SABUCO

REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES

AÑO I • NÚMERO 2 • NOVIEMBRE 2001

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES
"DON JUAN MANUEL"
DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

CONSEJO DE REDACCIÓN:

DIRECTOR:

RAMÓN CARRILERO MARTÍNEZ

Director del Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel"

CONSEJEROS:

LUIS G. GARCÍA-SAÚCO BELÉNDEZ
ISABEL MOLINA MONTEAGUDO
FRANCISCO MENDOZA DÍAZ-MAROTO
JULIÁN DE MORA MORENO
ANTONIO MORENO GARCÍA
CARLOS PANADERO MOYA
MIGUEL PANADERO MOYA
AURELIO PRETEL MARÍN
JOSÉ SÁNCHEZ FERRER
ALFONSO SANTAMARÍA CONDE
JAVIER LÓPEZ PRECIOSO
ANTONIO SELVA INIESTA
ALONSO VERDE LÓPEZ

Editor científico:
Instituto de Estudios Albacetenses de la Excma. Diputación Provincial de Albacete

Dirección y Administración:
Callejón de las Monjas, s/n. - 02005 Albacete

Dirección Postal:
Apartado de Correos 404- 02080 Albacete

Cuenta corriente:
Caja Castilla La Mancha, n.º 2105 1000 22 0140520395

Periodicidad: Semestral

Precio de suscripción anual: 1.600 pts. / 9,62 euros + I.V.A.

Número suelto: 1.000 pts. / 6,01 euros + I.V.A.

Canje:
Con todas las revistas científicas o culturales que lo soliciten

* * * * *

SABUCO no se solidariza ni identifica necesariamente con los juicios y opiniones que sus colaboradores exponen, en el uso de su plena libertad intelectual.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO

REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES
"DON JUAN MANUEL"
DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE

AÑO I • NÚMERO 2 • NOVIEMBRE 2001

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALBACETENSES "DON JUAN MANUEL"
DE LA EXCMA. DIPUTACIÓN DE ALBACETE. ADSCRITO A LA CONFEDERACIÓN
ESPAÑOLA DE CENTROS DE ESTUDIOS LOCALES. CSIC

D.L. AB-30/2001
I.S.S.N. 1577-2969

IMPRESO EN GRÁFICAS GOYZA, S. L.
Polígono Industrial, calle D, parcela 2
Telf. 967 46 70 01
02200 CASAS IBÁÑEZ (Albacete)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ESTUDIOS

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES

Número	Páginas	Origen	Año
2	5-43	Albacete	2001

ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO DEL ACUÍFERO DETRÍTICO DEL ENTORNO DE CAUDETE*

por

José Miguel CANTOS CONEJERO**

* Aprobado para su publicación Junta 2 de Junio de 2000.

** Calle Zafra, 29 - 3.º B - Telf. 658 325 614 - 02660 CAUDETE (Albacete)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

Se presentan los principales resultados de la investigación hidrogeológica personal llevada a cabo en las proximidades de la localidad de Caudete. Durante 1998 y hasta inicios de 1999, se han realizado diferentes campañas de medidas de niveles piezométricos, una de medidas de temperatura y de conductividad eléctrica del agua de varios puntos inventariados, y una de análisis químico de algunos puntos seleccionados, complementado con datos meteorológicos, geológicos y de usos del agua tanto bibliográficos como de campo obtenidos en estos meses.

A partir de dichos datos se muestran gráficos de la evolución de los puntos más significativos y se confecciona el correspondiente mapa de isopiezas.

Las conclusiones muestran dos principales zonas a diferenciar: terrenos situados en una franja SW-NE inmediatamente al N de Caudete, y terrenos situados al S de la población, extendiéndose hacia al S hasta casi Villena: el acuífero "Caudete-Villena".

Las medidas de niveles piezométricos muestran en el dominio S un acuífero en régimen de sobreexplotación, colgado con respecto a los dos acuíferos vecinos más explotados Jumilla-Villena y Yecla-Villena-Benejama. las captaciones abandonadas en los últimos 20 años son numerosas. Las determinaciones analíticas efectuadas demuestran que, en líneas generales, la calidad de sus aguas es apta para el riego, e incluso para consumo humano. Los caudales obtenidos en ningún caso superan los 30 l/s, siendo su valor medio entre 10 y 20 l/s.

En el dominio N, donde el ritmo de las extracciones es mucho mayor, los niveles piezométricos han variado con gran disparidad según los puntos. Muchos han mostrado importantes descensos en la época de extracciones, así como importantes subidas después de las mismas. La

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

impresión general es que probablemente este sector esté en sobreexplotación. Las determinaciones analíticas indican mejores calidades que en el dominio S. siendo en su totalidad aptas (con gran probabilidad) para consumo humano. Los caudales de explotación se sitúan entre 10 y 200 l/s. siendo su valor medio aproximadamente de 20 l/s.

Palabras clave: hidrogeología. acuífero. piezometría. conductividad eléctrica. sobreexplotación.

SUMMARY

These are the most important results of the personal hydrogeological research that was made near the town of Caudete. Since 1998 to 1999. different measures of piezometric levels about temperature and electric conductivity in water were made in several places inventoried and chemical analysis of selected places completed with meteorological and geological facts and uses of water. with bibliography and direct measures.

From these facts we show diagrams of the evolution of the most significant places and we made the respective piezometrical level map.

The conclusions show two main zones to differ between lands placed in a line SW-NE just to N of Caudete and lands placed to S of the town. extended to the S to Villena town: The aquifer Caudete -Villena.

The measures of the piezometric levels show. on the S. some aquifers where the pumping exceeded the average. at a less deep level between two neighboring aquifers overexploited too. Jumilla-Villena and Yecla-Villena -Benejama. where there are a lot of exhausted extractions in the last 20 years. The analytic indications prove that the quality of the water is good for the human consumption. The flows are never more than 30 l/s with a average value between 10 and 20 l/s.

On the N. where there are more extractions. the piezometric levels have changed in different ways according to the place. These levels are good. because although there are very important declines in the level of water when the extraction is taking place, they are recuperated after that. The analytic indications prove more quality than the south area. and all water is drinkable. The flows of explotation are between 10 and 200 l/s. with an average value of about 20 l/s.

Key words: hydrogeology. aquifer. piezometry. electric transport. overexplotation.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

0. INTRODUCCIÓN

La población de Caudete se sitúa en el punto más oriental de la provincia de Albacete. Geográficamente situados fuera de la meseta manchega, y pertenecientes al Alto Vinalopó, los dominios estudiados quedan encuadrados dentro de la judisdicción de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

Geológicamente la zona de estudio se encuentra dentro de las zonas externas de la Cordillera Bética, dentro del Prebético Externo. Las alineaciones montañosas poseen una orientación SW-NE.

Destaca Sª Oliva en el límite N de la zona de estudio, con 1150 m de altitud en su cresta, y constituyente de un importante acuífero carbonatado. De menor altitud, pero como constituyentes de acuíferos carbonatados, están la Sª del Príncipe y de la Solana como límites dentro de la zona S. Desde el pie de estos relieves, y hacia la zona comprendida entre estos puntos geográficos, se extienden terrenos detríticos formando una zona deprimida y con suaves pendientes en general, descendentes sobre todo hacia el S.

Las mayores pendientes de la zona de estudio se dan al pie de Sª Oliva, sobre glacis aluviales cuaternarios. Su altitud media se sitúa en unos 550 m. Más hacia el S, entre las localidades de Caudete (Albacete) y Villena (Alicante), se sitúa un valle de unos 5 km de ancho por 11 km de largo orientado NW-SE entre las sierras de La Solana (al NE) y del Príncipe (al SW). Su altitud media se sitúa entre 510 y 500 m.

La hidrología superficial se limita a unas cuantas ramblas que excavan los terrenos detríticos en distintos puntos. Destacar la rambla del Paraíso en la parte N, la rambla Honda en la parte W, y la acequia del Rey en el S. Todas ellas esporádicamente, tras fuertes lluvias (o tras vertidos además en el caso de la Acequia del Rey), llevan aguas hacia el SE,.

Sobre estos terrenos detríticos, se sitúan acuíferos someros tradicionalmente explotados. Cabe destacar dos sectores:

1.º El acuífero Caudete-Villena, con límites claramente definidos en la parte E y W con el acuífero Jumilla-Villena, y en la parte S con el impermeable del Triásico que se extiende a lo largo del alto Vinalopó. En la parte N, limita con el acuífero detrítico de Caudete, y en parte del extremo SE con el detrítico de Cañada-Benejama; en otros puntos está delimitado por margas terciarias, ya sean marinas o lacustres.

2.º El ya mencionado detrítico de Caudete, inmediatamente el N del anterior, y que además limita por el N con el acuífero de Sª Oliva, por el E y W con margas terciarias.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

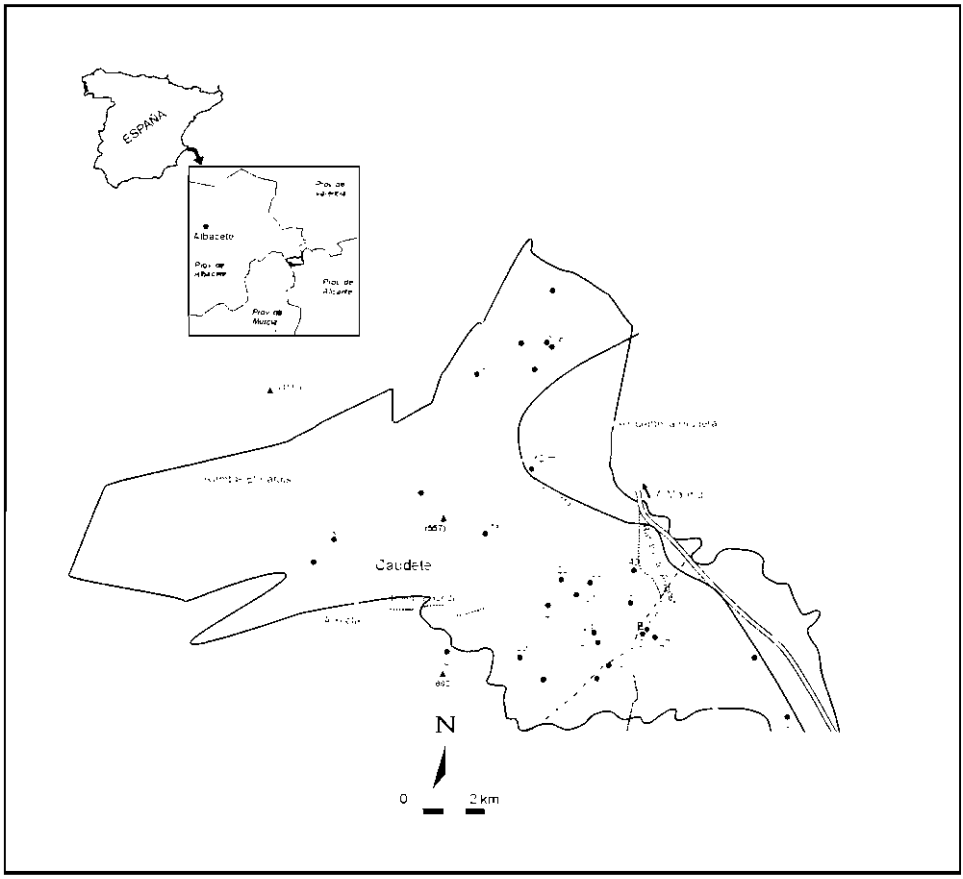


Figura 1

0.1. ANTECEDENTES HIDROGEOLÓGICOS

Señalar que son escasas las referencias bibliográficas que traten de los acuíferos detríticos objeto de este estudio. Sí hay cierta bibliografía que hace referencia a la parte S de la zona de estudio, que se corresponde con el acuífero "Caudete-Villena", de acuerdo con la nomenclatura actual de la Confederación Hidrográfica.

Como estudio general destacado cabe citar el informe de 1977 realizado por el IGME, dentro del estudio de las diversas cuencas hidrográficas españolas que llevó a cabo en los años 70. En dicho informe se analiza para el Alto Vinalopó la explotación acontecida en aquellos años, las relaciones entre los distintos sistemas acuíferos implicados, los usos y las previsiones de usos del agua, caracterización hidrogeoquímica, así como

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

una reseña estratigráfica de la comarca entre otras cuestiones. Ya por aquel entonces se apreciaban descensos piezométricos medios de 1 m por año para el Sistema Yecla-Villena-Benejama (Sierras de la Solana y del Príncipe), si bien aún no se apreciaban descensos significativos en el Caudete-Villena que poseía niveles similares a los del sistema vecino. Se indicaba así mismo que una continuación de las extracciones hacía prever una desconexión hidráulica futura entre la Sª del Príncipe y las de La Solana y de La Villa. En este informe no se describe claramente el límite N del Caudete-Villena, y da a entender que entre éste y Sª Oliva no hay acuífero significativo, pues comenta que descargas procedentes del sistema de Sª Oliva llegarían directamente al Caudete-Villena.

También indicar la existencia del informe efectuado por el IGME en 1979 "Análisis de la problemática hídrica en la Cuenca del Vinalopó" en que se analizan con detalle los recursos de la cuenca, demandas, y posibles soluciones para paliar el déficit hídrico.

En 1984 se publicó la Tesis de licenciatura de P. Rodríguez "Aprovechamiento y calidad de las aguas del término municipal de Villena" en donde el acuífero "Caudete-Villena" se ubica dentro del sistema "Yecla-Villena-Benejama". Se realiza un inventario de puntos de agua en el término de Villena y se detalla la calidad química de algunos de ellos como es el caso de 3 sondeos del acuífero que nos interesa, apareciendo datos de ubicación, profundidad del sondeo, caudal y volumen de extracción y potencia de la bomba en unos 15 puntos en total de dicho acuífero.

En 1989, el ITGE realizó a petición del Ayuntamiento de Villena un informe sobre vulnerabilidad de las aguas subterráneas de su término, sin duda preocupado por el posible deterioro de las aguas ante algunos vertidos realizados en su término municipal. Se clasificaron los distintos materiales aflorantes en base a su permeabilidad, a la vez que se realizaba una estimación y simulación matemática de la evolución futura de los sistemas acuíferos implicados.

Indicar que la Diputación Provincial de Alicante cuenta dentro de su red de control piezométrico e hidroquímico con datos de varios puntos del acuífero Caudete-Villena, aun cuando en tan sólo dos de ellos están tomados hasta fecha próxima a la actual.

La Confederación Hidrográfica del Júcar cuenta con un detallado inventario de puntos de agua del acuífero, si bien no realiza seguimiento periódico de los niveles ni de la calidad hidroquímica.

En definitiva, los datos recopilados acerca del Caudete-Villena, nos permiten afirmar lo siguiente:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

–Nos encontramos ante un acuífero somero hoy colgado respecto a los acuíferos carbonatados vecinos, y que muestra un continuo descenso del nivel piezométrico en todos los puntos del mismo, más acentuado quizás en los años 80.

–Respecto a la calidad hidroquímica, según datos de los años 70 y 80 de los mencionados estudios así como de la red de la Diputación de Alicante, se pone de manifiesto una inicialmente buena calidad de las aguas, con conductividades inferiores a los 700 µS/cm, de facies bicarbonatadas cálcicas y mixtas, salvo algunos puntos muy próximos a los afloramientos triásicos del Cabezo Redondo, que presentan conductividades incluso de más de 2500 µS/cm, siendo entonces sulfatadas cálcicas o cloruradas sódicas o mixtas.

–Señalar como hecho significativo en la zona, que a principios de los 80 se inició una creciente explotación del acuífero carbonatado vecino de la Sª de la Solana, con construcción de sondeos en Los Alhorines y en El Morrón que hoy día abastecen al consumo en la práctica totalidad del valle con término municipal de Villena, con varias redes de distribución construídas en los 90. Ello contribuyó a que se abandonaran numerosos pozos y sondeos del Caudete-Villena, especialmente en la parte S. En término municipal de Caudete son numerosos los sondeos que continúan en funcionamiento, si bien también hay bastantes abandonados. También en Caudete se ha incrementado la explotación de los acuíferos carbonatados, con sondeos profundos en los bordes montañosos que se han unido en los años 80 y 90 a las inmemoriables e intensas explotaciones de la Casa del Coronel.

0.2. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

En cuanto a datos geológicos y estratigráficos no parece haber gran cantidad de ellos. Como punto de partida hay que mencionar el mapa geológico escala 1:50.000, plan MAGNA, en sus hojas 819-Caudete y 845-Yecla. La práctica totalidad del término municipal objeto de estudio aparece en la hoja 819.

La región que nos incumbe se ubica en el Prebético Externo, dentro de la Cordillera Bética, siendo el signo visible más evidente la orientación SW-NE de las alineaciones montañosas que bordean al valle centro de nuestra atención; concretando su ubicación, estudios recientes la sitúan en la denominada zona de Jumilla-Yecla. Regionalmente, la serie de la región comienza con los materiales triásicos del Keuper como los más antiguos

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

aflorantes, constituidos por alternancias de margas, arcillas versicolores y yesos (aflorantes en el Cabezo Redondo). De edad jurásica aflora el conjunto calcáreo margoso del núcleo de Sª Oliva. El Cretácico aparece ampliamente representado en el área por diferentes facies. En el Cretácico inferior alternan términos continentales y marinos. En el Cretácico superior dominan potentes bancos de calizas y dolomías marinas de plataforma. El Terciario aparece representado por sedimentos marinos y continentales depositados a favor de estructuras tectónicas favorables a la deposición. Afloran en diversos puntos las facies "tap", margas blancas de bastante espesor en general. En las inmediaciones de Caudete (por ejemplo muy cerca del vertedero municipal) hay depósitos lacustres constituidos por margas y calizas margosas. Sobre las facies "tap" descansa discordantemente una unidad detrítica conglomerática arcillosa de color rojo y espesor variable que puede superar en algunos puntos los 200 m, de edad Mioceno superior-Cuaternario inferior. En el Cuaternario, a partir de relieves montañosos, continúan depositándose glacis gravosos hacia el centro del valle actual, a la vez que se configura la actual red de ramblas.

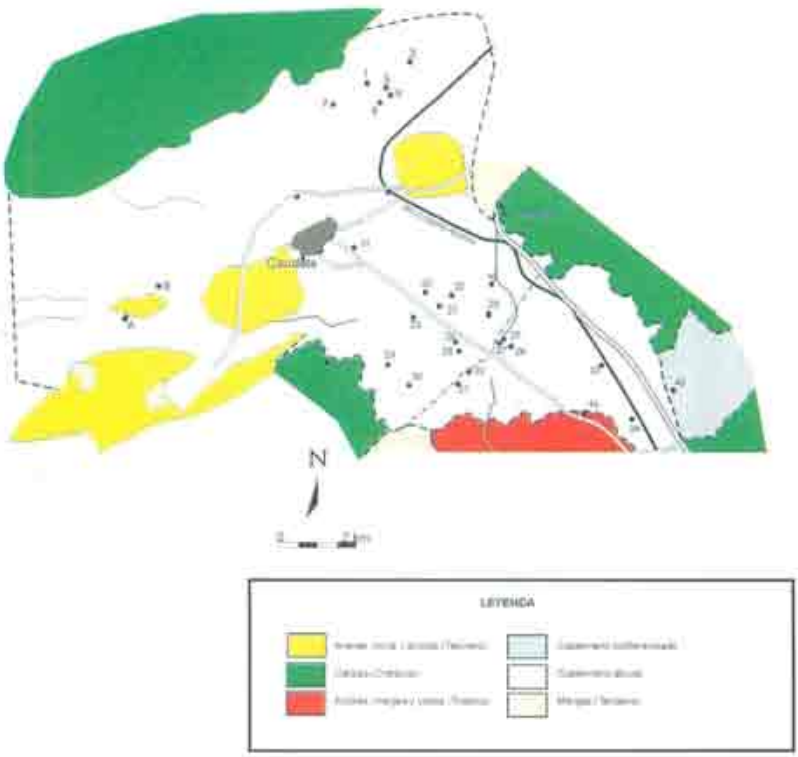


Figura 2

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Vista desde el pie de S.ª Oliva hacia el S. Se aprecia Caudete, y muy al fondo Villena. A la derecha queda la S.ª del Príncipe, y a la izquierda la S.ª de la Solana.

La tectónica es de carácter alpino. Aparecen numerosos pliegues de dirección NE-SW, generados durante la época compresiva del Eoceno-Oligoceno-Mioceno inferior. Posteriormente le sigue una etapa distensiva durante el Mioceno superior que configura entre otras, la actual fosa que forma el valle que se extiende entre Caudete y Villena. Accidentes destacados en la zona de estudio son el denominado Jumilla-Yecla-Caudete y el del Vinalopó. El primero, de dirección SW-NE, separa el Prebético externo del Prebético interno, habiendo actuado desde antes del terciario; y el segundo, de dirección NNW-SSE, es una falla que parece haber actuado fundamentalmente de desgarre con carácter sinistroso, favoreciendo movimientos diapíricos del Keuper en distintas etapas recientes. No obstante, los movimientos diapíricos debieron iniciarse desde el Jurásico superior al menos. También hay que destacar el supuesto frente de cabalgamiento que se situaría inmediatamente al N de las alineaciones montañosas de la Sª del Príncipe, aproximadamente a la altura de Caudete, con dirección aproximada SW-NE. Dicho accidente sería el responsable de compartimentar el

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

conjunto detrítico en dos grandes dominios parcialmente desconectados, y que explicaría los distintos niveles piezométricos encontrados, así como el tratamiento de sectores separados al N y al S de que gozan por parte de la Confederación Hidrográfica.

Ya durante el Cuaternario hay que distinguir sobre el valle unos glacis desarrollados al pie de los relieves macizos calcáreos, de edad Pleistoceno y un detrítico aluvial de escasa potencia sobre todo el valle, de edad Holoceno. Los más extensos y potentes se desarrollan al pie de Sª Oliva, y en algunos puntos próximos a la misma se tiene constancia de más de 200 m de espesor de gravas perforadas; si bien en otros puntos también cercanos a Sª Oliva, el espesor es de unos escasos 20 m. La presencia reciente de movimientos sísmicos parece indicar que el reajuste tectónico continúa.

1. METODOLOGÍA

Se ha utilizado tanto métodos de recopilación bibliográfica, como de campo, de laboratorio y de gabinete.

1.1. MÉTODOS DE RECOPILACIÓN BIBLIOGRÁFICA

En la recopilación bibliográfica se ha buscado material referente al área de estudio en materia de Geología e Hidrogeología en general. No se ha encontrado obra en que se trate específicamente el acuífero. Sí se ha encontrado datos de niveles piezométricos de varios puntos correspondientes. Ilustrativo ha sido el material aportado por la Diputación de Alicante. También se dispone de datos meteorológicos representativos gracias a la estación meteorológica de la Casa de la Vereda (Villena), ubicada al S del área de estudio, y con serie de datos de precipitación suficientemente larga. Cabe pensar que en la zona N las precipitaciones medias puedan ser algo (pero no mucho) mayores, debido al imponente muro que supone el relieve de Sª Oliva, que favorece las precipitaciones convectivas cuando sopla viento procedente del E y SE, al elevarse el aire sobre la cara S de la montaña.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

1.2. MÉTODOS DE CAMPO

Como metodología de campo se ha realizado una actualización del inventario de puntos de agua del acuífero, seleccionando aquellos más representativos para efectuar mediciones de niveles piezométricos y seguimiento de los mismos. Se ha utilizado el mapa geológico 1:50.000 así como el mapa topográfico 1:25.000. Para caracterizar el quimismo de las aguas se ha efectuado un muestreo y posterior análisis químico de los puntos seleccionados más indicados:

Para las mediciones de niveles piezométricos se ha contado con una sonda eléctrica modelo Meyer de 150 m de longitud. Al entrar en contacto la cabeza de la cuerda con el agua, se produce la conexión eléctrica que simultáneamente enciende una bombilla y hace sonar un suave pito instalado en el soporte.

Para caracterizar las aguas "in situ" se utilizó un conductivímetro portátil, modelo Hanna HI 8733 en el que, al poner el electrodo en contacto con una cantidad de agua suficiente, aparece en dígitos valores de conductividad. También se contó con un termómetro portátil modelo HANNA HI 9063 que igualmente proporcionaba valores de temperatura del agua en décimas de grado centígrado.

Se ha efectuado una medición de niveles piezométricos cada mes, desde febrero de 1998 hasta enero de 1999. Siempre se tomó lectura de niveles estáticos.

La campaña de toma de muestras se realizó en junio de 1998, aprovechando entonces para hacer la caracterización con el conductivímetro y el termómetro. Las muestras se tomaron en botellas de plástico de 1.5 litros, llenándolas hasta arriba. Siempre que fue posible se esperó a tomar la muestra tras un tiempo de bombeo mínimo de 10 minutos. En algunos casos en que no era posible el bombeo se usó un tomamuestras portátil, consistente en un cilindro de plástico que se lanzaba por la cuerda hacia el interior del sondeo, que se cerraba tras llenarse, para subirlo a continuación.

También hay que destacar la obtención de diversos datos gracias a las informaciones aportadas por los propietarios o personal encargado de las captaciones referentes a caudales explotados, profundidad del sondeo, columna litológica extraída, etc. Incluso tuve la oportunidad de seguir un sondeo realizado cerca de Caudete a principios de verano del 98, que enseguida se puso en explotación. Ello aparte del conocimiento geológico que la labor de campo general proporciona.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

1.3. MÉTODOS DE LABORATORIO

Destacar principalmente las técnicas de análisis químico que se emplearon para analizar las aguas:

Las muestras de aguas de sondeos recogidas en la campaña de junio fueron analizadas en cuanto a contenidos de: Cationes: Na^+, K^+, Ca^{2+}, Mg^{2+}. Aniones: HCO_3^-, NO_3^-, SO_4^{2-}, Cl^-. Para los cationes se usó el espectroscopio de plasma (ICP) a la semana de recogerse la muestra. Para los aniones, excepto para el bicarbonato, se usó el cromatógrafo iónico, marca Dionex, pasadas las dos semanas de la recogida. Ambos análisis se realizaron en la planta 0 de la Facultad de Ciencias. El contenido en bicarbonatos fue determinado posteriormente mediante volumetría de neutralización con HCl, con fenolftaleína y naranja de metilo como indicadores.

1.4. MÉTODOS DE GABINETE

Como métodos de gabinete se ha realizado la agrupación, clasificación, tratamiento y visualización de los datos tomados, obteniendo tablas, gráficos, diagramas y mapas de los mismos. Por ejemplo, se ha calculado el valor de la conductividad a 20 °C a partir de los datos de campo, y se ha elaborado gráficos lineales de niveles piezométricos.

Objetivo importante era la elaboración del mapa de isolíneas de potencial hidráulico. Gracias a los numerosos puntos medidos en cuanto a nivel piezométrico, se cuenta con los suficientes datos como para, una vez colocados sobre el plano, trazar líneas mediante el método de interpolación que unen puntos con igual valor de cota piezométrica. Además, dadas las sensibles diferencias entre el primer y el último mes medidos, se ha elaborado un mapa de isopiezas de febrero y otro de agosto. Con la elaboración del mapa de isopiezas se pretende obtener direcciones de flujo y características de permeabilidad del acuífero y de los límites del mismo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

2.1. APROXIMACIÓN CLIMÁTICA. BALANCE HÍDRICO.

El área de estudio se encuentra en una comarca climáticamente de transición entre la meseta y la seca región del SE peninsular mediterránea. Continentalización y (secundariamente) altitud, hacen sentir el invierno de manera que las mínimas medias de enero suben poco de 0ºC y la media del mes queda en torno a 6ºC; la media de agosto se sitúa en torno a 24ºC, ya que aunque las máximas medias son superiores a los 32ºC, la irradiación nocturna hace bajar las temperaturas por la noche. Por ello la media anual no alcanza los 15ºC. El viento sopla muy frecuentemente en este valle, especialmente el leveche (SE) que domina ampliamente durante el verano.

En cuanto a la precipitación, variable de mayor interés desde el punto de vista hidrológico, dentro de la escasez, presenta una marcada estacionalidad. El máximo absoluto se sitúa en otoño (octubre), observándose otro máximo menor en abril. Los dos mínimos se sitúan en invierno y, especialmente en verano (julio) con precipitación media mensual de 7 mm.

Dentro de la zona de estudio contamos con la estación meteorológica de la casa de La Vereda, ya en término municipal de Villena, (ver en figura 1 punto E) Al S. y que podemos considerar como representativa de la zona de estudio. Dicha estación cuenta con 27 series de precipitación completas desde 1972 hasta 1998, que muestran un valor medio de 352 mm anuales, a la vez que la mediana se sitúa en unos 374 mm anuales. El año más seco fue 1981, con 189 mm, y el más húmedo 1997, con 533 mm.

En los últimos años destaca el período de principios de los 90 que registró varios años secos consecutivos, agudizándose en 1994 y 1995. El reciente 1997 fue un año histórico para esta estación, pues es en el que más cantidad de lluvia se ha recogido (532.8 mm), si bien hay que indicar que dos quintos de la misma se recogieron en tan sólo un día, en el que por supuesto, salió la rambla del Angosto (que pasa a escasos 50 metros de la estación meteorológica); sin embargo, ese mismo día las precipitaciones en el pueblo de Caudete fueron mucho menores. En el año 1998, las precipitaciones fueron escasas, muy por debajo de la media. Concretamente en dicho año, totalizando 220.3 mm cayeron las siguientes precipitaciones por meses:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

PRECIPITACIONES MENSUALES. AÑO 1998

Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	35	8.4	6.2	16.2	41.4	5.9	0	6.3	17.9	0	23.5	59.5

Tabla 1

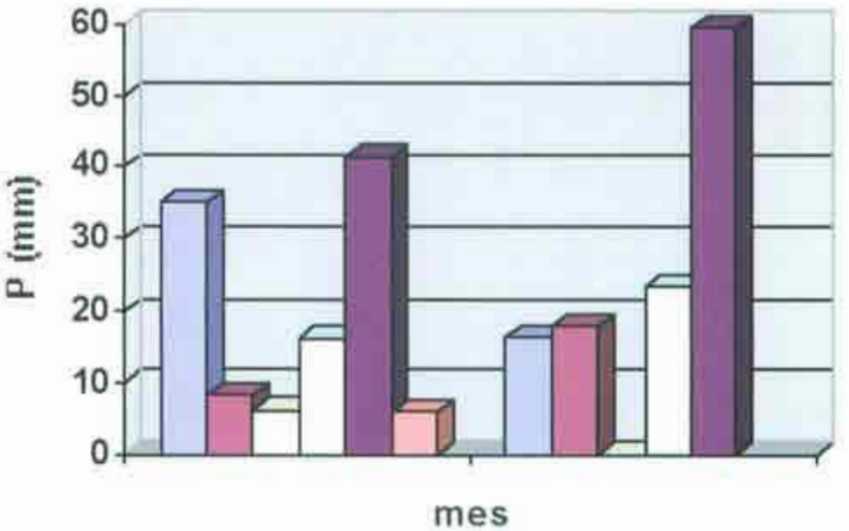


Figura 3

Durante los primeros meses de 1999 las precipitaciones han sido escasas, siguiendo la tónica del pasado año.

Como se aprecia en la figura 3, las precipitaciones durante 1998 han sido lo suficientemente escasas como para garantizar que durante ese año, solamente en enero se produjo entrada al acuífero por aguas de lluvia, puesto que además diciembre de 1997 fue lluvioso. Quizás algo a finales de diciembre también pudo entrar.

En cuanto a estimaciones de lluvia útil que pudieran alimentar al acuífero, podemos realizar un intento, de acuerdo con la fórmula $P = ETR + I + E$.

(P = precipitación, ETR = evapotranspiración, I = infiltración, E = escorrentía)

Dado que no hay cursos fluviales en la zona y que estamos en una situación topográfica relativamente deprimida que no favorece la escorrentía hacia fuera del sistema, podemos decir que $E = 0$, y dejar la fórmula en $P = ETR + I$.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

El único cauce de salida de entidad tiene lugar en el extremo SW. por la Acequia del Rey. En cierto modo se puede considerar la zona de estudio como una cuenca endorréica a la que en ocasiones le llegan aportes superficiales desde zonas adyacentes. pues es frecuente que cursos como la rambla Honda. la rambla del Paraíso. la rambla del Angosto aporten avenidas de agua hacia el S. procedente de escorrentía de los Altos del Temprano. Sª Oliva y Los Alhorines respectivamente. Por ejemplo en 1997 en dos ocasiones. la rambla procedente de los Alhorines inundó la carretera comarcal Caudete-Villena a la altura del límite de término municipal: y la rambla del Paraíso salió en octubre de 1996 así como en junio de 1999.

El valor de *ETR* es difícil de estimar, y depende mucho del régimen de las precipitaciones. Por el método de Thornthwhaite en el Atlas Climático de la Comunidad Valenciana se indica un valor para esta estación de unos 322 mm. Ello dejaría para *I* apenas 1 ó 2 mm anuales. Sin embargo. es característico en esta zona que la mayor parte de las precipitaciones hayan tenido lugar de forma intensa. lo que en principio es favorable a disminuir el valor de la evapotranspiración. a la vez que a aumentar la escorrentía y la infiltración. Precisamente el método de Thornthwaite aunque sea el más utilizado. suele dar valores inferiores de lluvia útil (a menudo da infiltración nula) en zonas de clima árido o semiárido. en parte porque supone que la lluvia. y por lo tanto la evapotranspiración se reparte proporcionalmente a lo largo de todos los días del mes considerado (nada más lejos de la realidad).

En el trabajo "Estudio Hidrogeológico del sistema acuífero Peñarrubia". cuya zona de estudio está al S próxima a la nuestra ya se advierte de este hecho en la estimación de las entradas del sistema. Mediante el método de Thornthwaite. para un año seco e incluso para un año medio. los valores de $I+E$ son nulos tanto con Capacidad de Campo (o reserva de agua) del suelo de 25 como de 50 mm. Pero si se considera un año húmedo (que suele darse cada cuatro años. toman por ejemplo con P= 493.6 mm) se obtiene un valor de 140 mm de excedentes. Pienso que estas estimaciones podrían hacerse extensivas al área que aquí nos atañe. cuya pluviometría es tan sólo ligeramente inferior.

