

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO VOLUNTARIO DE AREAS OBJETO DE RESTAURACIÓN EN EL RÍO SEGURA (MURCIA, SE ESPAÑA): PLANTEAMIENTO Y RESULTADOS PRELIMINARES

Francisco ROBLEDANO AYMERICH¹, Ana D. GUARDIOLA MOLINA² y Natalia LLORENTE NOSTI³.

¹Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología
E-30100 Espinardo (Murcia, Spain)
e-mail: frobleda@um.es

² Instituto de Ciencias Sociales y Ambientales (ICSA)
C/ Sagasta, 13, 1º Izqda
E-30004 Murcia (Spain)
ana.icsa@ono.com

³Coordinadora del Proyecto Nutria.
Ecologistas en Acción de la Región Murciana.
proyectonutria@ecologistasenaccion.org

Resumen

En el año 2005 se puso en marcha un programa voluntario de seguimiento de la biodiversidad fluvial en tramos del Río Segura objeto de actuaciones de restauración gestionadas o coordinadas por el Proyecto NUTRIA (www.um.es/asociaciones/proyectonutria). Estas actuaciones comprenden desde programas de reforestación participativa, hasta proyectos de restauración de riberas redactados y ejecutados por las Administraciones estatal y regional, bajo el denominador común de contar con el asesoramiento, o realizarse sobre la base de un anteproyecto redactado por componentes del Proyecto NUTRIA. Todas las actuaciones cuentan con algún apoyo público en el mantenimiento de las zonas restauradas.

Impulsado desde la Universidad de Murcia, el programa de seguimiento de la biodiversidad fluvial se dirige hacia grupos de fauna de fácil detección y con valor indicador de cara a evaluar la eficacia de la restauración en la recuperación de la estructura y funcionamiento del ecosistema ribereño. Para su puesta en marcha y evaluación preliminar, se seleccionaron seis estaciones de muestreo localizadas en distintos puntos de los municipios de Blanca y Abarán (Región de Murcia), entre el paraje de El Caño (Barrio de la Virgen del Oro, Abarán) y el Azud de Ojós o Embalse de Blanca. Estos sectores incluyen tramos que ya han sido objeto de reforestación, que están propuestos para ella, o que han sido sometidos a alteraciones físicas (dragados, limpieza de márgenes) y están a la espera de que se defina el destino final de su restauración. El programa fue diseñado de manera que permitiera la participación de personal voluntario, fomentándose la extensión del esquema de seguimiento hacia otras zonas candidatas a la restauración u objeto de ella. Los grupos taxonómicos objetivo son las aves (acuáticas y de ribera), los anfibios y reptiles acuáticos y los mamíferos. Se hizo hincapié en la detección de indicios de presencia de especies de vertebrados amenazados como la Nutria (*Lutra lutra*) o la Rata de Agua (*Arvicola sapidus*).

La presente comunicación resume los objetivos y metodología del programa, y expone los resultados del seguimiento de las seis estaciones seleccionadas durante el periodo comprendido entre diciembre de 2005 y junio de 2006. Se han realizado cuatro muestreos de aves (mediante estaciones de escucha) y se obtuvieron datos sobre la presencia de otros vertebrados, cubriendo los periodos invernal y estival. Como valor científico añadido al programa, se espera poder analizar las relaciones que se establecen entre distintos grupos taxonómicos como indicadores de biodiversidad. Así mismo, se discutirán aspectos relacionados con el tipo de variables ambientales a utilizar en el análisis de los resultados del programa, de cara a evaluar las actuaciones de restauración en el contexto del paisaje fluvial a distintas escalas, y se establecerán recomendaciones y directrices de gestión para las administraciones implicadas en su ejecución y mantenimiento.

Introducción

El río Segura recorre la Región de Murcia a lo largo de 170 kilómetros, que representan el 52% de su longitud total (INE, 2006, ECONET, 2006). Su cuenca hidrográfica tiene 11.150 km² (el 59% de su superficie total) dentro de dicha Comunidad Autónoma, repartiéndose el resto entre las colindantes (Andalucía, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana), según datos de la Confederación Hidrográfica del Segura (CHS, 2006). Es, por tanto, el mayor curso fluvial de la Región de Murcia y su más amplia cuenca hidrográfica, abarcando casi la totalidad de su territorio, si exceptuamos algunas cuencas litorales menores. A este río se asocian importantes valores tanto ecológicos como culturales, representando a la vez un recurso de vital importancia para una agricultura de regadío de gran tradición, y un eje vertebrador muy importante para el territorio y la economía regionales. Pero el Segura también se ha visto afectado negativamente durante décadas por las actividades urbanas e industriales que lo han convertido en el río más contaminado de la Unión Europea, así como por una gestión en absoluto acorde con las necesidades del ecosistema fluvial (ESTEVE y YELO, 2000; MARTÍNEZ, 2000; LLORENTE *et al.*, en prensa).

