

VALORACIÓN DE ÁREAS FAUNÍSTICAS EN EL AIGUABARREIG DEL SEGRE, CINCA Y EBRO*

R. Serrano Notivoli¹ y L. A. Longares Aladrén²

Dpto. Geografía y Ordenación del Territorio
Universidad de Zaragoza

¹ rsnotivoli@gmail.com ² lalongar@unizar.es

Résumé: Se presenta un estudio que valora las comunidades faunísticas presentes en el Aiguabarreig del Segre, Cinca y Ebro desde un punto de vista geográfico, considerando su distribución espacial y las relaciones que se establecen entre los distintos ambientes naturales que configuran este territorio húmedo. A través de la creación de áreas faunísticas apoyadas en el manejo de SIG y la interpretación de los datos recogidos en campo, se ha obtenido una división de la zona de estudio en función de los hábitats potenciales para proceder a su valoración en base a criterios de naturaleza ecológica.

Palabras clave: zoogeografía, zonificación, valoración, comunidades vegetales, Aiguabarreig.

Abstract: A study that values the present faunistic communities in Aiguabarreig (Confluence of Segre, Cinca, and Ebro rivers) is presented from a geographic point of view, considering its spatial distribution, and the relations which are established between the different natural environments that form this wet territory. Through the creation of faunistic areas supported in the handling of SIG and the interpretation of field data, a division of the zone of study based on the potential habitats has been obtained to come to its valuation from an ecological nature criteria.

Keywords: zoogeography, zoning, valuation, plant communities, Aiguabarreig.

* Recibido: 8-02-10. Aceptado: 25-06-10.

1. Área de estudio

El espacio natural del Aiguabarreig comprende la confluencia fluvial de los ríos Segre, Cinca y Ebro, configurando un territorio limítrofe desde el punto de vista administrativo, en el que coinciden un total de cinco municipios: Mequinenza y Torrente de Cinca, vinculados a la comarca del Bajo Cinca de la Comunidad Autónoma de Aragón, y La Granja d'Escarp, Serós y Almatret, dentro de la comarca del Segriá, en territorio catalán.

Geográficamente, se ubica en el sector central de la Depresión del Ebro, dentro del complejo de terrazas fluviales Segre-Cinca-Ebro, limitando al este con los cerros residuales del Segriá-Garrigues, en la provincia de Lérida, y al Oeste con la plataforma estructural de Monegros. Su ubicación y la confluencia de los cursos fluviales, le otorgan un importante valor biogeográfico, al actuar como corredor biológico, con elementos eurosiberianos, encajados en un ambiente semiárido y estepario e inscrito desde el punto de vista biogeográfico en la región mediterránea.

2. Metodología

El trabajo que aquí se presenta, ha tenido un desarrollo metodológico secuenciado, en el que se han ido intercalando las diferentes fases de trabajo que a continuación detallamos:

- **Fase 1: Revisión bibliográfica:** Puesta al día sobre el área de estudio, analizando trabajos previos que han tratado el espacio analizado desde la óptica del medio natural (Badía *et al.*, 2008, Carceller, 2005, Escuer, 1998, Ollero, 1996, Peña *et al.*, 2004, Xamani, 2000), y en concreto aquellos que abordan el tema faunístico (Sampietro *et al.*, 1998, Xamani, 2000b), constatado una ausencia de trabajos que aborden aspectos relacionados con la zonificación, valoración u ordenación desde el punto de vista faunístico.
- **Fase 2: Inventario del medio:** En una primera aproximación, se hace necesaria la identificación de las diferentes comunidades vegetales a través de fotointerpretación de fotogramas aéreos procedentes del SIG Oleícola, y completados posteriormente con el PNOA 2006, ambos a una escala aproximada de 1:30.000. Esta fase del inventariado ha contado con apoyo de herramientas propias de los Sistemas de Información geográfica (SIG) en los procesos de digitalización y elaboración de cartografía de unidades de vegetación. Posteriormente, ha sido necesario el trabajo de campo para corregir y completar las primeras observaciones, realizando al mismo tiempo inventarios florísticos de cada una de las comunidades inventariadas, siguiendo la metodología

biogeográfica al uso (Braun-Blanquet, 1979; Kent & Coker, 1992; Matteuci & Colma, 1982; Meaza, 2000; Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974; Izco, 2004). Para cada una de las unidades de vegetación se han realizado varios inventarios, de los que se extraen datos, que una vez extrapolados permiten conocer la estructura horizontal y en altura, así como la diversidad de especies y su abundancia. Al mismo tiempo, se han elaborado inventarios forestales destinados a observar las pautas generales de altura y diámetro de los árboles con el fin de establecer variables relacionadas con la madurez del bosque. Del mismo modo, para la caracterización faunística ha sido necesario utilizar una metodología variada: observaciones directas a través de transectos, taxiados, reconocimiento de rastros y huellas, estaciones de escucha, puntos fijos de observación, anillamientos (Biby *et al.*, 2000; Tellería, 1986). Esta información de campo, se ha completado con la recopilación de diversas fuentes documentales que contienen observaciones históricas, así como censos oficiales y datos de anuarios y citas (Madroño *et al.*, 2004; Martí & Moral, 2003; Palomo *et al.*, 2006; Pleguezuelos *et al.*, 2004; Purroy, 1996; Sampietro *et al.*, 1998), permitiendo configurar un catálogo completo muy útil para la consecución de los objetivos del trabajo.

- **Fase 3: Elaboración de cartografías:** En esta fase se elaboran las cartografía temáticas necesarias para establecer de forma espacial la valoración final en soporte digital y sobre la plataforma SIG (Sistema de Información Geográfico) ArcGis 9.2. Estas se apoyan en los inventarios previos, así como en la definición de comunidades vegetales y su función como hábitat. Sobre esta base se rediseñan los polígonos cartografiados para definir las áreas faunísticas, teniendo en cuenta hábitats y biotopos desde el punto de vista de ocupación por los diferentes grupos y comunidades faunísticas.
- **Fase 4: Criterios de valoración de las áreas faunísticas:** Mediante un procedimiento basado en variables que tengan en cuenta todos los aspectos que confieran un grado de importancia al espacio, como la diversidad de especies o el estado de conservación del ambiente y su relación con ambientes del entorno, se establecen los criterios definitivos de valoración desde el punto de vista faunístico, que aplicados a cada una de las unidades delimitadas, permiten valorar espacialmente el territorio del Aiguabarreig.