Hay que tener en cuenta que en este acuífero deben ser cuantiosas las entradas al sistema por infiltración de riegos. En algunas zonas como en la parte S. todavía el riego a manta es predominante. tanto a partir de las aguas residuales como a partir de algún sondeo; Otro sistema utilizado en estos terrenos del S es el riego por aspersión. Además algunos indicios que podrían indicar esta infiltración son: la caída de aguas desde niveles superiores al nivel freático dentro del mismo sondeo. de manera muy fre-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

cuente en más de un punto; y el hecho de que en varios puntos muestreados, que además suelen caer dentro de terrenos fértiles cultivados desde siempre, se haya detectado una significativa concentración de nitratos.

2.2. CONSTITUCIÓN GEOLÓGICA DEL ACUÍFERO

Típicamente, en casi todo el dominio, superficialmente aparecen materiales detríticos gravosos cuaternarios. Solamente en algunas zonas centrales del área de estudio podemos afirmar que las gravas arcillosas y margas rojizas son terciarias, del Plioceno concretamente. Además, en algunos puntos de más al S superficialmente afloran margas azules lacustres que podrían llegar hasta los 20 m. de profundidad como mucho. A partir de entonces en profundidad, aparecerían alternancias de arcillas rojas con limos y arenas, con algun nivel ocasional de gravas (del Pliocuaternario).

En el Caudete-Villena, estas alternancias, podrían llegar hasta los 60-80 m de profundidad, para a partir de aquí ser las arcillas totalmente predominantes, que harían de impermeable permitiendo la existencia del acuífero. Estamos ante un acuífero esencialmente libre, de elevada homogeneidad, pero no total. Esto último se debe a la variabilidad lateral de facies y capas estratigráficas, que sin embargo no parece interrumpir la continuidad hidráulica como demuestra la uniformidad de los niveles piezométricos (más si tenemos en cuenta el hecho de que sí hay variaciones en los caudales de explotación de unos puntos a otros, pero no grandes deferencias en los niveles piezométricos).

En el dominio N, la irregularidad de la profundidad del sustrato impermeable (margas terciarias) parece ser la nota característica. Hay algunos puntos en donde se sitúa a escasos 20 m de profundidad, a la vez que en otros puntos no se alcanzó a los 200 m de profundidad.

La profundidad media de los sondeos efectuados en la zona parece ser de unos 100 m. Quizás un poco más en el dominio N, aunque hay disparidad según los puntos.

El valle en que se ubica el "Caudete-Villena" es sin duda un lugar apropiado para efectuar campañas geoeléctricas. Sin duda, debe haberse realizado más de una campaña de sondeos eléctricos verticales; el relleno detritico horizontal sobre una estructura en fosa, facilita la labor de campo y la interpretación de los resultados. Tengo constancia de un perfil geoeléctrico realizado en dirección W-E desde las proximidades del Peñón Grande hasta las proximidades de la Sª de La Solana. Permite distinguir

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

una capa superficial de 5-15 m de carácter gravoso, seguido de un gran conjunto margoso de espesor 100-300 m que llegaría a profundidades que irían creciendo cuanto más al E. Las calizas que afloran en los relieves montañosos adyacentes, se localizarían en el valle a partir de profundidades que se comprenderían entre unos 200 m y más de 300 m, hacia el E. El Trías no parece detectarse en esta transversal, dando la impresión de extenderse como sustrato del acuífero sólo en la parte SW del valle, y quizás en la parte S, ya en las proximidades de Villena. Destaca la asimetría entre la parte occidental y la parte oriental que parece confirmar la presencia de la discutida pero importante falla de dirección SE-NW, la "falla del Vinalopó".

Señalar que en el informe de vulnerabilidad de acuíferos realizado por el ITGE en 1989 se definieron cuatro rangos de vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación: 1° zonas de riesgo nulo, impermeables; 2° zonas de riesgo medio, difusión baja, 3° zonas de riesgo medio, difusión media, 4° zonas de alto riesgo, permeables. La totalidad del acuífero "Caudete-Villena" aparece señalado como correspondiente al rango 2°, es decir, de riesgo medio-bajo. Se incluye en este segundo rango como consecuencia de la presencia de facies lagunar, de llanura de inundación y de aluviales (lo que implica presencia abundante de materiales lutíticos) que se dan en el mismo.

Del dominio N no tengo constancia de ningún perfil geoeléctrico que lo atraviese, aunque dudo que pudiese aportar gran información.

2.3. NIVELES PIEZOMÉTRICOS

A partir del trabajo fin de máster "*Caracterización hidrogeológica del acuífero detrítico "Caudete-Villena" (límite provincias Albacete y Alicante)*" se consiguió inicialmente una red piezométrica con 14 puntos de medida para el mes de febrero de 1998. A lo largo del trabajo, con cada vez mayor conocimiento de la zona se fueron incorporando diversos puntos, a la vez que fui encontrando puntos del dominio N. Los datos tomados son casi todos en sondeos activos. Los valores obtenidos, hicieron confirmar la división hidrogeológica establecida entre la parte situada al N de Caudete, y la parte situada al S, tal como contempla la Confederación Hidrográfica del Júcar. La cota piezométrica de la zona N es más elevada que la de la zona S, y además hay un fuerte gradiente hidráulico en una franja estrecha de terreno en la que están ubicados los puntos 10 y 11 y que muestran niveles medios entre los de las dos zonas. La tendencia en

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

las variaciones de estos dos puntos ha sido distinta que la del resto y además, los caudales extraídos son inferiores a los del resto (<2 l/s, con lo que su cualidad como acuífero es más limitada) y hay datos de uno de los dos que indican una columna litológica constituida por arcillas rojas salvo alguna grava superficial.

Se indican a continuación los valores de los niveles piezométricos en metros, junto a la fecha de su lectura:

Nº	NIVEL1	NIVEL2	NIVEL3	NIVEL4	NIVEL5	NIVEL6	NIVEL7	NIVEL8	NIVEL9	NIVEL10
1	31 13 25-2	30.82 22-3	31 24 18-4	30.28 17-5	33.32 13-6	33 86 11-7	35 30 9-8	35 92 8-9	36 28 27-9	33 87 8-1
2	16 74 26-2	16 74 23-3	16.85 17-4	16 94 18-5	17 18 15-6	17 40 13-7	17 83 10-8	---	----	17 02 8-1
3	56 00 13-3	55 74 22 3	55 06 18-4	56 87 17-5	58 96 15-6	--		- -	----	60 12 8-1
5	31 36 13-3	31 05 22-3	30 88 18-4	30 32 17-5	- ----	-----	------	-----	-----	33 37 8-1
5'	31 16 13-3	30 91 22 3	30 72 18-4	30 23 17-5	-----	- ---	--	----	------	------
6	30 08 13-3	27 43 22 3	28 17 18-4	27 02 17-5	- ---	-------	-----	--- -	-----	----
7	-------	37 10 22-3	37 07 18 4	37 05 17 5	38 08 13-6	40 43 13-7	41 75 9-8	41 04 7-9	40 10 27-9	38 41 9-1
8	-------	------	37 70 26-4	38 09 17 5	37 75 14-6	-----	40 68 9-8	39 85 6-9	38 80 4-10	-------
10	73 86 25-2	73.37 22-3	73 03 18-4	73 01 17-5	73 56 15-6	73 59 11-7	73 35 9-8	------	73 43 25-9	73 42 8-1
11	N din 91 m 26-2-98	53 25 23-3	52 94 17-4	52 92 15-5	52 98 15-6	52 79 13-7	52 87 10-8	------	53.83 25-9	----

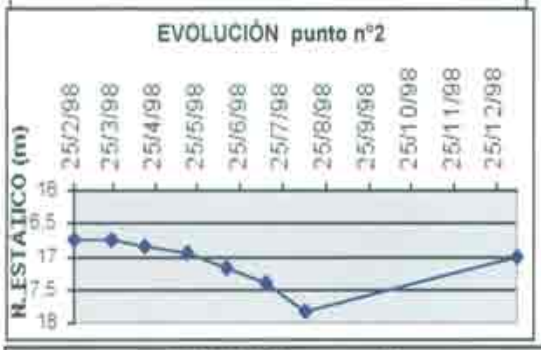
Nº	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4	NIVEL 5	NIVEL 6	NIVEL 7	NIVEL 8	NIVEL 9	NIVEL 10
20	41 3-2 41 85 2-3	- -	------	--- --	44 08 15-6	----	-----	-- -	-----	43 75 8-1
21	41 78 25-2	------	41 05 tras parn de bomba 18-4	-------	---------	---	- ---	- ----	----	---- -
22	42 86 25-2	42 78 21-3	43 01 18-4	42 83 15-5	43 86 13-6	44 58 13-7	44 48 8-8	45 7-9	------	44 74 8 1
23	41 96 26-2	42 36 23-3	42 97 17-4	43 19 15-5	44 55 15-6	----	46 62 11 8	--	---	43 80 8-1
24	33 46 13 3	33 50 23-3	33 64 17-4	33 82 15-5	--------	- -	--	--	36 27 3-10	35 50 8-1
25	32.05 13 3	32 11 23-3	32 33 17 4	32 85 15-5	--------	----	---	---	35 86 3-10	35 19 8-1
26	48 31 25-2	n din 63 21-3	n din 67 5 18-4	n din 76 5 15-5 n est 55 28	50 11 14-6	54 16 13 7	- -	--- -	51 07 25-9	----
27	44 00 28-2	44 22 21-3	44 45 17-4	44 63 15-5	44 61 15-6	44 95 11-7	44 82 9 8	----	--- --	44 85 7-1
27'	------	-- --	-	------	56 16 15-6	56 70 11 7	57 67 9-8	-----	57 78 25-9	57 29 7-1
28	34 16 25-2	34 06 21-3	34 11 17-4	34 16 15-5	34 24 15-6	34 35 11 7	34 40 9-8	34.51 7-9	---	34 86 7-1
29	------	------	43 40 20-4	43 46 15-5	43 56 13-6	43 76 11 7	43 83 9-8	43 97 8-9	44.03 3-10	44 36 8-1
30	-----	- ---	-----	24 42 15-5	25 53 15-6	26 26 11-7	26 79 9-8	26 42 8-9	24 17 3-10	26 21 8-1
31	14 73 25-2	14.82 22 3	15 08 19-4	15 26 15-5	15 40 14-6	-	15 73 9-8	-----	15 95 3-10	------
32	------	------	------	28 73 20-5	28 87 15-6	28 95 11-7	29 09 9-8	29 21 8-9	29.26 3-10	29 62 8-1
33	------	---- -		53 86 8-6	53 72 15-6	53 76 11 7	53 71 9-8	-----	------	------
34	28 94 26-2	29.54 22-3	30 08 19-4	30 38 15-5	30 46 15-6	30 75 11-7	30 97 9-8	30 97 9-8	31 02 7-9	------
35	31.46 26-2	31 43 22-3	31 49 19-4	31 55 16-5	31 52 15-6	31 59 11 7	31 68 9-8	31 70 7-9	31 78 25-9	-----

Tabla 3

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

25-febr	31,13
22-marz	30,82
18-abri	31,24
17-mayo	30,28
13-juni	33,32
11-juli	33,86
9-agos	35,3
8-sept	35,92
27-sept	36,28
5-dici	33,68
8-ener	33,87

25-febr	16,74
23-marz	16,74
17-abri	16,85
18-mayo	16,94
15-juni	17,16
13-juli	17,4
10-agos	17,83
8-ener	17,02



25-febr	73,66
22-marz	73,37
18-abri	73,03
17-mayo	73,01
15-juni	73,56
11-juli	73,59
9-agos	73,35
25-sept	73,43
8-ener	73,42

25-febr	42,86
21-marz	42,78
18-abri	43,01
15-mayo	42,83
13-juni	43,86
13-juli	44,58
7-sept	45
8-ener	44,74

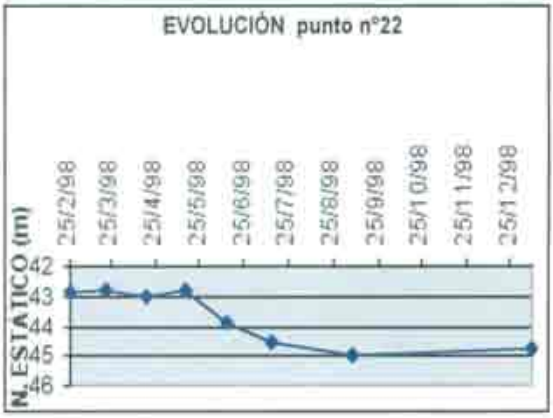


Figura 4

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Durante los meses de estudio, en general, la tendencia observada en cualquier punto del "Caudete-Villena" ha sido la de un continuo descenso de los niveles, más o menos acusado según los puntos. Como muestra se puede observar la figura 4:

El gráfico 1 corresponde al punto nº 1, dentro del dominio N, uno de los que mayores variaciones ha experimentado, a pesar de la regularidad de las extracciones en dicho punto. El gráfico 2 corresponde al punto nº 2, uno de los que menores variaciones ha mostrado a pesar de al proximidad relativa al nº 1: en este punto las extracciones son menores. Cabe pensar que el nº 1 se encuentra más influido por posibles bombeos en la zona.

En el gráfico 3, se representa la evolución del punto 10. Junto con el punto nº 11, muestra una evolución bien distinta a la del resto de puntos controlados: varían muy poco, y con una tendencia ligera a subir no sólo durante los primeros meses. Las extracciones en el punto 10 son regulares y escasas.

El 4º gráfico corresponde al punto nº 22, punto que representa bien la evolución de la mayoría de los puntos del "Caudete-Villena": descenso generalizado desde los primeros meses, que se agudiza durante el verano, para luego experimentar una ligera recuperación a finales de año. En este punto las extracciones son escasas, si bien hay puntos muy próximos con prolongados y estacionales bombeos.

Del estudio del resto de puntos de medida se aprecia que en la parte Sur-Occidental del Caudete-Villena, aunque la cota piezométrica es algo más elevada que en el entorno, las tendencias al descenso son similares. El punto nº 31 ha estado sometido a una reducida extracción, del que se bombean unos 2 l/s en momentos en que está en marcha. Los otros puntos próximos están abandonados, manifestando no obstante igual tendencia. En esta zona están los puntos 24 y 25, que han estado en bombeo continuo desde junio hasta agosto; por ello quizás han experimentado un descenso más notorio durante el verano, así como una palpable recuperación posterior.

En el "Caudete-Villena" las extracciones se realizan para usos agrícolas, mucho más acusadamente desde primavera y durante todo el verano. En la primavera ya se riega abundantemente cardón, guisantes, cereales, espinacas, para después extenderse a frutales, viñas, zanahorias, maíz, patatas... Aquí el consumo industrial no se da, y no hay otro consumo significativo aparte del regadío.

El punto nº 26 corresponde al que mayor volumen de agua extrae, ya que presentando uno de los caudales más elevados del acuífero (20-30 l/s)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

es el que mayor horas de funcionamiento presenta a lo largo del año. Por ello es lógico que presente una de las cotas piezométricas más bajas de la zona e incluso parezca intuirse cierto conoide de depresión en torno a él. Próximos a él se sitúan los nº 27 y 27´.

Destacar el punto nº 27´, situado a unos 200 m del nº 27, que constituye la gran anomalía en la distribución de los niveles piezométricos. Apenas utilizado para consumo en la Casa de la Vereda, marca una de las cotas más bajas detectadas de todo el acuífero, siendo lo más sorprendente que su vecino marca una cota bastante más alta, en consonancia con el resto de puntos. Del nº 27 contamos con datos de niveles antiguos que nos indican un progresivo descenso en los últimos años: la tendencia al descenso es bastante uniforme en los últimos 20 años (ver figura 5). Del 27' se sabe es que hace unos 10 años presentaba nivel muy similar al nº27. Dicho salto de niveles podría deberse a cambios laterales de facies, que delimitarían sectores desconectándolos, como podría ser el sector al que representa el 27' respecto a otros puntos vecinos (quizás también el 33 pertenezca a este sector que se situaría en la parte oriental limitando con el Yecla-Villena-Benejama).

En el dominio N, las extracciones no sólo se realizan para usos agrícolas (para un área de regadío menor que en el otro dominio), sino que también hay consumo por parte de varias industrias, y de abastecimiento humano para el pueblo. Por ello hay que concluir que el consumo en esta zona es mucho mayor, y de no tan acusada estacionalidad.

En esta zona N, a pesar de la mayor regularidad de las extracciones hay que destacar el brusco descenso de los niveles piezométricos iniciado desde finales de primavera. Cabe achacarlo al incremento de las extracciones desde esas fechas, debido a varias fincas y tierras de cultivo que riegan a partir de esas aguas. Los cultivos de regadío de la zona (mayoritariamente frutales, cardón, lechugas, maíz) presentan una estacionalidad acusada, y parecen provocar una sobreexplotación temporal en esos meses de primavera y verano. Los meses de mayor consumo son, sin duda, julio y agosto. También hay que hacer constancia de su relativa rápida recuperación a partir de septiembre.

En general, en esta zona se ha observado un ligero ascenso de los niveles en los primeros meses, para descender notablemente en primavera y verano. Rápida ha sido la recuperación de los niveles en otoño. Ver por ejemplo el gráfico 1 de la figura 4, correspondiente al punto nº 1 (ubicado unos 3 km al N de Caudete, a unos 560 m de altitud). Su cota piezométrica está a unos 525 m de altitud. Como puede observarse, no sólo la evolución del nivel piezométrico en estos puntos es distinta a la de los puntos

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

del Caudete-Villena (suben ligeramente los niveles en los primeros meses, para en los últimos descender notablemente). También la cota piezométrica es notoriamente más alta que en puntos al S de Caudete.

En los puntos 10 y 11 nos encontramos con una tendencia ligera de ascenso continuadamente desde la primera hasta la última medición (ver figura 4). Su cota piezométrica es intermedia entre la zona del N mencionada, y el Caudete-Villena. De los puntos 10 y 11 se extrae muy poca agua, especialmente del 10, prácticamente abandonado desde inicios de 1998.

El punto nº 40 está situado dentro de terrenos calcáreos del Peñón Grande. Es un sondeo profundo, que capta agua del Jumilla-Villena, y la cota piezométrica correspondiente es de unos 514 m s.n.m.

El punto nº 41 se sitúa en el otro extremo del valle, próximo al borde de la sierra de La Solana. Capta agua del bloque oriental del Jumilla-Villena, y su cota piezométrica resultante es de unos 513 m s.n.m.

EVOLUCIÓN PIEZOMÉTRICA HISTÓRICA - PUNTO N.º 27

FECHA	PROFUNDIDAD N. ESTÁTICO
14-1-70	19.50
12-12-78	20.40
8-9-79	25.60
3-1-80	23.00
14-12-80	24.50
1-10-81	28.20
14-5-82	27.80
31-1-85	32.30
21-3-85	32.24
21-5-90	35.40
28-2-98	44.00
9-8-98	44.82
7-1-99	44.85

Tabla 4

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Del Caudete-Villena, los datos históricos recopilados nos permiten afirmar su estado de sobreexplotación acusada durante los 80 y 90. Actualmente sigue en sobreexplotación como prueban los datos tomados durante los meses de estudio (en todos los puntos los niveles del año 99 son inferiores a los del 98).

Como muestra explícita tenemos los datos históricos del sondeo nº 27, con su correspondiente gráfico (figura 5):

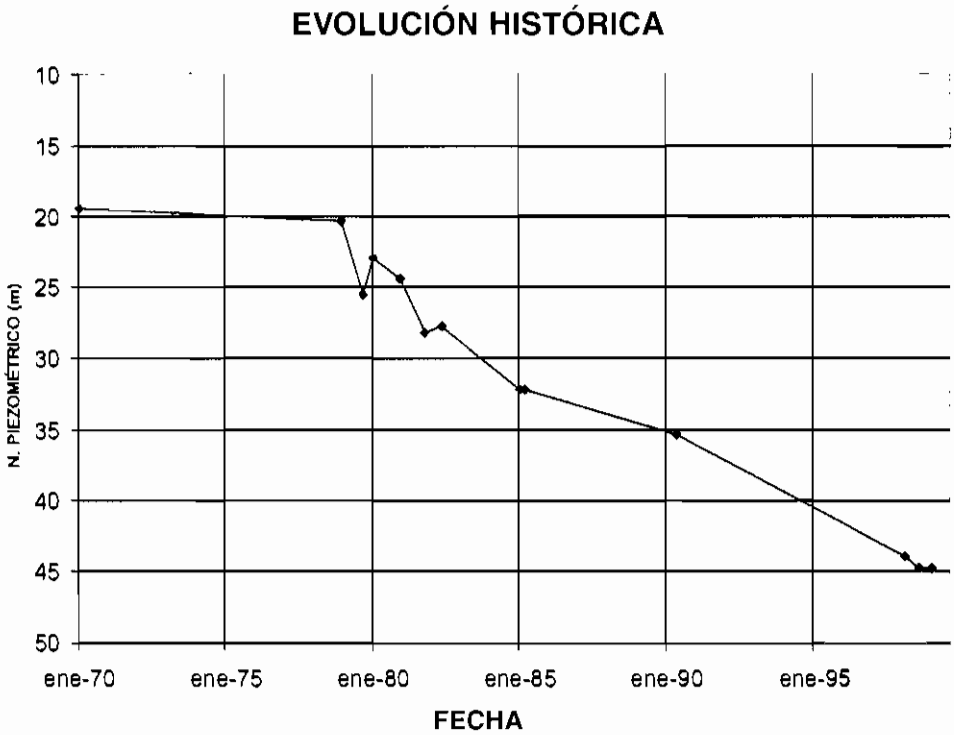


Figura 5

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Algunos elementos de trabajo imprescindibles: la sonda con el tomamuestras enganchado, un buen coche... ¡y un sondeo que medir!

2.4. MAPA DE ISOLÍNEAS DE POTENCIAL HIDRÁULICO

Con los niveles piezométricos medidos y sus cotas topográficas correspondientes, se ha establecido la cota piezométrica de cada uno de los puntos sondeados. Se ha representado en el plano los valores obtenidos, interpolando a continuación. Se ha elaborado para el mes de agosto, mes en que se aprecian los efectos del bombeo en algunos puntos como en la zona S (ver figuras 6 y 7).

En lo que respecta al dominio N:

Resulta aventurado trazar líneas debido a falta de puntos de control para terreno tan extenso, por lo que el trazado propuesto es una hipótesis. Se aprecia una mayor cota piezométrica cuanto más al N y más al W, dando la impresión de existir alimentación desde Sª Oliva en su parte occidental. El gradiente hidráulico es mayor que en el Caudete-Villena. En ocasiones hay importantes diferencias entre unos puntos y otros que podrían indicar distintas capas acuíferos con cierta compartimentación. Al contrario, en la parte NE, las diferencias entre los puntos son escasas, inferiores a los 4 m, y por ello no aparece ninguna línea en esta zona. El hecho de que los puntos situados más próximos al borde montañoso presenten siempre una cota piezométrica ligeramente inferior a la de sus puntos vecinos da a pensar que podría haber cierto flujo de salida hacia dominios calizos en la parte E de Sª Oliva (flujo hacia el N).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

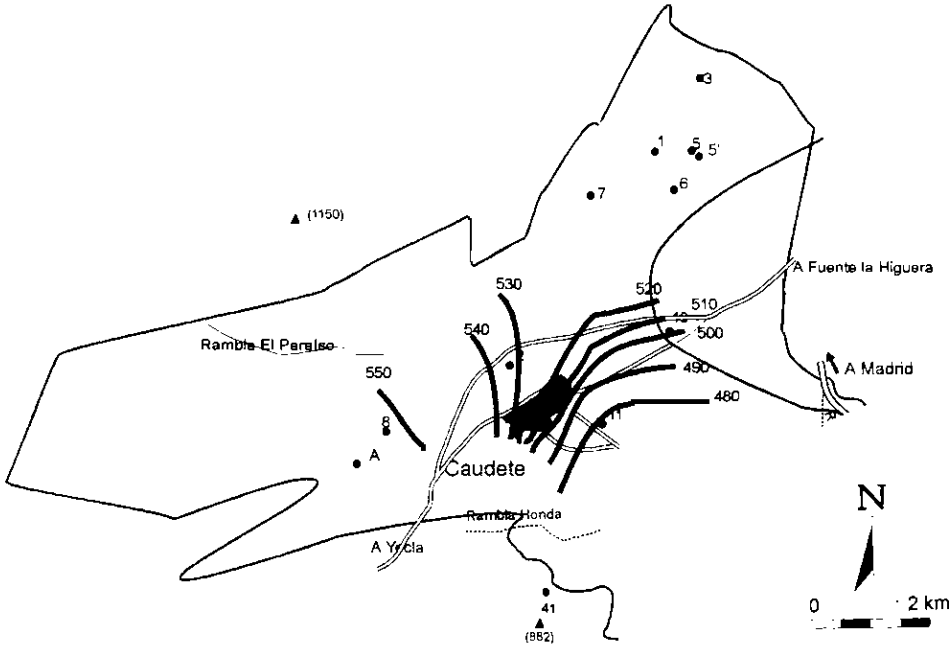


Figura 6

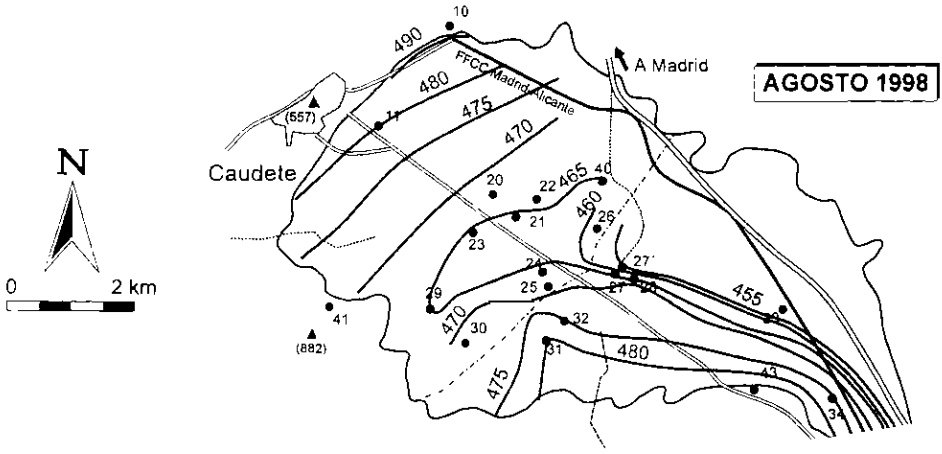


Figura 7

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En lo que respecta al Caudete-Villena:

El gradiente hidráulico en general es menor que en la zona anterior. No obstante, hay gran cantidad de líneas trazadas en tan poco espacio en el sector central del acuífero, reflejo de las grandes variaciones de algunos puntos a otros, a pesar de su proximidad. Resulta notorio el salto existente entre el nº 27 y el 27', lo que indica que no debe haber conexión entre ambos puntos, al menos directamente. Probablemente en esta zona hayan varias capas acuífero cada una con su potencial y estemos midiendo distintos acuíferos.

Todo ello, aun con las reservas suscitadas por la escasez de datos, parece confirmar que hay flujo hacia el borde occidental y que se estaría produciendo una salida lateral hacia el sistema Yecla-Villena-Benejama. En la parte central occidental no parece advertirse salida hacia el Jumilla-Villena.

Inmediatamente hacia el S, parece observarse lo contrario, entradas hacia el sistema, pues la cota piezométrica aumenta hacia los bordes, y con un elevado gradiente que hace sospechar que aquí también podría haber distintas capas acuífero. En esta zona y hacia el S, se sitúa el Trías Keuper, en general impermeable, pero que contiene diversos acuíferos en su interior, y prueba de ello son las salinas que desde el siglo pasado están en funcionamiento gracias a la extracción de salmuera natural en varias captaciones someras.

En la zona S el trazado de las líneas isopiezas es aventurado y cabe entenderlo como una hipótesis, pero el hecho de que varias captaciones situadas al E de la autovía se hayan quedado secas en los últimos años contribuye a pensar que hay un salto brusco de W a E y que por ello las líneas isopotenciales tengan dirección N-S fundamentalmente.

En resumen, en general se observa una clara componente N del flujo en la parte N del acuífero. En la parte central y S, sin embargo, la cosa es más compleja, con posibles compartimentaciones. Lo que sí es indudable es la existencia de una clara componente W del flujo que parece dirigirse pues, hacia el Yecla-Villena-Benejama.

2.5. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE LAS AGUAS

2.5.1. ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO

A partir de la campaña realizada entre el 14 y el 16 de junio de 1998, se obtuvieron valores de conductividad eléctrica y temperatura del agua en 19 sondeos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

El valor de la conductividad se ha modificado para obtener la de referencia a 20 °C de temperatura (ver columna C.'), lo que se ha hecho aplicando la fórmula $C.E._{20}$= C.E. x f_r siendo f_r el factor de corrección, cuyos valores según la temperatura he tomado de la bibliografía.

La mayoría de las muestras presentan valores de conductividad eléctrica comprendidos entre 800 y 1100 µS/cm, lo que es indicativo de valores de salinidad inferiores a 1 g de sal por litro y por tanto de buena calidad para su uso en regadío. Hay que destacar sin embargo, algunas excepciones, ubicadas muy al S: el punto nº 30 y el nº 31 que presentan valores más elevados, especialmente el 31 (1514 y 2955 respectivamente) y que están situados muy próximos el uno del otro; y los puntos nº 27´ y 34 que presentan valores inferiores, especialmente el 34 (783 y 500 respectivamente).

En cuanto a valores de temperatura, hay uniformidad en torno a 17.5°C, siendo el valor más bajo obtenido 17.1°C en el punto 26, y el más alto, claramente anómalo 20.3°C el del nº 10. Se puede considerar valores normales acorde con el origen superficial de las aguas, ya que sólo están ligeramente por encima de la temperatura media de la zona y teniendo en cuenta el gradiente geotérmico y una profundidad de unos 50-100 m. El valor del nº 10 e incluso el de varios puntos por encima de 19°C podría indicar cierto termalismo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

DATOS DE CAMPO DE CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA

PUNTO	C (µS/cm)	F_r	C.´(µS/cm)	T (ºC)
2	838	1,059	887	17.4
3	647	1,024	663	18.9
5	797	1,011	806	19.5
5'	670	1,016	681	19.3
6	840	1,020	857	19.1
10	889	0,94	836	20.3
11	1115	1,053	1174	17.7
20	1055	1,059	1117	17.4
21	855	1,063	909	17.2
23	1070	1,063	1137	17.2
24	1020 (mezcla 24 y 25)	1,053	1074	17.7
25	818	1,053	861	17.7
26	779	1,066	830	17.1
27´	739	1,059	783	17.4
29	694	1,048	727	17.9
30	1447	1,046	1514	18.0
31	2780	1,063	2955	17.2
32	779	1,057	823	17.5
34	473	1,057	500	17.5

Tabla 5

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Cabe destacar las diferencias de temperaturas entre los dos sectores. Mientras que en el dominio N la temperatura media de las aguas se sitúa próxima a los 19ºC. en el Caudete-Villena el valor medio está en 17.5ºC.Ello podría estar indicando un origen más superficial de las aguas en este segundo dominio.

Por lo que respecta a la calidad química. en general se aprecia como la conductividad media de las aguas del dominio N es inferior a las del "Caudete-Villena". lo que se debería a la naturaleza más salina del segundo dominio.

ANÁLISIS QUÍMICO DE LAS AGUAS MUESTREADAS

PUNTO	pH	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Cl^-	NO_3^-	$SO_4^{=}$	HCO_3^-
2	-----	62	2.9	97	68	112	42	140	269
3	7.59	42	1.7	63.	55	77	35	32	282
5	7.76	55	1.7	68	66	122	45	30	369
5'	7.65	100	4.4	54	60	120	2	64	302
6	7.63	46	2.3	78	71	119	50	73	295
11	7.37	70	4.3	114	98	139	76	184	379
20	7.29	56	2.9	115	90	165	65	141	330
25	7.74	54	3.1	83	69	101	25	82	361
26	7.45	44	2.4	79	72	96	28	85	336
27'	7.52	39	2.1	81	64	107	39	58	292
29	7.6	61	3.1	26	62	105	2	121	249
30	7.08	107	5.0	132	124	222	23	242	505
31	7.22	245	5.1	237	220	518	9	445	364
32	7.53	45	2.6	94	56	108	25	80	315
34	7.73	11	1.0	76	32	45	24	13	202

Tabla 6

En la tabla 6 se exponen los resultados de los análisis llevados a cabo entre 1 y 3 semanas después de la campaña de toma de muestras en botella de plástico.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Si realizamos el correspondiente balance iónico y el error analítico deducido de la diferencia de equivalentes iónicos, obtenemos habitualmente errores de entre el 3 y el 8 %. Dos análisis dan errores superiores al 10%: los nº 29 y 31. Siempre se ha obtenido mayor nº de equivalentes catiónicos que de equivalentes aniónicos (la muestra nº 34 es la excepción). Con seguridad es achacable a la parcial volatilización de los iones HCO_3^-, ya que éstos se analizaron desgraciadamente días después de su recogida.

Los análisis indican un predominio de facies mixtas tanto en cationes como aniones, si bien hay un grupo que son bicarbonatadas. Sólo de una muestra podemos decir que es cálcica (la nº 34) mientras que la nº 29 es magnésica. Únicamente la nº 31 presenta mayor cantidad de Cl^- que de bicarbonatos, aunque sigue siendo mixta. En resumen, la mayoría son mixtas tirando a bicarbonatadas magnésicas.

En los dos dominios estudiados se ha obtenido facies similares, y prácticamente son indistinguibles desde este punto de vista.

El origen del HCO_3^- hay que buscarlo en la propia roca almacén, conglomerados, gravas y arcillas de naturaleza carbonatada. El origen del Cl^- y del $SO_4^=$ se justifica si tenemos en cuenta la presencia de intercalaciones margosas y arcillosas y la matriz en las series detríticas. Ello explicaría valores de hasta 200 mg/l. No obstante cuando se presentan contenidos mayores, como es el caso del punto nº 31 hay que sospechar la presencia de materiales salinos en dicha área. En este caso la proximidad al S de afloramientos yesíferos y salinos del Trías Keuper indican muy bien que podrían tener su influencia, como área fuente de flujos de agua salina o bien como área fuente de granos que formaran las series detríticas en esta zona. También el punto nº 32 presenta elevado valor de Cl^- y de $SO_4^=$, que es precisamente el punto más cercano al nº 31 encontrado. El nº 32 es uno de los pocos puntos que presenta más cantidad de $SO_4^=$ que de Cl^-, siendo la cantidad de HCO_3^- muy superior a la del resto de puntos. Ello indica la proximidad de yesos, que en esta parte dominarían sobre las sales cloruradas que también se presentan en los materiales triásicos.

