

FACTORES AMBIENTALES QUE DETERMINAN LA DISTRIBUCIÓN DE LAS AVES ACUÁTICAS INVERNANTES EN LAS LAGUNAS DEL CAMPO DE CALATRAVA (CIUDAD REAL)¹

RESUMEN.

Mediante el conteo directo de aves acuáticas invernantes se analizan los factores ambientales que influyen en la distribución espacial de este grupo faunístico en las lagunas de la región volcánica conocida como Campo de Calatrava (Ciudad Real). Con los datos disponibles, la superficie del vaso lagunar y la conductividad del agua (medida indirecta de la salinidad) son las variables del medio que presentan una mayor significación de cara a explicar la distribución geográfica de las aves acuáticas en el área de estudio.

Palabras claves: Aves acuáticas, Biogeografía, Campo de Calatrava, Ciudad Real, Lagunas, Región volcánica central.

1. INTRODUCCIÓN.

Desde los años 50 la Sociedad Española de Ornitología (SEO), otras organizaciones conservacionistas y la propia administración pública medioambiental han venido realizando año tras año censos nacionales, regionales y provinciales de aves acuáticas invernantes (BERNIS, 1964; BERNIS, 1972; BERNIS y VALVERDE, 1972; ARAUJO y GARCÍA RUA, 1973 y 1974; ARAUJO, 1978; CARBONEL y MUÑOZ COBO, 1980; ENA y PURROY, 1982; ALBERTO y PURROY, 1981 y 1983), los cuales han proporcionado una información básica para afrontar cualquier estudio sobre los humedales en nuestro país.

Como consecuencia, en parte, de todos estos trabajos se llegó a la conclusión de

que la región endorreica conocida popular-

mente como La Mancha Húmeda, ubicada entre las provincias de Ciudad Real, Toledo, Cuenca y Albacete, merecía ser incluida dentro de la lista de zonas húmedas españolas de importancia internacional acogidas al Convenio de Ramsar, en atención a sus valores avifaunísticos. La ratificación de este convenio en 1981 por parte del Estado Español supuso la inclusión en el de La Mancha Húmeda (HERNÁNDEZ *et al.*, 1990). Previamente, ya había sido reconocido el gran valor que estos humedales tenían para la avifauna tanto a nivel internacional, al incluirse las "Lagunas de Castilla-La Nueva" en la lista de zonas húmedas más importantes del continente europeo, aprobada en la Conferencia MAR de 1962; como nacional, con la creación de la Reserva Nacional de Caza de las Tablas de Daimiel en el año 1966, convertida en Parque Nacional siete años después vía decreto (RD 1874/1973 de 28 de junio). Pero la gran extensión (30.000 Ha.) y heterogeneidad en la génesis de este complejo conjunto de enclaves húmedos, ha hecho que la mayor parte de los esfuerzos de conservación e investigación se hayan concentrado en el estudio y conservación del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y de las lagunas endorreicas más propiamente manchegas (aquellas que se encuentran en la comarca natural de La Llanura Manchega), quedando prácticamente en el olvido los humedales de origen volcánico ubicados en el Campo de Calatrava.

¹ Este artículo se ha basado en una comunicación presentada en el XXI Encuentro de Jóvenes Geógrafos celebrado en Bellaterra (Barcelona) en abril de 1998, bajo el título de *Análisis zoogeográfico de las lagunas volcánicas del Campo de Calatrava a partir del censo de aves acuáticas invernantes* (Enero, 1998).

En 1992 Jiménez y otros autores aportan una interesante visión del conjunto de zonas húmedas de La Mancha desde el punto de vista de las aves. Estos autores consideran que La Mancha Húmeda estaría subdividida en tres subregiones o "campes": el Campo de San Juan, el Campo de Montiel y el Campo de Calatrava, quedando estos tres campos y sus correspondientes lagunas enlazadas por el río Guadiana y sus afluentes. Aparte de este estudio y de las dos o tres lagunas que puntualmente aparecen en los censos nacionales de aves acuáticas invernantes ya mencionados al inicio, tan sólo se ha localizado un trabajo que no aborda aspectos biogeográficos, el de González-Kirchner y Sainz de la Maza (1990), y dos comunicaciones presentadas en las II Jornadas Ibéricas sobre estudio y protección de las zonas húmedas (CARRASCO, 1988 y DEL MORAL, 1988). No hay que olvidar que la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y la dirección del Parque Nacional de Las Tablas de Daimiel han elaborado censos invernales de aves acuáticas, aunque estos permanecen inéditos.

Esta situación animó al Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la U.C.L.M. a desarrollar un proyecto de investigación enfocado a un conocimiento más profundo de los aspectos geomorfológicos y biogeográficos de todas las lagunas asociadas a la Región Volcánica Central de España. Dentro de los aspectos biogeográficos se incluye el presente artículo, que constituye un avance de primeros resultados de los trabajos de campo que se están desarrollando desde este proyecto de investigación. Partiendo del tradicional censo invernacional de aves acuáticas se exponen los resultados del mismo para el mes de Enero de 1998, realizándose posteriormente un

análisis de los factores que inciden en la distribución de las aves ligadas a estos humedales mediante un método estadístico bivalente (covariación).