3. Estudio de las comunidades vegetales

En el área del Aiguabarreig se encuentra una buena representación de comunidades riparias de carácter forestal, matorrales de sustitución, comunidades de plantas herbáceas y comunidades de plantas acuáticas, que destacan por el elevado grado de variedad específica que presentan.

La mayoría de estas comunidades vegetales está constituida por especies que tienen una clara afinidad eurosiberiana, lo que contrasta con la vegetación de las laderas circundantes en que domina la vegetación mediterránea. En ellas abundan árboles y arbustos de hoja ancha y tierna, que en otoño dan lugar a paisajes con una estética cromática que nos desvela su afinidad con los bosques de caducifolios de latitudes más boreales.

La tipología de series de vegetación de Rivas Martínez sitúa el área de estudio, desde el punto de vista biogeográfico, dentro de la “*Región florística Mediterránea, la Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Aragonesa, Sector Bardenas-Monegros*”. Esta clasificación otorga una vegetación potencial caracterizada por el predominio del ambiente estepario y xerófilo, que en realidad ocupa las laderas y entorno del ecosistema fluvial y que genera un importante contraste con las comunidades vegetales del área que nos ocupa, propia de contextos más húmedos, con taxones dependientes de la presencia de agua de forma constante y humedad edáfica alta, mostrando el carácter edafófilo de las formaciones vegetales del Aiguabarreig.

Para abordar la descripción de las comunidades vegetales se ha seguido el criterio establecido por Carceller (2005) de unidades de vegetación que permiten la división del espacio en función de su naturaleza. Estas, además tienen importancia paisajística en la escala y el ámbito de estudio del Aiguabarreig, siendo identificables “*in situ*”, al haber sido definidas de acuerdo con las especies dominantes y fácilmente reconocibles.

Se reconocen un total de 24 formaciones vegetales, cada una de ellas integrada en una asociación florística definida, sin embargo, para el presente trabajo el número de comunidades vegetales se ha reagrupado en 12 categorías (Tabla 1), uniendo las que reunían caracteres similares en cuanto a estructura en altura, densidad, y grado de cubrimiento, criterios más afines a la descripción y caracterización de hábitats faunísticos.

4. Criterios de elaboración y propuesta de áreas faunísticas

De cara a obtener una imagen lo más integradora posible de la fauna del espacio natural, y que además resulte útil en la gestión del mismo, se ha pretendido relacionar la fauna con el componente hábitat, lo cual facilita notablemente la interpretación de los resultados obtenidos y aporta bases objetivas para identificar y valorar aquellos enclaves o ambientes más valiosos desde el punto de vista de la fauna en general y de los vertebrados en particular.

Tabla 1. Unidades de vegetación optimizadas para el estudio de la fauna.

<i>Denominación</i>	<i>Descripción</i>	<i>Extensión km²</i>	<i>Porcentaje</i>
Bosque misto de chopos y sauces	Incluye también a las formaciones de olmeda, aliseda y alameda. Se unen por su común fisionomía y principalmente por la poca extensión de algunas de ellas.	824,2	2,69
Chopera	Formación de <i>Populus nigra</i> . De porte más alto y con entidad propia	231,4	0,76
Saucedas mixtas	Formadas también por comunidades en las que domina <i>Salix alba</i> .	335,5	1,10
Pinares de pino carrasco	Forman una unidad independiente porque son entidades cartografiadas por tamaño y tienen características propias que le diferencian de todas las demás.	180,5	0,59
Tamarizales-retamales	Unidad que engloba los tamarizales, los retamales y la comunidad de sustitución retamal-hinojal. Todas ellas se ubican en los tramos más elevados.	87,9	0,29
Matorrales nitróhalófilos	Se ubican en lugares más elevados, sin embargo la asociación vegetal es la misma (<i>Salsolo vermiculato-Artemisietum herba-albae</i>) para los dos tipos de matorral.	2.871,1	9,38
Matorrales nitrófilos	En lugares de menor altitud, normalmente de menor porte que los anteriores.	1.380,9	4,51
Herbazales higrónitrófilos	Normalmente en las cercanías de la masa fluvial, engloba también la comunidad de hinojal.	158,4	0,52
Carrizales de <i>Phragmites communis</i>	Agrupar también algunas pequeñas zonas de cañaverales de <i>Arundo donax</i> , que en general se distribuyen muy cerca del bosque de ribera.	343,1	1,12
Comunidades de orla de bosque de ribera	Se corresponde normalmente con áreas en las que se integra con las orlas exteriores de los bosques mixtos de chopos y sauces.	68,8	0,22
Céspedes húmedos de ribera	Se ubican en las zonas más próximas al río y suelen albergar un fino manto de vegetación herbácea.	328,8	1,07
Vegetación de pedregales o cascaderas de los ríos	Ubicada también en contacto con el agua, su vegetación depende de la dinámica de la misma.	25,4	0,08
Campos de cultivo	Es la más extensa de todas. Ligada a un ambiente antropizado, abarca desde las zonas más próximas al río hasta las vías de comunicación (carreteras o pistas).	20.082,1	65,62
Masa fluvial	Abarca toda la extensión del agua, y en ella se incluyen las comunidades de <i>Potamogeton</i> y <i>Ceratophyllum</i> y las de lentejas de agua.	2.636,2	8,61
Improductivo y poblaciones	Corresponde a zonas sin vegetación, ocupadas por infraestructuras residenciales, viarias o de explotación (escombreras, industria...)	1.047,6	3,42
TOTAL		30.601,9	100

Los criterios de elaboración de las áreas faunísticas se basan en la valoración de los siguientes elementos del medio:

Comunidades vegetales. Criterio clave en la definición de las nuevas áreas, pues funciona como factor atrayente para la fauna. En su consideración, no se ha tenido tan sólo en cuenta el hecho de que una especie concreta nidifique o sea invernante en una de las comunidades, sino que también se han incluido aspectos relacionados con la alimentación y, o refugio durante todo el año o una parte del mismo.

Geomorfología. Su influencia no es tan directa como el resto de elementos, por lo que se ha tenido en cuenta de forma puntual, destacando aquellas áreas que muestran morfologías en forma de cortados, escarpes o laderas desprovistas de vegetación y que por la propia dinámica del relieve aumentan su posterior valor en el apartado de la evaluación.