Los datos analíticos están casi todos en la misma línea, con facies muy similares. Únicamente sorprenden variaciones en las cantidades de $SO_4^=$ y Na^+ en algunos puntos próximos en la zona N, y que podría indicar la cercanía de materiales salinos ascendidos diapíricamente quizás.

En lo que respecta al contenido en nitratos, salvo en los puntos 29 y 31, se obtienen valores elevados que sin duda indican contaminación, pues la presencia de este ión tan soluble en dichas cantidades raramente obedece a causas naturales y hay que buscar su presencia como conse-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

cuencia de la contaminación difusa agraria, a la que se podría haber añadido contaminación por aguas residuales urbanas. Efectivamente, estamos en un valle que tradicionalmente ha sido cultivado y abonado.

Respecto a los cationes (en mg/l), el más abundante es el Ca^{2+}, como cabía esperar por la naturaleza carbonatada cálcica de los terrenos. Tan sólo se ve superado en cantidad en el punto 31 por el Na^{+}; y en el punto nº 29, en que se ve superado tanto por Na^{+} como por Mg^{2+}. Pero hay que destacar que todas las muestras poseen un elevado valor de magnesio (en los análisis realizados casi siempre es el catión más abundante en equivalentes), más del habitual en general y que podría proceder de la composición dolomítica de muchos clastos de la serie detrítica y de un elevado tiempo de residencia de las aguas en el acuífero, a la vez que de intercalaciones arcillosas comentadas, y de materiales salinos en el caso de los puntos 30 y 31; así, en cuanto a contenido en equivalentes, todas las muestran presentan mayor cantidad de magnesio que de calcio. Los valores de K^{+} se encuentran siempre por debajo de 5,1 mg/l siendo valores normales en aguas de acuíferos de estas características, ya que a pesar de su presencia habitual en materiales detríticos especialmente en finos, tiende a fijarse en huecos de estructuras minerálicas con facilidad.

Se ha representado los distintos valores analíticos en el diagrama de Piper (figuras 8 y 9). Se puede observar el predominio de puntos en la región superior izquierda del rombo, en una zona que nos indica facies mixtas en cuanto a aniones a la vez que un predominio de calcio y magnesio sobre sodio y potasio. Los extremos del área de puntos son el nº 31 por la parte superior al predominar sulfatos y cloruros, y el nº 29 en el que predominan los bicarbonatos. Se han representado separadamente los puntos correspondientes al dominio N de los del Caudete-Villena.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

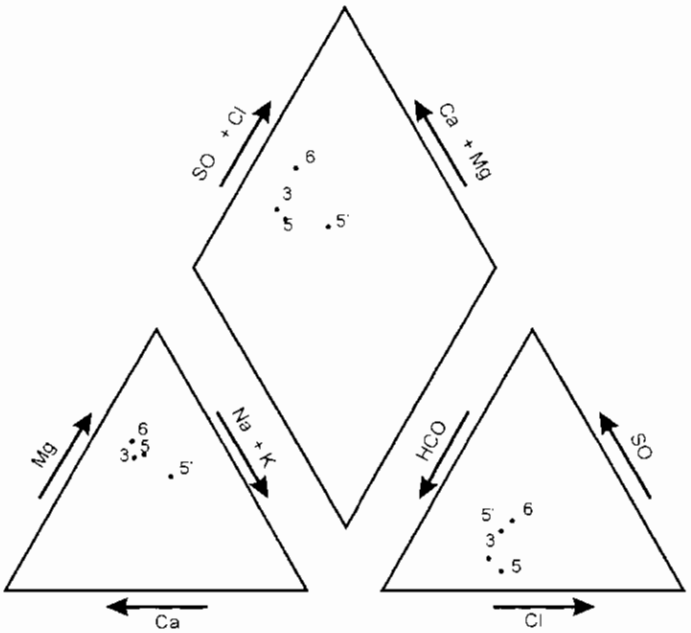


Figura 8

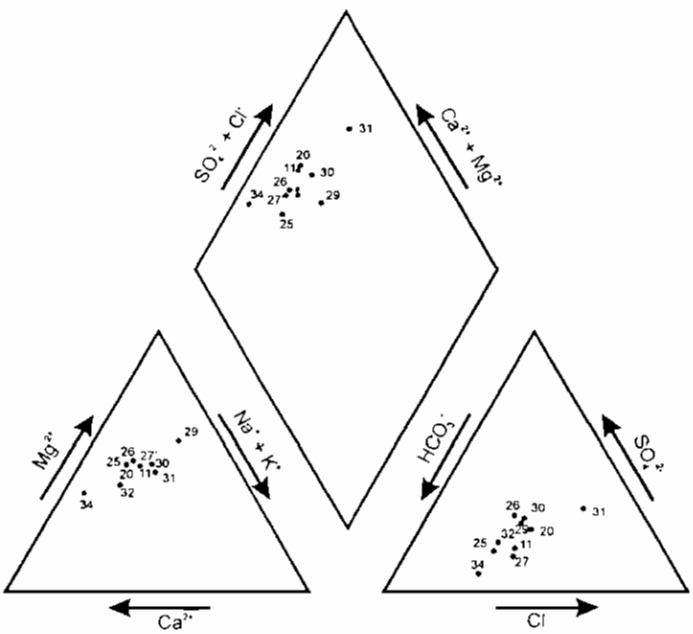


Figura 9

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

2.5.2. CALIDAD DE LAS AGUAS PARA RIEGO Y CONSUMO HUMANO

Si tratamos de evaluar la calidad de las aguas para riego en base a la analítica, podemos utilizar diversos índices.

Aparte de la salinidad, que salvo en el punto nº 31 indica buena o media calidad inicial para el riego, otro parámetro utilizado es la relación de adsorción de sodio (SAR). Este parámetro nos representa la posible influencia del catión sodio sobre las propiedades del suelo. Una elevada proporción relativa de Na^+ con respecto a los iones Ca^{2+} y Mg^{2+} en las aguas de riego puede inducir cambios de estos iones por los de sodio en los suelos, lo que puede conducir a la degradación del mismo, con la consiguiente pérdida de estructura y permeabilidad.

$$SAR = \frac{rNa^+}{\left(\frac{rCa^{2+}+rMg^{2+}}{2}\right)^{1/2}}$$

(Concentraciones expresadas en meq/l)

Se ha calculado el valor del SAR para las aguas analizadas, resultando los siguientes valores:

RELACIÓN DE ADSORCIÓN DE SODIO EN MUESTRAS

Muestra	2	3	5	5'	6
S.A.R.	0.83	1.43	0.87	1.66	0.69

Muestra	11	20	25	26	27'	29	30	31	32	34
SAR	1.16	0.95	1.06	0.88	0.78	1.47	1.60	2.74	0.90	0.27

Tabla 7

La mayoría de las muestras analizadas poseen un SAR en torno a 1, que junto a unos valores de conductividad (a 25ºC) en torno a 950 µS/cm, se encuadran dentro de la categoría C3-S1, según las normas Riverside. Las muestras 3, 6 y 34 se encuadran en la C2-S1. Esto nos indica: primero que la salinidad es un poco más alta de lo que sería deseable

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

para riego, por lo que no conviene usarla en suelos de drenaje deficiente y sería conveniente utilizar prácticas especiales de control de la salinidad, por ejemplo seleccionando especies tolerantes a la salinidad: segundo, que no hay riesgo de sodicidad, y la probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable en el suelo es muy baja. Sólo la muestra 31 presenta una salinidad elevada que exigiría mayores precauciones a la hora de evitar la salinización del suelo por riego con dicha agua.

En cuanto a valores de nitratos que pudieran considerarse excesivos depende del punto de vista que lo tomemos. Para regar no viene mal algo de nitratos pues es sustancia fundamental para el crecimiento de las plantas y así se ahorra parte del abonado, y por ello las aguas analizadas serían idóneas en general para el riego, si bien, valores superiores a 30 mg/l pueden ser perjudiciales al retardar la maduración de los frutos y alterar el crecimiento vegetativo de las plantas. Para consumo humano, en la todavía legislación vigente, se indica como valor límite máximo admisible 50 mg/l, indicando como valor orientador o valor guía a no superar para considerar agua de buena calidad 25 mg/l. Según esto, los nº 11 y 20 no serían aptas para consumo humano, y tan sólo los nº 29, 30, 31 y 34 quedarían por debajo del valor guía. Ahora bien, si para consumo humano fuera, además de descartar por exceso de nitratos los nº 11 y 20, habría que eliminar al nº 31 por exceso de $SO_4^{=}$ y de Na^+. No obstante, hay que señalar que, llevado a un punto estricto, todas las aguas muestreadas (la nº 34 es la excepción) poseen un valor de magnesio superior a 50 mg/l, lo que las invalidaría como potables. En este aspecto, hay estudios dietéticos recientes indican que el magnesio no es tóxico (al contrario, es necesario) en concentraciones moderadas y de hecho en la recién aprobada normativa europea de aguas potables no hay límite para el mismo.

3. CONCLUSIONES

- En las inmediaciones de Caudete, se detectan dos grandes sectores detríticos desde el punto de vista de comportamiento como acuífero: el "Caudete-Villena" y el aquí llamado "dominio N".
- El acuífero detrítico "Caudete-Villena" se encuentra colgado con respecto a los vecinos "Jumilla-Villena" y "Yecla-Villena-Benejama".
- El dominio N se encuentra alimentado en buena medida por el N desde Sª Oliva.
- El "Caudete-Villena" se encuentra desde hace años y actualmente, en régimen de sobreexplotación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

- La presencia general de margas terciarias en la base del relleno detrítico permite la existencia de estos acuíferos superficiales.

- Los bombeos se realizan todo el año, pero con marcado carácter estacional, siendo más cuantiosas las extracciones en primavera y verano.

- Las direcciones de flujo tienen marcada componente N en el sector central, indicando alimentación desde el dominio N hacia el "Caudete-Villena, a través de un límite semipermeable. Tanto en la parte más al N como en la parte S la componente principal parece ir de W a E.

- Se observan cotas piezométricas elevadas en sectores del SW del acuífero "Caudete-Villena" que podría indicar entradas al sistema desde sectores triásicos.

- Las cotas piezométricas más bajas se sitúan al S en sectores de la parte oriental del mismo, lo que indica una zona de salidas del sistema, seguramente hacia el "Yecla-Villena-Benejama" de la Sª de La Solana.

- Los cambios laterales de facies del relleno detrítico junto con varios saltos en el potencial hidráulico detectados permite suponer la existencia de varias capas acuífero desconectadas.

- La calidad de las aguas es buena para el riego, pues la mayoría presentan <1 g/l de sales, siendo sus facies bicarbonatadas cálcico-magnésicas o mixtas. Incluso muchas parecen ser aguas perfectamente potables para consumo humano. La calidad mejora en general en el dominio N.

- Únicamente en la parte SW del "Caudete-Villena" se detectan valores altos de salinidad junto con una transición a facies mixtas más cloruradas-sulfatadas sódicas.

- Se observa contaminación de las aguas por nitratos, habitualmente por encima de 20 mg/l, aun cuando sólo en dos puntos se ha detectado valor superior a 50 mg/l. Su origen se supone de procedencia agraria, o bien de aguas residuales humanas (esto último posible en el Caudete-Villena).

- En el "Caudete-Villena" el continuo descenso de los niveles y el presumible poco espesor saturado aprovechable auguran una continuación en la tendencia al abandono del acuífero.

- En el dominio N, los datos parecen indicar sobreexplotación en estos momentos, aunque habría que disponer de más datos para poder asegurarlo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En el "Caudete-Villena" abundan las captaciones abandonadas.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

4. AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo ha contado con la colaboración de José Miguel Andreu Rodes, profesor asociado del departamento de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Alicante, a quien agradezco su disposición mostrada.

Pero especialmente tengo que agradecer la ayuda y permisividad general que me han brindado los numerosos propietarios y encargados de pozos y sondeos, que ha sobrepasado con creces mis expectativas iniciales en cuanto a colaboración prestada. Gracias a ellos ha sido posible este estudio y espero que les pueda servir de apoyo.

5. BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. Estudio hidrogeológico del Sistema Acuífero: Peñarrubia. 1987?

CANTOS CONEJERO. J. M., "Caracterización hidrogeológica del acuífero detrítico Caudete-Villena" Trabajo fin de máster. Univ. de Alicante (inédito)1998.

Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico 1:50.000, hoja nº 819 Caudete, IGME: 1979.

Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico 1:50.000, hoja nº 845 Yecla. IGME: 1983.

Instituto Tecnológico y Geominero de España. Mapa de vulnerabilidad de acuíferos a la contaminación y modelo de la calidad de las aguas subterráneas en el término municipal de Villena. ITGE: 1989. 35 p.

Ministerio de Industria y Energía (Instituto Geológico y Minero de España). Análisis de la problemática hídrica en la cuenca del Vinalopó. IGME: 1979. 100 p.

Ministerio de Industria y Energía (Instituto Geológico y Minero de España). Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas. Cuenca alta de los ríos Júcar y Segura. IGME: 1978. 112 p.

MORENO CASELLES. J. y col. Análisis y calidad del agua de riego. Universidad Politécnica de Valencia. 1996. 96 p.

PÉREZ CUEVA A., Atlas Climático de la Comunidad Valenciana. Generalitat Valenciana - Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. 1994.320 p.

Oficina de Publicaciones de las Comunidades Europeas. Propuesta de Directiva relativa a la calidad de las aguas destinadas a consumo humano. 1995. 36 p.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

R.D.849/86 de 11 de abril de 1986. Reglamento que desarrolla los títulos Preliminar. I. IV. V. VI y VII de la Ley de Aguas. B.O.E. 30-4-86

R.D.1138/90 de 14 de septiembre de 1990. Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. B.O.E. 20-9-90.

RODRÍGUEZ NAVARRO. P.. Aprovechamiento y calidad de las aguas del término municipal de Villena. Tesis de licenciatura . Universidad de Alicante. 1984. 125 p.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES | Número 2 | Páginas 45-66 | Origen Albacete | Año 2001

GESTIÓN DE LOS SABINARES ALBARES (*Juniperus thurifera* L.) OCCIDENTALES DE LA PROVINCIA DE ALBACETE*

por

Eduardo OROZCO BAYO**

Juan José MARTÍNEZ SÁNCHEZ***

Alfonso SAN MIGUEL AYANZ****

* Aprobado para su publicación Junta 18 de Abril de 2000.

** Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria.
E.T.S. de Ingenieros Agrónomos de Albacete.
Av. de España, s/n. 02071 Albacete.
Teléfono: 967 599 200 - Ext. 2841. Fax: 967 599 238.
Correo electrónico: eorozco@prov-ab.uclm.es

*** Departamento de Producción Vegetal.
E.T.S. de Ingeniería Agronómica de Cartagena (Murcia).

**** Departamento de Silvopascicultura de la E.T.S. de Ingenieros de Montes de Madrid.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

Los sabinares albares son en su conjunto masas vegetales de gran valor ecológico, que requieren una conservación especial por cuanto que son ecosistemas muy antropizados, y la especie principal (***Juniperus thurifera*** L) tiene singularidades que la hacen tener difícil reproducción (crecimiento lento, baja tasa de germinación, etc.). Añadido a ello, la selvicultura y manejo o gestión global de estas masas no está suficientemente perfilada: los sabinares occidentales de la provincia de Albacete están en esta tesitura. En el presente trabajo se refleja la importancia ecológica de estas masas, y se hacen unas propuestas selvícolas y de gestión, compatibles con los enunciados de la "gestión sostenible", en los diferentes aspectos más reseñables: selvicultura, pastoreo, regeneración del arbolado, incendios forestales y protección.

Palabras clave: sabinares, Juniperus thurifera, regeneración, selvicultura.

ABSTRACT

Spanish juniper forests are of great ecological value, requiring special conservation due to their close links with human activity. The main species (*Juniperus thurifera* L) has singularities that make reproduction difficult (slow growth, low germination rate, etc). In addition, the sylviculture and managment of these masses is not sufficiently profiled: especially the Spanish junipers located in the western sections of the province of Albacete. The present study reflects the ecological importance of these masses, and makes both sylvicultural and administrative proposals compa-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

tible with the most important aspects of "sustainable administration": sylviculture.. shepherding, regeneration of forested areas, forest fires and protection.

Words key: Spanish juniper forest, Juniperus thurifera, regeneration, sylviculture.

0. INTRODUCCIÓN

Esta comunicación pretende exponer unas consideraciones y reflexiones en lo referente a la gestión, manejo y selvicultura de estas masas forestales, fundamentadas en los resultados obtenidos en la Tesis Doctoral: *Estudio de la capacidad regenerativa de los sabinares albares (Juniperus thurifera* L.*) occidentales de la provincia de Albacete* (Orozco, 1999), apreciaciones en campo y en lo publicado al respecto.

1. LOS SABINARES ALBARES Y SU IMPORTANCIA ECOLÓGICA

Primeramente indicamos, de forma resumida, el papel medioambiental que estas masas forestales desempeñan, así como la significación botánica de la sabina albar.

La sabina albar (***Juniperus thurifera*** L*)* es una especie arbórea que tiene en la Península Ibérica la presencia más notable respecto a su área de distribución mundial (montañas áridas del mediterráneo occidental). A esa importancia biogeográfica se añade su peculiar estructura (clara y abierta, por lo general) y el papel ecológico tan singular que desempeña al habitar en territorios que, por diferentes motivos (suelos esqueléticos, climas muy continentales: grandes oscilaciones), resultan adversos para el desarrollo de la vegetación arbórea, y de no ser por la sabina albar quedarían expuestos a los procesos erosivos (Blanco *et al.*, 1997) (Fotografía 1). Por otra parte, la sabina albar representa la vegetación de mayor nivel evolutivo que se puede dar en esos territorios tan inhóspitos, difíciles para vivir otras especies próximas como *Quercus rotundifolia*, *Quercus faginea*, *Pinus nigra* y *Pinus halepensis* (Ceballos y Ruiz de la Torre,1971; Blanco *et al.*,1997). A todo eso hay que añadir las dificultades propias de germinación de sus semillas (Crocker,1948, cit. en Herrero, 1959 ;Herrero,1959; Badri Y Gauquelin,1997) , que junto a la gran presión antrópica (pastoreo

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fotografía 1. Sabinar claro con sabinas albares adultas de gran tamaño (El Bonillo).

excesivo y deforestaciones) que han sufrido tradicionalmente (Herranz, 1988), ha originado una regeneración lenta y dificultosa de estas masas (Fernández Yuste *et al.*, 1986). Por otra parte, los sabinares albares son ecosistemas de gran biodiversidad: 762 taxones de plantas vasculares en los sabinares de la Península Ibérica (Gómez Manzaneque,1991; Costa *et al.*,1993), avifauna muy variada (cinegética, protegida) y entomofauna (Lucas,1998). Actualmente la Administración Forestal (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha,1987,1990, y 1998) ha declarado a la sabina albar como **especie protegida**, prohibiéndose su corta y arranque indiscriminado; posteriormente se la ha incluido en el **Catálogo Regional de Especies Amenazadas.**

2. ANTECEDENTES

No hay muchos trabajos o estudios selvícolas o de gestión integral de los sabinares. En efecto, los estudios que caracterizan selvícolamente a estas masas son muy escasos e incompletos. Son masas que han sido gestionadas tradicionalmente sin ningún tratamiento selvícola prefijado, ni plan o proyecto de ordenación, y dudamos que exista actualmente un sabi-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

nar con un vigente y actualizado proyecto de ordenación. Las primeras referencias selvícolas teóricas aparecen en la bibliografía clásica: Selvicultura I (González Vázquez, 1947), Árboles y Arbustos (Ceballos y Ruíz de la Torre, 1971); también es interesante la referencia lejana del proyecto fin de carrera elaborado por Navarro Garnica (1940), titulado: *Estudio selvícola de los sabinares de la provincia de Soria*; en este trabajo estudia la selvicultura presente y futura que él propone. Respecto a la primera dice algo que ya hemos apuntado anteriormente: *El tratamiento selvícola de los sabinares sorianos puede resumirse en una sola frase, es nulo;* respecto a la segunda propone tratarlos por aclareo sucesivo uniforme (salvo en montes protectores), y diversificar los aprovechamientos que puedan derivarse del sabinar. Más próximas están las referencias de Gómez Manzaneque (1991) y Blanco *et al.*, (1997), donde se hacen algunas consideraciones y aportaciones de carácter selvícola. También Lucas (1998) realiza un amplio repaso a diversos aspectos de los sabinares sorianos, entre ellos los selvícolas. En el marco albacetense la primera referencia selvícola importante aparece reflejada en el Decreto 11/1987, de 3 de Febrero (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha,1987), que regula la conservación de estas masas en la Comunidad de Castilla-La Mancha. Fernández-Yuste *et al.*, (1986) realizan un estudio sobre la distribución de la sabina albar en Castilla-La Mancha, de cara a una planificación de esos espacios en lo referente a su conservación; en este trabajo se vierten recomendaciones de tipo selvícola en pro de mejorar la conservación de esas masas. También Orozco *et al.*, (1993) apuntan unos primeros resultados sobre estudios de la regeneración natural de los sabinares de Albacete, y Selva Y Orozco (1996) explican algunas de las pautas que, según estos autores, rigen la dinámica o evolución de las masas mixtas de sabina albar y encina en la provincia de Albacete.

Publicaciones que hagan referencia a la gestión global (en sus múltiples aspectos), tanto de carácter nacional como internacional, no hay muchas. En el marco internacional se pueden citar: Fromard Y Gauquelin (1993), que analizan la estructura y aprovechamientos tradicionales de los sabinares marroquíes; Zaoui (1997) que estudia la dinámica de la cubierta vegetal de masas mixtas de encina y sabina albar en el Atlas Marroquí; Bartoli *et al.*, (1997) y Parde (1997) los cuales definen planes de gestión de sabinares pirenaicos franceses, al igual que Lathuilliere (1997) para sabinares alpinos franceses; también Asmode (1997) hace unas recomendaciones de tipo social a la hora de elaborar planes de gestión de una Reserva Biológica de sabina albar en Francia; por último, Garraud (1997) refleja los usos y costumbres en los Pirineos franceses con la sabina albar.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En España, Navarro Garnica (1940) propone una selvicultura intencionada en pro de potenciar e impulsar los diversos aprovechamientos del sabinar. Comin (1987) refleja los aprovechamientos tradicionales, y hace alguna propuesta de gestión de los sabinares turolenses: de igual modo Gómez-Manzaneque (1991) y Blanco *et al.*, (1997) reflejan, de forma general para los sabinares albares peninsulares, los usos y recursos que estos sabinares han proporcionado tradicionalmente: Villar y Fernández (1997) hacen un repaso a los usos etnobotánicos de la sabina albar en Aragón; Lucas (1998) realiza un amplio repaso a los aprovechamientos históricos y actuales de los sabinares sorianos, así como numerosas propuestas de gestión para esas masas.

En el entorno albacetense merecen consideración igualmente, por su aportación a la gestión de los sabinares albares, las siguientes referencias (algunas ya apuntadas anteriormente): Decreto 11/1987 de 3 de Febrero, Decreto 145/1990 de 28 de Diciembre y Decreto 33/1998 de 5 de Mayo (Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha,1987,1990 y 1998); Fernández-Yuste *et al.*, (1986) y Herranz (1986 y 1988) justifican la necesidad de dotar de un nivel de protección a los sabinares; Orozco *et al.*, (1993) elaboran algunas propuestas de gestión; Alfaro (1993) y Cuerda (1995) crean mapas de riesgo de incendios de los sabinares albares; Martín de Santa Olalla (1994) estudia la desertificación de Castilla-La Mancha (incluyendo zonas de sabinar albacetense); González y García (1995) aportan alguna conclusión que pudiera servir para mejorar la gestión de los sabinares (al estudiar el índice foliar de estas masas); Selva y Orozco (1996) apuntan pautas de la dinámica vegetal de los sabinares mixtos de Albacete; Del Cerro *et al.*, (1997) presentan algunos modelos de gestión integral de los sabinares del Campo de Montiel, y por último Orozco (1999) en la Tesis Doctoral: *Estudio de la capacidad regenerativa de los sabinares albares (Juniperus thurifera* L.*) occidentales de la provincia de Albacete* dedica sendos capítulos al estudio dasométrico y selvícola de los sabinares, al estudio del banco edáfico de semillas y al análisis del proceso de fructificación de los sabinares, así como a la gestión de los mismos.

Asimismo, también son dignos de consulta e interés, a cerca de la gestión de estas masas, las referencias bibliográficas que se refieren a otras masas del género *Juniperus*: Blackburn *et al.*, (1970) estudian la capacidad que tienen *Juniperus osteosperma* y *Pinus monophylla* de invadir áreas de prados en Nevada (EE.UU.); Ceballos y Ruiz de la Torre (1971) aportan datos de interés sobre sabinares y enebrales peninsulares; Moreno (1995) da recomendaciones para la gestión de los enebrales (*Juniperus oxycedrus*) y sabinares (*Juniperus phoenicea ssp. turbinata*) en el Parque

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Nacional de Doñana; Diamond *et al.*, (1995) perfilan la conservación de los matorrales de *Juniperus ashei* en la zona central de Tejas (EE.UU.); Zamora *et al.*, (1996) estudian diversas perturbaciones (fuego y apertura de pistas) sobre los enebrales (*Juniperus communis*) de Sierra Nevada y, Blanco *et al.*, (1997) hacen un amplio repaso de los sabinares y enebrales nacionales.

3. GESTIÓN SOSTENIBLE

Los postulados principales de la Gestión Sostenible de los Montes, tan en vigente actualidad, son, entre otros, los siguientes (Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible, 1999):

• Transmitir a las generaciones futuras unos bosques sanos y biológicamente diversos, que protejan los suelos, la flora, la fauna, las poblaciones y las infraestructuras, al mismo tiempo que regulan los ciclos del carbono y del agua, creen paisajes valiosos, proporcionen recreo y cultura, y nos doten de materias primas.

• Emplear instrumentos de planificación que incorporen los criterios e indicadores de biodiversidad, las nuevas demandas de la Sociedad, y los diferentes usos de los montes.

• Compatibilizar los aprovechamientos y la conservación de los montes con el desarrollo rural.

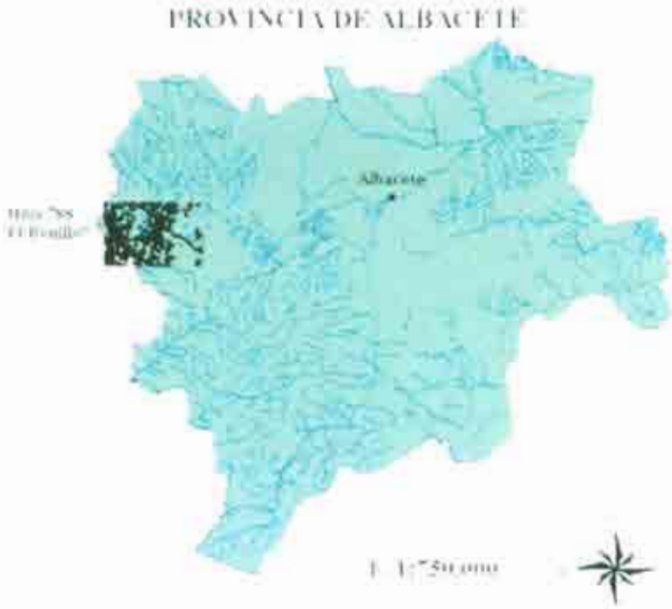
• Los criterios de Gestión Sostenible deben basarse en argumentos científico-técnicos, de ahí que la investigación forestal sea primordial para la consecución de tales fines.

• Es importante la participación de los propietarios forestales en los planes de gestión, el fomento al asociacionismo, así como el reparto de los costes de la gestión forestal sostenible (cuando las producciones directas no permitan su financiación).

4. ÁREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se encuentra en la comarca de El Bonillo, Este de la provincia de Albacete (39°00'04, 7" N-2° 31'10, 7" W y 38°50'04, 7" N-2°51'10, 7" W), con una superficie de19.763 ha (Fotografía 2). El relieve de la zona se caracteriza por amplias altiplanicies de escaso relieve y con morfología algo ondulada; la altitud media oscila alrededor de 1.000 m . La red fluvial en conjunto es poco profunda y de transcurrir sinuoso debido a

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»



Fotografía 2. Hoja nº 788 (El Bonillo) E.1:50.000 del Mapa del Servicio Geográfico del Ejercito; comprende la zona con mejor representación del sabinar.

la escasa pendiente. La temperatura media anual es de 14,06°C, presentando un valor máximo absoluto de 43°C en el mes de julio y una temperatura mínima absoluta de –17°C registrada en el mes de enero; por tanto se aprecia una fuerte continentalidad de las temperaturas. La precipitación media anual es de 406,6 mm; el mes más húmedo es abril con 50,5 mm, y el más seco es julio con 10,8 mm de precipitación; el valor medio anual de la ETP es de 783,1 mm; clima típicamente mediterráneo. El suelo es un entisol lítico (Soil Surrey Staff, 1975) compuesto por calizas y dolomías; son suelos de escaso espesor, pobres en nutrientes y con un escaso poder de retención de agua. La vegetación está compuesta por un estrato arbóreo mezclado de *Juniperus thurifera* y *Quercus rotundifolia* (puntualmente *Quercus faginea*), apareciendo frecuentemente *Juniperus thurifera* en masa pura (en los lugares más degradados); es un bosque abierto, de escasa densidad del arbolado:73 pies/ha de sabina albar en los sabinares puros (Orozco, 1999). Las formaciones arbustivas son tomillares y romerales de escasa altura, donde predominan las especies: *Thymus zigis, Thymus vulgaris, Rosmarinus, oficinalis,Teucrium gnaphalodes, Berberis hispanica, Santolina rosmarinifolia y Brachypodium retusum*; es destacable también la existencia de 19 endemismos ibéricos en estos sabinares (Herranz,1988).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5. RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN DE LOS SABINARES

A continuación indicamos criterios de actuación para aplicar en la gestión de los sabinares en sus diferentes aspectos.

5.1. Selvicultura

a) Podas

Las podas bajas de las ramas inferiores de las sabinas adultas creemos que pueden ser beneficiosas para la masa (muchas veces el porte de la sabina está formado por ramas desde la base), posibilitan un mayor desarrollo de los fustes, eliminan riesgos de propagación del fuego (Cuerda,1995), pueden suponer un plus de alimento para el ganado por mejora del tapiz herbáceo bajo la copa (Costa *et al.*, 1986; Tárrega y Luis, 1989, y Gómez Manzaneque,1991) y por el propio ramón, e incluso resultarían aconsejables por razones fitosanitarias (menos puntisecado, ramas secas, etc.). En una situación parecida estarían los brinzales de ciertas dimensiones (1-3 m de altura), sobre los que sería recomendable una poda de formación. En ambos casos no creemos que se deba podar más de 1/3 de la altura de la copa. No llegamos tan lejos como algunos autores, que refiriéndose a los sabinares estiman que: *el ramoneo puede ser compatible con la conservación y mejora de estas masas* (Fernández-Yuste *et al.*, 1986), pero sí consideramos que un poda técnica, con argumentos selvícolas y bajo determinadas características del arbolado, no sólo no es incompatible con la conservación, sino que es deseable y mejora a la masa. En la práctica la Administración Forestal no ha permitido esa actuación (actualmente parece que ya se permite), aunque el Decreto 12/1987 que regula la protección del sabinar sí lo aprueba (por debajo del tercio superior de la altura total del pie).

b) Clareos

La distribución espacial del regenerado no es uniforme, apareciendo rodales con mucha presencia de brinzales (frecuentemente hasta 3 m de altura, y a distancias entre sí inferiores a 2 m) (Fotografía 3), y otras zonas con escasa o nula regeneración. Por todas las condiciones ecológicas sobradamente ya apuntadas, y salvo zonas muy puntuales, la estación no es capaz de mantener esas densidades (aparece puntisecado, malformacio-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fotografía 3. Rodal de regenerado de sabina albar con gran densidad de pies (El Bonillo).

nes, etc.); de ahí que consideremos interesante, para el correcto desarrollo de la masa, regular esa espesura mediante clareos de tales rodales; de igual modo sugiere Lucas (1998) en los sabinares sorianos sobre zonas muy espesas.

c) Claras y cortas de pies mayores

En algún caso, así lo hemos observado, se pueden encontrar rodales de sabinas adultas (Ø > 12,5 cm.) que están excesivamente juntas (a tenor de la "normalidad" del sabinar), manifestándose con desarrollos deformes, puntisecados, escaso vigor, ramas secas, e incluso la muerte de las sabinas, todo fruto de la gran competencia que hay entre los pies. Por ello estimamos que habría que eliminar esos pies muertos, así como efectuar unas claras en aquellos rodales que estén en estas condiciones. Las cortas equivaldrían a una especie de entresaca (por huroneo).

Sobre las matas de encina se podría practicar un cierto resalveo cuando en el interior de ellas aparezcan brinzales de sabina. El regenerado de encina es muy escaso en este sabinar estudiado, quizá por las condiciones estacionales, y por las propias del aprovechamiento tradicional (sobrepastoreo).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

La aplicación del Decreto autonómico que da protección a los sabinares Castellano-Manchegos se ha llevado a cabo, a nuestro juicio, de forma excesivamente rígida. Consideramos que una buena protección y conservación de esas masas no requiere necesariamente prohibir todas las actuaciones selvícolas, sino que esas actuaciones bien estudiadas, programadas y ejecutadas pueden ser muy beneficiosas para conseguir los objetivos de conservación y mejora. Las actuaciones antes propuestas conforman una selvicultura de protección, que como algunos autores proponen ha de ser la aplicada a estas masas (Fromard y Gauquelin, 1993); de igual modo Lucas (1998) afirma que en los sabinares sorianos se practican podas, clareos y claras, así como la eliminación de residuos con desbrozadoras y picadoras (no quema de residuos), siendo compatible con un buen grado de protección y conservación de tales masas.

5.2. Pastoreo

El aprovechamiento pastoral, tan tradicional y asociado a la vida del sabinar, ha de ser muy bien analizado, controlado y programado, para que sea compatible con la permanencia y conservación de esta formación vegetal (Fotografía 4).