Uno de los elementos del paisaje fluvial que más se han visto afectados por la presión antrópica ha sido el bosque de ribera. Esta formación vegetal, tiene extensión muy reducida en la Región de Murcia, tanto por razones climáticas como de alteración humana (BALLESTER *et al.*, 2003). Los dos únicos espacios en los que sobrevive en un buen estado de conservación, la Reserva Natural de los Sotos y Bosques de Ribera de Cañaverosa y el Espacio Natural Protegido del Cañón de Almadenes, se extienden a lo largo de unos 20 Km en la vega alta del Segura, donde sobre la base de la cartografía de los hábitats de interés comunitario 92A0 “Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (alamedas ribereñas y saucedas mediterráneas)” y 92D0 “Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)” se estima que cubren una superficie de 341,5 ha. En la Vega Media, la alameda -el bosque de ribera autóctono de la zona, de acuerdo con RÍOS y ALCARAZ (1996)- se encuentra casi destruido y sobrevive en contados enclaves.

El Proyecto NUTRIA (www.um.es/asociaciones/proyectonutria) es una reciente iniciativa de recuperación y rehabilitación social del ecosistema ribereño del Segura, basado en acciones de educación ambiental y participación ciudadana orientadas a la restauración ambiental de este tipo de ecosistema. En el año 2005 se puso en marcha, en el marco de este Proyecto, un programa voluntario de seguimiento de la biodiversidad fluvial en tramos del Río Segura objeto de actuaciones de restauración gestionadas o coordinadas por Estas actuaciones comprenden desde programas de reforestación participativa, hasta proyectos de restauración de riberas redactados y ejecutados por las Administraciones estatal y regional,

bajo el denominador común de contar con el asesoramiento, o realizarse sobre la base de un anteproyecto redactado por componentes del Proyecto NUTRIA. Todas las actuaciones cuentan con algún apoyo público en el mantenimiento de las zonas restauradas.

Impulsado desde la Universidad de Murcia, el programa de seguimiento de la biodiversidad fluvial se dirige hacia grupos de fauna de fácil detección y con valor indicador de cara a evaluar la eficacia de la restauración en la recuperación de la estructura y funcionamiento del ecosistema ribereño. Para su puesta en marcha y evaluación preliminar, se seleccionaron tramos de ribera localizados en la Vega Media del Segura. Estos sectores incluyen tramos que ya han sido objeto de reforestación, que están propuestos para ella, o que han sido sometidos a alteraciones físicas (dragados, limpieza de márgenes) y están a la espera de que se defina el destino final de su restauración. El programa fue diseñado de manera que permitiera la participación de personal voluntario, fomentándose la extensión del esquema de seguimiento hacia otras zonas candidatas a la restauración u objeto de ella. Los grupos taxonómicos objetivo son las aves (acuáticas y de ribera), los anfibios y reptiles acuáticos y los mamíferos.

La presente comunicación resume los objetivos y metodología del programa, y expone los resultados del seguimiento de las seis estaciones seleccionadas durante el periodo comprendido entre diciembre de 2005 y junio de 2006. Se han realizado cuatro muestreos de aves (mediante estaciones de escucha) y se obtuvieron datos sobre la presencia de otros vertebrados, cubriendo los periodos invernal y estival. Como valor científico añadido al programa, se espera poder analizar las relaciones que se establecen entre distintos grupos taxonómicos como indicadores de biodiversidad. Así mismo, se discutirán aspectos relacionados con el tipo de variables ambientales a utilizar en el análisis de los resultados del programa, de cara a evaluar las actuaciones de restauración en el contexto del paisaje fluvial a distintas escalas, y se establecerán recomendaciones y directrices de gestión para las administraciones implicadas en su ejecución y mantenimiento.

Area de estudio

Para la puesta en marcha del programa de seguimiento se seleccionaron seis estaciones de muestreo localizadas en distintos puntos de los municipios de Blanca y Abarán (Región de Murcia), entre el paraje de El Caño (Barrio de la Virgen del Oro, Abarán) y el Azud de Ojós o Embalse de Blanca. Estos sectores incluyen tramos de ribera en distinto estado de alteración o recuperación. Las características de cada una de las estaciones de muestreo se detallan en la tabla 1, donde se indica también su localización, que también queda reflejada en la figura 1.

Metodología

Aunque el principal grupo objetivo del seguimiento fue la avifauna, se registró también la presencia de otros vertebrados (anfibios, reptiles acuáticos y mamíferos), haciendo hincapié en la detección de indicios de presencia de especies amenazadas como la Nutria (*Lutra lutra*) o la Rata de Agua (*Arvicola sapidus*), incluidos en alguna categoría de amenaza en evaluaciones estatales o regionales (ROBLEDANO *et al.*, 2006).

Cada una de las estaciones fue visitada en tres ocasiones durante el año 2006, correspondientes al invierno (enero) y primavera (marzo y mayo), de manera que se cubrieran los dos principales periodos fenológicos de importancia para la avifauna (invernada y

reproducción). Aunque el objetivo de estos muestreos era fundamentalmente establecer el estado previo a la restauración proyectada, en una de las estaciones (El Caño I) dicha actuación ya se había realizado, de manera que no existía información sobre dicho estado preoperacional, correspondiendo el seguimiento a las primeras etapas de evolución de la recuperación ambiental.