Agua. Su participación es significativa al tratarse de un factor fundamental para gran parte de los ecosistemas de la zona. Todas las especies de la familia de las ardeidas, anátidas, motacílidas, además de los limícolas y varias especies de rapaces dependen de manera directa del río, y el resto de una manera u otra lo hacen de forma indirecta.

En base a estos criterios se han definido una serie de ambientes, teniendo en cuenta que la distribución y abundancia de los vertebrados está condicionada en buena parte por la fisionomía y composición de las formaciones vegetales (Blodel, 1986), obteniendo como resultado un total de 9 áreas faunísticas:

Área I

Comprende las comunidades vegetales de olmedas, choperas, alisedas, alamedas, bosques mixtos de sauces y chopos y las saucedas mixtas y saucedas de *Salix alba*. En definitiva agrupa a la vegetación ribereña arbórea. Su valor reside en su carácter refugio para la fauna de mayor tamaño, en especial las formaciones boscosas ubicadas en las islas interiores, ocupadas por enormes colonias nidificantes de garzas.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Rubio-Populetum albae ulmetosum

Atriplici-Salicetum neotrichae

Rubio-Populetum albae alnetosum

Área II

Caracterizada por los bosques de pino carrasco (*Pinus halepensis*), su extensión es bastante reducida en el área de estudio, pero su estructura en altura permite la

presencia de determinadas especies estrictamente forestales. Su proximidad en general a zonas dominadas por matorral de porte bajo da lugar a movimientos pendulares de individuos de diferentes especies entre un ambiente y otro en busca de alimento.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Rhamno-Quercetum cocciferae

Área III

Compuesta por las comunidades de tamariz, retamales, retamales con hinojo y las comunidades de orla de bosque de ribera. En general puede parecer que las tres primeras no enlazan con la última, pero la similitud de la altura de la vegetación y la densidad y frondosidad de su ramaje parecida, posibilitan alberguen a multitud de especies similares. En general los retamales o tamarizales se ubican en zonas más altas o colonizando los taludes más secos de las orlas exteriores, por ello se han incluido en esta área también a aquellas especies que dependen de escarpes o laderas para nidificar. Los zarzales combinados con algún individuo de porte más alto (siempre escaso) disponen de multitud de alimento en forma de bayas o frutos para pequeños paseriformes y mamíferos como los ratones de campo, conejos, lirones o ardillas.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Tamaricetum gallicae

Rosmarino-Linetum suffruticosae y *Rhamno-Quercetum*

Complejo de las Asociaciones: *Rosmarino-Linetum* y *Inulo-Oryzopsidetum*

Rubo-Coriarietum myrtifoliae

Área IV

Incluye todas las comunidades de matorral, herbazales e incluso de hinojal. Del mismo modo que la estructura del bosque en altura es elemento determinante para que una especie se ubique en un determinado lugar, en el caso de este área la amplitud de la hoja, el tipo de corteza o la acidez del sustrato, son factores compartidos por los ambientes que la componen. Son zonas que se encuentran en general más alejadas de la masa fluvial, y las especies que albergan no dependen de manera directa de ella, sino que están especializadas en la búsqueda de alimento a campo abierto, con menor disponibilidad de agua y habiendo creado sistemas de defensa y caza diferentes. Abundan las rapaces en esta área, depredadoras desde gran altura, donde pueden divisar mejor sin la presencia de arbolado, también las aves que se han adaptado a vivir más tiempo en tierra que en el aire. Es también el área de los pequeños roedores y el hábitat natural de conejos y liebres.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Salsolo vermiculata-Artemisietum herba-albae
Inulo-Oryzopsidetum miliaceae
Xanthio-Polygonetum persicariae

Área V

Comprende las comunidades de carrizal y cañaverales. Es por tanto un área ribereña, que albergará a las especies que viven en el agua y precisan de refugio en unas comunidades vegetales tan densas como las que forman *Phragmites australis* o *Arundo donax*. Dominan todas las especies de anátidas así como la nutria, especialmente interesante por su categoría de protección. La nutria tiene una base de alimentación de peces, por lo que frecuenta estas zonas a lo largo de toda la ribera.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Typho-Schoenoplectetum glauci
Arundo-Convolvuletum sepiae

Área VI

Caracterizada por los céspedes húmedos de ribera y la vegetación de pedregales o graveras de los ríos. Dominan aquí todas las especies de limícolas que dependen directamente de la masa fluvial, como andarríos, correlimos o zarapito. Las especies limícolas son especialmente sensibles a la alteración de su hábitat, por ello esta unidad tiene gran importancia. Estas zonas son abundantes en la confluencia fluvial, dependiendo en gran parte de la fluctuación de la masa de agua y siendo, algunas de ellas, objeto de colonización de nuevas áreas de bosque de ribera.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Paspalo Polygonetum persicarea
Andryaletum ragusinae

Área VII

Comprende las comunidades de campos de frutales, regadíos y campos abandonados. Aun siendo espacios antropizados, los campos de cultivo se configuran como un receptor de fauna importante. En el Aiguabarreig estos campos se distribuyen entre las orlas exteriores del bosque de ribera y las primeras estratificaciones de las plataformas margo-calcáreas dominadas por matorral mediterráneo. Son por tanto áreas de paso en las que dominan especies de aves que buscan alimento fácil con una estratificación en altura no demasiado alta pero continua (dependiendo del cultivo presente), lo que les sirve de refugio.

En esta unidad encontramos prácticamente a todas las especies de aves de tamaño pequeño y a la gran mayoría de tamaño medio, las grandes rapaces también cazan de manera relativamente sencilla en los campos abandonados dominados por especies herbáceas. Respecto a los mamíferos normalmente solo frecuentan esta área los de tamaño pequeño como los roedores –topillos, ratones, ratas...–.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Setario pumilae-Echinochloetum

Inulo-Oryzopsidetum miliaceae

Área VIII

Se corresponde con la masa fluvial que tiene significación propia dentro del Aiguabarreig. Todo el ecosistema se sostiene en base al agua, elemento abundante que abastece a todas las especies de fauna y vegetación que aparecen en el área de estudio. La fauna piscícola también tiene su función ecológica en esta área, sirve de alimento para otras especies de aves y mamíferos y limpia el espacio acuático de acumulaciones vegetales que provocan eutrofización en algunos remansos del río. La nutria es una de las especies de mamíferos más activas de esta área junto al murciélago de ribera. Las aves tienen gran presencia en esta unidad, sobre todo las garzas y gaviotas, también tienen gran importancia las grandes colonias de cormoranes y grullas –invernantes ambas–, así como una pequeña colonia de cisnes, instalada desde hace pocos años y que ya nidifica en el interior del río, en las islas fluviales.