Existen muchos autores que ponen de manifiesto la estrecha relación que existe entre el pastoreo y la dinámica del sabinar; en algunos casos evidencian el efecto negativo que produce en estas masas: Ruiz del Castillo (1976), Fromard y Gauquelin (1993), y Lucas (1998), también sobre matorrales de *Juniperus communis* (Zamora *et al.*, 1996); en otras comunicaciones se pone de relieve lo útil e interesante que para estas masas resulta el pastoreo: Comin (1987), De Las Heras (1994), Bartoli *et al.*, (1997), Parde (1997) y Lathuilliere (1997), por el efecto dispersante, y por controlar la competencia interespecífica en sabinares mixtos: Miller *et al.*, (1994) afirman que es beneficioso el pastoreo porque hay menos riesgo de incendios (masas de *Juniperus occidentalis* en EE.UU.).

Consideramos que el pastoreo en sí mismo no es una actividad perniciosa para la conservación y mejora del sabinar; sí lo es el sobrepastoreo, prácticas pastoriles inadecuadas (desmoches y podas), el pastoreo con ganado inadecuado (cabras), etc. Por tanto, habría que tecnificar el aprovechamiento ganadero: determinar con rigor la carga ganadera, definir las épocas posibles del aprovechamiento, tipo de ganado permisible, delimitar en el sabinar zonas para este aprovechamiento, etc. En estas condiciones se puede pensar en la compatibilidad de intereses forestales y socioe-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fotografía 4. Aprovechamiento pascícola del sabinar mediante el ganado menor (ovejas y cabras) en sabinar de El Bonillo.

conómicos (no olvidamos que son ecosistemas poco rentables y que todas las rentas posibles repercuten en su conservación).

Por último, en este apartado, destacar una curiosidad observada en el sabinar, vertida también por los comentarios de los pastores de la zona, y refrendada por alguna bibliografía (Blanco *et al.*, 1997), cual es la cierta selectividad que el ganado (ovejas y cabras) tiene respecto a la apetecibilidad de unas u otras sabinas (dulces o amargas, en expresión local), e incluso por las ramas de la parte alta antes que las inferiores (¿quizá una autodefensa de la planta?). Según los comentarios efectuados por los pastores de la zona, esa selectividad (dulces/amargas) también parece darse entre los conejos y liebres al mordisquear los brinzales de sabina. Aunque bien es cierto que, lógicamente, esa selectividad del ganado disminuye al aumentar la carga ganadera.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5.3. Regeneración del arbolado

Se pone de manifiesto (Orozco, 1999) lo beneficiosa que para la regeneración de la sabina resulta la existencia de "lugares seguros" (matas de encina, matorrales, etc.) donde los brinzales puedan prosperar. Consecuentemente, por este mismo objetivo, por motivos de biodiversidad, por ser asiento o morada de una gran población de vertebrados (aves, lagomorfos, etc.), e incluso por cuestiones paisajísticas, hay que preservar tal vegetación arbórea, por supuesto, y arbustiva también, la cual desempeña un papel crucial en la dinámica del sabinar. De igual modo hay que pretender mantener y potenciar la diversidad faunística, no sólo por motivos de biodiversidad y de posibles aprovechamientos cinegéticos, sino por argumentos de dispersión de semillas. En efecto, tal como se desprende de conversaciones mantenidas con cazadores y pastores de la zona, de la bibliografía consultada, y de apreciaciones personales (examen de fecas de animales) existe una amplia relación de vertebrados que son dispersantes de las semillas de sabina: conejo, liebre, perdiz, paloma torcaz, zorzal, etc.

Sería conveniente aplicar los cuidados culturales precisos, apuntados en Selvicultura, para favorecer el desarrollo de los brinzales.

Quizás también podría ser interesante crear, en aquellas zonas del sabinar donde no hay apenas regeneración de la masa, unas franjas del terreno labradas superficialmente mediante gradas de disco, de tal forma que se facilite la colonización del regenerado de sabina, como hemos observado en terrenos de labor abandonados en esta comarca (Fotografía 5). En este sentido, la colonización de terrenos removidos es ratificada por diferentes pasajes de la bibliografía consultada. Navarro Garnica (1940) al estudiar los sabinares sorianos dice lo siguiente: *hemos visto en parcelas que fueron roturadas, en el monte de Calatañazor, surgir entre el cultivo abandonado magníficos pimpollos, altos y espesos, también en ligeros surcos de arado sembrados con bayas de sabina por el propietario.* En la misma línea apuntan Asenjo (1991) y Gómez Manzaneque (1991) refiriéndose a terrenos de labor segovianos: Blanco *et al.* (1997) afirman de forma general: *es asombroso el nivel de regeneración que puede alcanzar allí Juniperus thurifera, que, sobre sustratos blandos o removidos (como en barbechos, por ejemplo), se comporta como una especie colonizadora.* En coincidentes términos se expresa Lucas (1998) sobre los sabinares sorianos. Hay que observar que esta actuación de "arañar" el suelo supondría un riesgo de erosión mínimo, al ser un terreno muy llano: asímismo los tomillares se regenerarían fácilmente.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fotografía 5. Regenerado de sabina albar en terreno de labor abandonado próximo a un sabinar adulto.

De las observaciones en campo, aunque no muy definitivas, y de los comentarios que pastores y guardas de la zona nos han hecho, parece ser que hay un cierto despunte (mayor aparición de semillas germinadas) de regeneración en otoño (si éstos son húmedos, e incluso fríos con nieve).

En lo relativo a masas naturales, aun con ciertos grados de degradación, consideramos que con medidas selvícolas, fomentando la regeneración natural, y sin premuras, el sabinar es capaz de regenerarse (se ha demostrado que existe una cierta capacidad regenerativa). No hay que olvidar que estas medidas son, amén de más convenientes, con toda seguridad más baratas que la repoblación forestal con sabinas (Lucas, 1998).

Por el contrario, en terrenos roturados para cultivos agrícolas, si éstos no están enclavados dentro del sabinar ni son de escasa superficie, la "reconquista" por el sabinar, si se considera, se nos antoja una quimera; de ahí que en estos casos se podría acudir a la repoblación artificial (el banco de semillas del suelo es escaso o nulo: no existe por tanto apenas capacidad de regeneración de las sabinas); cabría entonces diseñar planes de restauración forestal con sabinas (Orozco y Del Pozo, 1994).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5.4. Incendios forestales

Al no ser la sabina albar especialmente pirofítica (Cuerda, 1995; Lucas, 1998), sí puede sufrir daños: *el mal estado de pies de sabina albar (sabinar enclavado en el Sistema Central) es en gran medida por la quema reiterada de los pastos por pastores* (Peiró, 1992). De igual modo su formación vegetal sí puede tener riesgos de incendios: Cuerda (1995) en el trabajo titulado "Mapa de riesgo de incendios en los sabinares (*Juniperus thurifera*) de la provincia de Albacete, H. 788 y H.814", llega a las siguientes conclusiones:

* el índice de riesgo debido únicamente a la vegetación da un porcentaje de riesgo de los grupos I y II (sobre una escala de I a IV, riesgo mínimo a riesgo máximo respectivamente).
* por motivos climáticos y de actuación humana (pastoreo, caza, cultivos agrícolas, caminos, etc.) los índices de riesgo aumentan
* existe un riesgo de incendios Medio-Alto
* las podas de las sabinas (ramas basales y secas), así como los resalveos en matas de encina y quejigo, son medidas preventivas de interés.

Aun resaltando que en los últimos 20 años no han acontecido incendios de importancia en estas masas, sí consideramos importante plantear medidas preventivas de posibles incendios forestales, para lo cual medidas de selvicultura preventiva (la selvicultura antes apuntada puede serlo), de pastoreo controlado, de concienciación de las personas y colectivos que se adentran en estos terrenos: *Los montes son patrimonio y responsabilidad de toda la Sociedad y forman parte de nuestra identidad.. Para participar eficazmente en su gestión sostenible, los ciudadanos deben estar adecuadamente informados y sensibilizados*, (Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible, 1999), etc. Todo esto puede ser de gran utilidad para aminorar el riesgo de incendio. El daño que reportaría al sabinar un simple fuego rasante sería tremendo, por cuanto en ese estrato se asienta gran parte del regenerado, además de que se mermaría el reservorio seminal del banco edáfico superficial, puesto que las semillas de *Juniperus thurifera* se supone que no sobreviven al fuego (al igual que ocurre en el *Juniperus communis*, según Zamora *et al.*, 1996).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5.5. Protección

La Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha ha sido pionera en establecer medidas legales de protección de los sabinares albares: Decreto 12/1987, Decreto 145/1990 y Decreto 33/1998. Consideramos esa actuación como un acierto, que ha impedido que continúen las roturaciones para cultivos agrícolas (cereal de secano y cultivos de regadío: maíz, remolacha, cebolla, colza, etc.), tan frecuentes en estas zonas en épocas no muy lejanas, así como aprovechamientos (cortas) excesivos; por otra parte se ha asegurado la permanencia de una gran biodiversidad: florística (19 endemismos vegetales ibéricos y 240 especies vegetales según Herranz, 1988), animal (aves, otros vertebrados, etc.), paisajística, etc. El comentario que hace Ruiz de la Torre (1990) sobre la conservación de ecosistemas mediterráneos creemos que es muy interesante y adecuado: *En la España mediterránea hay un gran número de endemismos y gran variedad de tipos de unidades de cubierta que corresponden a estadios evolutivos de elevada artificialización.*

Creemos, por otra parte, que se ha llevado a cabo la norma de protección de forma muy rígida; consideramos que, con la elaboración de un plan técnico previo, se podrían y deberían realizar actuaciones selvícolas interesantes para la conservación del sabinar. El Decreto 12/1987 de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha establece la posibilidad de realizar actuaciones selvícolas: *La Consejería de Agricultura podrá autorizar, previo informe favorable del personal técnico, las labores selvícolas que se precisen para la conservación de la sabina albar.* También sería muy beneficioso consensuar la gestión con los colectivos implicados: propietarios, ganaderos, cazadores, Administración, etc., de la misma manera que Asmode (1997) sugiere para la conservación de un sabinar pirenaico francés.

La conservación de estas masas permite, y así es deseable, otros aprovechamientos que reportan importantes rentas, máxime cuando la propiedad mayoritaria de estas masas es privada. Así, además del aprovechamiento cinegético, especialmente interesante en estas zonas de Albacete, también se podrían tener en cuenta y potenciar otros aprovechamientos menores: esencias (aromáticas), melíferos, etc.

Por último, consideramos importante desarrollar líneas de investigación que estudien las masas de *Juniperus thurifera*. En efecto, los sabinares son ecosistemas forestales bastante crípticos en cuanto a su funcionamiento (o no hemos dedicado suficientes esfuerzos en su estudio), con claves ecológicas no del todo conocidas y difíciles de desentrañar. Por eso

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

consideramos muy necesario seguir ahondando en la búsqueda del conocimiento que permita desentrañar cómo funciona este ecosistema, para lo cual se deben potenciar líneas de estudio como son: frugivoría y dispersión de semillas (lagomorfos, aves, ganado menor), plagas y enfermedades del sabinar, selvicultura específica y suficientemente contrastada, mejora genética, etc.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALFARO, M. A. Mapa de riesgo de incendios en los sabinares *(Juniperus thurifera)* de la provincia de Albacete. Trabajo Fin de Carrera. Escuela Universitaria Politécnica. Albacete, 1993. 190 p.

- ASENJO, S. Estudio de la regeneración y cartografía de *Juniperus thurifera L.* en los términos municipales de Santo Tomé del Puerto, Duruelo y Cerezo de Abajo (Segovia). Proyecto Fin de Carrera. E. Forestales de Madrid, 1991.

- ASMODE, J. F. Concertation et recherche de consensus: l'exemple de la conservation du Genévrier thurifère de la Montagne de Rié à Marignac. EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne, France, 1997.

- BADRI, W. y GAUQUELIN, T. Essai degermination des graines de Genévrier thurifère du Maroc. EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne, France, 1997.

- BARTOLI, M.; TILAK, D.; MOUREN, H. y BERNARDET, S. Gestion intégrée d'un espace natural: La Réserve Biologique forestière de la Montagne de Rie (Fôret communale de Marignac, Haute-Garonne). EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne, France, 1997.

- BLACKBURN, W. H., *et al.* Pinyon and Juniper invasion in black sagebrush communities in East Central Nevada. EN: Ecology, 51, 5 , 1970: pp. 841-848

- BLANCO, E. *et al.* Los bosques ibéricos, una interpretación geobotánica. Ed. Planeta. Barcelona, 1997. 572 p.

- CEBALLOS, L. y RUIZ DE LA TORRE, J. Árboles y arbustos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid. 1971. 512 p.

- COMIN, P. Descripción estructural de las poblaciones de sabina

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

albar (*Juniperus thurifera L.*) en el cuadrante sud-occidental de la provincia de Teruel. Instituto de Estudios Turolenses. Teruel. 1987. 114 p.

- CONGRESO DE ORDENACIÓN y GESTIÓN SOSTENIBLE. Declaración de Compostela. Santiago de Compostela. 9 de octubre de 1999. EN: Montes 58. Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. 1999: pp 80-84

- COSTA. M.; MORLA. C. y SÁINZ. H. Estudio fitoecológico de los sabinares albares (*Juniperus thurifera L*) de la provincia de Teruel. Instituto de Estudios Turolense. Teruel. 1986: pp 51-134

- COSTA. M.; GÓMEZ. F.; MORLA. C. y SÁINZ. H. Valoración fitogeográfica de la flora vascular de los sabinares albares de la Península Ibérica. ICONA. EN: Ecología 7. 1993; pp 127-148

- CUERDA. M. T. Mapa de riesgo de incendio en los sabinares (*Juniperus thurifera*) de la provincia de Albacete (Hojas 778 y 814). Trabajo Fin de Carrera. Escuela de Ingenieros Agrónomos. Albacete. 1995. 258 p.

- DE LAS HERAS. J.; RUIZ. Mª J.; AGUILERA. E. y HERRANZ. J. Mª. Estudio florístico y ecológico de la localidad "casa del monte" (Albacete). Determinación del potencial regenerativo de *Juniperus thurifera* e influencia antrópica sobre el mismo. EN: Al-Basit: revista de estudios albacetenses. nº 34. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". 1994: pp. 161-182

- DEL CERRO. A.; BRIONGOS. J. M.; LÓPEZ. F. R. y LANDETE. T. Modelos de Gestión integral de los sabinares (*Juniperus thurifera L.*) del Campo de Montiel (Albacete y Ciudad Real. España). EN: Actas Coloque international: *Le Genévrier thurifére (Juniperus thurifera) dans le Bassin Occidental de la Mediterranée*. Marignac. Haute Garonne. France. 1997.

- DIAMOND. D. D.; ROWEL. G. A. y KEDDY-HECTOR. D. P. Conservation of Ashe Juniper (*Juniperus ashei Buchholz*) woodlands of the Central Texas Hill Country. EN: Natural Areas Journal 15(2). 1995: pp 189-197

- FERNÁNDEZ-YUSTE. J. A.; FERNÁNDEZ-YUSTE. T. y LOZANO. J. Estudio sobre la sabina albar en Castilla-La Mancha. Planificación Física y Proyectos. S.A.. 1986. 205 p.

- FROMARD. F. Y GAUQUELIN. T. Les formations à genévrier thurifère au Maroc: un milieu et une espèce en régression. FAD. EN: Unasylva 172 (44). Roma. 1993; pp. 52-58

- GARCÍA. D.; GÓMEZ. J. M.; HÓDAR. J. A. y ZAMORA. R. Ecología reproductiva del enebro *Juniperus communis L.* En Sierra

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Nevada: factores que determinan la regeneración natural de las poblaciones. EN: Actas 1ª Conferencia Internacional Sierra Nevada. Granada. 1996: pp. 440-453

- GARCÍA. D.: ZAMORA. R.: GÓMEZ. J. M. y HÓDAR. J. A. ¿Es la aborción de frutos y semillas una defensa frente a los predadores de semillas predispersivas? El caso de *Juniperus communis*. *J. sabina* y *Megastimus bipunctatus*. EN: Actas V Jornadas de la Asociación Española de Ecología Terrestre, Córdoba. 1997.

- GARRAUD. L. Usages et coutumes liés au Genévrier thurifère dans le Village d'Espinasse (Hautes-Alpes). EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac. Haute Garonne. France. 1997.

- GÓMEZ MANZANEQUE. F. Los sabinares de *Juniperus thurifera* de la Península Ibérica: cartografía. flora. tipificación y consideraciones paleobiogeográficas. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma. Madrid. 1991.

- GONZÁLEZ VÁZQUEZ. E. Selvicultura I. Residencia de Profesores. Madrid. 1947. 474 p.

- GONZÁLEZ. A. y GARCÍA. M. C. Análisis de los parámetros proporcionados por el aparato LAI-2000 en áreas forestales de El Bonillo (Albacete) y Honrubia (Cuenca). Trabajo Fin de Carrera. Escuela de Ingenieros Agrónomos. Albacete. 1995.

- HERRANZ. J. Mª. Las formaciones vegetales de la comarca de Alcaraz (Albacete).EN: Al-Basit: revista de estudios albacetenses. nº 19. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". 1986: pp. 70-94

- HERRANZ. J. Mª. Flora y vegetación de los sabinares de Albacete. EN: Al-Basit: revista de estudios albacetenses. nº 24. Albacete: Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". 1988: pp. 97-122

- HERRERO. J. Ensayos sobre propagación de *Juniperus thurifera L.*. EN: Anales Estación Experimental de Aula Dei. 6(1-2). Zaragoza. 1959: pp. 94-105

- HOLTHUIJZEN. A. M. A.: SHARIK. L. y FRASER. J. D. Dispersal of eastern red cedar (*Juniperus virginiana*) into pastures: an overwiev. EN: Canadian j. Bot. 65. 1987; pp. 1092-1095

- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. Decreto 11/1987. de 3 de febrero. Protección del abedul. la sabina. el acebo y el tejo. 1987.

- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. Decreto 145/1990. de 28 de diciembre. Protección a la sabina. 1990.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA-LA MANCHA. Decreto 33/1998. de 5 de mayo. Catálogo Regional de Especies Amenazadas. Categoría IV: Especies de Interés Especial. 1998.

- LATHUILLIERE. L. Histoire et devenir d´une Thurifèraire remarquable des Alpes Francaises: l´example du site de Saint-Crépin (Hautes-Alpes). EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac. Haute Garonne. France. 1997.

- LUCAS. J. A. Gestión. aprovechamiento y desarrollo sostenible de las masas de enebro. jabino o sabina albar (*Juniperus thurifera L.*) en Soria. EN: Montes. 52. Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. 1998; pp. 121-130

- MARTÍN DE SANTA OLALLA. F. M. Desertificación en Castilla-La Mancha. El Proyecto EFEDA. Universidad de Castilla-La Mancha. 1994. 254 p.

- MILLER. R.; ROSE. J.; SVEJCAR. T.; BATES. J. y PAINTNER. K. Western Juniper Woodlands: 100 years of plant succession. EN: Desired Future conditions for piñón -Juniper ecosystemes. 5-8. Flagstaff. Arizona. 1994.

- MORENO. M. Los sabinares del entorno de Doñana. EN: Boletín 23. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. Madrid, 1995; pp. 21-26

- NAVARRO GARNICA. M. Estudio selvícola industrial de los sabinares de la provincia de Soria. Proyecto Fin de Carrera. Escuela Especial de Ingenieros de Montes. Madrid. 1940. 104 p.

- OROZCO. E. Estudio de la capacidad regenerativa de los sabinares albares *(Juniperus thurifera* L.*)* occidentales de la provincia de Albacete. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. 1999. 292 p.

- OROZCO. E.; LÓPEZ. F.R. y DE LAS HERAS. J. Estudio de la regeneración de los sabinares de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en la provincia de Albacete. EN: Actas I Congreso Forestal Nacional. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Lourizán. 1993; pp. 571-574

- OROZCO. E. y DEL POZO. E. Obtención de planta de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en vivero. EN: Montes. 34. Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. Madrid . 1994; pp. 41-42

- PARDE. J. M. Impact du pastoralisme sur le Genévrier thurifère: expérience de pâturage par des chèvres pyrénéennes á la Montagne de Rie (Marignac. Pyrénées centrales). EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac. Haute Garonne. France. 1997.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

- PEIRÓ, J. M. Nueva localidad silicícola de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) en el Sistema Central, Ecología n° 6. ICONA. Madrid.1992: pp. 107-110

- RUIZ DE LA TORRE. J. Mapa Forestal de España. Memoria General. ICONA, 1990; 191 pp

- RUIZ DEL CASTILLO. J. Contribución al estudio ecológico de la Sierra de Guadarrama. IV. EN: La vegetación. INIA. Recursos Naurales. Madrid, 1976 ; pp.36-39

- RUIZ DEL CASTILLO, J.; FERNÁNDEZ-GALIANO, E. y GARCÍA-VALDECANTOS, J. L. Productores óptimos de estaquilla de *Juniperus thurifera* para la reproducción agámica. EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne. France. 1997.

- SELVA. M. y OROZCO, E. Evolución de las masas mixtas de sabina albar (*Juniperus thurifera* L.) y encina (*Quercus ilex ssp. rotundifolia*) en la provincia de Albacete (España). EN: Actas de la Reunión sobre Selvicultura de Masas Mixtas, Sociedad Española de Ciencias Forestales, Córdoba,1996; pp.63-68

- SOIL SURREY STAFF. A basic system of soil classification for making and interpreting. U.S.D.A. Handbook, n° 436, 1975. 754 p.

- TÁRREGA, L. y LUIS, E. (1989). Influencia de la sabina (*Juniperus thurifera*) sobre el estrato herbáceo en función de la orientación. Universidad de Murcia. EN: Anales de Biología, 15,1989; pp. 179-189

- VILLAR, L. y FERRÁNDEZ, J. V. Usos etnobotánicos de la sabina albar y arbustos que le acompañan en Aragón. EN: Actas del Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne. France, 1997.

- ZAMORA, R.; GÓMEZ, J. M.; GARCÍA, D. y HÓDAR, J. A. Ecología reproductiva y regeneración del matorral de alta montaña de Sierra Nevada: capacidad de respuesta a las perturbaciones. EN: 1ª Conferencia Internacional Sierra Nevada. Granada: pp.406-422

- ZAOUI, E.; BADRI, W. y HAFIDI, M. (1997). Dynamique du couvert végetal au contact chéne vert (*Quercus rotundifolia*)- *Genévrier thurifére (Juniperus thurifera var. africana)* dans les Atlas marocains. EN: Actas Coloque international: Le Genévrier thurifére *(Juniperus thurifera)* dans le Bassin Occidental de la Mediterranée. Marignac, Haute Garonne. France, 1997.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES | Número 2 | Páginas 67-86 | Origen Albacete | Año 2001

ALGUNOS TRATAMIENTOS DE ESCARIFICACIÓN DE CUATRO ESPECIES DE LEGUMINOSAS URBANAS: *Cercis siliquastrum, Gleditsia triacanthos, Robinia pseudacacia* y *Sophora japonica**

por

Lourdes PULIDO GARCÍA**

Antonio TENDERO LORA**

* Aprobado para su publicación Junta 8 de Junio de 2001.

** E.T.S.I. Agrónomos de Albacete.
Avda. de España, s/n. Campus Universitario. Universidad de Castilla-La Mancha.
Tfno. 967 599 200. 02071 Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

En este trabajo se ha realizado un estudio de la respuesta que han manifestado cuatro especies ornamentales de la familia de las Leguminosas: *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudacacia* y *Sophora japonica*, a la estimulación de la germinación mediante algunos tratamientos de escarificación.

Los tratamientos practicados han sido, escarificación mecánica, escarificación química con ácido sulfúrico en concentraciones y tiempos variables, escarificación térmica, así como otros tratamientos resultantes de la combinación de los anteriores. En todos los casos había una réplica control, con un lote de semillas testigo.

Se ha hecho un test de viabilidad con 2,3,5 trifeniltetrazolio al 0,11%.

Las semillas se han sembrado en placas petri desechables, con papel de filtro humedecido en el fondo de la placa, regándolas periódicamente con agua destilada o con disolución de ácido giberélico 0,05%, en condiciones de humedad, temperatura y luz, no controladas, en el laboratorio.

Los resultados indican que la estimulación de la germinación producida por escarificación mecánica, es la más efectiva, en general. Consiguiéndose, en ocasiones, una germinación del 100%. Algunas especies superan los resultados anteriores si después de escarificar mecánicamente se riega con ácido giberélico, llegándose incluso a acortar el tiempo de germinación.

Palabras clave: *Leguminosae*, escarificación, germinación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SUMMARY

This study analyzes the response of four ornamental species of the Leguminous family (*Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudacacia* and *Sophora japonica*) to different scarification techniques carried out to stimulate germination. The scarification treatments were as follows: mechanical; chemical with sulphuric acid at varying concentrations and times; thermal; and combinations of these treatments. In every case a control group of seeds was used. A viability test was run with 2, 3 and 5 triphenyltetrazolio at 0.11%. The seeds were germinated in disposable petri dishes, with moist filter paper in the bottom of each. They were watered periodically with distilled water or with an 0.05% dissolution of giberelic acid. Temperature, humidity and light were not controlled in the laboratory where the experiment took place.

Key words: *Leguminosae*, scarification, germination.

0. INTRODUCCIÓN

Las semillas de la familia *Leguminosae* presentan la cubierta seminal o testa muy dura, lignificada e impermeable. Esta característica les permite permanecer viables en latencia en su medio natural. Esta circunstancia puede entenderse como un mecanismo de defensa con el fin de favorecer la germinación escalonada y así evitar que cualquier cambio imprevisto pudiera hacer morir el conjunto de semillas.

En la naturaleza la semilla encuentra elementos que pueden romper la cubierta seminal: cambios de temperatura, humedad permanente, daños mecánicos mediante el rozamiento con otras estructuras, ataques por ácidos del suelo, del aparato digestivo de animales o por hongos y bacterias. Estos agentes consiguen disminuir el tiempo de latencia y permitir la actuación de los factores externos necesarios para la germinación: agua, oxígeno y temperatura apropiada (Besnier, 1989).

Mediante este trabajo queremos conocer mejor la respuesta de cuatro especies de la familia *Leguminosae*, utilizadas tradicionalmente como árboles ornamentales, después de someterlas a algunos tratamientos abrasivos para las cubiertas seminales, en definitiva, tratamientos de escarificación.

Tras el análisis de los resultados que manifiesten las semillas podremos conocer la eficacia de los distintos tipos de escarificación para

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

estas especies vegetales, en concreto, y para otras especies con semillas que presentan latencia semejante.

1. OBJETIVOS

Con la elaboración de este trabajo, nos proponemos alcanzar los siguientes objetivos:

1. Conocer la dinámica de germinación de las especies estudiadas.
2. Determinar la influencia de cada tipo de escarificación en la velocidad germinativa.
3. Conocer cual de los tratamientos de escarificación es el que consigue un porcentaje de germinación más alto.

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. LUGAR Y ÉPOCA DE RECOGIDA DE LAS MUESTRAS

Las especies estudiadas en este trabajo son muy frecuentes en Parques y Jardines de la ciudad de Albacete. También están presentes en algunas Calles y Plazas.

Con el fin de diversificar el contenido genético de las semillas utilizadas en las pruebas de germinación se ha recolectado material en distintos árboles y puntos suficientemente distantes entre sí.

Teniendo en cuenta la época de fructificación de las especies estudiadas, se procedió a recolectar en los meses de noviembre y diciembre. Comenzando el día 6 de noviembre, jueves, y terminando el jueves 18 de diciembre:

4480 semillas = 20 semillas /4 especies /7 semanas /8 tratamientos de escarificación.

A la vista de la dinámica de germinación, llevamos a cabo una segunda recolección, a finales de marzo (23 y 30 de marzo, lunes) hasta la primera semana de abril (día 6, lunes). Consideramos que la viabilidad de las semillas se mantenía constante. Con este material se hizo únicamente escarificación mecánica, que era el tratamiento que mejores resultados había dado en las pruebas anteriores.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

480 semillas = 40 semillas /4 especies /3 semanas /1 tratamiento

En este mismo período se realizó una prueba de germinación con referencia al aspecto que presentaban las semillas: arrugadas unas. y turgentes otras. El tratamiento aplicado fue el de escarificación mecánica:

240 semillas = 20 semillas arrugadas /4 especies /3 semanas/ 1 tratamiento
240 semillas = 20 semillas turgentes /4 especies /3 semanas/ 1 tratamiento.

Como complemento de estos estudios de germinación mediante la aplicación de tratamientos de escarificación. se llevó a cabo la aplicación de riegos con ácido giberélico ($C_{19}H_{22}O_6$) después de la escarificación química. Para ello recogimos las siguientes semillas:

320 semillas = 40 semillas / 4 especies / 2 semanas / 1 tratamiento

Para realizar el estudio de viabilidad mediante el Test de tetrazolio fueron necesarias las siguientes semillas:

80 semillas = 10 semillas /4 especies /2 semanas

A modo de cuadro resumen que nos permita conocer con rapidez las semillas recolectadas en el periodo de muestreo y el momento de la recolección:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Semillas recolectadas	Epoca del año	Tratamiento o Prueba
4480	Noviembre, 1997: jueves, 6 jueves, 13 jueves, 20 jueves, 27 Diciembre, 1997: jueves, 4 jueves, 11 jueves, 18	Testigo Escarificación mecánica E. térmica E. química (2 concentraciones) E. mecánica-química E. mecánica-térmica E. química-térmica
80	Noviembre, 1997: jueves, 6 jueves, 13	Test del tetrazolio
480	Marzo, 1998: lunes, 23 lunes, 30 Abril, 1998: lunes, 6	E. mecánica
480	Marzo, 1998: lunes, 23 lunes, 30 Abril, 1998: lunes, 6	Test de viabilidad según aspecto: rugoso/turgente
320	Marzo, 1998: lunes, 23 lunes, 30	E. mecánica y riego con ácido giberélico

Se ha recolectado un total de 5840 semillas de las especies estudiadas, 1460 de cada una de ellas, *Cercis siliquastrum*, *Gleditsia triacanthos*, *Robinia pseudacacia* y *Sophora japonica*.

2.2. PREPARACIÓN DE LAS MUESTRAS: SIEMBRA

Todas las semillas que se han utilizado para este trabajo proceden de frutos maduros recolectados el día anterior a la siembra.

Se recolectaban las legumbres en las zonas de muestreo de los árboles elegidos. En el laboratorio, se limpiaban los frutos extrayendo las semillas manualmente mediante un corte longitudinal en la pared de la legumbre y una ligera presión con los dedos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Con la especie *Sophora japonica* el procedimiento de extracción de las semillas era distinto, ya que este fruto es un lomento gelatinoso que presentaba dificultad para el desprendimiento de las semillas, debido a que las paredes del fruto estaban adheridas a las cubiertas seminales. En este caso, pusimos al baña María los frutos durante unos minutos, hasta que con facilidad podíamos separar las semillas.

De entre todas las semillas obtenidas se elegían aquellas que tenían mejor aspecto, se almacenaban entre papeles absorbentes hasta el día siguiente, día de la siembra, y se separaban en lotes con el número exacto de unidades para llevar a cabo los tratamientos.

Cada semana de muestreo se preparaban los siguientes lotes de semillas en el laboratorio:

• Semillas testigo: se mantenían en condiciones óptimas para la germinación las semillas tal y como venían del fruto, sin ningún tratamiento previo. Esto se hacía para contrastar los resultados que ofrecían los distintos tratamientos.

• Escarificación mecánica: a las semillas se les realizó una incisión en la testa con un bisturí.

• Escarificación térmica: se sumergen las semillas durante 3 minutos en agua caliente, a punto de ebullición. A continuación se sacan y se dejan secar a temperatura ambiente.

• Escarificación química: se experimentaron dos modalidades para este tratamiento: (1) con ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado al 100% manteniendo las semillas bañadas durante 15 minutos, y

(2) con ácido sulfúrico al 50% de concentración 30 minutos.

A continuación se lavaban con agua y se siembran en papel de filtro en la placa Petri.

• Escarificación mecánica-química: en primer lugar se les practicaba a las semillas una incisión con un bisturí y a continuación se les bañaba en ácido sulfúrico al 100% de concentración, 5 minutos. Al cabo de este tiempo se sacaban y se lavaban con agua.

• Escarificación mecánica-térmica: después de realizar una incisión en la cubierta seminal se bañan durante 3 minutos las semillas en agua en ebullición. A continuación se dejan enfriar las semillas fuera del agua, secándose a temperatura ambiente.

• Escarificación química-térmica: las semillas se mantenían 3 minutos en agua en ebullición, bañándolas, posteriormente en ácido sulfúrico a una concentración del 100%, durante 5 minutos.

• Escarificación mecánica y riego con ácido giberélico ($C_{19}H_{22}O_6$):

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

después de realizar en la cubierta seminal una incisión se sembraron las semillas en la placa Petri y se las regó con disolución de esta fitohormona al 0,5‰ de concentración.

En los tratamientos químicos las concentraciones del ácido y los tiempos de exposición son las que otros autores (Catalán Bachiller, 1977) exponen en al bibliografía.

La siembra de las semillas se llevaba a cabo en placas Petri de 90 mm de Ø. En el interior de las placas colocábamos un papel de filtro humedecido.

Paralelamente se realizó un estudio de viabilidad. Test de tetrazolio, con el fin de tener un factor corrector en cuanto al número de semillas viables de cada especie.

La prueba consiste en bañar las semillas (cortadas longitudinalmente) durante 24 horas en disolución acuosa al 0'11% de concentración de 2,3,5 trifeniltetrazolio. La sal de tetrazolio es incolora cuando está oxidada, pero toma color rojo si se reduce, hecho que sucede si el embrión al hidratarse libera electrones procedentes de sus reacciones metabólicas que son captados por la sal. La coloración de rojo del tejido embrionario hidratado con la disolución acuosa de 2,3,5 trifeniltetrazolio se toma como indicador del comienzo de la germinación, manifestando la presencia de embriones vivos, mientras que las semillas muertas no se colorean, ya que en ellas no se producen reacciones liberadoras de electrones. Con ello tenemos el porcentaje de semillas viables de cada especie.

De los tratamientos de escarificación realizados entre noviembre y diciembre, se prepararon 32 bandejas cada semana, 8 por especie, 4 para cada uno de los tratamientos. En cada placa Petri había 20 semillas de una especie de leguminosa. Las condiciones de germinación ya se concretaron anteriormente.