Las aves fueron censadas a partir de un punto fijo en la orilla, desde donde se realizó un corto recorrido a lo largo de ésta hasta poder cubrir visualmente todo el tramo de orilla estudiado. Todas las especies observadas u oídas fueron registradas en fichas de campo previamente diseñadas, diferenciando dentro de cada estación cinco sectores o tipos de hábitat dispuestos en bandas aproximadamente paralelas al eje principal del río: 1) **ribera** estudiada (restaurada o a restaurar), 2) **cauce** o masa de agua inmediata (río o embalse), 3) **ribera opuesta**, 4) **vega** (huertas inmediatas a la orilla estudiada), y 5) **zona urbana** (edificaciones inmediatas a la ribera). Este último sector no estuvo presente en todas las estaciones. Aunque dos estaciones (Bayna y Casa del Pino) se encuentran en la ribera de un embalse (Azud de Ojós), en los tramos en los que se localizan la morfología de éste los asimila a sectores fluviales, aunque se diferencian en la anchura del cauce y el régimen de corriente.

Las seis estaciones fueron cubiertas a lo largo de un recorrido en vehículo, dedicando aproximadamente 20 minutos de observación/escucha a cada una de ellas, y completando todo el recorrido durante las cuatro primeras horas de luz. Aunque también se obtuvieron estimas de la abundancia de aves en cada una de las estaciones y sectores, en este trabajo únicamente se analizan los datos de presencia como expresión de la riqueza faunística, utilizando ésta como principal indicador de cambio en la biodiversidad de las zonas estudiadas. Dado que la riqueza de especies puede ser un indicador relativamente insensible al cambio ambiental, cuando especies generalistas o invasoras sustituyen a otras sin aparente variación en el índice (VALLADARES, 2006), se han clasificado las especies de aves muestreadas en seis categorías según sus preferencias de hábitat (Tabla 2).

La clasificación se ha establecido, con ligeras modificaciones, a partir de las preferencias de hábitat atribuidas a cada una de las especies en el proyecto SACRE de SEO/Birdlife (ESCANDELL, 2006). De los tipos considerados, cuatro categorías (acuáticas, palustres, ribereñas y forestales) se consideran indicadoras de buena conservación del ambiente ripario, y en especial las tres últimas, dado que las primeras dependen en mayor medida de las características del sistema acuático adyacente (si bien también les influye el estado de conservación de la zona de ribera). Las especies forestales serían indicadoras de recuperación o conservación de la estructura del bosque de ribera (presencia de estratos arbóreos y arbustivos). Mientras tanto, las aves agrícolas o urbanas se considerarían tipos generalistas indicadores de un mal estado de conservación de dicha estructura. La presencia de estos tres últimos tipos de especies en sectores diferentes de los estrictamente ribereños (vega y zona urbana) indicarían potenciales fuentes de colonización de las zonas a restaurar por especialistas (forestales) o generalistas (agrícolas o urbanos) dependiendo del progreso y éxito de la recuperación. Por su parte, las especies palustres y ribereñas indicarían con su presencia, fundamentalmente, una buena conservación o recuperación de la heterogeneidad física de los ecosistemas de ribera (a escala de hábitat y microhábitat), y en algunos casos también de la calidad fisicoquímica de las aguas (ORMEROD y TYLER, 1993; PERIS *et al.*, 1992; SANTAMARINA, 1995; PERIS y RODRÍGUEZ, 1996; BUCKTON y ORMEROD, 1997).

Resultados y discusión

En total se han detectado en las estaciones estudiadas 52 especies de aves. La figura 2 resume la distribución de la riqueza por sectores dentro de cada una de las estaciones, y la tabla 3, la variación temporal de la riqueza en cada estación. Los datos obtenidos sobre la presencia de otros vertebrados fueron mucho más escasos, aunque se constató la presencia de Nutria (*Lutra lutra*) y Rata de Agua (*Arvicola sapidus*) mediante la detección de excrementos, en el límite entre las estaciones El Caño I y II, y de Culebra de agua (*Natrix sp.*) en la segunda de ellas (ejemplares atropellados junto a la ribera). También se detectó una especie, en este caso exótica –indicadora de impacto sobre la biodiversidad–, en Jarral (aguas arriba): *Trachemys scripta*. No obstante, el bosque de ribera ha demostrado constituir un hábitat de importancia para otras muchas especies de vertebrados (por ejemplo, carnívoros), especialmente en las áreas más deforestadas (VIRGOS, 2001), por lo que futuras prospecciones deberán evaluar el efecto del estado y grado de recuperación de la vegetación riparia sobre otras especies.