Asociaciones vegetales que agrupa:

Lemnetum minoris

Ceratophyllo-Potamogetetum

Área IX

Incluye tanto las construcciones en pueblos así como las infraestructuras viarias de mayor impacto, también las edificaciones dispersas entre los campos de cultivo. Las escombreras y las zonas de extracción de áridos también se han incluido en esta unidad. Las golondrinas comunes, gorriones domésticos, palomas, tórtolas turcas o ratas, ratones y conejos son algunas especies comunes que frecuentan estas zonas antrópicas.

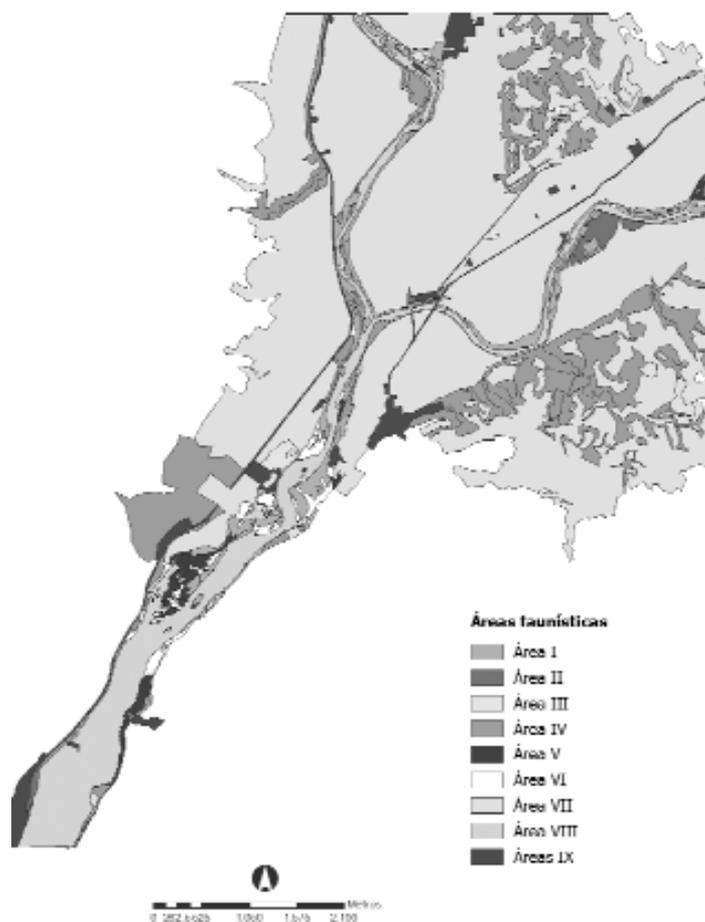


Figura 1. Mapa de áreas faunísticas. Elaboración propia.

5. Valoración de áreas faunísticas

Para la valoración de las áreas faunísticas creadas se ha utilizado el método establecido por Onrubia *et al.* (2001), que propone para la valoración faunística del espacio natural que nos ocupa tres perspectivas que se desarrollan a continuación:

1. Valoración de los diferentes ambientes o hábitats.
2. Estado de conservación de la fauna.
3. Representatividad de la fauna respecto a otros territorios.

Para ello, define 7 criterios de valoración:

A.- Riqueza (S): tiene en cuenta el número de especies presentes en cada biotopo, al cual se le asigna un valor de 0 a 4 según la siguiente escala de valoración:

Valor 4: biotopos en los que se hayan detectado más del 50% de las especies de la taxocenosis considerada.

Valor 3: biotopos en los que se haya detectado entre el 25-50% de las especies de la taxocenosis considerada.

Valor 2: biotopos en los que se haya detectado entre el 10-25% de las especies de la taxocenosis considerada.

Valor 1: biotopos en los que se haya detectado menos del 10% de las especies de la taxocenosis considerada.

Valor 0: no aplicable.

B.- Diversidad (H): según la diversidad de cada biotopo, definida ésta según una variante propia del índice de Shannon para aplicarla a este territorio. La escala de valoración es:

Valor 5: diversidad mayor de 2,8.

Valor 4: diversidad entre 2,1 y 2,8.

Valor 3: diversidad entre 1,4 y 2,1

Valor 2: diversidad entre 0,7 y 1,4

Valor 1: diversidad menor de 0,7.

Valor 0: no aplicable.

C.- Estado de conservación (EC): valora los biotopos cuya conservación suponga un factor de importancia trascendental para el desarrollo de las actividades tróficas y reproductoras de las especies con contingentes poblacionales reducidos o amenazados. La escala de valoración es la siguiente:

Valor 5: biotopos cuyo mantenimiento resulta de importancia trascendental para especies catalogadas como “En Peligro de Extinción” (criterios DGA).

Valor 4: biotopos cuyo mantenimiento resulta de importancia trascendental para especies catalogadas como “Sensibles a la alteración de su hábitat”.

Valor 3: biotopos cuyo mantenimiento resulta de importancia trascendental para especies catalogadas como “De interés especial”.

Valor 2: biotopos cuyo mantenimiento resulta de importancia trascendental para especies catalogadas como “Vulnerables”.

Valor 1: biotopos no relacionados con alguna de las especies incluidas en los apartados anteriores.

Valor 0: no aplicable.

D.- Rareza dentro del área de estudio (RD): refleja el grado de representación del biotopo considerado dentro del área de estudio. La escala de valoración es:

- Valor 5: trazas.
- Valor 4: el biotopo ocupa menos del 15% de la superficie del área de estudio.
- Valor 3: el biotopo ocupa el 15-30% de la superficie del área de estudio.
- Valor 2: el biotopo ocupa el 30-50% de la superficie del área de estudio.
- Valor 1: el biotopo ocupa más del 50% de la superficie del área de estudio.
- Valor 0: No aplicable.

