamocha la supera, coincidiendo ambos con el periodo invernal.

Estos datos coinciden también con la hipótesis de partida; la existencia de estos dos meses invernales que contravienen este planteamiento puede deberse a la escasez de muestreo. En cualquier caso, si consideramos la magnitud del salto en la gráfica, sólo el mes de noviembre muestra diferencias importantes.

El análisis de la variación de la riqueza en ambas parcelas muestra un comportamiento similar. Además el mayor número de especies capturadas en la parcela de El Poyo confirma de nuevo la hipótesis de partida.

4.4. Diversidad

El valor de diversidad total de la estación de Calamocha (2,385) es inferior al valor de El Poyo (2,791), lo que confirma el planteamiento inicial. En consonancia con estos datos, los resultados de dominancia muestran la tendencia inversa: las dos especies dominantes tienen una mayor ponderación en la comunidad de aves de Calamocha que en El Poyo (44,94 frente a 32,14).

Estos datos obtenidos en la ribera del Jiloca son similares a los que arrojan otros estudios semejantes en otras áreas geográficas, aunque los ambientes y los horarios de muestreo sean algo diferentes (Onrubia, 2003). Por otro lado, se incluyen dentro del rango habitual de valores de la diversidad, comprendido entre 1,5 y 3,5 (Meaza, 2000).

El mayor valor de la equitabilidad en El Poyo (0,867 frente a 0,796 en Calamocha), refleja la existencia de una biocenosis más compleja y próxima a lo que sería la clímax del ecosistema (Meaza, 2000). No obstante, el alto valor de este parámetro, próximo en ambas comunidades al máximo de uno, parece indicar que el anillamiento posiblemente no sea un método adecuado para evaluar el grado de madurez de un ecosistema.

La gráfica de variación mensual de la diversidad vuelve a confirmar la hipótesis inicial, siendo mayor, salvo excepciones, en El Poyo que en Calamocha. Este comportamiento contrario en estos meses puntuales puede deberse a la escasez de muestreo.

4.5. Distribución de capturas en función de los patrones migratorios

Al considerar las especies presentes exclusivamente en una de las dos parcelas, se observa que no hay grandes diferencias en lo que respecta a las residentes y a las de paso. Sin embargo, los componentes estivales e invernantes sí que muestran cambios importantes: dos especies estivales (Torcecuello y Zarcero Común) y otras dos invernantes (Acentor Común y Escribano Cerillo) en El Poyo frente a ninguna en Calamocha.

Estos resultados parecen indicar que un mejor estado de conservación del bosque de ribera favorecen especialmente a las especies migratorias que hacen un uso prolongado del espacio. Por su parte, las especies residentes y de paso deben acomodarse a las condiciones concretas del medio.

Por otro lado, el análisis de las capturas totales de aves en función del patrón migratorio muestra unos resultados muy semejantes para la especies residentes (38 de El Poyo ante 30 de Calamocha), así como para las de paso (31 ante 32). Sin embargo, las diferencias se hacen mucho más acusadas entre ambas parcelas para las especies estivales (47 en El Poyo frente a 23 en Calamocha) e invernantes (24 ante 4).

4.6. Distribución de capturas por ambientes

Analizando las tablas del apartado 3.6 conjuntamente, se observa que la principal diferencia entre ambas parcelas reside en el componente ornítico ligado a los arbustos. En El Poyo se capturaron siete especies ausentes en Calamocha, frente a una

especie a la inversa. En cuanto al número de individuos totales, los valores son 81 frente a 23.

Los otros ambientes no muestran diferencias tan acusadas. Llama la atención, no obstante, el mayor peso de la componente forestal en Calamocha que en El Poyo (4 especies exclusivas y 48 individuos ante 2 especies y 39 individuos). Esto puede deberse a la diferente organización del ecosistema en ambas parcelas: en El Poyo las aves encuentran una mayor disponibilidad de árboles, mientras que en Calamocha tan sólo pueden utilizar los escasos árboles alineados junto al río y las redes.

5. Conclusiones

Los resultados obtenidos nos confirman la hipótesis de partida: el buen estado de conservación de las riberas determina una composición más variada y una estructura más compleja de la comunidad ornítica.

- a) En los bosques con mayor complejidad estructural los valores de abundancia, riqueza, diversidad y equitabilidad son ilustrativamente mayores que en aquellos en los que se ha reducido su extensión y simplificado su comunidad vegetal. De forma correspondiente, el valor de la dominancia disminuye.
- b) Las especies que más se ven afectadas por la alteración del ecosistema son aquellas que muestran patrones migratorios de carácter estival e invernante.
- c) La presencia de un sotobosque rico en especies arbustivas se manifiesta como el factor principal que determina una mayor complejidad de la avifauna del bosque de ribera.



En conclusión, de cara a la gestión de los ecosistemas riparios sería aconsejable:

- 1) Garantizar una extensión mínima que permita el desarrollo de un ecosistema con una estabilidad suficiente.
- 2) Favorecer los usos tradicionales del espacio por ser necesarios para la existencia de una mayor variedad de ambientes naturales.
- 3) No intervenir en los procesos naturales de sucesión ecológica, permitiendo la evolución de los ecosistemas hacia estadios de una mayor madurez para conseguir:
 - Una mayor cobertura arbórea y arbustiva.
 - La presencia de estratos de vegetación bien estructurados que favorezcan una máxima complejidad del ecosistema, reflejada en el incremento de nichos ecológicos.
 - La conservación de árboles viejos.

6. Bibliografía

- DE JAIME, CH.; NAVAL, E. & PÉREZ, R. (2006): “La comunidad de aves en un soto del río Jiloca”, *Naturaleza Aragonesa*, 16, pp. 48-54.
- MCNAUGHTON, S. & WOLF, L. (1984): *Ecología General*. Barcelona, Editorial Omega.
- MEAZA, G. (2000): *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona, Ediciones del Serbal.
- ONRUBIA, A. et al. (2003): *Estudio Ecológico de la Sedimentación de Pequeñas Aves Migratorias en el Área de Salburúa (Municipio de Vitoria-Gasteiz)*. Informe Inédito.
- PÉREZ (2003): *Inventario abierto de bosques singulares en el sector oeste de la provincia de Teruel*. Informe inédito. Departamento de Medio Ambiente. Gobierno de Aragón.
- PIELOU, E. (1975): *Ecological Diversity*. New York, John Wiley & Sons.
- PINILLA (2000): *Manual para el anillamiento científico de aves*. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- SHANNON, C. & WEAVER, W. (1949): *The mathematical Theory of Communication*. Univ. of Illinois, Press Urban.
- SUÁREZ, F. et al. (1991): *Las Estepas Ibéricas*. Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.