El número total de especies de aves registrado a lo largo de los tres muestreos es bajo si se considera la riqueza total que pueden alcanzar los sectores de bosque de ribera mejor conservados, en los que ESTEVE y YELO (2000) citan la presencia de hasta 130 especies diferentes de aves. Tampoco la riqueza a escala local parece destacable, con valores totales por estación que se sitúan entre 23 y 31 especies. En el centro de España, CARRASCAL *et al.* (2002) censan 58 especies invernantes en sotos fluviales de la Meseta Sur, y considerando sólo las especies con densidades superiores a 0,5 individuos/10 hectáreas, estos hábitats ya alcanzan una riqueza superior a 20 especies, encontrándose entre los medios con mayor riqueza ornitológica de entre los estudiados por dichos autores. Todo ello define a las localidades muestreadas por nosotros, como medios relativamente empobrecidos en especies, consecuencia evidente de la degradación y simplificación del ecosistema ripario.

Dada la diferente longitud de los tramos objeto de seguimiento, los valores del índice de riqueza no parecen directamente comparables. Un índice referido a la longitud de ribera incluida en cada estación proporciona una idea de la “densidad de especies” por estación (Tabla 4), aunque un procedimiento de rarefacción (GOTELLI y ENTSMINGER, 2004) sería más adecuado. Aún así, CARRASCAL *et al.* (2002) comparan localidades en las que se censaron superficies diferentes, simplemente excluyendo las especies accidentales o de menor abundancia (<0,5 aves/10 ha) que pudieran aparecer como resultado de un mayor área muestreada. En nuestro caso ninguna de las especies registrada puede considerarse rara o accidental. Además, un examen preliminar de los resultados obtenidos ya apunta a que la longitud o superficie de hábitat no es el único, ni siquiera el principal factor, que explica la riqueza de aves en cada estación, ya que algunas de las menos extensas presentan valores desproporcionadamente altos, tanto en términos absolutos como relativos. Por ejemplo

La comparación interna (distribución de la riqueza por tipos de especies y por hábitats, dentro de cada estación) ilustra mejor la contribución de la heterogeneidad ambiental a la riqueza local, y servirá de base para el seguimiento de la recuperación ambiental. La variación en el tiempo en las proporciones de especies de distintas preferencias ecológicas (y en especial la incorporación y persistencia de especies forestales, ribereñas y palustres), informará sobre el éxito en la restauración de los distintos ambientes riparios. Además, estas comparaciones internas tienen una utilidad adicional, por cuanto ilustran la diversidad ornítica en los sectores objeto de restauración (ribera), con respecto a otros sectores inmediatos que pueden actuar como “fuente” de especies, contribuyendo así mismo a la diversidad local a escala paisajística (conjunto ribera+ecosistemas adyacentes).

Así, analizando la distribución interna de la riqueza total en cada estación, destaca en primer lugar que los sectores de vega (zonas agrícolas adyacentes de huerta tradicional) muestran la mayor riqueza en cuatro de ellas. Sólo en El Caño (II) y en Jarral (aguas abajo) hay un sector que contenga más especies, en el primer caso es la propia ribera objeto de restauración y en el segundo la ribera opuesta. En los cuatro casos restantes la ribera objeto de restauración es siempre el segundo hábitat más rico. Esto indica un papel importante de la vega como potencial “reservorio” de especies, en particular forestales (que suelen predominar o tener una buena representación en ella). En cuanto a las dos zonas ribereñas más ricas, presentan características particulares.

El Caño (II) es una zona no restaurada, con sustrato compactado y orilla de escollera, pero que presenta algunos grandes árboles de ribera cercanos a la orilla, con parte de su estructura (rebrotos, ramas y troncos caídos) situada al nivel del cauce; estas condiciones estructurales parecen suficientes para que sea uno de los hábitats más ricos en términos absolutos (19 especies), sólo superado por el sector de vega de Jarral (aguas arriba), con 20 especies pero en un tramo de ribera de más del doble de longitud (Tabla 1). La estación El Caño (II) muestra una relativa pobreza en especies palustres y ribereñas (ilustrando la ausencia de hábitats apropiados para éstas) aunque es utilizada ocasionalmente por alguna especie de acuáticas (garzas) como zona de reposo. En cuanto a Jarral (aguas abajo), la mayor riqueza de la orilla opuesta se debe a la presencia de especies palustres, agrícolas y forestales en proporciones similares.

En general las especies ribereñas, consideradas aquí como las más representativas junto con las forestales y palustres, de una ribera con alta heterogeneidad ambiental, son el grupo menos representado, totalmente ausente de Bayna y El Caño (II), de hecho las que presentan las riberas más alteradas. En cambio, aparecen puntualmente en Casa del Pino y El Caño (I), y con mayor amplitud espacial en Jarral (aguas arriba y abajo). En estas dos últimas estaciones, ambas riberas y el propio cauce contienen elementos estructurales (playas de cantos, diques y caídas de agua asociadas a azudes, taludes de tierra...) que explican la concurrencia del Martín Pescador, la Lavandera Cascadeña y el Andarríos Chico. Además, es de destacar en esta zona la presencia de grandes árboles cultivados (olmos) en el límite entre los cultivos de vega y la ribera opuesta. En ella también se localizan algunos arbustos y árboles de ribera (*Tamarix*, *Populus*) en cuyas ramas -suspendidas sobre el cauce- se ha detectado el único indicio de presencia de Pájaro Moscón (*Remiz pendulinus*): un nido presumiblemente abandonado pero que ilustra la utilización de la zona por esta especie típica de sotos fluviales (ROBLEDANO *et al.*, 2006).