E.- Rareza fuera del área de estudio (RF): refleja el grado de representación del biotopo considerado en el ámbito considerado (Comunidad Autónoma, provincia...). En este caso, hemos escogido el territorio de la cuenca del Ebro, por su común característica. La escala de valoración es la siguiente:

- Valor 5: trazas.
- Valor 4: el biotopo ocupa menos del 15% de la superficie de la cuenca del Ebro
- Valor 3: el biotopo ocupa entre el 15-30% de la superficie.
- Valor 2: El biotopo ocupa entre el 30-50% de la superficie.
- Valor 1: El biotopo ocupa más del 50% de la superficie.
- Valor 0: No aplicable.

F.- Zonas húmedas (ZH): valora los humedales en función del importante papel que representan en los ciclos de los vertebrados, el gran número de especies ligadas a este tipo de medios por sus características reproductoras y la especial importancia que tienen para el grupo de los anfibios o los murciélagos (bebederos). Supone una sobrecarga de localización puntual para aquellas zonas húmedas existentes en el interior del área de estudio. La escala de valoración resulta:

- Valor 5: zonas húmedas clasificadas como de importancia internacional.
- Valor 4: zonas húmedas de importancia nacional.
- Valor 3: zonas húmedas de importancia regional.
- Valor 2: zonas húmedas con márgenes o isletas de vegetación palustre.
- Valor 1: zonas húmedas sin vegetación.
- Valor 0: no aplicable.

G.- Cargas puntuales (CP): este criterio recoge aspectos faunísticos con importancia intrínseca suficiente como para dotar de un estatuto especial de protección a cualquier superficie del área de estudio con independencia de que coincida o no con la delimitación de un biotopo. Incluye aspectos tales como: existencia de colonias de cría (especialmente de especies protegidas y migratorias), coincidencia espacial en la misma masa forestal, cantil, etc. de núcleos de un número destacable de especies diferentes o de la misma, siempre que no presente cría colonial, zonas de concentración migratoria de aves, puntos de descanso y corredores de paso de las vías migratorias, áreas críticas de especies singulares considerando como tales las que se encuentran en peligro de desaparición, y biotopos

caracterizados por la presencia de especies estenotípicas (exclusivas), con tal grado de relación que la destrucción del biotopo suponga la desaparición de la zona de dichas especies. De esta forma, cada uno de los biotopos con valoración añadida, se incluye en la clase de valor superior de la que resulte después de la ponderación de los criterios anteriores.

La ponderación de los criterios de valoración no se realiza uniformemente para todos los aspectos: el peso en la valoración faunística de un territorio es variable para cada uno de los criterios considerados, por lo que se asignan coeficientes de ponderación a la hora de hallar un valor global para cada unidad de manejo. Estos coeficientes son:

- Riqueza (S) 20%
- Diversidad (H) 20%
- Estado de conservación (EC) 40%
- Rareza dentro del área de estudio (RD) 10%
- Rareza fuera del área de estudio (RF) 10%

Dada la especificidad de su aplicación, las zonas húmedas y las cargas puntuales de valor, no se incluyen en esta ponderación. Las primeras resultarán valoradas en aplicación de su escala y las segundas supondrán sobrecargas de valor absoluto, adscribiéndose dichas áreas a la clase de valor superior.

El valor final de los biotopos será igual a la suma de los valores ponderados de los criterios expuestos y el valor sin ponderar de las zonas húmedas. Los biotopos con cargas puntuales pasarán a la clase de valor inmediatamente superior. En resumen:

$$V_{\text{final}} = 0,2 S + 0,2 H + 0,4 EC + 0,1 RD + 0,1 RF + \text{valor ZH}$$

El intervalo de valores resultante de la aplicación de los criterios anteriores se divide en sub-intervalos de 1 punto de amplitud de modo que agrupe los biotopos en Clases de Valor Faunístico:

- Clase I: valores de 1 a 1,9.
- Clase II: valores de 2 a 2,9.
- Clase III: valores de 3 a 3,9.
- Clase IV: valores de 4 a 4,9.
- Clase V: valores de 5 a 5,9.
- Clase VI: valores de 6 a 6,9.

Arbitrariamente se consideran biotopos de valor bajo, las clases I y II; de valor medio, la clase III, y de valor alto, las clases IV, V y VI.

6. Resultados y discusión

Tal y como aparece en la Tabla 3, para cada una de las áreas faunísticas propuestas se ha conseguido establecer una valoración según el grupo faunístico al que se aplica. Sin embargo, aplicando la valoración de cargas puntuales, se ha permitido subir de categoría a diversos ambientes, quedando para las aves un aumento en las Áreas IV y VI, y en los mamíferos un aumento en las Áreas I y XI. El resultado final del proceso de aplicación del método de valoración de áreas se muestra en la Tabla 4.

Tabla 3. Clasificación de las áreas en distintas categorías.

<i>Síntesis</i>	<i>Área I</i>	<i>Área II</i>	<i>Área III</i>	<i>Área IV</i>	<i>Área V</i>	<i>Área VI</i>	<i>Área VII</i>	<i>Área VIII</i>	<i>Área IX</i>
Peces	0	0	0	0	0	0	0	VI	0
Aves	III	III	III	III	III	III	III	V	III
Mamíferos	III	III	III	III	III	III	II	VI	III

La cargas puntuales se aplican como consecuencia de la presencia de refugios de murciélagos en pueblos y bosques caducifolios (sobrevaloración de las áreas I y IX); también hay un ambiente con más de 10 especies exclusivas de aves (área VI: 26 especies de aves exclusivas, todas ellas limícolas); además existen numerosas minas abandonadas y también edificaciones en ruinas que se asientan sobre todo en el área IV, éstas son usadas por diversas especies de aves para la nidificación o refugio (cigüeña, chova piquirroja, golondrina, etc.).

Tabla 4. Valoración final tras aplicar las Cargas Puntuales (CP).

<i>Síntesis</i>	<i>Área I</i>	<i>Área II</i>	<i>Área III</i>	<i>Área IV</i>	<i>Área V</i>	<i>Área VI</i>	<i>Área VII</i>	<i>Área VIII</i>	<i>Área IX</i>
Peces	0	0	0	0	0	0	0	Alto	0
Aves	Medio	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio
Mamíferos	Alto	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo	Alto	Alto

Esta valoración permite categorizar los biotopos según grupos faunísticos de la siguiente manera:

Peces:

Biotopos de valor alto: Masas de agua.

Aves:

Biotopos de valor bajo: Ninguno.