2. LA MORFOLOGÍA VOLCÁNICA EN LA GÉNESIS DEL ENDORREÍSMO CALATRAVO.

Los humedales o lagunas del Campo de Calatrava se localizan principalmente en esta comarca natural, ubicada en el sector central de la provincia de Ciudad Real, estando la mayoría de ellas asociadas a las manifestaciones volcánicas que caracterizan y dan personalidad propia a esta comarca, diferenciándola de la Llanura Manchega, en donde ha sido inscrita tradicionalmente (OTTO JESSEN, 1946). Sin lugar a dudas, es el volcanismo el que ofrece una particular singularidad a esta comarca, sin el cual no tendría rasgos diferenciadores con las comarcas vecinas (Montes de Toledo, Montes de Ciudad Real y Campo de Mudela) (GARCÍA RAYEGO, 1995).

La actividad volcánica se caracterizó por la presencia de dinámicas eruptivas de alta y baja explosividad, siendo las erupciones de carácter hidromagmático, originadas por un contacto agua-magma muy activo, las que de manera más rotunda han modificado el paisaje, al generar la apertura de amplias, profundas y numerosas depresiones explosivas (cráteres de explosión o "maares" freáticos, contacto indirecto agua-magma, y freatomagmáticos, contacto directo agua-magma), comúnmente ocupadas por láminas de agua de carácter estacional (GONZÁLEZ CÁRDENAS, 1996). La presencia de estos enclaves húmedos ha permitido la instalación de una flora y vegetación adaptada a las características edáficas, hidroquímicas y de permanencia de las aguas en cada una de las localidades

en que se desarrollan. Este amplio espectro de medios se traduce en la presencia de una rica y variada vegetación, desde la estrictamente acuática hasta la encharcada temporalmente (VELAYOS *et al.*, 1989). Pero estos enclaves no sólo son utilizados por la vegetación sino que también son aprovechados por las aves, especialmente en invierno, época en la que se producen las mayores precipitaciones y, por tanto, cuando estos humedales alcanzan su máxima expresión.

Desde el punto de vista climático, la precipitación no suele sobrepasar los 500mm. al año, mientras que las temperaturas anuales se sitúan en los 14° C (GARCÍA RAYEGO, 1995). En consecuencia, factores topográfico-estructurales son los que han condicionado la génesis de este complejo lagunar, asociado al volcanismo calatravo, cuya evolución posterior y actual ha estado marcada por las condiciones climáticas reinantes en este territorio, especialmente por la irregularidad interanual de las precipitaciones, con periodos de sequía cíclicos que suelen durar unos 5-7 años (PEINADO MARTÍN-MONTALVO, 1996).

En la tabla nº 1 queda reflejado el catálogo de las lagunas que componen el área de estudio. Este catálogo viene ordenado alfabéticamente en función del nombre de las lagunas, indicándose en cada enclave el término municipal, coordenadas UTM, superficie, altitud y génesis geomorfológica.

3. METODOLOGÍA

3.1. Obtención de los datos:

Hay que diferenciar entre el censo de las aves acuáticas y las distintas variables que caracterizan el medio físico de cada laguna. En cuanto a la primera, se ha optado por el censo tradicional de dos tiempos

(TELLERÍA, 1986): en un primer momento se localizaron y delimitaron los enclaves lagunares a visitar, en función de su potencial como lugares de acogida de aves acuáticas; mientras que en el segundo tiempo se llevó a cabo un recuento directo y rápido de las aves acuáticas observadas en las áreas prospectadas. El conteo propiamente dicho se realizó mediante observación directa con óptica adecuada (telescopio 20-60 x 80 y prismáticos 8 x 30), desde uno o varios puntos de observación, dependiendo del tamaño del vaso lagunar, y procurando que hubiera meteorología favorable. La homogeneización en la toma de datos quedó asegurada en parte al ser siempre los mismos miembros del equipo de investigación los que aplicaron esta técnica de muestreo. El censo se llevó a cabo los días 17 y 18 de enero de 1998, teniendo que visitarse el día 23 de enero la laguna de Cañada de Calatrava debido a la existencia de intererencias cinegéticas en el día previsto para su muestreo. La cobertura del censo se ha procurado mantener por encima del 80%, pero en algunos casos no ha sido posible debido al elevado porcentaje de superficie cubierta por la vegetación. Los resultados obtenidos en estos conteos se han resumido en tres variables que caracterizan las comunidades de aves acuáticas invernantes: la riqueza (R), medida como el nº de especies detectadas en los conteos; la abundancia total (AT), entendida como el nº total de individuos detectados en cada laguna y la diversidad biológica, obtenida según el Índice de Margalef (I) (MARGALEF, 1974).