Las especies palustres están más representadas y ampliamente repartidas en todas las estaciones salvo El Caño (II), siendo especialmente destacable su presencia en la orilla opuesta a Casa del Pino, ocupada por una lengua de carrizal que se introduce en el Azud de Ojós, donde entre otras especies de interés, está presente el Calamón (*Porphyrio porphyrio*), especie extinguida que ha recolonizado recientemente la Región de Murcia (ROBLEDANO *et al.*, 2006). Las especies acuáticas, como cabía esperar, son más numerosas en las estaciones colindantes con embalses (Azud de Ojós; Bayna y Casa del Pino).

Conclusiones y recomendaciones

A priori parece claro que el mantenimiento de ciertos componentes estructurales, tanto del medio físico (playas de cantos, saltos de agua, taludes de materiales sueltos...) como de la

vegetación (grandes árboles, manchas y franjas de carrizal...) contribuyen de una forma aparente a la riqueza de aves. Cuando varios de estos elementos están presentes la diversidad ornitológica se eleva en el área objeto de la restauración. De hecho la zona ya restaurada (El Caño I) es utilizada por especies de todos los grupos (excepto las urbanas), y en todos los sectores de ribera existe también una cierta diversidad de tipos de especies, aunque con una proporción importante de los grupos calificados como “oportunistas”, que suelen dominar sobre las aves forestales. Parece claro que la restauración debe orientarse hacia la recuperación de los distintos estratos del bosque-galería, promoviendo el desarrollo de estratos subarbóreos (capaces de incrementar la oferta de microhábitats y recursos tróficos para las aves forestales), pero también a recuperar hábitats y a recrear microhábitats que favorezcan a las especies palustres y ribereñas.

Dada la importante influencia de los usos y actividades que se desarrollan en el entorno del río sobre la biodiversidad de sus riberas, una dirección preferente de futuros análisis debe ser evaluar la influencia de los ecosistemas adyacentes, a distintas escalas espaciales, sobre la composición y estructura de las comunidades faunísticas de la vega fluvial. Un estudio de estas características no sólo debe considerar la influencia de los ecosistemas adyacentes en un gradiente cauce-vega (perpendicular al eje fluvial), sino también la influencia de tramos situados aguas arriba y aguas abajo, con un grado de conservación distinto al estudiado, y la distribución de masas de agua, áreas forestadas y otros usos del suelo en el paisaje circundante.

Los ecosistemas acuáticos y de ribera del Segura han sido objeto de evaluaciones mediante diversos índices bióticos, ecológicos y paisajísticos (p. ej. SUÁREZ y VIDAL-ABARCA, 2000; MELLADO *et al.*, 2003; SUAREZ *et al.*, 2005), pero hasta la fecha ninguno, que sepamos, ha incorporado satisfactoriamente las aves como indicadores ambientales o de biodiversidad en dicho río. Considerando el tipo de características estructurales relacionadas con la riqueza de aves, existe un potencial importante de integración de la diversidad ornítica con otros índices de calidad generalmente utilizados (MUNNÉ *et al.*, 2003), y también un amplio campo para el desarrollo de indicadores de respuesta a la gestión, basados en la fauna vertebrada.

Aunque los resultados aquí obtenidos revelan algunas dirección de actuación para promover la biodiversidad, la riqueza de especies es un índice cualitativo que resulta sensible a la presencia de especies raras en la comunidad, por lo que futuros trabajos deberán además incorporar índices cuantitativos o semicuantitativos que atiendan a la abundancia relativa, a la frecuencia (especies constantes frente a temporales) y al estatus reproductor (aves nidificantes frente a migradoras/invernantes), y de conservación (especies amenazadas y/o protegidas frente al resto). Todo ello permitirá una evaluación más precisa del éxito en la recuperación de la estructura y funcionalidad del hábitat ripario, y de la consecuente adquisición por éste, de valor de conservación a escala local y regional. El esquema aquí descrito resulta de fácil aplicación y podría hacerse extensivo, mediante la participación de voluntarios locales, al seguimiento del estado de conservación de sectores fluviales representativos en otros municipios o comarcas, estén o no seleccionados para su restauración.

Agradecimientos

A Zaida, Ramón y, especialmente, Mauricio, por su participación en los muestreos.