Biotopos de valor medio: Sotos y bosques de ribera, Retamales y tamarizales con zarzales, Pinares de pino carrasco, carrizales, campos de frutales, carrizales y medios antrópicos.

Biotopos de valor alto: Matorrales y herbazales, comunidades de pedregales y céspedes de ribera y masas de agua.

Mamíferos:

Biotopos de valor bajo: Campos de frutales.

Biotopos de valor medio: Pinares de pino carrasco, Retamales y tamarizales con zarzales, carrizales, matorrales y herbazales, comunidades de pedregales y céspedes de ribera.

Biotopos de valor alto: Sotos y bosques de ribera, masas de agua y medios antrópicos.

La valoración de las áreas para la **fauna piscícola** no es demasiado indicativa, ya que este grupo únicamente se ubica bajo el agua, con lo que su consideración ha sido importante como parte del ecosistema en el que se desenvuelven el resto de los grupos faunísticos pero no como grupo diverso en sí. Esto quiere decir que los peces sirven de alimento y por tanto de reclamo para el resto de las especies, pero no son un grupo indicador de la distribución variable de la fauna local, a diferencia de los mamíferos o las aves.

Para las **aves**, el área mejor valorada es el Área VIII (valor de 5,7 puntos). Esto indica que, aunque se utilicen como área de descanso los ambientes aledaños al río, éste siempre se toma como referencia de obtención de alimento. También hay otras especies que dependen directamente de él, especialmente las migratorias como el cormorán, la grulla o alguna de las especies de gaviota.

Los carrizales (Área V) y la vegetación de los pedregales (Área VI), son las segundas mejor valoradas (3,9 puntos cada una). El carrizal tiene un alto valor como refugio para pequeños passeriformes como los carriceros.

Aún a riesgo de parecer extraño, el espacio menos valorado para las aves corresponde al Área I (Bosques caducifolios de ribera) (3,3 puntos), principalmente por la menor riqueza de especies que alberga. Sin embargo hay que destacar que en el trabajo de campo se observó que las islas fluviales interiores, compuestas en su gran mayoría por este tipo de vegetación, albergan las colonias más importantes de ardeidas, son un refugio excelente y un área de nidificación muy importante para este grupo de fauna. Por ello resulta imprescindible conservar estas áreas como zonas de alto valor ecológico por su naturalidad y por el papel que ocupan dentro del ecosistema.

Lo cierto es que los resultados indican que el valor final de las áreas faunísticas no diverge demasiado el uno de los otros, 8 de las 9 zonas se mueven en valores de entre 3,3 y 3,9 puntos, quedando como la de mayor importancia el Área IX con 5,7 puntos (por su sobrevaloración como zona húmeda).

Sumando a los valores explicados las cargas puntuales por áreas, como la exclusividad de algunas especies en lo que a preferencia de ámbitos se refiere, o la presencia de infraestructuras antiguas en algunas zonas de matorral, se obtienen unas valoraciones finales que aportan a las áreas IV y VI mayor grado de consideración, quedando por tanto consideradas las áreas de alto valor aquellas que forman los matorrales y herbazales, las comunidades de césped de ribera y vegetación de los pedregales y el curso fluvial.

Los **mamíferos** se mueven en general en valores finales por áreas más bajos (entre 2,8 y 3,3 puntos 8 de las 9 zonas), sin embargo la masa fluvial adquiere mayor valor (6,3 puntos) ya que se asocian a ella especies con categorías de protección alta como la nutria.

El Área VII (comunidades de campos de frutales), es la que menor valoración recibe, ya que, en primer lugar, la diversidad de especies no es muy grande, porque otras zonas disponen de mejores condiciones para la obtención de refugio y alimento, y por otra parte la rareza dentro del área de estudio es muy pequeña ya que se trata de un área muy grande en comparación con la totalidad de la extensión estudiada, por ello las especies de mamíferos exclusivas de esta zona requieren menor movilidad hacia otras áreas teniendo a su disposición mayor extensión de habitabilidad.

Las segundas áreas mejor valoradas son la V y la VI (carrizales y vegetación de los pedregales), pero con bastante distancia de la primera (3,3 puntos), lo que les confiere un valor final de carácter medio.

Las especies de mamíferos consideradas han sido únicamente 33, con lo que el cálculo de los valores para que variables como la riqueza de especies en estas áreas fuera más favorable, era más complicado, ya que al haber menos especies la riqueza disminuye. Sin embargo es remarkable el hecho de que el 24% de las especies (8 de ellas) incluidas en este grupo tienen algún tipo de categoría de protección en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Los murciélagos, grupo faunístico de importante representación en el área de estudio, aumentan el valor de las áreas I y IX (bosques caducifolios y poblaciones) por lo beneficioso de éstas para su refugio, lo que conlleva que la valoración más alta para el grupo de los mamíferos esté en las áreas I, VII y IX.

La valoración del espacio en conjunto se indica en la Tabla 5, a la que se añaden las correspondientes cargas puntuales por valoración específica en cada unidad, atribuidas a la presencia de elementos sensibles o de interés.

Tabla 5. Valoración general del espacio.

Síntesis	Área I	Área II	Área III	Área IV	Área V	Área VI	Área VII	Área VIII	Área IX
Todos	III	III	III	III	III	III	III	VI	III
Con cargas puntuales	Alto	Medio	Medio	Alto	Medio	Alto	Medio	Alto	Alto

El análisis del espacio en general aporta una valoración media-alta. Curiosamente, las unidades faunísticas con los valores más altos son las que podrían considerarse más alejadas entre sí en lo referente a tipo de hábitat. Por un lado se valora de manera especialmente alta a la masa fluvial (Área VIII), eje central y organizador de todo el espacio, confluencia y explicación de la presencia de prácticamente todas las especies presentes. A ambos márgenes obtiene también un valor alto la vegetación ribereña (Área I), relacionada directamente con la primera y en constante evolución, al igual que los céspedes húmedos (Área VI).

Por otro lado, las comunidades de matorral (Área IV) de marcado carácter mediterráneo representan el límite de distribución de aquellas especies exclusivas de ambientes húmedos, pero conservando algunas especies de aves rupícolas que aportan un gran valor y también la presencia de otras rarezas como la golondrina dáurica (*Hirundo daurica*).