Para la caracterización del medio físico de cada laguna se han seleccionado 7 variables que nos proporcionan información relativa a la topografía, química del agua, vegetación y grado de antropización de cada una de ellas (Tabla 2). Todas han sido medidas

por los propios autores, a excepción de los datos hidroquímicos que proceden de un trabajo coordinado por Velayos (1989).

3.2. Análisis de los datos:

Se ha utilizado un método estadístico bivalente muy sencillo, el análisis de la covariación o variación conjunta entre dos o más variables (BARBANCHO, 1992), el cual nos proporciona la relación o dependencia entre las variables comparadas. Dentro del análisis de covariación se han adoptado las técnicas de correlación y regresión, las cuales han sido representadas mediante el método gráfico (BARBANCHO, 1992).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Caracterización ecológica de la comunidad invernal de aves acuáticas.

En relación al parámetro riqueza se ha obtenido un total de 37 especies para el área de estudio, pertenecientes a 8 órdenes (tabla 3), destacando en cuanto al número de especies las Charadriiformes con 16, seguida de las Anseriformes con 10. Por lagunas, las que presentan una mayor riqueza son la Nava Grande de Malagón, con 19 especies; la Inesperada, con 16; Cucharas, con 12 y la Nava de Enmedio y Calderón, con 11 y 10 especies respectivamente.

En cuanto al parámetro abundancia (n° de individuos), para el conjunto de lagunas que conforman el área de estudio se ha obtenido 17.362 individuos. Siete lagunas, Calderón (3.223 indiv.), Nava Grande de Malagón (2.370 indiv.), Almeros (2.154 indiv.), Cucharas (1.847 indiv.), Caracul (1.424 indiv.), La Inesperada (1.416 indiv.) y Almodóvar (1.002 indiv.), aglutinan el 77,38% del total de individuos presentes en estos humedales. Si analizamos la distribu-

ción de la abundancia por Ordenes destacan las Gruiformes, con 6.910 individuos, y las Charadriiformes, con 6.271 individuos, lo que representa el 76 % de las aves presentes en estos humedales. Si descendemos a nivel taxonómico de especie, es la Focha Común (*Fulica atra*), con 6.857 individuos (39'49 %), seguida de la Gaviota Reidora (*Larus ridibundus*), con 5.975 ejemplares (34'41 %), las especies predominantes en cuanto a la abundancia, quedando muy alejados el Anade Azulón (*Anas platyrhynchos*), con 1.682 ejemplares (9'68 %) y el Porrón Europeo (*Aviia ferina*), con 1.213 individuos (6'46 %), a los que les corresponde el tercer y cuarto puesto respectivamente en relación a este parámetro. Si dejamos al margen el Porrón Europeo, pues sólo está presente en seis lagunas, y la Gaviota Reidora, cuyo comportamiento oportunista le hace frecuentar hábitats muy variados, la presencia mayoritaria de fochas y ánades de superficie nos llevan a concluir que el conjunto de lagunas del Campo de Calatrava se caracteriza por una escasa profundidad de sus aguas, a falta de realizar estudios balimétricos, constituyendo, por tanto, un medio idóneo para taxones especializados en áreas de aguas someras.

La Diversidad constituye uno de los atributos más importantes para caracterizar a las comunidades, ya sean animales o vegetales. Los valores de diversidad de las aves acuáticas se encuentra afectados por una serie de variables, tales como la superficie del vaso lagunar, la composición química del agua, la superficie de agua cubierta por la vegetación, etc.; lo que determina que la diversidad tenga que ser tratada como un criterio de importancia relativa. Como ya dijimos en el apartado de métodos, el índice de diversidad utilizado es el de

Margalef, obteniéndose para el conjunto de las lagunas una diversidad de 3'7. Por localidades destaca las lagunas de Nava Grande de Malagón con 2'31, La Inesperada con 2'08, Nava de Enmedio con 1'52 y Cucharas con 1'46. Para comprender el valor de esta cifra remitimos a la figura 1. Como se puede comprobar la dominancia de la Focha Común y de la Gaviota Reidora sobre el resto de especies es manifiesta, lo que hace que la diversidad no sea muy elevada, al enmascarar la presencia de otras especies. En cualquier caso no hay que olvidar que este parámetro no explica en ningún momento la calidad intrínseca de las especies presentes ni la importancia ecológica de las mismas, aunque esto no resta valor a la necesidad de mantenerlo de este indicador ecológico, pues es otro dato a añadir a los anteriores (riqueza y abundancia) para obtener la información más completa posible de la comunidad de aves acuáticas presentes en el área de estudio.

4.2. Análisis factores ambientales.

En la tabla 4 se exponen los resultados del análisis de correlación entre los parámetros ecológicos de la comunidad y las variables del medio seleccionadas. Con los datos disponibles se ha obtenido una correlación significativa entre la superficie del vaso lagunar (SVL) y la abundancia total, la riqueza y la diversidad biológica, por un lado, y la conductividad (CON) del agua y esos tres mismos parámetros.