Esto se revisaba cada 3 ó 4 días hasta llegar a 30 días. Al finalizar este espacio de tiempo se desechaban las muestras, habiendo tomado los datos de germinación en el momento oportuno, cuando la radícula era claramente visible, medía entonces 1 mm aproximadamente. En cada revisión se retiraban las semillas germinadas, a la vez que se regaban las placas para mantener humedecido el papel de filtro.

El riego de las placas lo realizábamos con disolución acuosa de Benomilo a una concentración de 3 gr/l. Este compuesto actúa como fungicida evitando la proliferación de hongos en las placas de ensayo.

En las placas con semillas de *Gleditsia triacanthos* pudimos observar la presencia de un mucílago alrededor de la semilla. Parece que ejerce función protectora frente a la deshidratación cuando ya ha comenzado el

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

proceso germinativo aunque puede impedir el intercambio de oxígeno entre la semilla y el medio (Herranz y cols., 1998), por ello se retiraba este mucílago con un papel secante cuando se encontraba.

Las placas estaban en el laboratorio con una temperatura ambiente media de 20´57 ºC, la temperatura mínima media fue 15´86ºC y la temperatura máxima media llegó a 23´07ºC.

2.3. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Con los datos que teníamos de la respuesta germinativa se hizo una análisis de varianza debido a que provenían de una población normal. El análisis de varianza

ANOVA de un factor se realizó estableciendo parejas de tratamientos, en todas las combinaciones posibles, con el fin de saber si hay diferencias significativas entre la respuesta a los tratamientos administrados y la respuesta de la muestra testigo.

Para cada tratamiento de escarificación se calculó el T_{50} de cada especie. Igualmente los resultados de la germinación acumulada y relativa que nos sirvieron para confeccionar gráficos e histogramas.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. *Cercis siliquastrum*

El test de viabilidad con tetrazolio arrojó unos resultados del 95%. Este dato de número de semillas vivas se ha tenido en cuenta para referir todos los resultados de germinación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ensayos	G(%)	T_{50}
Testigo	0 a	—
Mecánica	3.76 b	25.71
Sulfúrico—100%	0 a	—
Sulfúrico—50%	0 a	—
Térmica	0 a	—
Mecánica-Química	0 a	—
Mecánica-Térmica	0 a	—
Química-Térmica	0 a	—
Ac. Giberélico	40.6 c	14.20

Tabla 1: Porcentajes de germinación en respuesta a los diferentes tratamientos y valor del T_{50}. Diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas entre los resultados.

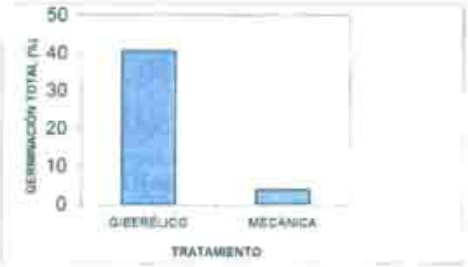


Gráfico 1: Histograma representativo de los porcentajes de germinación para cada tratamiento.

En las semillas de *Cercis siliquastrum* parece haber un impedimento mecánico que disminuye la germinación, además de que el embrión puede presentar algún tipo de inmadurez morfológica o fisiológica, que mediante la administración de riegos con ácido giberélico tiende a disminuir, y posibilitar la germinación.

Gráfico 2: Dinámica de la germinación en la especie *Cercis siliquastrum* como respuesta a los distintos tratamientos aplicados a sus semillas.

La velocidad de germinación es media, obteniéndose el mayor número de germinaciones diarias en el día 10,14, a partir de entonces la curva decrece lentamente.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

3.2. *Gleditsia triacanthos*

El test de viabilidad con tetrazolio arrojó un resultado del 75% de germinación; tomamos este valor como referencia para el resto de resultados del trabajo. Catalán Bachiller (1997), obtiene para la misma especie un índice de viabilidad de entre el 70-80%, dependiendo de la metodología usada.

Ensayos	G(%)	T_{50}
Testigo	0a	—
Mecánica	100b	14,42
Sulfúrico---100%	0a	—
Sulfúrico---50%	0a	0
Térmica	0a	—
Mecánica-Química	35,24c	13,75
Mecánica-Térmica	60,00d	13,39
Química-Térmica	0a	—
Ac. Giberélico	100b	4,71

Tabla 2. Porcentajes de germinación en respuesta a los diferentes tratamientos y valor del T_{50}. Diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas entre los resultados.

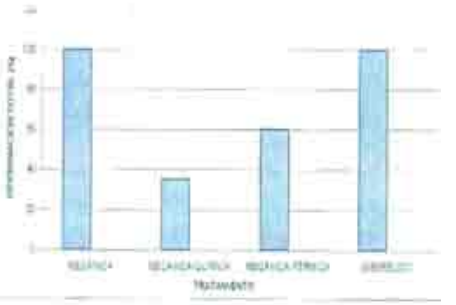


Gráfico 3. Histograma representativo de los porcentajes de germinación para cada tratamiento.

La ruptura de las cubiertas seminales propicia al máximo la germinación de las semillas, disminuyendo el valor de T_{50} con aplicación de ácido giberélico. El embrión activa su proceso de maduración fisiológica mediante la aplicación de las fitohormonas giberelinas.

Con la combinación de tratamientos mecánicos con térmicos y químicos, el embrión resulta dañado, disminuyendo así la germinación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Gráfico 4: Dinámica de la germinación de la especie *Gleditsia triacanthos* como respuesta a los distintos tratamientos aplicados a sus semillas.

El momento en el que se producen mayor número de germinaciones coincide, en tres de los tratamientos que originan resultados positivos. El riego con ácido giberélico adelanta este momento, disminuyendo, por tanto, el valor del T_{50}, como vimos anteriormente.

3.3. *Robinia pseudacacia*

Se trata de una especie que presenta un índice de viabilidad, mediante el test de tetrazolio, del 100%. Los resultados expuestos a continuación se refieren a este porcentaje.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ensayos	G(%)	T_{50}
Testigo	0a	—
Mecánica	84.28b	10.63
Sulfúrico—100%	0a	—
Sulfúrico—50%	0a	—
Térmica	67.14c	12.48
Mecánica-Química	23.57d	11.25
Mecánica-Térmica	42.14e	9.80
Química-Térmica	0a	—
Ac. Giberélico	67.50c	7.21

Tabla 3: Porcentajes de germinación en respuesta a los diferentes tratamientos y valor del T_{50}. Diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas entre los resultados.

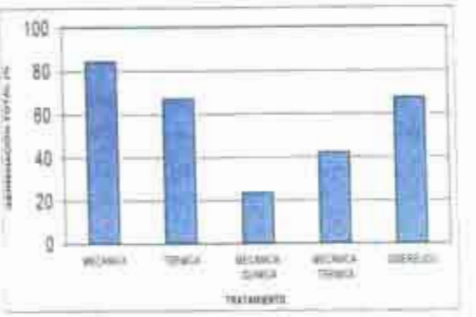


Gráfico 5: Histograma representativo de los porcentajes totales de germinación según tratamiento.

Esta especie de leguminosas presenta en sus semillas cubiertas más fácilmente degradables que las que hemos tratado anteriormente. Hasta el momento, es la única especie que ha respondido a la escarificación térmica.

Catalán Bachiller (1977), da un 80% de germinación para esta especie en respuesta al tratamiento de escarificación mecánica, y un 60% para la escarificación térmica. Los resultados obtenidos por nosotros superan, con cierta amplitud, estos datos de otros autores.

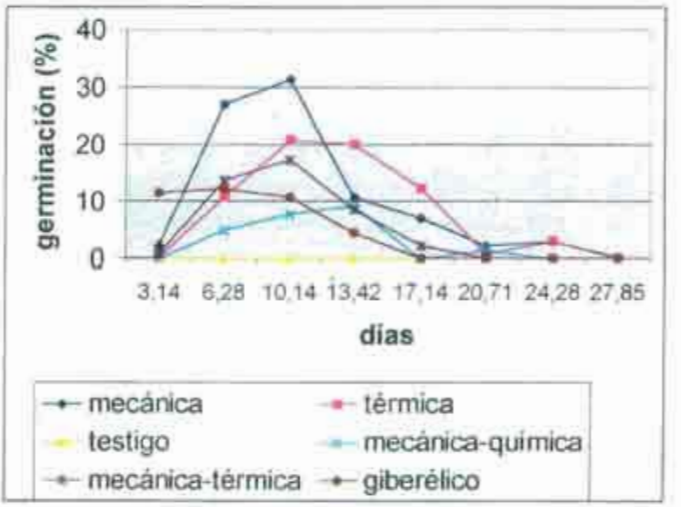


Gráfico 6: Dinámica de la germinación de la especie *Robinia pseudacacia* como respuesta a los distintos tratamientos aplicados a sus semillas.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Todos los tratamientos que resultan favorecedores de la germinación, provocan el proceso con máxima velocidad en los primeros días del período de observación, alrededor del día 10. Con estos tratamientos no sólo se favorece la germinación, sino que se adelanta en el tiempo.

3.4. *Sophora japonica*

El test de viabilidad realizado con tetrazolio, arrojó para esta especie unos resultados del 45%. Este dato se ha tenido en cuenta para referir los demás resultados obtenidos a partir de otros tratamientos.

La viabilidad de esta especie es baja, posiblemente debido a que gran número de semillas parecen deformes, su cubierta está muy arrugada y son de tamaño extremadamente pequeño. Para comprobar si el aspecto externo influía en la viabilidad de estas semillas, se realizaron dos pruebas de viabilidad por separado. Una, con semillas turgentes y aspecto sano, y otra, con semillas defectuosas. Para el primer caso la viabilidad fue del 100%, en el segundo caso, del 1%. Se tomó como índice de viabilidad el 45%, ya que en la muestra recolectada este fue el resultado obtenido.

Ensayos	G(%)	T_{50}
Testigo	28,57a	13,34
Mecánica	100b	13,51
Sulfúrico—100%	0	—
Sulfúrico—50%	0	—
Térmica	0	—
Mecánica-Química	0	—
Mecánica-Térmica	0	—
Química-Térmica	0	—
Ac. Giberélico	52,38c	14,87

Tabla 4. Porcentajes de germinación en respuesta a los diferentes tratamientos y valor del T_{50}. Diferentes letras minúsculas indican la existencia de diferencias significativas entre los resultados.

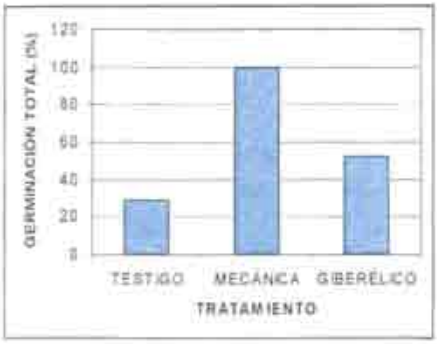


Gráfico 7. Histograma representativo de los porcentajes de germinación para cada tratamiento.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Las semillas de *Sophora japonica* manifiestan una gran invasión de hongos. En los tratamientos de escarificación, en condiciones ambientales de laboratorio, ha sido difícil combatir esta ataque fúngico aun cuando se regaba con Benomilo periódicamente.

Las semillas testigo germinaron con un 28,57%, hecho que pone de manifiesto la posesión de cubiertas seminales más blandas e impermeables en estas semillas que en las especies estudiadas anteriormente

La escarificación térmica y la escarificación química no dieron resultados positivos, en contraste con otros autores (Catalán Bachiller, 1977).

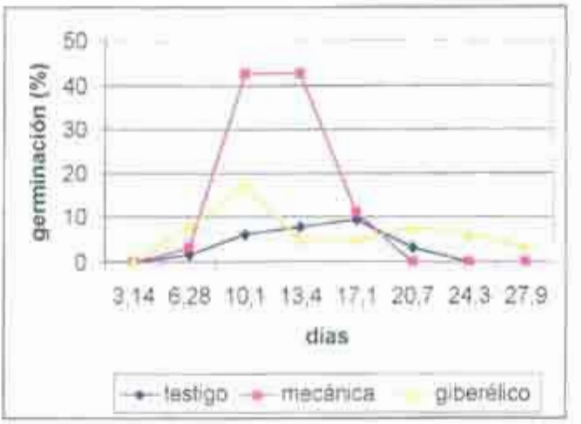


Gráfico 8: Dinámica de la germinación de la especie *Sophora japonica* como respuesta a los distintos tratamientos aplicados a sus semillas.

Las semillas testigo, germinan de forma escalonada, sin manifestar un valor máximo muy acusado. La escarificación mecánica y los riegos con ácido giberélico adelantan el momento de mayor número de germinaciones, aunque no con la misma intensidad ambos tratamientos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

4. CONCLUSIONES

4.1. *Cercis siliquastrum*

• Las semillas de *Cercis siliquastrum* son viables en un 95%.

• El tratamiento de escarificación con el que se han obtenido mejores resultado fue la combinación de escarificación mecánica y riegos con ácido giberélico.

• El T_{50} menor fue de 14.2 días, con el tratamiento citado en el párrafo anterior.

4.2. *Gleditsia triacanthus*

• Como resultado del test de viabilidad obtuvimos para este estudio un valor del 75%.

• Con la escarificación mecánica se consiguió un 100% de germinaciones, y para este tratamiento el valor del T_{50} ha sido de 14.42 días.

• Con la escarificación mecánica y riegos posteriores con ácido giberélico el total de germinaciones fue del 100%, con un valor para el T_{50} de 4.71 días.

• Este valor de T_{50} es el menor entre todos los obtenidos en este trabajo.

4.3. *Robinia pseudacacia*

• Test de viabilidad con un resultado máximo, 100%.

• Con la escarificación mecánica se ha obtenido un 84.28% de germinación, con la térmica un 67.14%, en ambos casos se han superado los resultados obtenidos por otros autores para esta misma especie.

• El menor valor para el T_{50} lo hemos obtenido mediante escarificación mecánica y riegos de ácido giberélico, el valor alcanzado en días es de 7.21.

4.4. *Sophora japonica*

• Menor valor de viabilidad para las especies estudiadas: 45%.

• La mitad de la semillas testadas presentaban anomalías, deformaciones.... que influían negativamente en la germinación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

• Las semillas con deformaciones germinaban un 1%, las de aspecto sano un 100%.

• Aparición de ataques de hongos en las placas de cultivo.

• Con escarificación mecánica se alcanza un 100% de germinación.

• La muestra testigo ha conseguido una germinación del 28,57%. Es la única especie de las que se han estudiado que ha mostrado resultados positivos en el lote testigo.

• El T_{50} más rápido corresponde a 13.34 días, para la muestra testigo.

Como conclusiones generales para las cuatro especies:

• Las escarificaciones térmica, química, así como la combinación de ambas, convendría probarlas con otros tiempos de exposición y con otras concentraciones.

5. BIBLIOGRAFÍA

AMO SOLER, R.; BERJAGA GARRIDO, I. (1998): Estudio de las condiciones de germinación de 35 especies vegetales de las familias: Cariofiláceas, Crucíferas, Escrofulariáceas, Leguminosas, Malváceas, Papaveráceas, Ranunculáceas, Solanáceas y Umbelíferas. Trabajo Fin de Carrera. Universidad de Castilla-La Mancha. E. T. S. I. Agrónomos de Albacete.

BARCELÓ COLL, J.; NICOLÁS RODRIGO, C.; SABATER GARCÍA, B. y SÁNCHEZ TAMÉS, R. (1987): Fisiología vegetal. Edit. Pirámide, S. A. Madrid.

BEKENDAM, J. (1 975): Report of the working group on the application of gibberellic acid in routine germination testing to break dormancy of cereal seeds. Seed Science and Technology.

BESNIER ROMERO, F., (1989): Semillas. Biología y Tecnología. Edit. Mundi-Prensa. Madrid.

CAMPOS GARAULET, I.; BOTELLA MIRALLES, O. y PULIDO GARCÍA, L. (1991): Apuntes de Anatomía Vegetal. Edit. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria de la Universidad de Castilla La Mancha, Albacete.

CASTAÑO FERNÁNDEZ, S.; MARTÍNEZ QUILES, M.ª T.; MARTÍNEZ RUIZ, A.; RAMÍREZ BARBERÁN, M.ª T. y VALDÉS FRANCI, A. (1992): Guía y descripción de la flora del Parque de Abelardo Sánchez. Gráficas Colomer, S. A. Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; GÓMEZ CAMPO, C.; LAÍNZ, A.; MONTSERRAT, P.; MORALES, R.; MUÑOZ GARMENDIA, F.; NIETO FELINER, G.; RICO, E.; TALAVERA, S.; VILLAR, L. (1993): Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Edit. Flora Ibérica. Real Jardín Botánico. C. S.I. C. Madrid.

CATALÁN BACHILLER, G. (1977): Semillas de Árboles y Arbustos Forestales. Edit. Ministerio de Agricultura. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.

CEBALLOS, L.; RUIZ DE LA TORRE, J. (1979): Árboles y Arbustos. Edit. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid.

DURÁN ALTISENT, J. M.; DEL HIERRO ZARZUELO, J. (1992): La viabilidad de semillas y su estimación en condiciones de laboratorio. Agricultura nº 722, pp. 762-764.

GIMÉNEZ SAMPAÍO, T.; VÍCTOR SANPAÍO, N.; DURÁN ALTISENT, J. M. (1992): Germinación de semillas a temperaturas adversas. Agricultura nº 722, pp. 748-755.

GARCÍA ROLLÁN, M. (1985): Claves de la Flora de España. Edit. Mundi-Prensa. Madrid.

HERRANZ, J. M.; FERRANDIS, P.; MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. J. (1998): Influence of heat on seed germination of seven Mediterranean *Leguminosae species.* Plant Ecology nº 136, pp. 95-103.

IZCO, J.; BARRENO, E.; BRUGUÉS, M.; COSTA, M.; DEVESA, J.; FERNÁNDEZ, F.; GALLARDO, T.; LLIMONA, X.; SALVO, E.; TALAVERA, S. y VALDÉS, B. (1997): Botánica. McGraw-Hill Interamericana de España S.A.U. Madrid.

LUCKWILL, L. (1994): Reguladores de crecimiento en la producción vegetal. Edit. oikos-tau. Barcelona.

LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (1995): La guía de INCAFO de los árboles y arbustos de la Península Ibérica. Edit. INCAFO. Madrid.

MARGALEF MIR, R. (1 993): Árboles y arbustos de Europa. Edir. Omega. Barcelona.

MORENO SEGOVIA, M.ª J. (1998): Efecto de las altas temperaturas sobre la germinación de cinco especies mediterráneas. Trabajo Fin de Carrera del Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agrária. E. T. S. I. A. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.

OROZCO BAYO, E.; MARTÍNEZ SÁNCHEZ, J. J.; DE LAS HERAS IBÁÑEZ, J. (1996): Gramíneas de interés pascícola. Edit. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

PÉREZ GARCÍA. F.: MARTÍNEZ-LABORDE. J. B. (1995): Introducción a la Fisiología Vegetal. Edit. Mundi-Prensa. Madrid.

RIVAS MARTÍNEZ. S.; GANDULLO GUTIÉRREZ. J. M.; ALLÚE ANDRADE. J. L.; MONTERO DE BURGOS. J. L.; GONZÁLEZ REBOLLAR. J. L. (1987): Mapa de Series de Vegetación de España. Edit. ICONA. Madrid.

SELVA DENIA. M.: OROZCO BAYO. E. (1996): Prácticas de Pascicultura Edit. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agrária de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha. Albacete.

SERRADA HIERRO. R. (1995): Apuntes de Repoblaciones Forestales. Edit. Fundación Conde de Valle de Salazar. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de Madrid.

STRASBURGER. E. (1990): Tratado de Botánica. Edit. Omega. Barcelona.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES | Número 2 | Páginas 87-120 | Origen Albacete | Año 2001

HONGOS CONOCIDOS POPULARMENTE EN LA PROVINCIA DE ALBACETE*

por

José FAJARDO RODRÍGUEZ**,***

Domingo BLANCO SIDERA****

Alonso VERDE LÓPEZ**,*****

* Aprobado para su publicación Junta 5 de Julio de 2001.

** Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel".
Calle de las Monjas, s/n. 02001 Albacete.

*** Profesor de la Universidad Popular de Albacete.

**** Profesor del IES Octavio Cuartero de Villarrobledo. Avda. Menéndez Pelayo, s/n. 02600 Villarrobledo. dblanc2@palmera.pntic.mec.es.

***** Profesor del IES Virrey Morcillo de Villarrobledo. C/. Arquitecto Vandelvira, 40 - 2.º B. 02004 Albacete. e-mail: alonso@jet.es

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

El presente trabajo expone los conocimientos populares acerca de los hongos recopilados por los autores en la provincia de Albacete. Se han encontrado referencias a especies de 27 géneros de hongos de los que se citan nombres populares, ecología y otras observaciones. Se ha realizado también un catálogo de nombres populares de los hongos en Albacete, que se muestra de forma resumida.

En las conclusiones se analiza el grado de micofilia de nuestra provincia, así como se constata la expansión de la afición a la recogida de setas.

Palabras clave: Ecología, etnomicología, gastronomía, micofilia, micofobia, nombres populares, setas.

SUMMARY

The basic ethnomycological data collected in the Albacete province of Spain are presented. Up to 27 different genera are known not only because of receiving common names, but also because are actually used. The degree of mycophyly is discussed.

Key words: Ecology, ethnomycology, food science, mycophyly, mycophoby, common names, mushrooms.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

0. INTRODUCCIÓN

La micología es la disciplina encargada del estudio de los hongos. Son éstos unos organismos tan peculiares que han tenido que ser clasificados en un reino independiente del resto de los seres vivos. No sólo eso, sino que, además de su importancia biológica, son un elemento importante en la cultura popular de civilizaciones muy diversas y distantes. Tanto es así, que se suele aceptar que existen regiones micófilas (donde los hongos son apreciados y usados, fundamentalmente como alimento) o bien micófobas (donde los hongos son considerados malignos y relacionados con magias, brujerías y múltiples supersticiones). Por supuesto, siempre hay términos medios, en los que se conocen y usan unas pocas especies y se rechazan el resto por supuestos (a veces) efectos tóxicos. El estudio de todas estas variaciones en la cultura (usos, tradiciones y sensibilidad en general de los diferentes pueblos hacia los hongos) podríamos englobarlo dentro de una rama de la etnobotánica que deberíamos llamar "etnomicología".

Tradicionalmente, la provincia de Albacete y La Mancha en general han sido consideradas áreas de escasa tradición micófila. Este pequeño estudio intenta reflexionar acerca del conocimiento popular de los hongos que existe en la provincia de Albacete, como resultado del trabajo de campo de los autores a lo largo de varios años.

Este tema ha sido muy poco estudiado en nuestra provincia, ya que sólo hemos encontrado referencias etnomicológicas en el trabajo de Verde, Rivera y Obón (1998).

La provincia de Albacete, como fruto de su diversidad de ecosistemas y ambientes, presenta una flora micológica rica y variada, como han puesto de manifiesto autores como Calonge y cols. (1999 y 2000) y Roldán y Honrubia (1992).

I. METODOLOGÍA

El trabajo se ha estructurado en dos aspectos. Por un lado, la recopilación de información sobre nombres y usos y por otro lado, la determinación de muestras de hongos recolectadas por los autores e identificadas popularmente por los informantes.

Los datos sobre conocimientos populares, nombres populares y usos se han anotado en los cuadernos de campo de los autores, que han ido recogiendo esta información a lo largo de varios años a través de:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

• Entrevistas a personas especialmente vinculadas al mundo rural como pastores, guardas, agricultores, etc.

• Charlas-coloquio en pueblos y centros culturales, específicas de micología o más generales de etnobotánica en las que se dedicaba un apartado a los hongos. En éstas se realizaban proyecciones de diapositivas en las que los asistentes podían identificar las especies mostradas.

• Cursos de micología que se vienen impartiendo en otoño en la Universidad Popular de Albacete, donde los participantes y el público en general aportan material recolectado, acompañado en ocasiones por su nombre popular y usos.

Entrevistas:

La información principal del trabajo se ha obtenido en las siguientes entrevistas y charlas-coloquio:

30/01/98. Nicolás Cozar. Horno Ciego.

01/04/98. Grupo de personas mayores en San Pedro.

03/06/98. Alberto Garrido. Villapalacios.

03/06/98. Grupos de personas mayores. Bienservida y Onsares.

10/07/98. Sánchez, 91 años. Nava de Arriba.

13/11/98. Excursión al Encinar Municipal con un grupo de personas mayores de la UP de Albacete (procedentes de diversos pueblos de Albacete).

7/05/99. Jesús Gomáriz, 73 años. Alcadozo

8/05/99. Juana Sánchez Córcoles, 74 años. Peñarrubia.

20/10/99. Entrevista colectiva en Almansa a grupo de jubilados.

03/02/00. Charla en El Salobral.

10/02/00. Charla en Los Anguijes.

24/02/00. Charla en Argamasón.

16/03/00. Charla en Campillo de las Doblas.

23/03/00. Charla en Abuzaderas.

30/03/00. Grupo de jubilados procedentes de diversos pueblos de Albacete. Charla-coloquio en el Centro Sociocultural de la Vereda de Jaén (Albacete).

06/04/00. Charla en Santana.

11/05/00. Charla en el Barrio de La Milagrosa.

20/09/00. Charla en Fuensanta. Grupo de 18 personas entre las que destacan José González de 83 años y Diego Escribano de 81.

26/09/00. Longinos Serrano. 72 años. Alatoz.

13/10/00. Charla coloquio en el Centro Cultural de Fuensanta.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

22/03/01. Alejandro, conocido como "Alejo" del Barrio de La Vereda.

19/05/01. Joaquín Punzano, ganadero y pastor de La Laguna (paraje entre Siles y Cotillas).

16/06/01. Pedro Tolosa de 80 años y Andrés Gómez Tolosa de 83 años, de Alatoz.

24/09/01. Francisco González Sánchez de 72 años, de El Griego (Ayna).

La parte del trabajo correspondiente a la determinación e identificación de muestras se ha realizado básicamente durante el desarrollo del curso de *Identificación de setas* de la Universidad Popular, en el que, bajo la supervisión de los autores, los participantes en el curso han ido determinando por equipos las diferentes muestras aportadas. La bibliografía básica a la que se ha recurrido para esto, son los trabajos de Andrés Rodríguez y cols. (1992), Bon (1988), Calonge (1990), García Rollán (1993), Lange y cols. (1981), Laessoe y Del Conte (1997), Laessoe (1998), Mendaza y Díaz (1994), Mendaza (1996), Mendaza (1999) y Moreno y cols (1986).

2. CATÁLOGO DE ESPECIES

La exposición de los resultados se ha organizado en géneros, ya que muchos de los nombres y usos populares recogidos se emplean colectivamente para varias especies de un mismo género.

Para cada género se articula la información en tres bloques; en el primero se identifican botánicamente las especies con su nombre popular correspondiente (en algunos casos se aborda la distribución geográfica de los nombres vulgares), en el segundo se hace referencia a la ecología y especialmente a las indicaciones de los informantes sobre este punto, por último en el tercer bloque, que hemos denominado "observaciones" se mencionan aquellos aspectos que hemos considerado más relevantes sobre los conocimientos populares de cada especie.

Los nombres populares recogidos en la provincia de Albacete se señalan en el texto en negrita, mientras que otros nombres utilizados en comarcas limítrofes de otras provincias se entrecomillan.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ASCOMICETES

GÉNERO HELVELLA

Sobre todo se recogen dos especies, mayoritariamente *Helvella leucopus* Pers. (Fig. 1) y en menor medida (tal vez por su baja abundancia y por su menor porte) *Helvella lacunosa* (Afz.) Fr. Ambas se conocen como **cagarrias** en el valle del río Jardín y del Júcar, **negritos** en las sierras de Alcaraz y Segura, **orejetas** u **orejones** en la mayor parte de la provincia y **moritos** en el Campo de Montiel.

Fig. 1. Orejetas (*Helvella leucopus*).

Ecología

Especies básicamente primaverales que crecen con abundancia en choperas. Popularmente se asocian con primaveras lluviosas y suelos arenosos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Observaciones

En algunos pueblos de la ribera del Júcar se decía "abril cagarril" en clara referencia a la época de fructificación de estos hongos.

Era también costumbre elaborar una receta tradicional en primavera, "guisado de patatas con orejetas", plato al que el sabor fuerte e intenso de estos hongos le proporcionaba un toque único y característico.

El ácido helvélico que contienen estas setas hace que sean tóxicas en crudo, toxicidad que pierden con el calor del cocinado (ya que esta sustancia es termolábil).

Género Morchella

Algunos autores dividen este género en multitud de especies, mientras que otros las agrupan en dos principales; *Morchella esculenta* Pers. ex St. Amans, (Fig. 2) redondeada, de color crema y con alvéolos irregulares y *Morchella elata* (Fr.) Boudier, de forma cónica, negruzca y con alvéolos alineados. Tanto unas como otras se conocen como **cagarrias** en las sierras de Alcaraz y Segura, donde algunas personas distinguen entre **cagarrias negras** y **cagarrias blancas**, **panalejas** en la ribera del Júcar y **colmenillas** o **colmenicas** de forma dispersa por toda la provincia.

Fig. 2. Colmenicas (*Morchella* sp.).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ecología

Popularmente se sabe que estas setas aparecen en las primaveras lluviosas, creciendo especialmente en lugares concretos como los "quemados" (montes que se han incendiado), los "jorros" (lugares por donde se arrastran los troncos de los pinos), las talas y los bosques de ribera ("alamedas").

Observaciones

Se trata de una especie muy apreciada como comestible, por su relativa escasez, por su sabor y propiedades gastronómicas y por su facilidad de reconocimiento.

Género Picoa

A este género pertenecen los **monegrillos** (*Picoa juniperi* Vittad.). La gleba blanca, el peridio gris oscuro y su pequeño tamaño caracterizan esta especie, que a pesar de su nombre específico (que hace referencia al enebro) también establece simbiosis con cistáceas.

Ecología

Hongo hipogeo de desarrollo primaveral que se recoge conjuntamente con *Terfezia arenaria* (Monis) Trappe. A pesar de que no hemos examinado material fresco, por las descripciones recogidas, hábitat y fenología y habiendo consultado con micólogos especialistas en hongos hipogeos, hemos llegado a la conclusión de que se trata de esta especie.

Observaciones

Hongo recogido tradicionalmente como comestible en nuestra provincia, si bien poco conocido y de consumo restringido a los aficionados a los hongos hipogeos.

Género Terfezia

Aunque es posible que se recojan varias especies, solamente hemos podido determinar *Terfezia arenaria* (Monis) Trappe (Fig. 3). Muy conocida tradicionalmente en casi toda la provincia y especialmente en la llanura manchega donde se le llama **patata de tierra.** Este mismo nombre aplicado a esta especie lo recoge Ortega (1999) para la provincia de Granada.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 3. Patata de tierra (*Terfezia arenaria*).

Ecología

Hongo hipogeo de desarrollo primaveral que crece en terrenos incultos y baldíos, como orillas de caminos y veredas, añojales y en las "andás" (porciones de tierra sin cultivar que quedan entre los bancales), estableciendo micorrizas con diversas especies de plantas de la familia de las cistáceas, en especial *Helianthemum salicifolium* (L.) Miller, *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller y *Tuberaria guttata* (L.) Fourr.

Observaciones

Se detecta su presencia por la aparición de grietas o pequeños abultamientos en la superficie del suelo. Ayudados de un destornillador, los recolectores hacen palanca en el lugar del indicio, levantando el hongo, que puede llegar a alcanzar el tamaño de un puño.

Son muy apreciados en Albacete y en especial en las comarcas más áridas, donde no son raros en las primaveras lluviosas. Antiguamente se cambiaban por patatas a razón de dos kilos de patatas por uno de patatas de tierra.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En la gastronomía popular se preparaban en ajoharina, en tortilla o con huevos revueltos.

Además de esta especie, muchas otras se emplean en la elaboración de ajoharina. Este plato se basa en sofreir tocino, setas, patatas y ajos que se apartan para incorporar pimentón, que se fríe ligeramente antes de añadir harina de trigo o de guijas y agua, se forma así una masa que se va removiendo continuamente hasta que el aceite sobrenada del conjunto. Por último se añaden el tocino, las setas, las patatas y los ajos.

Género Tuber

Popularmente se conocen como **trufas**, siendo la especie más buscada y valorada la *Tuber nigrum* Bull., aunque también están citadas en nuestra provincia (Calonge y cols. 1999 y 2000), *Tuber aestivum* Vittad., *Tuber brumale* Vittad., *Tuber excavatum* Vittad., *Tuber malençonii* Donadini, Riousset & Chevalier, *Tuber panniferum* Tul. & C. Tul., *Tuber rufum* Pico, *Tuber maculatum* Vittad. y *Tuber mesentericum* Vittad.

Ecología

Todas las especies maduran sus cuerpos fructíferos bajo tierra (hongos hipogeos).

La especie más apreciada, *Tuber nigrum*, forma micorrizas fundamentalmente con encinas y quejigos sobre suelos calizos. Se recolecta en invierno. En nuestra provincia está restringida a las sierras de Alcaraz y Segura.

Observaciones

La recolección de las trufas necesita de la ayuda de un perro especialmente adiestrado (Fig. 4), por lo que en nuestra provincia esta actividad se orienta más como un recurso económico de temporada, de gran importancia para la economía de algunas familias de las sierras de Alcaraz y Segura.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 4. Recolección de trufas con perro.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

BASIDIOMICETES

AFILOFORALES

GÉNERO SPARASSIS

De aspecto inconfundible, similar a una coliflor, se encuentran en Albacete *Sparassis crispa* Wulf.: Fr. (Fig. 5) y en menor medida *Sparassis laminosa* Fr. Ambas se conocen como **esponja** en la sierra de Segura. En la cercana provincia de Cuenca se recolectan para el consumo humano con el nombre de "cagarrias". En Albacete no se suelen recolectar estos hongos.

Fig. 5. Esponja (*Sparassis crispa*).

Ecología

Crecen en otoño sobre tocones o madera en descomposición de pinos en el caso de *S. crispa* o de *Quercus* en el caso de *S. laminosa*.