Referencias

- BALLESTER, R., VIDAL-ABARCA, M.R., ESTEVE, M.A., SUÁREZ, M.L. (Dir.), FERNÁNDEZ, A., GÓMEZ, R., HURTADO, A.I., MARTÍN, E. y ROBLEDANO, F. 2003. *Los humedales de la Región de Murcia. Humedales y ramblas de la Región de Murcia*. Región de Murcia, Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente.
- BUCKTON, S.T. y ORMEROD, S.J. 1997. Use of new standardized habitat survey for assessing the habitat preferences and distribution of upland river birds. *Bird Study*, 44(3): 327-337.
- CARRASCAL, L.M., PALOMINO, D. y LOBO, L.J. 2002. Patrones de preferencias de hábitat y de distribución y abundancia invernal de aves en el centro de España. Análisis y predicción del efecto de factores ecológicos. *Animal Biodiversity and Conservation*, 25(1): 7-40.
- ECONET. 2006. *Territorio, Climatología y Medio Ambiente de la Región de Murcia*. Centro Regional de Estadística de Murcia. <http://www.carm.es/econet/sicrem/p43/index.htm>
- ESCANDELL, V. 2006. *Seguimiento de las Aves Comunes Nidificantes en España. Programa SACRE. Informe 1996-2005*. SEO/Birdlife.
- ESTEVE, M.A. y YELO, N. 2000. Efectos ambientales de las obras de alteración del cauce y márgenes del Río Segura. En: MARTÍNEZ, J. (Coord.). *Documentos para una gestión alternativa del agua en la Cuenca del Segura*. Ecologistas en Acción, Murcia: 127-135.
- GOTELLI, N. y ENTSMINGER, G.L. 2004. *EcoSim: Null models software for ecology. Versión 7*. Acquired Intelligence Inc. & Kesey-Bear. Jericho, VT 05465. <http://www.garyentsminger.com/ecosim/index.htm>
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2006. *Cuadro sinóptico de los principales ríos españoles*. <http://www.ine.es/daco/daco42/territorio/1.1.8.xls>
- LLORENTE, N., PEDREÑO, M., SÁNCHEZ, A.R. y HERNÁNDEZ, Z. (en prensa). El Proyecto Nutria de Ecologistas en Acción: una iniciativa innovadora en la Región de Murcia de conservación del ecosistema fluvial del Río Segura y de participación social. *Actas III Congreso de la Naturaleza de la Región de Murcia, Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE)*.
- MARTÍNEZ, J. 2000. El Río Segura: un muestrario de problemas. En: MARTÍNEZ, J. (Coord.). *Documentos para una gestión alternativa del agua en la Cuenca del Segura*. Ecologistas en Acción, Murcia: 67-84.
- MELLADO, A., M. L. SUÁREZ y M. R. VIDAL-ABARCA. 2003. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP). *Limnetica*, 21(3): 175-185.
- MUNNÉ, A., N. PRAT, C. SOLÀ, N. BONADA y M. RIERADEVALL. 2003. A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams. QBR index. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 13: 147-164.

- ORMEROD, S.J. y TYLER, S.J. 1993. Birds as indicators of changes in water quality. En: FURNESS, R.W. y GREENWOOD, J.J.D. (Eds.). *Birds as indicators of Environmental Change*. Chapman & Hall, London: 179-216.
- PERIS, S.J., CARNERO, I., VELASCO, J.C., GONZÁLEZ, N. y MASA, I. 1992. Some factors influencing the abundance of Grey Wagtails (*Motacilla cinerea*) in Central Spain. *Folia Zool. Brno*, 41: 55-62.
- PERIS, S.J. y RODRÍGUEZ, R. 1996. Some factors related to distribution by breeding Kingfisher (*Alcedo atthis* L.). *Ecologia Polska*, 54(1-2): 31-38.
- RIOS, S. y ALCARAZ, F. J. 1996. *Flora de las Riberas y Zonas Húmedas del la Cuenca del Río Segura*. Universidad de Murcia.
- ROBLEDANO, F.; CALVO, J.F., HERNÁNDEZ, V. (Eds.) y ALEDO, E. (Coord.) 2006. *Libro Rojo de los Vertebrados de la Región de Murcia*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- SANTAMARINA, J. 1995. Distribución de algunas especies de vertebrados terrestres en la cuenca del Río Ulla (Galicia) en relación con la calidad de las aguas. *Ecología*, 9: 353-365.
- SUÁREZ, M. L. y M. R. VIDAL-ABARCA. 2000. Aplicación del índice de calidad del bosque de ribera, QBR (Munné et al., 1998) a los cauces fluviales de la Cuenca del Río Segura. *Tecnología del agua*, 201: 33-45.
- SUÁREZ, M. L., MELLADO, A., SÁNCHEZ-MONTOYA, M.M. y M. R. VIDAL-ABARCA. 2005. Propuesta de un índice de macrófitos (IM) para evaluar la calidad ecológica de los ríos de la Cuenca del Segura. *Limnetica*, 24(3): 305-317.
- VALLADARES, F. 2006. Certezas e incertidumbres sobre el impacto del cambio global en los ecosistemas terrestres. En: CARRIÓN, J.S., FERNÁNDEZ, S. y FUENTES, N. (Eds.). *Paleoambientes y Cambio Climático*. Fundación Séneca, Murcia: 233-245.
- VIRGOS, E. 2001. Relative value of riparian woodlands in landscapes with different forest cover for médium-sized Iberian carnivores. *Biodiversity and Conservation*, 10(7): 1039-1049.

Tabla 1. Características de las estaciones y tramos fluviales estudiados.