La variable ambiental SVL, de carácter topográfico, alcanza su mayor grado de correlación con la abundancia total, es decir, con el n° de individuos presentes, hecho que vendría a ratificar la creencia popular de que cuanto más grande es una laguna mayor cantidad de aves alberga. Por otra parte, las posibilidades tróficas tienden

a aumentar, con ciertos matices, en lagunas más grandes, al mismo tiempo que los mecanismos de percepción de peligro disminuyen o se relaján. El modelo predictivo obtenido mediante el análisis de regresión nos presenta una parábola negativa muy tenue (fig. 3), lo que nos indica que a partir de una cierta dimensión del vaso lagunar la abundancia total no aumentaría en la misma proporción, decayendo incluso. Por otra parte, la relación SVL-AT es la que presenta un modelo predictivo más significativo (0'643/64'3 %), de entre todos los parámetros sintetizadores de la comunidad.

El parámetro riqueza, por su parte, presenta un comportamiento similar al de la abundancia en relación con esta variable ambiental, aunque en este caso la recta de regresión es lineal simple, aunque el modelo predictivo informa de un valor menos significativo 0'556 (55'6 %) (Fig. 4).

En cuanto a la variable conductividad, capacidad del agua para conducir la electricidad, se trata de una medida indirecta de la cantidad de sales disueltas en una muestra de agua (salinidad). El análisis de covariación presenta resultados muy parecidos ante la riqueza y la diversidad biológica (0'78 y 0'79, respectivamente), alcanzando los modelos predictivos (Figs. 5 y 7) una alta significación: 0'968 (96'8 %) y 0'908 (90'8 %), mucho más clara que con la variable ambiental anterior (SVL). Las rectas de regresión obtenidas son parábolas negativas en todos los casos, lo que significa que todos los parámetros ecológicos, incluida la abundancia total cuyo análisis de correlación muestra el valor más bajo (0'51), se mueven en una misma dirección hasta un cierto nivel de cambio. Este nivel lo hemos identificado en el umbral de los 18.000-23.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 25° C; momento en el que los parámetros ecológicos elegidos

comenzarían a decaer. Esta evolución se explicaría por el excesivo grado de hipersalinización de las aguas, lo que impone un límite a la adaptabilidad y al comportamiento fisiológico de las especies, hecho que explicaría la baja diversidad y la elevada especialización del plancton presente en este tipo de lagunas de alta hipersalinidad, plancton que tan sólo podrían aprovechar aves muy especializadas como, por ejemplo, el Flamenco Rosa (*Phoenicopterus ruber roseus*), el Tarro Blanco (*Tadorna tadorna*) y la Avoceta (*Recurvirostra avosetta*), precisamente las especies que guardan mayor querencia por este tipo de lagunas (en especial por la Laguna de Pozuelo de Calatrava). Hay que advertir que los resultados hallados con respecto a la variable conductividad sólo son orientativos, pues el tamaño muestral es poco significativo, tan sólo cinco muestras, sin contar con que los datos proceden del año 1989, con todas las reservas que conlleva este desajuste cronológico entre los datos de los análisis de aguas y las cifras resultantes de los conteos de aves.

5. CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en relación con la abundancia total, riqueza y diversidad biológica de las comunidades de aves acuáticas invernales presentes en las lagunas del Campo de Calatrava nos demuestra que los complejos humedales formados por numerosas lagunas de tamaño pequeño y mediano y relativamente cercanas unas de otras, han de ser contemplados como una misma unidad sistemática. Así, los humedales presentes en el área de estudio no registran cantidades espectaculares en cuanto a los parámetros ecológicos seleccionados para este trabajo, pero considerados en su conjunto muestran su verdadera importancia (AT= 17362

individuos, R= 37 especies y D= 37). El mayor o menor grado de mineralización de las aguas, el distinto tamaño de las superficies lagunares y las molestias humanas, entre otros, obligan a las aves a un continuo trasiego entre los distintos enclaves húmedos, que son usados así de manera alternativa (MARTÍN-NOVELLA *et al.*, 1988).

En cuanto a los factores ambientales que están incidiendo en la distribución geográfica de las aves acuáticas, el análisis de covariación nos demuestra que la superficie del vaso lagunar, junto a la conductividad de las aguas (salinidad), serían las variables del medio que explicarían el reparto espacial de la avifauna invernal en las lagunas calatravas; variables que hay que tener muy en cuenta de cara a una futura gestión y mantenimiento de estos geosistemas temporales.

6. AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo se enmarca en un proyecto de investigación que el Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) ha puesto en marcha para conocer con mayor profundidad las lagunas del Campo de Calatrava, contando con financiación a cargo de los Fondos Internos de Investigación de esta universidad y de una subvención de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, acogida a la orden de 29 de febrero de 1996.