Observaciones

A pesar de que es una especie bien conocida y recogida en la provincia de Cuenca, en Albacete no existe tradición en su consumo. Los ejemplares jóvenes tienen una aceptable calidad gastronómica, aunque son de difícil limpieza por los innumerables recovecos que presentan.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

AGARICALES

GÉNERO AGARICUS

Género amplio del que existen diversas especies en nuestra provincia. Son conocidos desde antiguo en Almansa, donde reciben el nombre de **morenas** y en las sierras de Segura y Alcaraz donde se les llama **hongos**. En ambos casos se han recolectado para su consumo. Actualmente cada vez se conocen más como **champiñones** por la gran popularización del consumo de ejemplares de cultivo.

Ecología

Aparecen tanto en primavera como en otoño sobre suelos fértiles y bien abonados como praderas, bordes de caminos, añojales y terrenos removidos.

Observaciones

En condiciones favorables, su tamaño y abundancia hacen que sea una seta de recolección agradecida. Se encuentra en su punto óptimo cuando las láminas aún están rosadas, ya que al madurar las esporas irán cambiando de color hasta quedarse negras, punto en el que ya han perdido sus cualidades organolépticas.

Como curiosidad, en Almansa, donde se han recogido tradicionalmente estas setas, nos han comentado que ocasionalmente se producían diarreas después de su ingestión, hecho atribuible al consumo accidental de especies pertenecientes al grupo de *Agaricus xanthoderma* Genevier.

GÉNERO AGROCYBE

La especie *Agrocybe aegerita* (Brig.) Singer (Fig. 6) es popularmente muy conocida y en especial en pueblos de la ribera del Júcar y otros que tengan bosques de ribera. Se la conoce sobre todo como **seta de chopo**, también **seta de olmo** y en zonas de Valencia colindantes con Albacete "seta de mermez".

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 6. Seta de chopo (*Agrocybe aegerita*).

Ecología

Crece casi durante todo el año (si se dan las condiciones favorables) como descomponedora de madera sobre árboles vivos o más comúnmente sobre tocones de caducifolios como chopos (*Populus* sp. pl.), olmos (*Ulmus* sp. pl.), almeces (*Celtis australis*), higueras (*Ficus carica*), etc.

Observaciones

Es una de las especies más conocidas y buscadas en la provincia de Albacete. Hasta el punto de que algunas personas favorecen la fructificación de este hongo regando los tocones colonizados por el micelio.

Género Amanita

De este interesante género, algunos aficionados con un mayor conocimiento micológico, recogen *Amanita caesarea* (Scop.: Fr.) Grév. (Fig. 7), con el nombre de **amanita**.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 7: Amanita (*Amanita caesarea*).

Ecología

Especie forestal que establece micorrizas con *Quercus* en suelo sílico. Aparece a principios del otoño en años de veranos lluviosos en algunas comarcas de nuestra provincia.

Observaciones

De gran calidad gastronómica, la presencia de este hongo es poco conocida en Albacete, donde, en general, ciertas especies han sido consideradas tóxicas por sus coloraciones vistosas (creencia popular totalmente infundada). Las condiciones necesarias para su fructificación determinan que aparezca esporádicamente.

Los datos recogidos sobre su recolección en Albacete son una prueba más de la creciente afición por las setas.

Género Calocybe

Aunque no hemos encontrado *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk en nuestra provincia, si es conocida en algunas localidades de Jaén limítrofes con Albacete como Siles, por lo que no cabe descartar su presencia en zonas albaceteñas colindantes.

En la sierra de Segura se le llama **seta de primavera**.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ecología

Especie exclusivamente primaveral que crece en praderas y pastizales de montaña, a menudo asociada a espinos (*Crataegus* sp. pl.).

Observaciones

Esta especie es la más apreciada en algunas regiones españolas, sobre todo en el País Vasco, donde se conocen como "perrechicos". En la Sierra de Segura son muy apreciadas y buscadas para el consumo humano, a pesar de su distribución dispersa y escasa abundancia.

Género Clitocybe

De este amplio género, se recoge para el consumo humano el *Clitocybe geotropa* (Bulliard ex Fr.) Quèlet tanto la variedad *geotropa* como la *maxima*, conocidas en las sierras de Segura y Alcaraz como **setas de caña**. En Casas de Ves se le llama **setas de matacán**. En algunos pueblos del sur de Cuenca, muy próximos a la provincia de Albacete se le llama "seta de carrasca" y también se recoge como comestible.

Ecología

Estos hongos descomponedores fructifican en otoño sobre suelos ricos en materia orgánica como acumulaciones de mantillo bajo árboles o en praderas fértiles.

Observaciones

En nuestra provincia se recolectan sobre todo en las sierras de Alcaraz y Segura, donde su gran tamaño y características organolépticas los hacen muy apreciados.

Género Coprinus

En la sierra de Segura se conoce como **sombrerillo** a *Coprinus comatus* (Müll.) S.F. Gray.

Ecología

Terrenos removidos como márgenes de caminos y carreteras, escombreras, choperas, etc. Fructifica sobre todo en otoño, aunque también pueden aparecer en primaveras lluviosas.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Observaciones

A pesar de tratarse de una especie comestible y conocida popularmente (al menos en algunas zonas de las sierras béticas), no se ha recolectado popularmente para el consumo humano en nuestra provincia.

GÉNERO HOHENBUEHELIA

Muy parecidas a la seta de cardo, las especies de este género (básicamente *H.geogenia* (DC. ex Fr.) Sing. y *H. rickenii* Künher) son conocidas en Albacete, aunque de forma dispersa y poco extendida, como **seta de pino.**

Ecología

Crecen en otoño en pinares, sobre todo en tocones de pinos muy descompuestos, de ahí viene el nombre que reciben en Murcia de "toconeras".

Observaciones

Se pueden confundir con la seta de cardo, de la que se diferencian por su hábitat, carne más firme, cutícula gelatinosa y más oscura, etc. Aunque es una confusión que no entraña riesgos ya que todas las *Hohenbuehelia* son comestibles e incluso recogidas para su consumo en algunas localidades de nuestra provincia.

GÉNERO HYGROPHORUS

Algunas especies de este género, como *Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr., *H. dichrous* Kühn. & Romagn. o *H. gliocyclus* Fries son muy apreciadas en Levante, donde reciben el nombre de **llanegas**, nombre que se ha importado a Albacete. En las sierras de Segura y Alcaraz hemos recogido también los nombres de **babosas** y **mocosas** para referirse a estas setas.

Ecología

Hongos forestales que establecen micorrizas con diversas especies de plantas. Fructifican en otoño.

Observaciones

En este caso, el consumo de estas especies es reciente en nuestra provincia, a donde se ha importado desde Levante quizás por la influencia

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

de la emigración. Numerosos habitantes de la provincia partieron en busca de trabajo a diferentes puntos de las comunidades valenciana y catalana. El posterior retorno de estos emigrantes ha supuesto un importante flujo de costumbres y conocimientos populares, entre los que se incluyen la recogida de especies de setas que no se recolectaban anteriormente en Albacete.

Género Macrolepiota

Las diversas especies que crecen en nuestra provincia (*Macrolepiota procera* (Scop.: Fr.) Quél., *M. rhacodes* (Vitt.) Sing., *M. mastoidea* (Fr.) Sing., etc.) se conocen como **paraguas**, especialmente en las sierras de Segura y Alcaraz (Verde y cols., 1998). Aunque estas especies se recogen desde hace poco tiempo, por lo que éste es un nombre creemos que de reciente aparición y poco extendido.

Ecología

Hongos de fructificación otoñal que crecen normalmente en praderas, claros del monte, pinares sobre suelos arenosos, etc. de las comarcas menos áridas de Albacete, como el Campo de Montiel, las sierras de Segura y Alcaraz, etc.

Observaciones

Al igual que ocurría en el caso anterior, creemos que el consumo de estas especies es de reciente introducción en nuestra provincia.

Género Melanoleuca

Verde y cols. (1998) recogen el nombre de **setas de cañaje** o **setas de cañeja** aplicado a diversas especies de este género de difícil determinación, recogidas en las sierras de Segura y Alcaraz para el consumo humano.

Ecología

Hongos descomponedores de fructificación otoñal y primaveral propios de suelos ricos en materia orgánica como márgenes de caminos, praderas y claros del monte.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Observaciones

Recolectadas a pequeña escala en las sierras de Alcaraz y Segura, aunque en áreas de montaña de Andalucía, pertenecientes a este mismo sistema montañoso, se recogen tradicionalmente con el nombre de "setas de pradillo".

Género Pleurotus

Aunque existen más especies, en Albacete popularmente se conocen dos; *Pleurotus eryngii* (DC.: Fr.) Quél. (Fig. 8) y *Pleurotus ostreatus* (Jacquin: Fr.) Kummer.

Fig. 8. Seta de cardo (*Pleurotus eryngii*).

Pleurotus eryngii es, sin duda, la especie más buscada y apreciada en nuestra provincia, siendo conocida como **seta de cardo,** excepto en gran parte de las sierras de Segura y Alcaraz, donde se le llama **seta de cardacuca, seta de carracuca** o **seta de cardocuco** (nombre recogido también por Ortega (1999) para la provincia de Granada), ya que cambia el nombre que recibe la especie vegetal a la que se asocia, el cardo setero

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

o cardocuco (*Eryngium campestre* L.). Aunque existe en Albacete otra variedad, *Pleurotus eryngii* var. *ferulae* Lanzi, llamada en la Sierra de Alcaraz, **seta de cañeje**, que crece sobre otras plantas como *Ferula communis* L. o el cañeje (*Thapsia villosa* L.).

Pleurotus ostreatus es la seta cultivada, conocida como **seta de alpaca**, aunque también existe en estado silvestre, siendo conocida en la ribera del Júcar como **seta de escalón** por su hábito de crecer de forma imbricada. En Villarrobledo se le llama **seta de cepa**. Otro nombre que recibe es el de **seta de chopo.**

Ecología

P. eryngii crece tanto en primavera como en otoño, aunque especialmente durante esta última estación en terrenos incultos, "añojales", cunetas de carreteras, lindes y ribazos, praderas de montaña, etc, siempre asociado a las raíces de las umbelíferas, sustento del micelio.

P. ostreatus en la naturaleza aparece sobre tocones y madera de árboles caducifolios, especialmente chopos, sauces y olmos. También crece sobre vides leñosas y envejecidas.

Observaciones

La seta de cardo es la especie más conocida, buscada y valorada popularmente en nuestra provincia, alcanzando precios superiores a los de cualquier otra especie comercializada en los mercados de Albacete. En nuestra provincia cuando se dice "setas" se sobreentiende que son de cardo.

Un sistema tradicional de conservación de esta especie se basa en el secado, para lo cual se ensartan las setas en un hilo que se cuelga en un lugar sombreado y ventilado. De esta manera se dispone en cualquier época del año de esta sabrosa especie, simplemente sumergiéndola en agua unos minutos antes de su consumo.

En la gastronomía local se consume de diversas formas, solas a la plancha con limón y sal, en ajoharina, revueltas con huevo y otras guarniciones, en tortilla, como acompañamiento de gazpachos y arroz caldoso, etc.

La seta de alpaca se cultiva a gran escala en muchas localidades de Albacete. De inferior calidad a la especie anterior, la suple en años climatológicamente desfavorables.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Género Tricholoma

Como una deformación del nombre catalán y valenciano "fredolics" ha aparecido y se ha extendido en Albacete el término **firulín** para referirse a *Tricholoma terreum* (Schff.: Fr.) Kummer, especie tradicionalmente recogida en Levante, de donde se ha importado esta costumbre, a través de los seteros que visitan nuestra provincia provenientes de esas zonas. Menos utilizado es el término **espejín** para nombrar esta especie (debe ser un derivado del anterior).

Otro nombre interesante que hemos recogido en Albacete para *T. terreum* es el de **carbonera**, no sabemos si se debe al color del sombrero o a que pueda aparecer con mayor profusión en antiguas carboneras. En relación con el color del sombrero, Verde y cols. (1998) recogen el nombre de **negrito** para esta especie en las sierras de Alcaraz y Segura.

Otra especie muy común de este género, la *Tricholoma albobrunneum* (Pers.: Fr.) Kummer y especies cercanas como *T. focale* (Fr.) Ricken o *T. imbricatum* (Fr.: Fr.) Kummer se conocen popularmente en algunos pueblos próximos a Valencia como **cabreras** (debido, según dicen, a que se las comen las cabras, ya que su amargor no las hace aptas para el consumo humano).

En Font de la Figuera (Valencia), localidad próxima a Almansa a *T. caligatum* se le conoce como "proagre".

Ecología

Setas forestales que forman micorrizas con árboles. Son propias del otoño y en el caso de *T. terreum* incluso del invierno, ya que esta especie es de las últimas en fructificar.

Observaciones

Creemos que el consumo de *T. terreum* es de reciente introducción en Albacete. Como en otras especies citadas con anterioridad, su recolección se debe a la influencia de zonas levantinas de mayor tradición micófila.

Rusulales

Género Lactarius

Colectivamente se conocen como **guíscanos** las especies con látex anaranjado o rojo que vira al oxidarse hacia colores verdes (manifestados en rozaduras, cortes o heridas). Nombre compartido con las provincias de Jaén, Granada y Murcia. En las comarcas limítrofes de Cuenca se les llama "mizclos" y en las de Valencia "pebrazos" o "rebollones".

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 9. Guíscanos (*Lactarius deliciosus*).

Algunas personas diferencian entre **guíscanos carrascos** o **carrasqueños** (*Lactarius deliciosus* L.: Fr. (Fig. 9) con látex anaranjado) y **guíscanos negrales** o **coloraos** (sobre todo *Lactarius semisanguifluus* Heim e Lecl., con látex rojo). En los pueblos colindantes con Valencia se conoce como **guíscano**, el *Lactarius sanguifluus* (Paulet) Fr., de mayor tamaño que las otras especies, con sombrero sin zonaciones y apetencias termófilas. En la Sierra de Segura llaman **guíscano sin costillas** a los ejemplares parasitados por hongos del género *Hypomyces*.

También se conocen como **guíscanos blancos** otros *Lactarius* sin interés gastronómico como *L. vellereus* (Fr.) Fr. o *L. piperatus* (L. ex Fr.) S.F. Gray. Otro nombre que hemos recogido es el de **guíscano de jara**, aplicado a *L. tesquorum* Malençon. Tanto éste como los anteriores no se recogen para comer por su sabor picante, conocido popularmente.

Ecología

Los guíscanos establecen simbiosis micorrícicas sobre todo con pinos, por lo que van ligados a las masas de pinares. También pueden asociarse con los enebros (*Juniperus oxycedrus* L.) y de hecho, uno de nuestros informantes (concretamente de Alcadozo) nos comentó que "*los enebros crían los mejores guíscanos*".

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Observaciones

Después de la seta de cardo, estas setas son las más apreciadas y buscadas en Albacete. Su valoración gastronómica depende del entorno geográfico, a grandes rasgos, cuanto más hacia Levante, más se valoran los *Lactarius* y sin embargo, hacia el interior, es más apreciada la seta de cardo.

Se conservan precocinados y congelados, al natural, en aceite o en vinagre. Antiguamente se guardaban también en sal.

Intervienen en numerosos platos de la gastronomía local como las gachas, ajoharina, gazpachos, etc.

GÉNERO RUSSULA

Muy comunes en nuestra provincia, estos hongos constituyen un grupo de especies de difícil diferenciación. Unicamente hemos recogido el nombre de **chivatas** o **chivata del guíscano** en la zona colindante con Valencia, aunque poco utilizado y de forma dispersa. Este nombre hace referencia a que se utilizan como indicadoras de la presencia de guíscanos, ya que a menudo comparten hábitat y época de aparición. Por el mismo motivo, en algunos lugares de la Sierra de Alcaraz se conoce esta seta como **pejín guiscanero**.

A la *Russula delica* Fr., también se la conoce como **guíscano blanco.**

Ecología

Especies que forman micorrizas con árboles, por lo que son propias de ambientes forestales donde aparecen en otoño (aunque en primaveras lluviosas también fructifican algunas especies).

Observaciones

Su uso principal es como indicadoras de la presencia de guíscanos, ya que el sabor picante de muchas rúsulas las hace incomestibles, además de su posible toxicidad.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

BOLETALES

GÉNERO CHROOGOMPHUS

En algunos pueblos de la zona oriental de la provincia como Alatoz y Almansa se llama **carneros** o **carnericos** a *Chroogomphus rutilus* (Schff.: Fr.) O.K. Miller (Fig. 10). En las sierras de Segura y Alcaraz se conoce como **pata de perdiz** u **ojo de perdiz** a esta especie, muy posiblemente como influencia del nombre valenciano "cama de perdiu" importado por los recolectores de esa zona.

Fig. 10. Carnerico (*Chroogomphus rutilus*).

Ecología

Especie micorrícica propia de pinares, donde aparece en abundancia sobre todo en otoño (más raramente también en primavera).

Observaciones

Tradicionalmente se recogía en algunos pueblos de la franja más oriental de la provincia como Almansa o Alatoz. Sin embargo, su consumo se ha extendido a otros lugares.

Una característica curiosa de esta seta es el color violáceo que adquiere con el cocinado.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Género Rhizopogon

Estos hongos semienterrados son muy conocidos en Albacete, donde se han recogido tradicionalmente para su consumo, según las zonas se les llama **patatas de tierra**, **patatas del campo, patata guiscanera** o **turmas**. A diferencia de las verdaderas patatas de tierra, éstas suelen sobresalir de la tierra y son sobre todo otoñales.

En nuestra provincia, Roldán y Honrubia (1992) citan tres especies; *Rhizopogon luteolus* Fr., *Rhizopogon roseolus* (Corda in Sturm.) Th. M. Fr. y *Rhizopogon vulgaris* (Vitt.) M. Lange.

Ecología

Hongos micorrizógenos que pueden aparecer en ambientes diversos como tomillares, orillas de caminos, pinares, etc. Pueden aparecer tanto en primavera como en otoño, aunque son mucho más frecuentes en esta última estación.

Observaciones

Existe bastante tradición en Albacete en la recolección de estos hongos, si bien conforme maduran van perdiendo sus cualidades gastronómicas (como ocurre en general, aunque en estas especies es más acusado).

Género Suillus

Muy conocidos como **bejines**, **bojines, pijines** o **pejines**, nombres que se usan para todas las especies del género *Suillus* (Fig. 11) (*S. collinitus* (Fr.) Kuntze, *S. luteus* (L.: Fr.) S.F. Gray, *S. granulatus* (L.: Fr.) O. Kuntze, *S. bellinii* (Inz.) Watling, etc.) e incluso para otros géneros con el himenio formado por tubos como *Boletus, Xerocomus* y *Leccinum*, como también recogen Verde y cols. (1998). Un nombre menos utilizado para los *Suillus* es el de **mojicones**.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Fig. 11. Pejines (*Suillus* sp.).

Ecología

Hongos de fructificación básicamente otoñal que forman simbiosis micorrícicas con pinos. Suelen ir ligados a pinares jóvenes, repoblaciones y masas forestales poco maduras, donde aparecen con gran abundancia siempre que las condiciones meteorológicas sean las adecuadas.

Observaciones

Son muy conocidos en toda la provincia y aunque son comestibles no se recolectan para consumo humano, si bien es verdad que en nuestro país se consideran de escasa calidad gastronómica, a pesar de que en el Este de Europa son muy apreciados y buscados.

Algunos informantes nos han referido que el ganado se suele comer estas setas, por lo que piensan que no son venenosas.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

GASTERALES

GÉNERO LYCOPERDON

Se conocen colectivamente como **follolobo**, **follos de lobo** o **pedolobo** las diversas especies de este género que crecen en nuestra provincia.

Ecología

Hongos descomponedores que crecen en abundancia en otoño sobre suelos forestales ricos en materia orgánica, como lugares de acumulación de mantillo, etc...

Observaciones

Popularmente se utilizaban para cicatrizar heridas y cortar hemorragias. Para ello se aplicaba la esporada en masa del hongo (el polvillo que se libera a través del ostiolo u orificio al apretar la seta) sobre pequeñas heridas y rozaduras.

ESPECIES SIN IDENTIFICAR

De algunas especies no hemos podido conseguir material que nos sirviera para identificar botánicamente el nombre popular. Principalmente son:

Pucheretes, puchereles o **pucheruelos**, se trata de setas bastante conocidas por toda la provincia y recogidas para su consumo. De aparición primaveral, según las descripciones tienen forma de cazoleta o puchero, por lo que podría tratarse de alguna especie de *Peziza*, o alguna *Paxina* como *Paxina leucomelas* (Pers.) O. Kuntze o *Paxina acetabulum* (L. ex Amans) Kuntze e incluso de *Sarcosphaera crassa* (Santi ex Steudel) Pouzar. Tal vez, por la descripción, se trate de las mismas especies que reciben en algunos lugares el nombre de **orejetas** u **orejones.** Además, Ortega (1999) recoge este último nombre como de uso común en Granada para denominar a las especies de *Paxina* citadas anteriormente.

Seta de mimbrera, seta de bimbrera, nombre utilizado para denominar una seta comestible recogido por Verde y cols (1998) en las sierras de Segura y Alcaraz y posteriormente citado en varias ocasiones a lo largo del trabajo de campo en otras zonas de Albacete. Sin embargo, no hemos podido estudiar material de referencia para identificar la especie. Por la ecología que se deduce del nombre podría tratarse de *Pleurotus ostreatus*, *Agrocybe aegerita* o *Armillaria mellea* (Vahl: Fr.) Kummer. Sobre esta última, Ortega (1999) recoge el nombre de "seta de mimbre" como de uso popular en la provincia de Granada.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Seta de noguera, nombre recogido por Verde y cols. (1998) en la sierra de Alcaraz, desconocemos su correspondencia botánica.

3. DISCUSIÓN

Acerca de los conocimientos populares de los hongos, se da la impresión generalizada de que en España existen determinadas regiones tradicionalmente micófilas, asumiéndose que el resto son más o menos micófobas. Con el fin de aclarar este punto, hemos buscado infructuosamente referencias bibliográficas sobre el grado de micofilia de La Mancha. Creemos, a la luz de los resultados, que se halla (al menos, Albacete) en una posición intermedia entre las regiones micófilas clásicas (Cataluña y el País Vasco) y las regiones consideradas micófobas (como Galicia). Por otra parte, dentro de la provincia hemos encontrado diferentes grados de conocimientos etnomicológicos, siendo las sierras de Segura y Alcaraz y los pueblos colindantes con Valencia las zonas de mayor tradición micófila. En el primer caso, tal vez por su gran riqueza micológica, que se añade en el segundo caso a la influencia de la región valenciana.

A diferencia de otros campos de la etnobotánica en los que los conocimientos tradicionales se están perdiendo rápidamente, la cultura popular relacionada con los hongos se halla en expansión y goza de gran vitalidad. Esto se manifiesta en que cada día más, se incrementa en nuestra provincia la diversidad de especies recolectadas, así como el número de personas que salen al campo para recoger setas. Las causas de esta progresión debemos buscarlas por un lado en la extensión de la llamada "cultura del ocio" y por otro en la difusión de nuevos conocimientos desde regiones limítrofes. En este último aspecto ha jugado un papel muy importante el flujo migratorio que durante muchos años se produjo hacia las grandes ciudades, sobre todo del Levante. El posterior retorno de estos emigrantes hacia sus lugares de origen ha traído también nuevos conocimientos y usos procedentes de esas regiones.

Como consecuencia de esto hay un aumento de la presión humana sobre los ecosistemas forestales (especialmente en otoño) que debe encauzarse con el fin de que no tenga efectos negativos sobre el medio. Todo esto nos plantea un reto importante: armonizar el uso y disfrute de la naturaleza con su conservación y explotación sostenible.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

4. CONCLUSIONES

Del presente trabajo hemos extraído dos conclusiones principales:

• La provincia de Albacete es un área con micofilia predominante.

• La cultura micológica se encuentra en Albacete en franca expansión.

Fig. 12. Cesto de setas variadas.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5. AGRADECIMIENTOS

A todos los informantes que han colaborado en el trabajo de campo, así como a los participantes de los cursos de micología de la Universidad Popular. A Francisco Cebrián por sus espléndidas fotografías. A Miquel Ángel Pérez-De-Gregorio por sus valiosas observaciones. A Diego Rivera por la revisión del texto y por la traducción del resumen al inglés.

6. BIBLIOGRAFÍA

Andrés Rodríguez, J. y cols. (1992). *Guía de hongos de la península ibérica*. Ed. Celarayn. León. 578 pp.

Bon. M. (1988). *Guía de Campo de los Hongos de Europa*. Ed. Omega. Barcelona. 352 pp.

Calonge, F. D., Vasco. F. y Fernández, A. (1999). Contribución al conocimiento de los hongos hipogeos de Albacete (España). *Bol. Soc. Micol. Madrid* 24. 187: 191.

Calonge. F. D., Fernández, A. y Vasco, F. (2000). Contribución al conocimiento de los hongos hipogeos de Albacete (España) II. Registro de diez especies nuevas para la provincia. *Bol. Soc. Micol. Madrid* 25. 171: 175.

Calonge, F. D. (1990). *Setas (hongos). Guía ilustrada*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 461 pp.

García Rollán, M. (1993). *Manual para buscar setas*. Ed. IRYDA. Madrid. 407 pp.

Laessoe. T. y Del Conte, A. (1997). *Setas*. Ed. Blume. Barcelona. 256 pp.

Laessoe, T. (1998). *Hongos*. Ed. Omega. Barcelona. 304 pp.

Lange, J. E., Lange. D.M. y Llimona, X. (1981). *Guía de Campo de los Hongos de Europa*. Ed. Omega. 292 pp.

Mendaza, R. y Díaz. G. (1994). *Las setas en la naturaleza. Tomo I*. Ed. Iberdrola. Bilbao. 573 pp.

Mendaza, R. (1996). *Las setas en la naturaleza. Tomo II*. Ed. Iberdrola. Bilbao. 576 pp.

Mendaza. R. (1999). *Las setas en la naturaleza. Tomo III*. Ed. Iberdrola. Bilbao. 544 pp.

Moreno, G., García Manjón, J.L. y Zugaza, A. (1986). *La Guía de Incafo de los Hongos de la Península Ibérica*. 2 vols. Ed. Incafo. Madrid. 1276 pp.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ortega Díaz, A. (1999). *El maravilloso mundo de las setas. Aspectos más destacados de su relación con el hombre.* Edita Museo de Micología de Iznalloz (Granada). 239 pp.

Roldán Garrigós, A. y Honrubia García, M. (1992). *Catálogo actualizado de los hongos superiores de la provincia de Albacete.* Ed. Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 132 pp.

Verde, A., Rivera, D. y Obón, C. (1998). *Etnobotánica en las sierras de Segura y Alcaraz: Las plantas y el hombre.* Ed. Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 351 pp.

ANEXO 1: CATÁLOGO DE ESPECIES

A continuación se relacionan las especies de las que se ha encontrado denominación popular en la provincia de Albacete con sus nombres comunes, ordenados de mayor a menor frecuencia de uso.

Agaricus sp. pl. **Champiñón, hongos, morenas**
Agrocybe aegerita (Brig.) Singer **Seta de chopo, seta de olmo**
Amanita caesarea (Scop.: Fr.) Grév. **Amanita**
Boletus sp. pl. **Bojines, bejines**
Calocybe gambosa (Fr.) Donk **Seta de primavera**
Chroogomphus rutilus (Schff.: Fr.) O.K. Miller **Carnero, carnerico, pata de perdiz, ojo de perdiz**
Clitocybe geotropa (Bulliard ex Fr.) Quèlet **Seta de caña, seta de matacán**
Coprinus comatus (Müll.) S.F. Gray **Sombrerillo**
Helvella lacunosa (Afz.) Fr. **Orejetas, orejones, cagarrias, negrito, morito**
Helvella leucopus Pers. **Orejetas, orejones, cagarrias, negrito, morito**
Hohenbuehelia geogenia (DC. ex Fr.) Sing. **Seta de pino**
Hohenbuehelia rickenii Künher **Seta de pino**
Hygrophorus agathosmus (Fr.) Fr **Llanega, babosa, mocosa**
Hygrophorus dichrous Kühn. & Romagn. **Llanega, babosa, mocosa**
Hygrophorus gliocyclus Fries **Llanega, babosa, mocosa**
Hypomyces sp. **Guíscano sin costillas**
Lactarius deliciosus L.: Fr. **Guíscano, guíscano carrasqueño, guíscano carrasco**

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Lactarius piperatus (L. ex Fr.) S.F. Gray **Guíscano blanco**
Lactarius sanguifluus (Paulet) Fr **Guíscano, guíscano negral**
Lactarius semisanguifluus Heim e Lecl **Guíscano, guíscano negral, guíscano colorao**
Lactarius tesquorum Malençon **Guíscano de jara**
Lactarius vellereus (Fr.) Fr **Guíscano blanco**
Leccinum sp. pl. **Bojines, bejines**
Lycoperdon sp. pl. **Follolobo, follo de lobo, pedolobo**
Macrolepiota mastoidea (Fr.) Sing **Paraguas**
Macrolepiota procera (Scop.: Fr.) Quél **Paraguas**
Macrolepiota rhacodes (Vitt.) Sing. **Paraguas**
Melanoleuca sp. pl. **Seta de cañaje, seta de cañeja**
Morchella elata (Fr.) Boudier **Cagarria, colmenica, colmenilla, panaleja, cagarria negra**
Morchella esculenta Pers. ex St. Amans **Cagarria, colmenica, colmenilla, panaleja, cagarria blanca**
Picoa juniperi Vittad. **Monegrillo**
Pleurotus eryngii (DC.: Fr.) Quél **Seta de cardo, seta de cardocuco, seta de carracuca, seta de cardacuca**
Pleurotus eryngii var. *ferulae* Lanzi **Seta de cañeje**
Pleurotus ostreatus (Jacquin: Fr.) Kummer **Seta de alpaca, seta de chopo, seta de escalón, seta de cepa**
Rhizopogon sp. pl. **Turmas, patata de campo, patata de tierra, patata guiscanera**
Rhizopogon luteolus Fr. **Turmas, patata de campo, patata de tierra, patata guiscanera**
Rhizopogon roseolus (Corda in Sturm.) Th. M. Fr. **Turmas, patata de campo, patata de tierra, patata guiscanera**
Rhizopogon vulgaris (Vitt.) M. Lange. **Turmas, patata de campo, patata de tierra, patata guiscanera**
Russula delica Fr. **Guíscano blanco**
Russula sp. pl. **Chivata, chivata del guíscano, pejín guiscanero**
Sparassis crispa Wulf.:Fr. **Esponja**
Sparassis laminosa Fr. **Esponja**
Suillus sp. pl. **Bejines, pejines, bojines, pijines, mojicones**
Suillus bellinii (Inz.) Watling **Bejines, pejines, bojines, pijines, mojicones**
Suillus collinitus (Fr.) Kuntze **Bejines, pejines, bojines, pijines, mojicones**
Suillus granulatus (L.: Fr.) O. Kuntze **Bejines, pejines, bojines, pijines, mojicones**

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Suillus luteus (L.: Fr.) S.F. Gray **Bejines, pejines, bojines, pijines, mojicones**
Terfezia arenaria (Monis) Trappe **Patata de tierra**
Tricholoma albobrunneum (Pers.: Fr.) Kummer **Cabrera**
Tricholoma focale (Fr.) Ricken **Cabrera**
Tricholoma imbricatum (Fr.: Fr.) Kummer **Cabrera**
Tricholoma terreum (Schff.: Fr.) Kummer **Firulín, carbonera, espejín, negrito**
Tuber aestivum Vittad. **Trufa**
Tuber brumale Vittad **Trufa**
Tuber excavatum Vittad. **Trufa**
Tuber maculatum Vittad. **Trufa**
Tuber malençonii Donadini, Riousset & Chevalier **Trufa**
Tuber mesentericum Vittad. **Trufa**
Tuber nigrum Bull. **Trufa**
Tuber panniferum Tul. & C. Tul. **Trufa**
Tuber rufum Pico **Trufa**
Xerocomus sp. pl. **Bojines, pejines**

ANEXO 2: GLOSARIO

Fenología: estudio del ciclo vital de cualquier ser vivo.
Gleba: se denomina así al himenio (parte fértil) de determinadas setas, que madura encerrado en una cubierta protectora (por ejemplo, los *Lycoperdon*).
Hipogeo: hongo cuyo cuerpo fructífero madura bajo tierra.
Imbricada: superpuesta.
Micorriza: simbiosis entre el micelio de un hongo y las raíces de una planta.
Peridio: cubierta protectora externa de los hongos cuyas esporas maduran en el interior del cuerpo fructífero.
Simbiosis: asociación entre dos seres vivos de la que ambos obtienen beneficio.
Termolábil: que se destruye con el calor. En este caso lo aplicamos para algunas toxinas presentes en determinadas especies de hongos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES | Número 2 | Páginas 121-166 | Origen Albacete | Año 2001

LOS CARABIDAE (INSECTA, COLEOPTERA) DEL SALADAR DE CORDOVILLA (ALBACETE)*

por

Carmelo ANDÚJAR FERNÁNDEZ**

Antonio ANDÚJAR TOMÁS***

José Luis LENCINA GUTIÉRREZ****

Luis RUANO MARCO*****

José SERRANO MARINO******

* Aprobado para su publicación Junta 5 de Julio de 2001.

** Gran Vía, 33. 02400 Hellín (Albacete). candujar@inicia.es

*** Instituto de Enseñanza Secundaria "Melchor de Macanaz" Hellín. aandujar@inicia.es

**** Museo de Ciencias Naturales. P. Constitución. 3. 30520 Jumilla (Murcia). jlencina@cajamurcia.es

***** Instituto de Estudios Albacetenses. C/. Monjas. s/n. Albacete. lrum0001@enebro.pntic.mec.es

****** Departamento de Biología Animal. Universidad de Murcia. Facultad de Veterinaria. Aptdo. 4021. 30071 Murcia. jserrano@um.es

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

Se ha estudiado la fauna de Carabidae (Insecta, Coleoptera) del saladar de Cordovilla (Albacete, SE España) a lo largo de 1999 y la primera mitad de 2000. Dentro del saladar se escogieron seis lugares para realizar muestreos regulares mediante trampas de caída, en función de las comunidades vegetales principales, que sirvieron como indicadoras de un contenido variable de sal edáfica. Además de dichas trampas, se efectuaron capturas no periódicas de carácter cualitativo en diversos lugares del saladar, mediante capturas a mano, aspirador, trampas de luz y trampas de caída aisladas.