Los elementos antrópicos obtienen también un valor alto en la metodología aplicada, ya que la presencia de edificaciones abandonadas, especialmente las asociadas a las antiguas minas de carbón, albergan numerosas colonias de diferentes especies de aves, desde pequeños passeriformes, hasta rapaces nocturnas que se integran también en los ambientes de matorral.

Este territorio, a pesar de tener un tamaño relativamente pequeño en términos de escala, se configura como un espacio frontera con singulares características y una gran variedad de ambientes unidos en torno a un eje fluvial que organiza sus características naturales, les aporta cualidades que no son propias del entorno, y están en constante cambio.

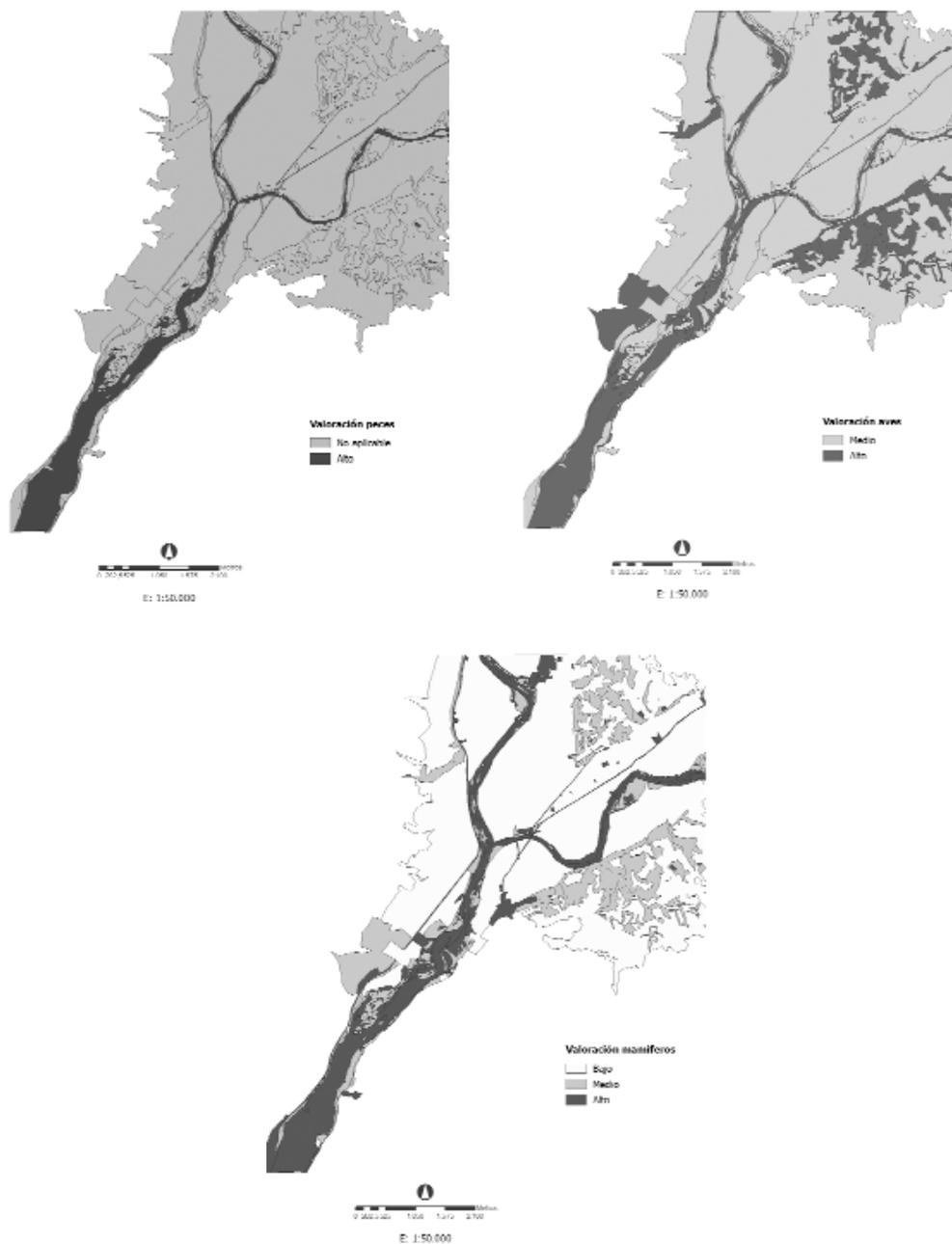
Tal y como indica Carceller (2005), a pesar de que la actual orografía y formación de bosques e islas difiere de la anterior a la construcción de los embalses de Mequinenza y Riba-roja hay que destacar que la extraordinaria acumulación de

sedimentos ha favorecido una amplia e idónea sucesión ecológica de los ecosistemas fluviales que ya existían antaño. Por ello tras la traumática transformación del paisaje y los ecosistemas hay que reconocer que la situación actual de los hábitats presentan un aspecto y configuración que poco divergen a los previos y que, de acuerdo con el proceso hidrológico que se desarrolla aún deberán acercarse más el Aiguabarreig a un estado climácico. Además se encuentra en un área mayoritariamente de matorral y agrícola donde faltan extensiones de bosques por lo que este espacio es utilizado como área de refugio y alimentación para muchas especies residentes y migradoras. No deja de ser el Aiguabarreig ciertamente un oasis para multitud de especies que atraviesan el Continente en sus rutas, y a la vez, en una escala más próxima un enclave, en definitiva, que conecta diferentes ecosistemas y comunidades biológicas.

A la luz de los resultados se podría esperar que la diversidad de especies disminuye a medida que nos alejamos del río, constituyendo puntos importantes de concentración de especies esteparias los ecosistemas degradados de características marcadamente mediterráneas. Esta pauta de distribución se muestra de manera clara en el caso de las aves, donde los mayores valores se encuentran en las zonas centrales que corresponden a la masa fluvial y los céspedes de ribera, siendo el resto de las áreas de valor medio, excepto las zonas de ambiente mediterráneo dominadas por matorral (Área IV), que también han obtenido el máximo valor.

En el grupo de los mamíferos se intuye esta distribución pero no de manera tan clara, ya que han quedado favorecidas las poblaciones, de distribución más dispersa. Sin embargo sí están beneficiadas las áreas correspondientes a la masa fluvial y los bosques de ribera, quedando el resto con valor medio excepto los campos de cultivo que apenas tienen valor.