7. BIBLIOGRAFÍA.

ALBERTO, L.J. y PURROY, F.J. (1981). Censo de limícolas invernales en España (1978,79 y 80), realizados por la Sociedad Española de Ornitología. *Ardeola*, 28:3-34.

ALBERTO, L.J. y PURROY, F.J. (1983). Datos del censo invernal de limícolas de 1981

y 1982 en España. *Ardeola*, 30: 93-99.

AMAT, J.A. (1980). *Biología y Ecología de la comunidad de patos del Parque Nacional de Doñana*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

AMAT y OTROS (1985). *Criterios de valoración de zonas húmedas de importancia nacional y regional en función de las aves acuáticas*. ICONA. Monografía 35.

ARAUJO, J. (1978). Censo español de aves acuáticas de enero de 1975. *Ardeola*, 24: 121-205.

ARAUJO, J. y GARCÍA RÚA, A. (1973). El censo español de aves acuáticas de Enero de 1973. *Ardeola*, 20: 151-159.

BARBANCHO, A.G. (1992). *Estadística elemental moderna*. Ariel Económica. Editorial Ariel, S.A. Barcelona.

BERNIS, F. (1972). El censo español de aves acuáticas de Enero de 1972. *Ardeola* 17-18: 37-77.

BERNIS, F. y VALVERDE, J.A. (1972). El censo español de aves acuáticas del invierno 1967-68. *Ardeola* 17-18: 105-126.

CARBONEL, M. Y MUÑOZ-COBO, J. (1980). Censo español de aves acuáticas, enero 1976. *Ardeola*, 25: 3-46.

CARRASCO, M. (1988). *La Zona Húmeda Manchega como área de invernada de acuáticas*. En Zonas Húmedas Ibéricas. Ponencia de las II Jornadas Ibéricas sobre estudio y protección de las zonas húmedas. Bétera (Valencia), pp: 231-236.

DEL MORAL, A. (1988). *Situación crítica de la Zona Húmeda Manchega como área de nidificación de aves acuáticas*. En Zonas Húmedas Ibéricas. Ponencia de las II Jornadas Ibéricas sobre estudio y protección de las Zonas Húmedas. Bétera (Valencia), pp.:279-286.

ENA, V. y PURROY, F.J. (1982). *Censos invernales de aves acuáticas en España* (Enero 1978, 79 y 80). ICONA. Madrid.

GAINZARAIN, J.A.; FERNANDEZ DE MONTOYA, E.; y NUEVO, J.A. (1993). *Censos de*

aves acuáticas invernales en las zonas húmedas alavesas (período 1989-1993). Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Alava, 8: 205-215.

GARCÍA RAYEGO, J.L. (1995). *El medio natural de los Montes de Ciudad Real y el Campo de Calatrava*. B.A.M. Área de Cultura-Diputación de Ciudad Real. Ciudad Real

GONZÁLEZ CÁRDENAS, E. (1996). *Erupciones hidromagnéticas en el borde occidental del Macizo de Calatrava*. Campo de Calatrava-España. Actas de las IV Reunión de Geomorfología, pp: 113-116.

GONZÁLEZ-KIRCHNER, J. y SAINZ DE LA MOZA, M. (1996). Algunos datos sobre la alimentación de los pollos de Cigüeña (*Himantopus himantopus*) en los Humedales de la provincia de Ciudad Real. *Doñana Acta Vertebrata*, 17 (1): 113-116.

GUARDIOLA GOMEZ, A. y FERNANDEZ MARTÍN, M.P. (1990). *La invernada de aves acuáticas en el embalse del Talar (Léitor)*. Jornadas sobre el medio natural albacense, pp: 249-256. I.E. Albacense-Diputación Provincial Albacete. Albacete.

HERNANDEZ SORIA, M.A.; PASCUAL TRILLO, J.A. y DA CRUZ, H. (1990). *Zonas húmedas españolas de importancia internacional*. FAT. Madrid.

HERREROS RUIZ, J.A. (1987). *Introducción al estudio de las zonas húmedas de la provincia de Albacete y su avifauna acuática*. Instituto de Estudios Albacenses. Albacete.

JESSEN, O. (1946). La Mancha. Contribución al estudio geográfico de Castilla-La Nueva. *Revista de Estudios Geográficos*, 23: 269-312.

JIMENEZ GARCÍA-HERRERA, J. y OTROS (1992). *Las aves del P.N. de las Tablas de Daimiel y otros humedales manchegos*. Lynx Ediciones. Barcelona.

MARGALEF, R. (1974). *Ecología*. Omega S.A. Barcelona.

PEINADO MARTÍN-MONTALVO, M. (1996). Los humedales manchegos. *Actas de las XII*

Jornadas de Campo de Geografía Física, pp: VELAYOS, M.; CARRASCO, M.A. y CIRU-
165-192. UCLM. Ciudad Real.
JANO, S. (1989). Las lagunas del Campo de
TELLERÍA JORGE, J.L. (1986). *Manual para* Calatrava (Ciudad Real). *Bot. complutensis*,
el censo de los vertebrados terrestres. 14: 9-50. Universidad Complutense, Madrid.
Editorial Raíces, Madrid.