Se han colectado 105 especies, siendo la tribu Harpalini la mejor representada con 24 especies, seguida de Bembidiini (14) y Lebiini (12). Estos datos indican que el saladar de Cordovilla es el mejor estudiado hasta la fecha de todos los humedales ibéricos, ya que no se habían descrito más de 100 especies en los estudiados precedentemente. Para cada especie se indican los meses y los lugares de captura, su categoría corológica y su grado de tolerancia a la salinidad edáfica.

Los elementos más característicos del saladar, las especies halobias, se encuentran en las zonas más húmedas y con un contenido más elevado de sal edáfica, tomando como indicador del mismo la comunidad vegetal predominante. Son 14 especies que forman un subconjunto similar al descrito para otros enclaves salinos de Castilla La Mancha, salvo por la presencia de *Megacephala euphratica*, especie del litoral levantino que ha progresado hacia el interior probablemente por las ramblas y cauces salados de la cuenca del Segura.

Los elementos halófilos forman el subconjunto más numeroso con 47 especies que se distribuyen en varias tribus, destacando Bembidiini y Harpalini con 11 especies cada una. Destaca la presencia de *Scarites terri-*

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

cola, especie poco frecuente en el interior. Los haloxenos forman un subconjunto heterogéneo de especies (paludícolas, lapidícolas, corticícolas) igualmente numeroso (44 especies).

El análisis comparativo de diversos humedales de Castilla-La Mancha, Murcia y Alicante indica que hay tres tipos de enclaves en relación con las proporciones de los distintos tipos de elementos. Los de suelos con escaso contenido en sal y predominio de aguas dulces tienen proporciones bajas de halobios (un 4%) y altas de haloxenos (alrededor del 50%). Un segundo conjunto de enclaves tiene entre el 10 y el 20% de halobios, predominan los halófilos (en torno al 50%) y una menor proporción de haloxenos. Finalmente, los hábitats de suelos con mayor contenido en sal tienen las mayores proporciones de halobios (entre el 38 y el 55%) y proporciones similares de halófilos y haloxenos, en torno al 25%. El saladar de Cordovilla se incluye entre los hábitats con proporciones intermedias de halobios, lo que sugiere un contenido moderado de sal edáfica. Estos resultados indican que las comunidades de Carabidae de los humedales constituyen un buen indicador empírico de las condiciones del suelo en cuanto a salinidad, al menos en lo relativo al efecto que ejercen la salinidad y demás factores asociados sobre la existencia de determinadas comunidades de insectos.

En Cordovilla predominan las especies con corología mediterránea, lo que concuerda con los datos de otros humedales próximos, así como los hallados en diversas regiones peninsulares. Destaca la elevada proporción de elementos de amplia distribución (26%), en comparación con el 15-18% hallado en diversas áreas peninsulares. Este hecho se repite en otros humedales cercanos y guarda relación posiblemente con las preferencias de dichas especies por los hábitats paludícolas y ripícolas.

La riqueza de la comunidad de Carabidae de Cordovilla es indicativa del alto valor biótico de este saladar, que requiere de medidas legales para preservar este patrimonio de biodiversidad.

Palabras clave: Coleoptera, Carabidae, Saladar, Cordovilla (Albacete).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SUMMARY

The carabid fauna (Insecta, Coleoptera) of the saltmarsh of Cordovilla (Albacete, SE Spain) has been studied during 1999 and the first seven months of 2000. Six sites were selected for a periodical sampling using pitfall traps (from January to July of 2000), according to the representative plant communities, which were taken as indicators of the salt content of the soil. In addition, a qualitative sampling was carried out by hand-catching, aspirator, light traps and isolated pitfall traps.

One hundred and five species were collected, the tribe Harpalini was the best represented with 24 species, followed by Bembidiini (14) and Lebiini (12). These data indicate the saltmarsh of Cordovilla is the best salty place sampled so far in Spain, as it has not been ever reported such a high number of species (always less than 100). For each species it is indicated the time and sites of capture, its chorology and the tolerance to the edaphic salt content.

Halobiont species are the characteristic subset of the saltmarsh and are associated to humid places with high salt content, as indicated by the occurrence of particular plant communities. These halobionts are 14 species, all of them known from other neighbouring saltmarshes from Castilla La Mancha, except for *Megacephala euphratica*, a species known from the coast of Murcia and Alicante (140 km far from Cordovilla), which has probably colonised inner places using the frequent salty streams of the river Segura Basin.

Halophilic species make up the largest subset with 47 species, outstanding the tribes Bembidiini and Harpalini each with 11 species. The occurrence of *Scarites terricola* is noteworthy as there are few records of this coastal species in continental sites. Accompanying species –i.e., non/or scarcely salt tolerant species– make up an heterogeneous subset (ripicolous, paludicolous, lapidicolous) with 44 species.

A comparative analysis of Cordovilla and other saltmarshes, lakes and reservoirs of Castilla La Mancha, and the close provinces of Murcia and Alicante show that there are at

least three types of places in relation to the salt content of the soil. Those ones with moderately to low content and fresh water are characterised by low percentages of halobionts (about 4%), whereas accompanying species suppose the highest percentage (about 50%). A second type corresponds to sites with moderately to high salt content and are characterised by percentages of halobionts between 10 and 20%, whereas halophilic species are predominant (about 50%). The third type is found in sites

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

with high salt content (often exploited for obtaining salt), in which halobionts are found in high percentages (between 38 and 55%), and there is an almost equal proportion of halophilic and accompanying species (about 25%). The saltmarsh of Cordovilla is included in the second type and hence it is concluded that, as whole, it can be considered as a site with moderately to high edaphic salt content. This analysis indicate that carabid assemblages should be considered as good empirical indicators of the soil content in salt, at least in relation to the influence of this and associated factors on the occurrence of particular insect faunas.

The species with a Mediterranean chorology are the most frequent, as expected from previous results in neighbouring saltmarshes, and in larger Iberian areas as well. It is noteworthy the high proportion of species with large distributional areas (cosmopolitan) in Cordovilla, in comparison with the common percentages between 15 and 18% reported for large Iberian areas. This finding holds also true for close humid places to Cordovilla, and is here postulated as a result of the ecological preferences of these species for paludicolous and ripicolous habitats.

The rich carabid assemblage of Cordovilla is indicative of the high biotic value of the saltmarsh, and therefore legal protection is needed for preserving this patrimony in biodiversity.

Key words: Coleoptera, Carabidae, Saltmarsh, Cordovilla (Albacete, SE Spain).

0. INTRODUCCIÓN

Los Carabidae son una familia de insectos coleópteros bien representada en la península, ya que se citan unas 1.100 especies en el catálogo de ZABALLOS y JEANNE (1994), cifra esta que se aproxima a 1200 especies en la actualidad. Se trata de coleópteros de vida epigea, en su mayor parte predadores de insectos, oxiuros, anélidos y moluscos. Solo algunos grupos comprenden especies fitófagas cuando son larvas, adultos o durante ambos periodos del ciclo vital (*Amara*, *Zabrus*, *Ophonus*, *Harpalus*, etc.).

Los carábidos y sus larvas se pueden considerar beneficiosos pues se alimentan de gran cantidad de insectos perjudiciales y, a su vez, raramente constituyen plagas. Tienen una o dos generaciones a lo largo del año. Aunque hay varios tipos de especies según la época del año en que se reproducen, predominan las que lo hacen en primavera y otoño ("spring

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

breeders" y "autumn breeders"). En ambas estaciones es cuando aparecen mayoritariamente los adultos nuevos y se produce la cópula y la puesta de huevos. La diferencia entre ambas estrategias reproductoras es que en las especies de primavera el individuo invernante es un adulto, mientras que en las de otoño es una larva (THIELE, 1977). Hay especies que pueden entrar en letargo estival debido a las altas temperaturas.

Los Carabidae ocupan una gran parte de los hábitats epigeos a escala mundial y también son frecuentes en los medios intersticial y subterráneo. La adaptación a los suelos con alto contenido en sal se encuentra de forma reiterada en tribus muy diversas, lo que es indicativo de que este potencial está latente en gran parte de los linajes filogenéticos de la familia. Tal adaptación puede llegar a ser muy específica, hasta el punto de hablarse de especies halobiontes, debido a que están estrechamente ligadas a los hábitats de los saladares, no pudiendo vivir fuera de ellos. Otras especies muestran una adaptación menos específica a estos hábitats (halófilos y haloxenos), pero en todos estos casos se ha podido inferir una tolerancia notable a contenidos de sal muy variables (revisión en RUEDA Y MONTES, 1987).

Debido al papel destacado de los Carabidae en las comunidades de los saladares, se han efectuado numerosos estudios de los conjuntos faunísticos presentes en dichos hábitats de varios países europeos. El trabajo de RUEDA Y MONTES (1987) recapitula buena parte de los hallazgos precedentes, incluyendo los relativos a la Península Ibérica. En relación a la provincia de Albacete y otras adyacentes de Castilla La Mancha, cabe citar dos estudios que son los antecedentes inmediatos del trabajo que aquí se plantea. Se trata de los publicados por ORTIZ et al (1989) y por SERRANO et al. (1990). Dichos trabajos mencionan como conclusiones principales que las comunidades de carábidos de las lagunas manchegas tienen una gran diversidad, en torno a las 50-60 especies, que es función de parámetros como el tamaño y la estabilidad temporal de la laguna, su conexión con otros enclaves salados cercanos y el grado de salinidad y la cobertura vegetal de la laguna. Además se pone de manifiesto que existen elementos propios de las lagunas continentales, ya que son raros o poco frecuentes en el litoral. Finalmente, la notable diversidad hallada y, en particular, la presencia de numerosas especies halobias, revelan que las comunidades de Carabidae de estos enclaves tienen un valor diagnóstico del estado de conservación de los mismos y suponen un patrimonio en biodiversidad merecedor de protección mediante las medidas legales oportunas.

Este trabajo tiene como finalidad caracterizar la fauna de Carabidae del saladar de Cordovilla, cuyo tamaño, variedad de microhábi-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

tats, estabilidad de las masas de agua y vegetación hacen suponer la existencia de una comunidad rica y compleja. Para ello se emplean métodos de muestreo tradicional (datos cualitativos de presencia o ausencia de especies, lista faunística y épocas de captura, etc.), junto con las trampas de caída. El conocimiento de la dinámica de la comunidad frente a los cambios que introducen el hombre y los factores naturales, posibilitará la toma de decisiones sobre protección y conservación a partir de unos fundamentos científicos.

1. EL ÁREA DE ESTUDIO

El saladar de Cordovilla está situado en el municipio de Tobarra, cerca de la pedanía de Cordovilla, aunque su zona más meridional penetra en el municipio de Hellín. La altitud media es de 530 m, en un gradiente que va desde 560 a 500 m (VALDÉS et al 1993). Las aguas proceden de algunos manantiales alimentados por un acuífero kárstico, así como de la escorrentía superficial de las precipitaciones caídas sobre la cuenca. Las aguas tienen salida por el Barranco de Fuente García situado al sur del saladar. La zona mejor conservada, que es la escogida para el trabajo, se delimita por tres puntos de coordenadas 30SXH198672, 30SXH218643 y 30SXH231655 (fig. 1). El saladar se extiende por fuera de estos límites hacia el norte sobrepasando Cordovilla, donde es evidente su alteración debido a la actividad humana.

El clima es mediterráneo continental, con tres meses de sequía estival y altas temperaturas. Este factor unido a la topografía, la hidrografía y el tipo de suelos causan una evaporación acusada y un contenido edáfico de sales elevado, lo que favorece el desarrollo de comunidades halobias y halófilas.

En este espacio natural se produce el contacto entre la flora manchega (sector corológico Manchego de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega) y la murciana (sector corológico Murciano de la provincia Murciano-Almeriense) (PEINADO & MARTÍNEZ-PARRAS, 1985). La zona corresponde a la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea-Occidental, provincia Iberolevantina, Sector Castellano-Maestrazgo-Manchego, subsector Manchego-Murciano.

Debido al carácter de zona de transición aparecen indicadores excelentes de tipo iberolevantinos, como *Suaeda vera* var. *braun-blanquetii*, *Elymus curvifolius* y *Limonium latebracteatum*, junto con otras especies indicadoras del óptimo murciano-almeriense, como son *Sarcocornia*

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

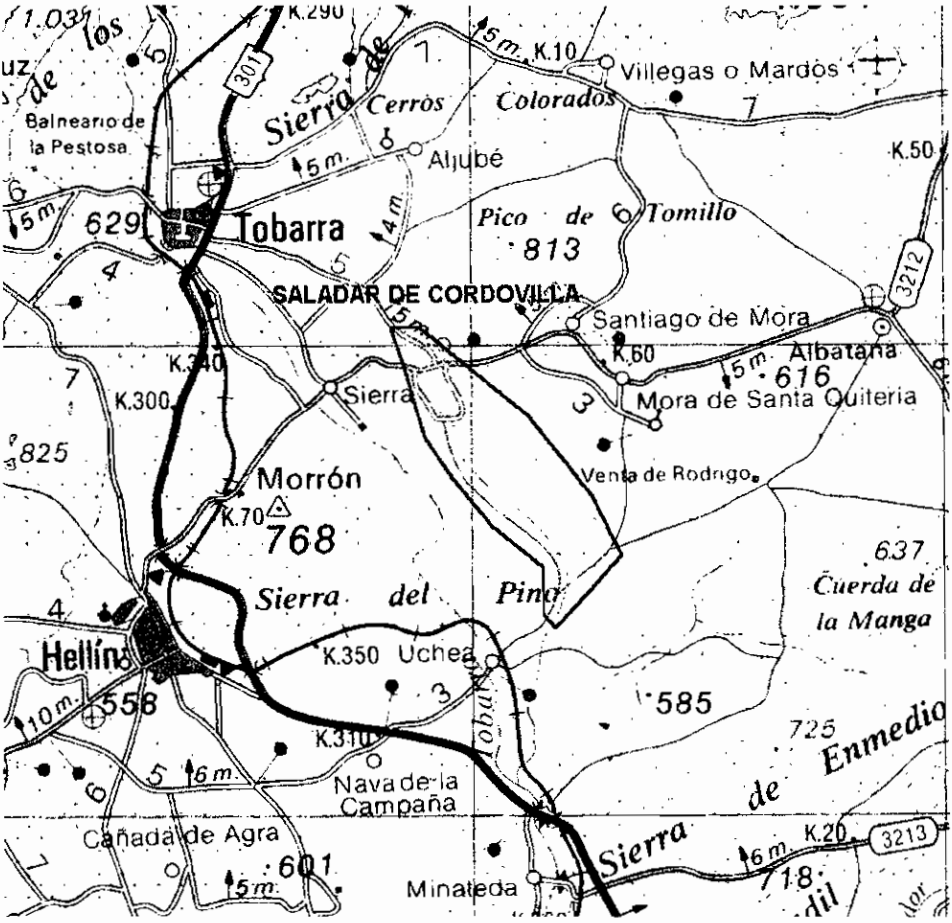


Fig. 1: Localización del Saladar de Cordovilla.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

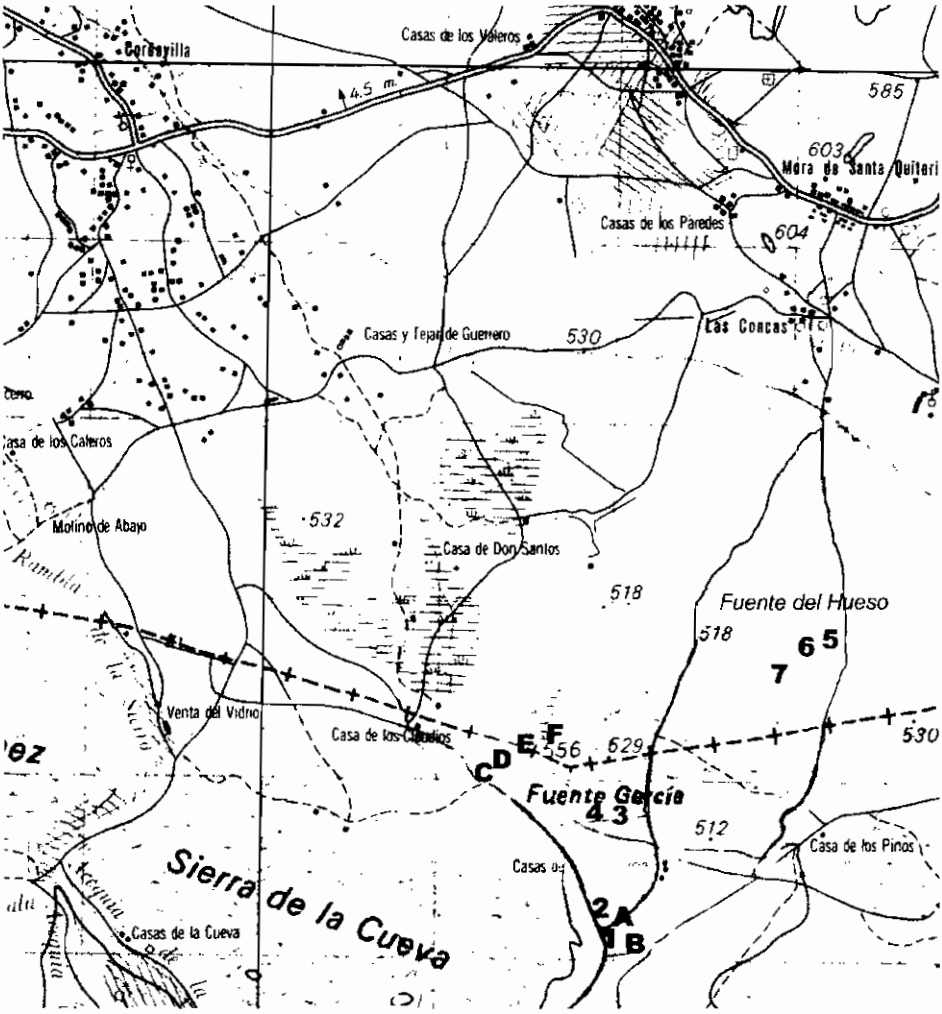


Fig. 2: Localización de las zonas de muestreo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

fruticosa, *Limonium cossonianum*, *Suaeda vera* var. *vera* y *Limonium caesium*. Destacan también dos endemismos del saladar, *Helianthemum polygonoides* y *Limonium cordovillensis*. En estos saladares se hallan las localidades más continentales de las especies costeras *Sarcocornia fruticosa* y *Senecio auricula* (ALONSO, 1999).

La importancia e interés botánico de estos saladares es conocida desde principios de siglo a partir de los trabajos de DANTIN (1911 y 1912) y REYES (1915), pero fueron CIRUJANO et al. (1988) quienes comenzaron el estudio sistemático de la vegetación de esta zona. Diversos trabajos (ALCARAZ & SÁNCHEZ GÓMEZ, 1988; ALCARAZ & RÍOS, 1989; CARRASCO et al. 1989; HERRANZ et al. 1991; HERRANZ & VALDÉS, 1991; GONZÁLEZ BESERÁN et al. 1993) han puesto de manifiesto la presencia de elementos florísticos raros para la zona. El estudio detallado de la flora de este saladar se debe a VALDÉS et al. (1993), quienes también incluyeron el saladar de Agramón.

CIRUJANO (1999) indicó que este saladar es uno de los más interesantes de la Península Ibérica por su riqueza biótica y llamó la atención del peligro que corre debido a las graves agresiones que ha sufrido, particularmente en 1995 y 1999, por la roturación de tierras para el cultivo.

El gradiente de humedad y salinidad existente en estos saladares condiciona el desarrollo de formaciones vegetales particulares, como se pone de manifiesto en las zonas más deprimidas y en los suelos que no llegan nunca a encharcarse (CIRUJANO 1990). Es posible caracterizar distintas asociaciones de acuerdo con la tolerancia que exhiben a concentraciones crecientes de sal en el suelo y al nivel de humedad y encharcamiento. De aquí que para evaluar el efecto que ejercen los parámetros abióticos del suelo sobre las comunidades de Carabidae, se tome como referente el tipo de asociación vegetal predominante. Por añadidura, las asociaciones de plantas también pueden influir en las cadenas tróficas de las que forman parte los carábidos, al tiempo que la cobertura vegetal ejerce reacciones diferentes de estos insectos en cuanto al grado de insolación.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material

Los ejemplares han sido identificados mediante el estudio de la morfología externa. También se ha analizado la genitalia masculina y femenina cuando ha sido necesario. Estos ejemplares se hallan deposita-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

dos en la colección del Departamento de Biología Animal de la Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia. Igualmente se ha procurado anotar el estado de madurez individual analizando el grado de desarrollo del aparato genital: testículos y glándula accesoria en los machos, grado de desarrollo de la ovariola en las hembras. Estos criterios son de uso generalizado entre los Carabidae (ejemplo: CÁRDENAS et al., 1999).

Se ha elegido la clasificación de LORENZ (1998) para la nomenclatura de todas las categorías taxonómicas de la familia, con algunas modificaciones introducidas por SERRANO (catálogo de los Carabidae de la P. Iberica, en preparación). Los datos de distribución general se han tomado de JEANNEL (1941, 1942), ANTOINE (1955-1962), MAGISTRETTI (1965), FREUDE et al. (1976) y TURIN (1981). Los datos de distribución peninsular se refieren usualmente al catálogo de ZABALLOS Y JEANNE (1994), completados con datos propios. También se han utilizado otros trabajos sobre grupos particulares (revisiones, descripciones de especies nuevas, etc.), cuyas referencias se encuentran en su mayor parte en el citado catálogo de ZABALLOS y JEANNE (1994).

Se han utilizado las categorías biogeográficas propuestas por HOLDHAUS (1929), adaptadas a la Península Ibérica por autores como NOVOA (1975) y JEANNE (en JEANNE Y ZABALLOS, 1986). Estas categorías biogeográficas reflejan el poder de dispersión y colonización de las especies, al igual que su adaptación a condiciones más o menos amplias del clima, la cobertura vegetal, el suelo, etc. Las categorías también reflejan en parte la historia de cada taxón, siendo generalmente difícil precisar la importancia que tiene la plasticidad ecofisiológica y la historia en la distribución actual de cada especie.

2.2 Métodos

Las capturas se han realizado siguiendo los métodos habituales en el estudio de la fauna de Carabidae. Una primera aproximación a la composición faunística se realizó mediante capturas a mano cuando se trata de especies lapidícolas, o bien usando la manga para capturar especies voladoras o saltadoras (Cicindelidae); el aspirador ha resultado útil para especies de pequeño tamaño; en varias zonas se han ubicado con carácter esporádico trampas luminosas para colectar en las horas crepusculares y las primeras horas de la noche, recogiéndose especies que son atraídas por la luz artificial; el pulverizador con una disolución de aguarrás al 10 % se ha usado para las especies corticícolas. Estas captu-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ras se efectuaron durante unas 15 visitas efectuadas todo el año 1999 de forma no periódica y se completaron en nuevas visitas hasta agosto de 2000.

Para los muestreos sistemáticos se utilizaron trampas de caída colocadas en seis lugares que representan las comunidades vegetales más destacadas del saladar (fig. 2). Dentro de cada lugar se colocaron dos series lineales de trampas paralelas y separadas entre si por 2 metros. Cada serie consta de 5 trampas que están separadas igualmente entre sí dos metros. Las trampas de una serie llevan como conservante vinagre y las de la otra llevan formaldehído al 4%. El cambio de conservante permite estimar el efecto atrayente o repelente del mismo. El uso de las trampas de caída es un método generalizado entre los Carabidae y posibilita el análisis comparado con los resultados de otros autores y lugares (revisión en MOMMERTZ ET AL., 1996).

Las series A y B se colocaron en el Barranco de Fuente García (foto 1). La serie A se ubicó sobre suelo con mezcla de almarjal (*Sarcocornia fruticosa*) y tarallal de *Tamarix canariensis* de escaso desarrollo (que representaría el óptimo biológico en el saladar). A unos 25 metros se colocó la serie B en un pastizal halófilo caracterizado por *Aeluropus littoralis* y *Puccinellia fasciculata* (asociación *Aeluropo littoralis-Puccinellietum fasciculatae*). El pastizal se desarrolla en cauces por los que circulan aguas salinas en los periodos lluviosos. Este lugar se halla en la parte más meridional del saladar, cercano a su salida hacia Agramón y dista de los otros lugares 2 km.

Las otras comunidades investigadas se sitúan hacia el centro del saladar (foto 2). Forman un transecto lineal desde los terrenos con menos sal y más pedregosos y secos, hasta otros con suelos más salinos y húmedos. La primera serie (C), se halla a unos 100 metros del cauce del arroyo (foto 3), en un terreno que presenta un mosaico fundamentalmente de tomillar (*Thymo funkii-Anthyllidetum onobrychioidis*) y espartal (*Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae*), así como restos muy abiertos de la vegetación potencial del territorio (*Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*). Esta zona tiene como límite el albardinal halófilo (la vegetación perenne corresponde a la asociación *Limonio caesio-Lygeetum sparti*). La serie D (foto 4) se ubicó en terrenos con comunidades de almarjal alto dominado por *Sarcocornia fruticosa* (asociación *Cistancho luteae-Arthrocnemetum fruticosi*). La serie E (foto 5) se emplazó en el almarjal bajo dominado por *Arthrocnemum macrostachyum*, a veces mezclado con matorral abierto de *Suaeda vera* var. *braun-blanquetii*.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Foto 1: Zona de muestreo (series A y B).

Foto 2: Vista general zonas de muestreo (series C, D, E y F).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Foto 3: Zona de muestreo (serie C).

Foto 4: Zona de muestreo (serie D).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Foto 5: Zona de muestreo (serie E).

Foto 6: Zona de muestreo (serie F).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

La serie F (foto 6) se ubicó en terrenos dominados por la asociación del carrizal halófilo (*Junco maritimi-Phragmitetum australis*), mezclados con juncos de la asociación *Elymo curvifolii-Juncetum maritimi*.

El periodo de muestreo de estas series de trampas fue desde enero hasta la mitad de julio de 2000; el muestreo se suspendió porque no cayeron carábidos, probablemente debido a la sequedad y las altas temperaturas. Las trampas se revisaron cada dos semanas.

Además de estas trampas en serie se colocaron otras aisladas en 7 lugares del saladar, para obtener datos de tipo cualitativo y completar así los datos procedentes de las capturas a mano, con aspirador, etc. La fig. 2 indica la posición de estas trampas en el saladar. Se revisaron con la misma frecuencia que las trampas en serie.

3. RELACIÓN DE ESPECIES DE CARABIDAE COLECTADAS EN EL SALADAR DE CORDOVILLA (ALBACETE)

Subfamilia CICINDELINAE Latreille 1802

Tribu **Cicindelini** Latreille 1802

1. *Megacephala (Grammonatha) euphratica* Dejean 1822
2. *Cicindela (Cicindela) campestris* Linnaeus 1758
3. *Cicindela (Cicindela) maroccana pseudomaroccana* Roeschke 1891
4. *Cicindela (Calomera) littoralis* Fabricius 1787
5. *Cephalota (Cassolaia) maura* (Linnaeus 1758)
6. *Myriochile melancholica* (Fabricius 1798)
7. *Cylindera (Cylindera) paludosa* (Dufour 1820)

Subfamilia CARABINAE Latreille 1802

Tribu **Carabini** Latreille 1802

1. *Calosoma (Campalita) maderae indagator* (Fabricius 1787)

Tribu **Nebriini** Laporte de Castelnau 1834

1. *Leistus (Pogonophorus) expansus* Putzeys 1874
2. *Leistus (Leistus) fulvibarbis* Dejean 1826

Tribu **Siagonini** Bonelli 1813

1. *Siagona europaea* Dejean 1826

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tribu **Clivinini** Rafinesque 1815

1. *Clivina (Clivina) ypsilon* Dejean et Boisduval 1829

Tribu **Dyschiriini** Kolbe 1880

1. *Dyschiriodes (Eudyschirius) importunus inmarginatus* (Putzeys 866)
2. *Dyschiriodes (Dyschiriodes) macroderus breiti* Müller 1922

Tribu **Scaritini** Bonelli 1810

1. *Distichus planus* (Bonelli 1813)
2. *Scarites (Parallelomorphus) terricola* Bonelli 1813

Tribu **Trechini** Bonelli 1810

1. *Trechus quadristriatus* (Schrank 1781)

Tribu **Bembidiini** Stephens 1827

1. *Tachys (Paratachys) bistriatus* (Duftschmid1812)
2. *Tachys (Tachys) dimidiatus* Mostschoulsky 1849
3. *Tachys (Tachys) scutellaris* Stephens 1828
4. *Elaphropus (Sphaerotachys) haemorrhoidalis* (Ponza 1805)
5. *Bembidion (Notaphus) varius* (Olivier 1795)
6. *Bembidion (Emphanes) minimus* (Fabricius 1792)
7. *Bembidion (Emphanes) normannum* Dejean 1831
8. *Bembidion (Diplocampa) assimilis* Gyllenhal 1810
9. *Bembidion (Diplocampa) clarkii* Dawson 1849
10. *Bembidion (Bembidion) quadripustulatum* Audinet-Serville 1821
11. *Bembidion (Philochtus) iricolor* Bedel 1879
12. *Bembidion (Sinechostictus) dahli* Dejean 1831
13. *Bembidion (Metallina) properans* (Stephens 1828)
14. *Bembidion (Phyla) tethys* Netolitzky 1926

Tribu **Pogonini** Laporte de Castelnau 1834

1. *Pogonus chalceus* (Marsham 1802)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tribu **Pterostichini** Bonelli 1810

1. *Poecilus (Poecilus) cupreus* (Linnaeus 1758)
2. *Poecilus (Macropoecilus) kugelanni* (Panzer 1797)
3. *Poecilus (Carenostylus) purpurascens* (Dejean 1828)
4. *Poecilus (Angoleus) nitidus* (Dejean 1828)
5. *Pterostichus (Melanius) aterrimus nigerrimus* Dejean 1828
6. *Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita* (Paykull 1790)
7. *Orthomus expansus* Mateu 1952
8. *Percus (Pseudopercus) guiraoi* Pérez-Arcas 1869

Tribu **Platynini** Bonelli 1810

1. *Agonum (Agonum) viridicupreum* (Goeze 1777)
2. *Agonum (Agonum) marginatum* (Linnaeus 1758)
3. *Agonum (Agonum) nigrum* Dejean 1828
4. *Anchomenus (Anchomenus) dorsalis* (Pontoppidan 1763)
5. *Paranchus albipes* (Fabricius 1792)

Tribu **Sphodrini** Clairville 1806

1. *Calathus (Bedelinus) circumseptus* Germar 1824
2. *Calathus (Neocalathus) granatensis* Vuillefroy 1866
3. *Calathus (Neocalathus) mollis* (Marsham 1802)
4. *Calathus (Neocalathus) cinctus* Motschulsky 1850
5. *Laemostenus (Pristonychus) terricola* (Herbst 1783)

Tribu **Zabrini** Bonelli 1810

1. *Amara (Amara) aenea* (DeGeer 1774)
2. *Amara (Amara) subconvexa* Putzeys 1865
3. *Amara (Celia) ingenua* (Duftschmid 1812)
4. *Amara (Paracelia) simplex* Dejean 1828
5. *Amara (Bradytus) apricaria* (Paykull 1790)
6. *Amara (Acorius) metallescens* (Zimmermann 1831)
7. *Amara (Amathitis) rufescens* (Dejean 1829)
8. *Zabrus (Zabrus) ignavus* Csiki 1907
9. *Zabrus (Iberozabrus) ambiguus* Rambur 1837

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tribu **Harpalini** Bonelli 1810

1. *Anisodactylus (Hexatrichus) virens* Dejean 1829
2. *Ditomus tricuspidatus* (Fabricius 1792)
3. *Dixus sphaerocephalus* (Olivier 1795)
4. *Daptus vittatus* Fischer von Waldheim 1824
5. *Cryptophonus tenebrosus* (Dejean 1829)
6. *Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes* (DeGeer 1774)
7. *Pseudoophonus (Pseudoophonus) griseus* (Panzer 1797)
8. *Pseudoophonus (Platus) calceatus* (Duftschmid 1812)
9. *Harpalus (Artabas) dispar* Dejean 1829
10. *Harpalus (Artabas) punctatostriatus* Dejean 1829
11. *Harpalus (Harpalus) aesculanus* Pantel 1888
12. *Harpalus (Harpalus) distinguendus* (Duftschmid 1812)
13. *Harpalus (Harpalus) microthorax* (Motschulsky 1849)
14. *Acinopus (Acinopus) picipes* (Olivier 1795)
15. *Dicheirotrichus obsoletus* (Dejean 1829)
16. *Bradycellus (Bradycellus) distinctus* (Dejean 1828)
17. *Acupalpus notatus* Mulsant et Rey 1871
18. *Acupalpus maculatus* (Schaum 1860)
19. *Acupalpus brunnipes* (Sturm 1825)
20. *Acupalpus elegans* (Dejean 1829)
21. *Egadroma marginatum* (Dejean 1829)
22. *Stenolophus teutonus* (Schrank 1781)
23. *Stenolophus abdominalis* (Géné 1836)
24. *Stenolophus mixtus* (Herbst 1784)

Tribu **Licinini** Bonelli 1810

1. *Licinus punctatulus granulatus* Dejean 1826

Tribu **Chlaenini** Brullé 1834

1. *Chlaenius (Chlaenius) velutinus* (Duftschmid 1812)
2. *Chlaenius (Chlaenites) spoliatus* (Rossi 1790)
3. *Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus* (Paykull 1790)
4. *Chlaenius (Chlaeniellus) olivieri* Crotch 1870
5. *Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis* (Fabricius 1787)

Tribu **Cyclosomini** Laporte de Castelnau 1834

1. *Masoreus wetterhallii* (Gyllenhal 1813)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tribu **Lebiini** Bonelli 1810

1. *Cymindis (Cymindis) lineola* Dufour 1820
2. *Platytarus famini* (Dejean 1826)
3. *Lebia (Lamprias) cyanocephala* (Linnaeus 1758)
4. *Lebia (Lebia) trimaculata* (Villiers 1789)
5. *Demetrias (Demetrias) atricapillus* (Linnaeus 1758)
6. *Paradromius (Manodromius) linearis* (Olivier 1795)
7. *Philorhizus melanocephalus* (Dejean 1825)
8. *Syntomus fuscomaculatus* (Motschoulsky 1844)
9. *Microlestes corticalis* (Dufour 1820)
10. *Microlestes abeillei* (Brisout de Barneville 1885)
11. *Mesolestes scapularis* (Dejean 1829)

Tribu **Zuphiini** Bonelli 1810

1. *Zuphium olens* (Rossi 1790)
2. *Polistichus connexus* (Fourcroy 1785)

Tribu **Dryptini** Bonelli 1810

1. *Drypta dentata* (Rossi 1790)

Tribu **Brachinini** Bonelli 1810

1. *Brachinus (Brachinus) plagiatus* Reiche 1868

4. RELACIÓN DE CAPTURAS

Para cada especie se indican en primer lugar las capturas cuantitativas en las distintas series de trampas (A-F), seguidas de las capturas de tipo cualitativo (capturas a mano, con luz, trampas de caída aisladas con numeración 1 a 7, etc.) y datos diversos sobre la biología. A continuación figuran los datos de distribución mundial y la tolerancia a la sal.