Estación (denominación)	Municipio	UTM (extremos)	Longitud ribera (m)	Estado	Régimen del tramo fluvial
Bayna (Azud de Ojós)	Blanca	x=643.982 y=4.226.369 x=643.926 y=4.226.143	235,00	Muy alterado (dragado del vaso y relleno con eliminación total de la vegetación palustre)	Embalse (remansado)
Casa del Pino (Azud de Ojós)	Blanca	x=643.206 y=4.226.538 x=643.417 y=4.226.347	315,00	Alterado (dragado del vaso, relleno parcial de la orilla con eliminación de una parte de la vegetación palustre)	Embalse (remansado)
El Caño I	Abarán	x=639.710 y=4.229.977 x=639.703 y=4.229.709	250,00	Alterado (limpieza parcial de orilla con corta regular del carrizal-cañaveral)	Azud y salto de agua
El Caño II	Abarán	x=639.724 y=4.229.638 x=639.787 y=4.229.476	170,00	Alterado (limpieza parcial de orilla con corta regular del carrizal-cañaveral)	Corriente
El Jarral (aguas arriba)	Abarán	x=640.027 y=4.229.342 x=640.451 y=4.229.342	500,00	Alterado (orilla de escollera y suelo compactado)	Corriente
El Jarral (aguas abajo)	Abarán	x=640.451 y=4.229.342 x=640.712 y=4.229.631	435,00	Restaurado recientemente (plantación de arbolado)	Corriente

Tabla 2. Clasificación de las especies de aves estudiadas.

Tipo	Descripción	Ejemplos
Acuáticas (AA)	Especies típicas de las aguas libres o del cauce fluvial (anátidas, fochas, ardeidas, cormoranes, somormujos...)	Anade Real, Garza Real, Garceta Común, Focha Común, Cormorán Grande, Zampullín Chico...
Palustres (AP)	Especies ligadas a la vegetación emergente (carrizales y cañaverales)	Carricero Común, Ruiseñor Bastardo, Polla de Agua, Calamón...
Ribereñas (AR)	Especies ligadas al cauce fluvial, no dependientes de la vegetación emergente	Andarrios Chico, Chorlitejo Chico, Martín Pescador, Lavandera Cascadeña...
Agrícolas (TA)	Especies terrestres propias de cultivos, principalmente de vega (herbáceos y arbóreos)	Bisbita Común, Garcilla Bueyera, fringílidos, Abubilla, Cernícalo, Grajilla, Golondrina Común...
Forestales (TF)	Especies que utilizan preferentemente hábitats de bosque o matorral	Mito, Petirrojo, Cuco, Carbonero Común, Mosquitero Común, Pito Real, currucas, Zorzal Común...
Urbanas (TU)	Especies que utilizan preferentemente hábitats humanizados	Estornino Negro, Avión Común, Colirrojo Tizón

Tabla 3. Variación en el tiempo de la riqueza de especies (total y por grupos) a lo largo de los tres censos realizados en las seis estaciones muestreadas. Se incluye también la riqueza total registrada (considerando todos los censos) y la media de los tres censos.

Bayna (Azud)	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	3	4	5	7	4,00
Palustres	2	2	2	2	2,00
Ribereñas	0	0	0	0	0,00
Agrícolas	5	5	6	8	5,33
Forestales	6	8	6	11	6,67
Urbanas	0	1	3	3	1,33
RIQUEZA TOTAL	16	20	22	31	19,33
Casa del Pino	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	2	4	3	5	3,00
Palustres	1	4	3	4	2,67
Ribereñas	0	0	1	1	0,33
Agrícolas	1	7	5	8	4,33
Forestales	1	5	3	6	3,00
Urbanas	0	1	1	2	0,67
RIQUEZA TOTAL	5	21	16	26	14,00
El Caño-I (rr)	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	0	0	0	0	0,00
Palustres	0	1	3	3	1,33
Ribereñas	0	1	0	1	0,33
Agrícolas	6	5	4	8	5,00
Forestales	6	3	2	7	3,67
Urbanas	1	2	2	4	1,67
RIQUEZA TOTAL	13	12	11	23	12,00
El Caño-II (sr)	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	0	3	0	3	1,00
Palustres	0	1	1	1	0,67
Ribereñas	0	0	0	0	0,00
Agrícolas	5	4	6	8	5,00
Forestales	4	5	3	8	4,00
Urbanas	0	1	3	3	1,33
RIQUEZA TOTAL	9	14	13	23	12,00
Jarral (aguas abajo)	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	0	1	0	1	0,33
Palustres	1	3	3	4	2,33
Ribereñas	1	1	0	2	0,67
Agrícolas	2	5	5	6	4,00
Forestales	3	5	3	7	3,67
Urbanas	1	0	2	3	1,00
RIQUEZA TOTAL	8	15	13	23	12,00
Jarral (aguas arriba)	ENE	MAR	MAY	TOTAL	Media
Acuáticas	0	0	0	0	0,00
Palustres	0	2	3	4	1,67
Ribereñas	3	1	0	4	1,33
Agrícolas	3	7	4	8	4,67
Forestales	7	7	4	12	6,00
Urbanas	1	0	2	3	1,00
RIQUEZA TOTAL	14	17	13	31	14,67

Tabla 4. Comparación de los valores totales y medios del índice de riqueza (absoluta) y del número de especies por 100 m de ribera en cada una de las estaciones muestreadas.