Tabla 1.- Catálogo de las lagunas presentes en el área de estudio.

LAGUNA	MUNICIPIO	UTM. 1x1 km	SUPERFICIE(ha)	ALTITUD (m)	GENESIS
Almeros	Villamayor	VH 0091	37,77	650	Freática
Almódovar	Villamayor	VH 9885	14,48	675	Freatomagnética
Almódovar	Ciudad Real	VJ 1611	22,5	640	Freatomagnética
Almódovar	Argamasilla	VH 0590	34,34	670	Freatomagnética
Bu	Alcolea	VJ 0217	20,45	680	Freatomagnética
Calderón	Moral de Cva.	VH 5195	40,21	670	Freática
Camacha	Alcolea	VJ 0320	25,96	662	Freática
Cañada	Corral de Cva	VH 0999	45,5	675	Freatomagnética
Caracuel	Caracuel	VH 0798	55,83	675	Freática
Carboneras	Argamasilla	VH 1790	8	700	Freatomagnética
Carriosa	Cabezarados	VH 0000	22,79	680	Freática
Cervera	Almágro	VH 2694	37,5	660	Freatomagnética
Cucharas	Villamayor	VH 0090	91,97	650	Freática
Dehesa	Cabezarados	VH 8702	4,99	680	Freática
Doña Elvira	Villamayor	VH 0797	12	675	Freática
Encharc.	Villamayor	VH 9991	10	650	Freática
Estrella	Almágro	VJ 3501	11	675	Freatomagnética
Garbanzos	Cabezarados	VH 8900	19,61	680	Freática
La Inesperada	Pozuelo	VJ 2708	45,46	620	Freática
La Laguna	Moral de Cva.	VH 5096	73,12	660	Freática
Lomillos	Argamasilla	VH 1888	12,07	750	Freatomagnética
La Laguna	Piedrabuena	VJ 0119	16,5	690	Freática
La Posadilla	Ciudad Real	VJ 0810	14,75	640	Freatomagnética
Michos	Adenofar	VJ 8213	17,60	680	Freatomagnética
Nava Chica	Malagón	VJ 2236	19,96	620	Freática
Nava Enmedio	Malagón	VJ 2136	32,70	620	Freática
Nava Grande	Malagón	VJ 1836	114,14	620	Freática
Navazo	Aberofar	VJ 8604	1,78	680	Freática
Perabad	Villamayor	VH 0596	17	675	Freática
Perdiñera	Cabezarados	VH 9104	20,59	720	Freática
Prado Morales	Villamayor	VH 9992	8,04	650	Freática
Romani	Carrión Cva.	VJ 2423	13,47	610	Freatomagnética
Saladilla	Villamayor	VH 0092	2,74	650	Freática
Satobral	Moral de Cva.	VH 4997	4,2	660	Freática
Valverde	Ciudad Real	VJ 0713	18,54	620	Freatomagnética
Villamayor	Villamayor	VH 0091	1	650	Freática

Tabla 2. Denominación y descripción de las variables inicialmente utilizadas en el estudio.

TIPO VARIABLE	ABREVIATURA	DEFINICION
TOPOGRAFICA	IA	nº de curvas de nivel de equidistancia 20 m. que son cortadas por dos líneas diametrales a la cuadrícula UTM 1x1 km. en direcciones N-S y E-W.
	AL	Altitud en m. Sobre el nivel del mar.
	SVL	Superficie vaso lagunar máximo encharcamiento (enero, 1998)
	CON	Conductividad en nanos/cm a 25°C.
	SCV	Superficie laguna cubierta por vegetación (enero, 1998).
	DNV	Distancia al núcleo urbano más próximo medido en Km.
	DCA	Distancia al camino asfaltado más próximo medido en Km.
QUÍMICA AGUAS FITOGEOMORFOLÓGICA ANTROPICA		

Tabla 3. Relación de especies localizadas durante el censo invernal (Enero 1998).

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VULGAR
<i>Tachydopus ruficollis</i>	Zampullín Chico
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo Lavanco
<i>Podiceps nigricollis</i>	Zampullín Cualliegro
<i>Phalacrocorax carbo sinensis</i>	Cormorán Grande
<i>Ardea cinerea</i>	García Real
<i>Egretta garzetta</i>	García Común
<i>Bubulcus ibis</i>	García Bueyera
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho Lagunero
<i>Anser anser</i>	Anser Común
<i>Tadorna tadorna</i>	Tarro Blanco
<i>Anas penelope</i>	Anade Sibón
<i>Anas strepera</i>	Anade Friso
<i>Anas crecca</i>	Cerceta Común
<i>Anas platyrhynchos</i>	Anade Azulón
<i>Anas acuta</i>	Anade Rabudo
<i>Anas clypeata</i>	Cuchara Común
<i>Netta rufina</i>	Palo Colorado
<i>Aythya lema</i>	Porrón Europeo
<i>Aythya fuligula</i>	Porrón Mohudo
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta Común
<i>Fulica atra</i>	Focha Común
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela Común
<i>Recurvirostra avosetta</i>	Avoceta Común
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo Chico
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlitejo Palinegro
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría Europea
<i>Callinix canutus</i>	Correlimos Góldo
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Combatiene
<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza Común
<i>Limosa limosa</i>	Agua Collinegra
<i>Tringa totanus</i>	Archibabe Común
<i>Tringa nebulosa</i>	Archibabe Claro
<i>Tringa ochropus</i>	Andarrios Grande
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios Chico
<i>Limicola sp.</i>	Limicola N.I.
<i>Larus ridibundus</i>	Gaviota Reidora
<i>Alcedo atthis</i>	Marín Pescador