Por último, la aplicación de metodologías de valoración faunística como la elaborada por Onrubia *et al.* (2001) para un espacio natural, se ha mostrado como un procedimiento adecuado para la valoración de territorios en los que existe una escasez de datos de inventarios y censos faunísticos sistemáticos. También se constata la viabilidad de este método para su aplicación en espacios de gran extensión y estudios de carácter más generalista, en los que, a través de un análisis de las comunidades vegetales mediante SIG e inventarios botánicos puntuales, se pueden establecer hábitats potenciales de especies y valorarlos como medida preventiva de conservación para la toma de decisiones en la ordenación territorial y medioambiental.



Figuras 2, 3, y 4. Mapas de valoración de áreas faunísticas sobre comunidades de peces (arriba izda.), aves (arriba dcha.), y mamíferos (sobre estas líneas). Elaboración propia.



Figura 5: Mapa de valoración de áreas faunísticas sobre el espacio en conjunto. Elaboración propia.

7. Bibliografía

- Badía, D., Iarra, P., Martí, C., Longares, L.A. y Belmonte, A. (2008): El Aiguabarreig: Suelos y paisajes. Consejo para la Protección de la Naturaleza. Zaragoza.
- Bibby, C.J., N.D. Burgess, D.A. Hill y S.H. Mustoe (2000): Bird census Techniques. 2^{as}. Academic Press, Londres.
- Blodell, J. (1986): Biogeografía y ecología. Ed. Academia. León.
- Braun Blanquet, J. y de Bolos, O. (1957): Las comunidades vegetales de la Depresión del Ebro y su dinamismo. Delegación de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza. Zaragoza.

- Braun-Blanquet, J. (1979): *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Blume Ediciones, Madrid.
- Cabezas, A., F.A. Comín, E. González, R. Serrano, B. Gallardo, M. García, J. Guerrero (2005): Multiple scale assessment for planning the ecological restoration of the Middle Ebro floodplain. *Actas del "17th World Conference on Ecological Restoration"*.
- Carceller, F. (coord.) (2005): *Evaluación Ambiental y Directrices de Gestión de la propuesta Reserva Natural de la confluencia Segre-Cinca y Ebro, Reserva Natural del "Aiguabarreig"*. Gobierno de Aragón. Inédito.
- Doadrio, I. (2001): *Atlas y Libro Rojo de los peces continentales de España*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.
- Escuer Ibarz, J.L. (1998): *l'Aiguabarreig dels rius Cinca i Segre: Cartografia del paisatge vegetal*, Fraga, Institut Estudis Baix Cinca, 133 pp.
- Folch, R. (1981): *La vegetació dels Països Catalans*. Barcelona, Ketres Editora S.A., 513 pàgs.
- García Rollán, M. (1997): *Atlas clasificatorio de la flora de España peninsular y balear. Volumen I y II. Coedición Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación / Ediciones Mundi-Prensa*, 760 pàgs.
- Izco Sevillano, J. & al. (2004): *Botánica 2ª ed.*, Ed. McGrawHill-Interamericana de España. Madrid.
- Kent, M. y Coker, P. (1992): *Vegetation description and analysis. A practical approach*. J. Wiley & Sons, Chichester
- Madroño, A. González, C. Atienza, J.C. (2004): *Libro Rojo de las Aves de España*. Ministerio de Medio Ambiente & SEO/BirdLife. Madrid.
- Martí, R. y Moral, J.C. (2003): *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- Matteucci, S.D. y Colma, A. (1982): *Metodología para el estudio de la vegetación*. OEA, Washington DC.
- Meaza Rodríguez, G. (Dir.) (2000): *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona: Ediciones del Serbal, 392 pàgs.
- Molina, A., Loidi, J. y FERNÁNDEZ, F. (1993): *Sobre las comunidades de matorral de la Depresión del Ebro (España)*. En *Botánica Complutensis* nº 18, pp. 11-50.
- Mueller-Dombois, D. y Ellenberg, H. (1974): *Aims and methods of vegetation ecology*. Wiley, Nueva York.
- Ollero Ojeda, A. (1996): *El curso medio del Ebro*. Consejo de Protección de la Naturaleza en Aragón.
- Onrubia, A. et al. (2001): "Bases para la ordenación, el uso y la gestión del espacio natural de hoces del alto Ebro y Rudrón (Burgos)". Junta de Castilla y León.
- Onrubia, A., Sáenz de Buruaga, M., Campos, M.A., Lucio, A.J. y Purroy, F.J. (1996): *Estudio faunístico del Parque Natural de Valderejo (Alava)*. Informe Técnico 71. Gobierno Vasco.
- Palomo, L., Gisbert, J., Blanco, J.C. (2006): *Atlas de los mamíferos terrestres de España*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.
- Peña Monné, J.L., Longares Aladrén, L.A., Sánchez Fabre, M. (eds.) (2004): *Geografía física de Aragón: aspectos generales y temáticos*. Zaragoza Universidad de Zaragoza. Servicio de Publicaciones.
- Pleguezuelos, J.M., Márquez, R. y Lizana, M. (Ed.) (2004): *Atlas y Libro Rojo de los*

- anfibios y reptiles de España. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid.
- Purroy, F.J. (Coor.) (1996): Atlas de las Aves de España (1975-1995). Lynx Ediciones & SEO/BirdLife. Bellaterra. Barcelona.
- Rivas-Martínez, S. (1987): Memoria del mapa de series de Vegetación de España 1:400.000, I.C.O.N.A. Madrid. 268 Pp.
- Sampietro, F.J., Pelayo, E., Hernández, F., Cabrera, M., Guiral, J. (1998): Aves de Aragón. Atlas de especies nidificantes. Diputación Provincial de Aragón-Ibercaja. Zaragoza.
- Svensson, L. (1986): Guía de campo de las aves de España y Europa. Ed. Omega, Barcelona.
- Tellería, J.L. (1986): Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raíces, Madrid.
- Xamani Orduna, C. (2000): El Aiguabarreig, espacio natural frontera. En Trébede: Mensual aragonés de análisis, opinión y cultura, Nº. 58, 2001 (Ejemplar dedicado a: Aragón en el NO-DO), pags. 14-20.
- Xamani Orduna, Carlos (2000b): La migración de las aves, el anillamiento científico en L'Aiguabarreig. Zaragoza, 84 págs.