Estación:	Riqueza		Especies/100 m	
	Total	Media	Total	Media
Bayna (Azud)	31	19,33	13,19	8,23
Casa del Pino (Azud)	26	14,00	8,25	4,44
El Caño-I (restaurado)	23	12,00	9,20	4,80
El Caño-II (sin restaurar)	23	12,00	13,53	7,06
Jarral (aguas abajo)	23	12,00	5,29	2,76
Jarral (aguas arriba)	31	14,67	6,20	2,93

Figura 1. Localización de las estaciones de muestreo. EC(I): El Caño (I); EC(II): El Caño (II); J(Ar): Jarral (aguas arriba); J(Ab): Jarral (aguas abajo); CdP: Casa del Pino; Bay: Bayna.

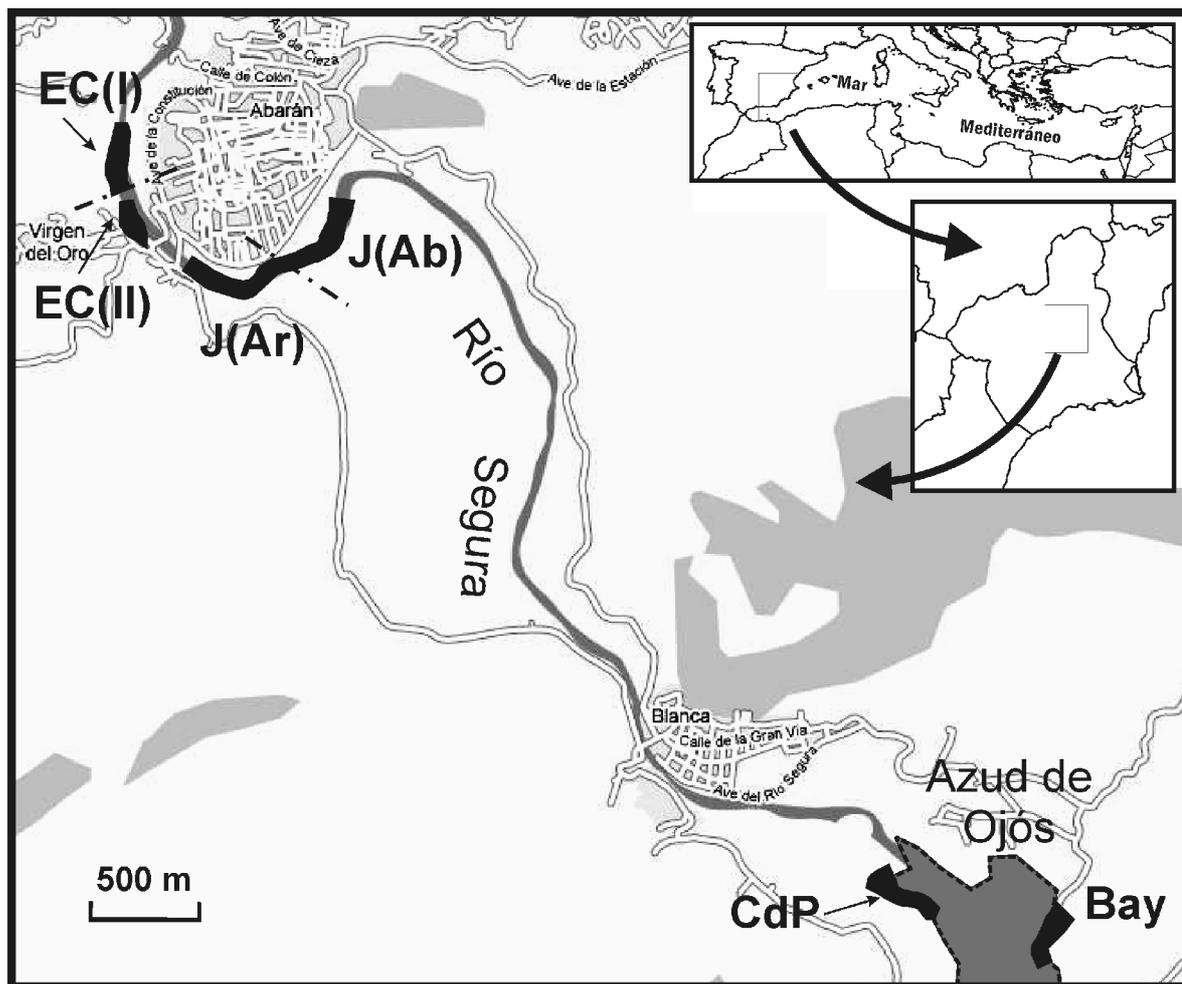


Figura 2. Riqueza total de especies (considerando conjuntamente los tres censos realizados) en los distintos sectores de cada una de las estaciones muestreadas. a) Bayna; b) Casa del Pino; c) El Caño (I); d) El Caño (II); e) Jarral (aguas abajo); f) Jarral (aguas arriba). Leyenda de los tipos de especies como en la Tabla 2.