Tabla 4. Matriz de correlación entre variables del medio y variables ecológicas.

	R	A.T.	D
IA	-0,25	-0,32	-0,21
AL	-0,33	-0,25	-0,29
SVL	0,75	0,79	0,56
SCV	0,43	0,18	0,38
CON	0,78	0,51	0,79
DNV	0,13	-0,17	0,19
DCA	-0,11	-0,21	-0,08

FIG. 1. DIVERSIDAD BIOLÓGICA (Aves acuáticas) DE LAS LAGUNAS DEL CAMPO DE CALATRAVA (ENERO, 1998)

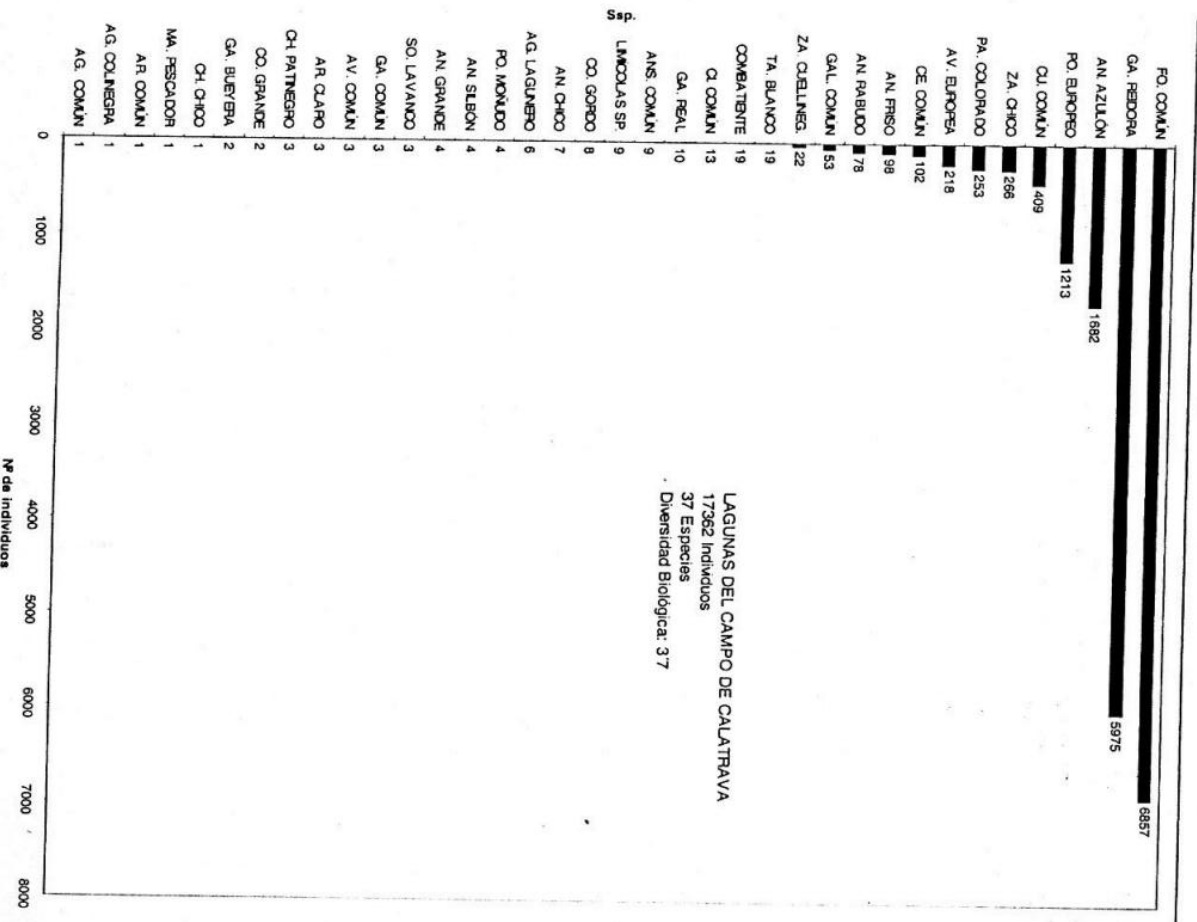


Fig. 1. COVARIACION RIQUEZA (R)-SUPERFICIE VASO LAGUNAR (SVL).

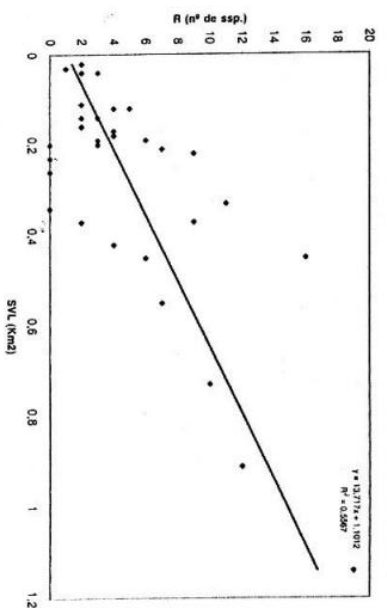


Fig. 2. COVARIACION ABUNDANCIA TOTAL (AT)-SUPERFICIE VASO LAGUNAR (SVL).

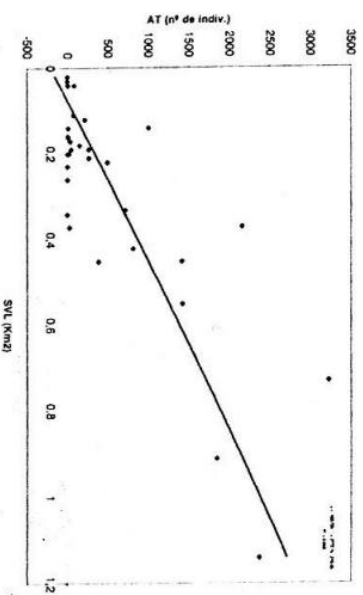
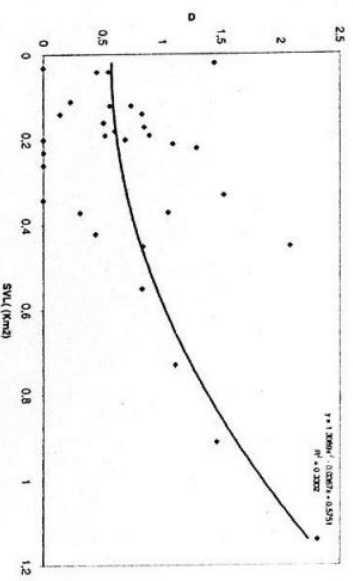
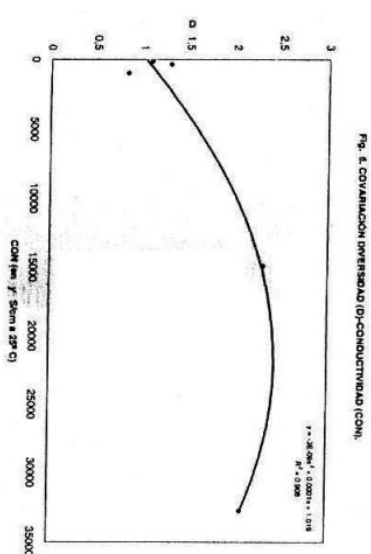
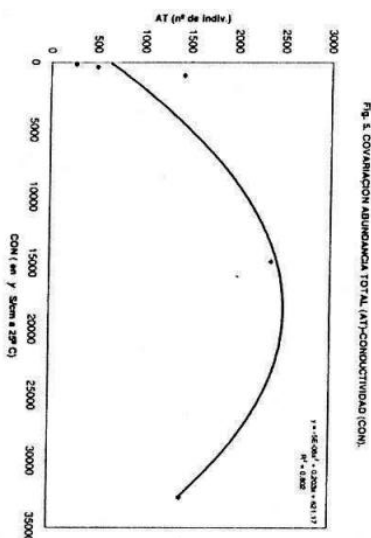
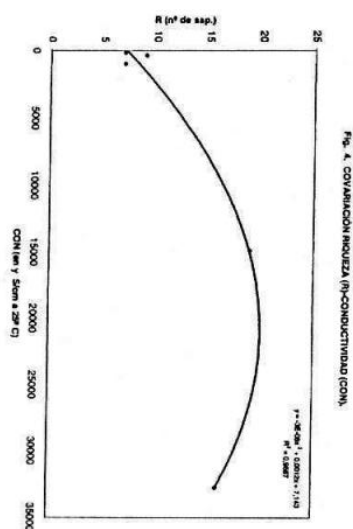


Fig. 3. COVARIACION DIVERSIDAD BIOLÓGICA (D)-SUPERFICIE VASO LAGUNAR (SVL).





Rafael U. GOSÁLVEZ REY y Montserrat MORALES PEREZ
 Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio (UCLM)
 Facultad de Letras · Avda. Camilo José Cela, s/n · 13071 Ciudad Real