Megacephala (Grammonatha) euphratica Dejean 1822

En trampa de caída (mayo) y a mano entre mayo y julio. En lugares despejados de vegetación donde están ubicadas las galerías de las larvas. Nocturna. Elemento mediterráneo meridional-oriental. Especie halobia.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Cicindela (Cicindela) campestris Linnaeus 1758

Trampa de caída (marzo) y observada entre febrero y mayo en las zonas alejadas de la salinidad, en los caminos y terrenos despejados. Elemento paleártico. Haloxeno.

Cicindela (Cicindela) maroccana pseudomaroccana Roeschke 1891

Trampa de caída (abril) y capturada a mano entre febrero y mayo en terrenos con mayor contenido salino que la especie anterior. Elemento bético rifeño. Haloxeno.

Cicindela (Calomera) littoralis Fabricius 1787

Colectada en julio en pleno saladar pero en suelo húmedo. Elemento mediterráneo. Especie halófila.

Cephalota (Cassolaia) maura (Linnaeus 1758)

Encontrada entre mayo y agosto en lugares frescos con humedad o cerca de cursos de agua. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila.

Myriochile melancholica (Fabricius 1798)

Estación B en julio. Colectada a mano de junio a septiembre. Especie atraída por la luz artificial, permaneciendo en la zona iluminada donde caza otros insectos. Prefiere lugares con humedad. Elemento etiópico oriental. Halófilo.

Cylindera (Cylindera) paludosa (Dufour 1820)

Estaciones A y B en ambas series, y de abril a septiembre, siendo más abundante en verano en enclaves palustres. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila.

Calosoma (Campalita) maderae indagator (Fabricius 1787)

Un único ejemplar en la estación 7, en abril. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena.

Leistus (Pogonophorus) expansus Putzeys 1874

Un solo un ejemplar bajo el mantillo de *Tamarix canariensis*, lapidícola. Elemento bético rifeño. Especie haloxena.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Leistus (Leistus) fulvibarbis Dejean 1826

Estación B en abril. Lapidícola. Elemento mediterráneo. Especie haloxena.

Siagona europaea Dejean 1826

Atraída a la luz en mayo. Elemento cosmopolita. Especie haloxena.

Clivina (Clivina) ypsilon Dejean et Boisduval 1829

Especie colectada en mayo. Elemento mediterráneo meridional. Halófilo.

Dyschiriodes (Eudyschirius) importunus inmarginatus (Putzeys 1866)

Común en las trampas de la zona A. B. y E y más escasa en la zona F tanto las cebadas con vinagre como con formaldehído desde enero a julio. Elemento mediterráneo. Especie halobia.

Dyschiriodes (Dyschiriodes) macroderus breiti Müller 1922

Estación B de abril a junio y abundante en zonas cenagosas de marzo a julio. Elemento mediterráneo. Especie halobia.

Distichus planus (Bonelli 1813)

Colectada muy esporádicamente, de febrero a septiembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila.

Scarites (Parallelomorphus) terricola Bonelli 1813

Muy abundante en las dos series de la estación B durante los meses de abril a julio, colectada a mano en febrero. Elemento mediterráneo septentrional. Especie halófila.

Trechus quadristriatus (Schrank 1781)

Colectada de marzo a junio y en septiembre a mano. Elemento holártico. Especie haloxena y silvícola.

Tachys (Paratachys) bistriatus (Duftschmid1812)

De marzo a noviembre, colectada a mano y habitualmente atraída a la luz. Elemento europeo. Especie halófila y ripícola.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tachys (Tachys) dimidiatus Mostschoulsky 1849

De mayo a julio, colectada siempre en zonas empantanadas con cieno. Elemento mediterráneo occidental. Especie halobia.

Tachys (Tachys) scutellaris Stephens, 1828

Localizada de mayo a julio. Mismas costumbres que la especie anterior. Elemento mediterráneo. Especie halobia.

Elaphropus (Sphaerotachys) haemorrhoidalis (Ponza 1805)

De marzo a septiembre y acude habitualmente a la luz. Elemento mediterráneo macaronésico. Especie halófila y ripícola.

Bembidion (Notaphus) varius (Olivier 1795)

De febrero a septiembre Elemento paleártico occidental. Especie halófila, paludícola y ripícola.

Bembidion (Emphanes) minimus (Fabricius 1792)

De marzo a septiembre. Estaciones Elemento eurosiberiano distribuido por casi toda la península. Especie halófila y paludícola.

Bembidion (Emphanes) normannum Dejean 1831

Estaciones B y F, localizada desde enero a julio y atraída a la luz. Elemento mediterráneo etiópico. Especie halobia y paludícola.

Bembidion (Diplocampa) assimilis Gyllenhal 1810

Un ejemplar encontrado en abril en el interior del carrizo de Fuente García. Elemento paleártico occidental. Especie halófila.

Bembidion (Diplocampa) clarkii (Dawson, 1849)

Abril. Elemento europeo. En el interior del carrizo.

Bembidion (Lopha) quadripustulatum Audinet-Serville 1821

Agosto, cerca de surgencias de agua dulce. Elemento paleártico occidental. Especie halófila.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Bembidion (Philochtus) iricolor Bedel 1879

Estación F de enero a marzo y a mano de enero a julio. Elemento mediterráneo. Especie halófila y paludícola.

Bembidion (Sinechostictus) dahli Dejean 1831

Colectada de abril a septiembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila. ripícola y paludícola.

Bembidion (Metallina) properans (Stephens 1828)

Mayo y junio. Elemento holártico. Especie halófila y paludícola.

Bembidion (Phyla) tethys Netolitzky 1926

Marzo. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila y ripícola.

Pogonus chalceus (Marsham 1802)

Frecuente en las estaciones B y E desde enero a junio en las dos series y localizada a mano desde febrero a octubre. Elemento paleártico occidental. Especie halobia. Esporádicamente atraída a la luz.

Poecilus (Poecilus) cupreus (Linnaeus 1758)

Colectada en las estaciones B y F en ambas series de enero a junio y observada desde abril a noviembre. Elemento eurosiberiano. Especie halófila y paludícola.

Poecilus(Macropoecilus) kugelanni (Panzer 1797)

De febrero a octubre y en la estación B en abril. Elemento europeo. Especie haloxena y lapidícola.

Poecilus (Carenostylus) purpurascens (Dejean 1828)

De febrero a junio y en noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena e higrófila.

Poecilus(Angoleus) nitidus (Dejean 1828)

Observada de marzo a noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Pterostichus (Melanius) aterrimus nigerrimus Dejean 1828

Marzo. Elemento paleártico occidental. Especie haloxena. ripícola y paludícola.

Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita (Paykull 1790)

Estación F desde febrero a julio y capturada a mano desde marzo a noviembre. Elemento paleártico occidental. Muy abundante en el interior del carrizo. Especie halófila y paludícola.

Orthomus expansus Mateu 1952

Estaciónes A y C en enero y junio respectivamente. Todo el año. Elemento ibérico. Especie haloxena y lapidícola.

Percus (Pseudopercus) guiraoi Pérez-Arcas 1869

De febrero a abril y de octubre a noviembre Elemento levantino. Especie haloxena. Lapidícola. En monte bajo en los límites del saladar.

Agonum (Agonum) viridicupreum (Goeze 1777)

Estaciones B y F. ambas series. Localizada a mano desde marzo hasta julio. Elemento europeo. Especie halófila.

Agonum (Agonum) marginatum (Linnaeus 1758)

Estación B ambas series. A mano de febrero a noviembre Elemento paleártico occidental. Especie halófila y paludícola. Atraída a la luz.

Agonum (Agonum) nigrum Dejean 1828

Estaciones A. B y F, ambas series y a mano de enero a octubre. Elemento atlanto mediterráneo. Especie halófila y ripícola.

Anchomenus (Anchomenus) dorsalis (Pontoppidan 1763)

Estación A y E en febrero y observada durante todo el año. Elemento paleártico occidental. Especie haloxena. lapidícola e higrófilo. Bajo cepas de juncos.

Paranchus albipes (Fabricius 1792)

Todo el año. Elemento eurosiberiano. Especie halófila y ripícola. Abundante en las zonas menos salinas y cerca de cursos de agua dulce.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Calathus (Bedelinus) circumseptus Germar, 1824

Estación 5 en febero y marzo y hasta septiembre como lapidícola. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola y bajo cepas de juncos en zonas con influencia de aguas no salobres.

Calathus (Neocalathus) granatensis Vuillefroy 1866

Todo el año. Elemento bético rifeño. Especie haloxena. Lapidícola. En compañía del anterior y en los barbechos de los lindes del saladar.

Calathus (Neocalathus) mollis (Marsham 1802)

De febrero a noviembre. Elemento mediterráneo. Especie haloxena y lapidícola.

Calathus (Neocalathus) cinctus Motschulsky 1850

De abril a noviembre. Elemento paleártico occidental. Especie haloxena y lapidícola. Mismas costumbres que la especie anterior, con la que convive.

Laemostenus (Pristonychus) terricola (Herbst 1783)

De marzo a mayo y en noviembre. Elemento europeo. Especie haloxena. Lapidícola.

Amara (Amara) aenea (DeGeer 1774)

Estación A en febrero y a mano de abril a junio. Elemento paleártico occidental. Especie haloxena. Lapidícola.

Amara (Amara) subconvexa Putzeys 1865

Estación B y F en las series de formaldehído, abril. Elemento mediterráneo occidental. Lapidícola.

Amara (Celia) ingenua (Duftschmid1812)

Estaciones A y E en las series de formaldehído de febrero a abril y a mano en primavera y otoño frecuentemente en lugares secos y despejados. Elemento paleártico. Especie halófila. Lapidícola.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Amara (Paracelia) simplex Dejean 1828

Primavera-verano y muy común en otoño. Elemento mediterráneo meridional. Especie haloxena y lapidícola, fuertemente atraída por la luz artificial.

Amara (Bradytus) apricaria (Paykull 1790)

Todo el año. Elemento holártico. Especie haloxena. Lapidícola. Frecuente en los barbechos de los campos de cultivo en el saladar.

Amara (Acorius) metallescens (Zimmermann 1831)

De febrero a mayo y en otoño. Elemento mediterráneo meridional. Especie halófila y lapidícola. Junto a la especie anterior con la que convive.

Amara (Amathitis) rufescens (Dejean 1829)

De febrero a junio y otoñal. Elemento mediterráneo meridional. Especie halobia. Lapidícola.

Zabrus (Zabrus) ignavus Csiki 1907

De abril a junio y de octubre a noviembre Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola. En barbechos de los márgenes del saladar.

Zabrus (Iberozabrus) ambiguus Rambur 1837

Abril. Elemento bético. Especie haloxena. Lapidícola. Mismas costumbres que el anterior pero mucho más rara.

Anisodactylus (Hexatrichus) virens Dejean 1829

Abundante en las estaciones A, B, D y F en ambas series y localizada a mano en los meses de marzo a noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie halobia y paludícola, bajo la vegetación tumbada por el ganado. A primeras horas de la mañana o en días nubosos, se pueden observar numerosos ejemplares en lo alto del junco *Schoenus nigricans* devorando sus frutos tiernos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ditomus tricuspidatus (Fabricius 1792)

Encontrado en la estación C en junio. Elemento mediterráneo. Especie haloxena. Lapidícola.

Dixus sphaerocephalus (Olivier 1795)

Entre febrero y noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola.

Daptus vittatus Fischer von Waldheim 1824

De abril a julio y atraída a la luz en mayo. Elemento mediterráneo occidental. Especie halobia.

Cryptophonus tenebrosus (Dejean 1829)

De marzo a noviembre Elemento paleártico occidental. Especie haloxena. Lapidícola. Fuertemente atraída a la luz.

Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes (DeGeer 1774)

De abril a octubre. Elemento paleártico. Especie halófila. Lapidícola y atraída a la luz.

Pseudoophonus (Pseudoophonus) griseus (Panzer 1797)

Localizada en los meses de junio a septiembre. Elemento paleártico. Especie halófila. Lapidícola y atraída a la luz.

Pseudoophonus (Platus) calceatus (Duftschmid 1812)

Agosto. Elemento eurosiberiano. Especie haloxena. Atraída a la luz.

Harpalus (Artabas) dispar Dejean 1829

Estación A y E y localizada en los meses de enero a mayo y en octubre y noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie halobia. Enterrado en zonas con barro y bajo el mantillo cerca de los pies de *Tamarix canariensis*

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Harpalus (Artabas) punctatostriatus Dejean 1829

De enero a mayo, menos frecuente que la especie anterior. Elemento mediterráneo. Especie halófila. Lapidícola y atraída esporádicamente a la luz.

Harpalus (Harpalus) aesculanus Pantel, 1888

En las estaciones A y E de marzo a junio y de septiembre a noviembre. Elemento bético-rifeño. Especie halófila. Lapidícola frecuente en los barbechos.

Harpalus (Harpalus) distinguendus (Duftschmid1812)

Estaciones A. B y F de febrero a julio y a mano todo el año. Elemento paleártico occidental. Especie halófila. Lapidícola.

Harpalus (Harpalus) microthorax (Motschulsky 1849)

Estaciones A, B, D y muy abundante en la E en ambas series desde febrero a mayo, más común en las series con formaldehído. Localizada en los meses de enero a junio y en octubre y noviembre. Elemento numídico. Especie halobia. Lapidícola.

Acinopus (Acinopus) picipes (Olivier 1795)

De febrero a noviembre. Elemento mediterráneo septentrional. Especie haloxena. Lapidícola. Esporádico en barbecho y atraída a la luz.

Dicheirotrichus obsoletus (Dejean 1829)

En las estaciones A, B, y E, desde enero a junio y en noviembre. Elemento mediterráneo Especie halobia. Ripícola. Atraída a la luz.

Bradycellus (Bradycellus) distinctus (Dejean 1828)

Localizada entre marzo y octubre errante por la noche y bajo las cepas de los juncos Elemento atlanto mediterráneo macaronésico. Especie haloxena.

Acupalpus notatus Mulsant et Rey 1871

Localizada entre abril y julio. Elemento mediterráneo. Especie halófila, ripícola, entre la vegetación y en interior del carrizo. Atraída a la luz.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Acupalpus maculatus (Schaum 1860)

De abril a septiembre. Elemento mediterráneo. Especie halófila, paludícola, mismas costumbres que la especie anterior con la que convive.

Acupalpus brunnipes (Sturm 1825)

De abril a julio. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena, paludícola, en lugares con influencia de aguas dulces. Atraída a la luz.

Acupalpus elegans (Dejean 1829)

Localizada entre enero y abril, en las estaciones B y F. Atraída a la luz. Elemento atlanto mediterráneo. Especie halobia de hábitos similares a los de *A. notatus*.

Egadroma marginatum (Dejean 1829)

Frecuente en las estaciones B y E en abril y hasta octubre como lapidícola. Elemento mediterráneo. Especie halófila, paludícola y lapidícola. Entre la vegetación, interior del carrizo, bajo las cepas de juncos y atraída a la luz.

Stenolophus teutonus (Schrank 1781)

Estaciones A, B, E y F en ambas series de marzo a junio y hasta noviembre como ripícola. Elemento mediterráneo. Especie halófila. Lapidícola y ripícola, común en los bordes de cursos de agua y bajo la vegetación tumbada. Atraída a la luz.

Stenolophus abdominalis (Géné 1836)

Estación B en abril y de marzo a octubre capturada a mano. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila, ripícola. Mismas costumbres que la anterior aunque prefiere terrenos menos salinos. Atraída a la luz.

Stenolophus mixtus (Herbst 1784)

En la estación F en abril y hasta septiembre a mano. Elemento paleártico occidental. Especie halófila, observada en la base de los juncos en zonas donde aflora el agua. Atraída a la luz.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Licinus punctatulus granulatus Dejean 1828

Estación D en enero y abril y observada de febrero a noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola. En monte bajo en los lindes del saladar y bajo *Tamarix canariensis*.

Chlaenius (Chlaenius) velutinus (Duftschmid 1812)

De enero a octubre. Elemento mediterráneo. Especie haloxena, ripícola, cerca de fuentes y cursos de agua dulce.

Chlaenius (Chlaenites) spoliatus (Rossi 1790)

Estación nº 5 en marzo y a mano de febrero a noviembre. Elemento paleártico occidental. Especie halófila, ripícola y paludícola, cerca del agua dulce y atraída a la luz.

Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus (Paykull 1790)

Trampa nº 1, 3 y 5 de marzo a junio y a mano de febrero a noviembre. Elemento paleártico occidental. Especie halófila, ripícola y paludícola, bajo la vegetación y en el interior del carrizo.

Chlaenius (Chlaeniellus) olivieri Crotch 1870

De marzo a julio. Elemento mediterráneo occidental. Especie halófila, ripícola, bajo la vegetación y en el interior del carrizo.

Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis (Fabricius 1787)

Estaciones B, E y F en ambas series de marzo a julio en mayor número en las trampas con formaldehído. Elemento eurosiberiano. Halófila, ripícola, mismas costumbres que la especie anterior.

Masoreus wetterhallii (Gyllenhal 1813)

De marzo a junio. Encontrada a mano como lapidícola y atraída a la luz. Elemento paleártico occidental. Especie halófila.

Cymindis (Cymindis) lineola Dufour 1820

Todo el año. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola, en lugares secos, barbechos y monte bajo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Platytarus famini (Dejean 1826)

De marzo a junio. Elemento mediterráneo. Especie haloxena. Ripícola. Entre el mantillo de *Tamarix canariensis*.

Lebia (Lamprias) cyanocephalus (Linnaeus 1758)

De marzo a julio. Elemento paleártico occidental. Especie haloxena. Lapidícola. Atraída a la luz.

Lebia (Lebia) trimaculata (Villiers 1789)

Estación A y de marzo a mayo. Elemento mediterráneo. Especie haloxena. Lapidícola y atraída a la luz.

Demetrias atricapillus (Linnaeus 1758)

Abril a septiembre. Elemento eurosiberiano. Especie halófila. En lugares húmedos, entre la vegetación y bajo las cepas de los juncos.

Paradromius (Manodromius) linearis (Olivier 1795)

De abril a septiembre. Elemento paleártico. Especie halófila. Corticícola, entre la vegetación de juncos y en el carrizo. Fuertemente atraída a la luz.

Philorhizus melanocephalus (Dejean 1825)

Un único ejemplar encontrado en marzo bajo una cepa de juncos en las inmediaciones de la Fuente del Hueso. Elemento mediterráneo. Haloxeno.

Syntomus fuscomaculatus (Motschoulsky 1844)

Estación A en febrero y observada todo el año. Elemento mediterráneo. Especie haloxena. Lapidícola, abundante y fuertemente atraída a la luz.

Microlestes corticalis (Dufour 1820)

Estación B y de enero a septiembre. Bajo cepas de juncos. Elemento mediterráneo macaronésico. Especie haloxena y lapidícola. Atraída a la luz.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Microlestes abeillei (Brisout de Barneville 1885)

De abril a agosto. Elemento mediterráneo occidental macaronésico. Especie haloxena. Lapidícola. En lugares secos, sobre todo en barbechos y atraída a la luz.

Mesolestes scapularis (Dejean 1829)?

Entre mayo y noviembre. Elemento mediterráneo occidental. Especie haloxena. Lapidícola, localizada bajo las cepas de los juncos y atraída a la luz.

Zuphium olens (Rossi 1790)

De marzo a julio. Elemento paleártico templado. Especie halófila. Paludícola.

Polistichus connexus (Fourcroy 1785)

Marzo a septiembre. Elemento paleártico occidental. Especie halófila, ripícola, y bajo las cepas de los juncos.

Drypta dentata (Rossi 1790)

Estación B, trampa de caída 5 en marzo y hasta noviembre bajo las cepas de los juncos. Elemento mediterráneo. Especie halófila y paludícola.

Brachinus (Brachinus) plagiatus Reiche 1868

Todo el año. Elemento mediterráneo. Especie halófila. Lapidícola y bajo las cepas de los juncos.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5. ANÁLISIS FAUNÍSTICO Y ECOLÓGICO

Los distintos tipos de muestreo indican la presencia de 105 especies de Carabidae en el saladar de Cordovilla. Esta cifra es muy superior a la referida de lugares semejantes de Castilla La Mancha, Murcia y Alicante (ver Tabla 4) o del resto de la península (resumen en RUEDA y MONTES 1987), y revela que la comunidad de Carabidae de Cordovilla es posiblemente la mejor conocida de la Península Ibérica.

Los Carabidae de Cordovilla se pueden agrupar en tres subconjuntos de acuerdo con su tolerancia al contenido edáfico en sal: halobios, halófilos y haloxenos.

5.1. Las especies halobias

Estas especies son propias de los enclaves con suelos con salinidad elevada, ya que no viven fuera de estos hábitats. La comunidad de halobios hallada en Cordovilla se compone de 14 especies, cifra similar a la encontrada en otros enclaves salinos de la submeseta Sur (SERRANO et al., 1990). Estas especies se relacionan en la Tabla 1. Destaca la presencia de *Megacephala euphratica*, un cicindelino de gran tamaño y hábitos crepusculares y nocturnos. Esta especie es frecuente en los saladares del litoral entre Alicante y Almería, y hasta la fecha se tienen algunas citas de localidades del interior, siempre siguiendo el curso de las ramblas saladas (ORTIZ et al., 1987; LENCINA com. pers.). La cita de Cordovilla es la más interior conocida hasta la fecha y revela un poder de colonización muy notable. Es evidente que las heladas invernales no suponen un obstáculo insalvable para la existencia de poblaciones de *M. euphratica*, como parecía deducirse de su presencia en el litoral o en zonas del interior con temperaturas invernales menos severas.

La tribu mejor representada dentro de esta categoría es Harpalini, con 6 especies. El potencial adaptativo a los enclaves salinos está latente en varios de los linajes de esta tribu, dado que los Harpalini de Cordovilla se reparten entre distintas subtribus.

Por otra parte, muestreos futuros deben indicar la presencia de especies de la tribu Dyschiriini, que comprende numerosas especies ripícolas varias de las cuales son también halobias, como ocurre con *Dyschiriodes (Dyschiriodes) subcylindricus* (Dejean 1825), que es común en los saladares manchegos (SERRANO et al., 1990)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tabla 1. Especies de Carabidae (Coleoptera) con hábitos halobios encontradas en el saladar de Cordovilla (Albacete).

Megacephala (Grammonatha) euphratica Dejean 1822
Clivina (Clivina) ypsilon Dejean et Boisduval 1829
Dyschiriodes (Eudyschirius) importunus inmarginatus (Putzeys 1866)
Tachys (Tachys) dimidiatus Mostschoulsky 1849
Tachys (Tachys) scutellaris Stephens 1828
Bembidion (Emphanes) normannum Dejean 1831
Pogonus chalceus (Marsham 1802)
Amara (Amathitis) rufescens (Dejean 1829)
Anisodactylus (Hexatrichus) virens Dejean 1829
Daptus vittatus Fischer von Waldheim 1824
Harpalus (Artabas) dispar Dejean 1829
Harpalus (Harpalus) microthorax (Motschulsky 1849)
Dicheirotrichus obsoletus (Dejean 1829)
Acupalpus elegans (Dejean 1829)

5.2. Las especies halófilas

Se trata del conjunto principal de especies en cuanto a número, 47. La preferencia ecológica más evidente del mismo es la de los hábitats húmedos, e igual están presentes en los saladares que en cursos de agua dulce, embalses y aguas salobres con un contenido muy variable en sal. Esta amplia tolerancia a contenidos edáficos en sal muy variables ya fue indicada por RUEDA y MONTES (1987). Las tribus mejor representadas son las que en su conjunto muestran una especialización hacia los ambientes ripícolas y paludícolas, con humedad elevada y cobertura vegetal poco desarrollada. En este grupo destaca la tribu Bembidiini con 11 especies, así como Platynini, Cicindelini y Callistini. Otras tribus como Harpalini (11 especies) presentan una diversificación mayor en cuanto a preferencias ecológicas, aunque cuentan con numerosas especies adaptadas al medio ripícola y paludícola.

Al igual que en el caso de *Megacephala euphratica*, destaca la presencia de *Scarites terricola* por tratarse de una cita muy al interior de la península.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tabla 2. Especies de Carabidae (Coleoptera) con hábitos halofilos encontradas en el saladar de Cordovilla (Albacete).

Cicindela (Calomera) littoralis Fabricius 1787
Cephalota (Cassolaia) maura (Linnaeus 1758)
Myriochile melancholica (Fabricius 1798)
Cylindera (Cylindera) paludosa (Dufour 1820)
Clivina (Clivina) ypsilon Dejean et Boisduval 1829
Distichus planus (Bonelli 1813)
Scarites (Parallelomorphus) terricola Bonelli 1813
Tachys (Paratachys) bistriatus (Duftschmid1812)
Elaphropus (Sphaerotachys) haemorrhoidalis (Ponza 1805)
Bembidion (Notaphus) varius (Olivier 1795)
Bembidion (Emphanes) minimus (Fabricius 1792)
Bembidion (Diplocampa) assimilis Gyllenhal 1810
Bembidion (Diplocampa) clarkii (Dawson. 1849)
Bembidion (Lopha) quadripustulatum Audinet-Serville 1821
Bembidion (Philochtus) iricolor Bedel 1879
Bembidion (Sinechostictus) dahli Dejean 1831
Bembidion (Metallina) properans (Stephens 1828)
Bembidion (Phyla) tethys Netolitzky 1926
Poecilus (Poecilus) cupreus (Linnaeus 1758)
Pterostichus (Pseudomaseus) nigrita (Paykull 1790)
Agonum (Agonum) viridicupreum (Goeze 1777)
Agonum (Agonum) marginatum (Linnaeus 1758)
Agonum (Agonum) nigrum Dejean 1828
Paranchus albipes (Fabricius 1792)
Amara (Celia) ingenua (Duftschmid1812)
Amara (Acorius) metallescens (Zimmermann 1831)
Pseudoophonus (Pseudoophonus) rufipes (DeGeer 1774)
Pseudoophonus (Pseudoophonus) griseus (Panzer 1797)
Harpalus (Artabas) punctatostriatus Dejean 1829
Harpalus (Harpalus) aesculanus Pantel, 1888
Harpalus (Harpalus) distinguendus (Duftschmid1812)
Acupalpus notatus Mulsant et Rey 1871
Acupalpus maculatus (Schaum 1860)
Stenolophus teutonus (Schrank 1781)
Stenolophus abdominalis (Géné 1836)
Stenolophus mixtus (Herbst 1784)
Chlaenius (Chlaenites) spoliatus (Rossi 1790)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Chlaenius (Chlaeniellus) vestitus (Paykull 1790)
Chlaenius (Chlaeniellus) olivieri Crotch 1870
Chlaenius (Chlaeniellus) nigricornis (Fabricius 1787)
Masoreus wetterhallii (Gyllenhal 1813)
Demetrias atricapillus (Linnaeus 1758)
Paradromius (Manodromius) linearis (Olivier 1795)
Zuphium olens (Rossi 1790)
Polystichus connexus (Fourcroy 1785)
Drypta dentata (Rossi 1790)
Brachinus (Brachinus) plagiatus Reiche 1868

5.3. Las especies haloxenas

Se trata de un conjunto de especies aún más heterogéneo que en el caso de las halófilas, formado por 44 especies. Algunas de ellas son lapidícolas, otras paludícolas pero generalmente halladas en aguas dulces, e incluso hay algunas más frecuentes en hábitats forestales con una cubierta vegetal bien desarrollada, como ocurre con *Trechus quadristriatus* o *Calathus granatensis*. También hay una notable diversidad en cuanto a hábitos alimenticios, pues algunos son depredadores de tamaño medio o grande (*Cicindela* sp., *Calosoma maderae*), o muy pequeños (*Microlestes* sp.) fitófagos de gran tamaño (*Zabrus* sp.), o pequeños (*Amara* sp.), etc. Salvo los paludícolas, el resto puede considerarse como especies accidentales dentro del saladar, en el sentido de que probablemente ocupan hábitats del mismo con un contenido salino de moderado a escaso, y que caen en las trampas cuando se desplazan hacia las zonas más húmedas buscando el alimento.

Buena parte de estas especies tienen un área de distribución amplia. Destacan las capturas de *Pseudoophonus calceatus* y *Platytarus famini*, especies poco comunes en la Península Ibérica.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tabla 3. Especies de Carabidae (Coleoptera) del saladar de Cordovilla (Albacete) consideradas como haloxenas.

Cicindela (Cicindela) campestris Linnaeus 1758
Cicindela (Cicindela) maroccana pseudomaroccana Roeschke 1891
Calosoma (Campalita) maderae indagator (Fabricius 1787)
Leistus (Pogonophorus) expansus Putzeys 1874
Leistus (Leistus) fulvibarbis Dejean 1826
Siagona europaea Dejean 1826
Trechus quadristriatus (Schrank 1781)
Poecilus (Macropoecilus) kugelanni (Panzer 1797)
Poecilus (Carenostylus) purpurascens (Dejean 1828)
Poecilus (Angoleus) nitidus (Dejean 1828)
Pterostichus (Melanius) aterrimus nigerrimus (Dejean 1828)
Orthomus expansus Mateu 1952
Percus (Pseudopercus) guiraoi Pérez-Arcas 1869
Anchomenus (Anchomenus) dorsalis (Pontoppidan, 1763)
Paranchus albipes (Fabricius 1792)
Calathus (Bedelinus) circumseptus Germar 1824
Calathus (Neocalathus) granatensis Vuillefroy 1866
Calathus (Neocalathus) mollis (Marsham 1802)
Calathus (Neocalathus) cinctus Motschulsky 1850
Laemostenus (Pristonychus) terricola (Herbst 1783)
Amara (Amara) aenea (DeGeer 1774)
Amara (Paracelia) simplex Dejean 1828
Amara (Bradytus) apricaria (Paykull 1790)
Zabrus (Zabrus) ignavus Csiki 1907
Zabrus (Iberozabrus) ambiguus Rambur 1837
Ditomus tricuspidatus (Fabricius 1792)
Dixus sphaerocephalus (Olivier 1795)
Cryptophonus tenebrosus (Dejean 1829)
Pseudoophonus (Platus) calceatus (Duftschmid 1812)
Acinopus (Acinopus) picipes (Olivier 1795)
Bradycellus (Bradycellus) distinctus (Dejean 1828)
Acupalpus brunnipes (Sturm 1825)
Egadroma marginatum (Dejean 1829)
Licinus punctatulus granulatus Dejean 1826
Chlaenius (Chlaenius) velutinus (Duftschmid 1812)
Cymindis (Cymindis) lineola Dufour 1820
Platytarus famini (Dejean 1826)

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Lebia (Lamprias) cyanocephalus (Linnaeus 1758)
Lebia (Lebia) trimaculata (Villiers 1789)
Philorhizus melanocephalus (Dejean 1825)
Syntomus fuscomaculatus (Motschoulsky 1844)
Microlestes corticalis (Dufour 1820)
Microleste abeillei (Brisout de Barneville 1885)
Mesolestes scapularis (Dejean 1829)

6. LOS CARABIDAE COMO BIOINDICADORES DEL MEDIO

El análisis comparativo de la composición faunística de varias lagunas saladas y dulces de Castilla La Mancha, Murcia y Alicante, indica que hay tres grupos principales de enclaves. El primero comprende lugares donde la proporción de halobios es muy pequeña, igual o inferior al 4%. Dentro de este grupo se incluyen todos los lugares con aguas dulces, es decir cuatro grandes embalses y las Lagunas de Ruidera. En dichos lugares los halófilos oscilan entre el 25 y el 50% y los haloxenos presentan los porcentajes más elevados.

Un segundo grupo es el de los enclaves con suelos moderadamente salinos, caracterizados por una proporción de elementos halobios entre el 10% y el 20%. Los halófilos se encuentran con proporciones similares las del grupo anterior y los que disminuyen son los haloxenos hasta el 20% de la Laguna de Salobralejo. Dentro de este grupo figura el saladar de Cordovilla y otros saladares próximos como el de Pétrola y el Salobralejo. Llama la atención la inclusión del Embalse de Alfonso XIII (Cieza) en esta categoría.

El tercer grupo está formado por los enclaves de mayor salinidad, donde la proporción de halobios se incrementa hasta el 55% de las Salinas de Torrevieja, siendo su proporción mínima del 38% en Calblanque. Por su parte, las especies halófilas y haloxenas se hallan en proporciones similares, entorno al 25% cada una.

Estas tres agrupaciones aparecen tan claramente delimitadas que sugieren una relación estrecha entre grado de salinidad del humedal y las proporciones que alcanzan los especialistas en ambientes salinos, los halobios. Esta conclusión de carácter empírico tiene posiblemente un valor predictivo notorio, de forma que la captura de unas 25 ó 30 especies bastaría para informar acerca de rasgos bióticos relevantes de cualquier humedal del sureste peninsular.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Según la conclusión anterior, el Embalse de Alfonso XIII (Cieza, Murcia) tiene las características de un hábitat con salinidad moderada, equiparable a la de varios de los saladares de Albacete, a pesar de ser parte del Trasvase Tajo-Segura y recibir aportes abundantes de agua dulce. Por su parte, el saladar de Cordovilla queda bien caracterizado por tener un aporte mayoritario de agua dulce, que se carga de sales al discurrir por la cuenca correspondiente.

Tabla 4. Datos de las comunidades de Carabidae de diversos enclaves húmedos de Albacete, Murcia y Alicante.

LOCALIDADES	total especies	Halobias	Halófilas	Haloxenas	Fuente (*)
Ramblas Jumilla	92	11 (11,95%)	33 (34,73%)	48 (52,17%)	1
Salinas Calblanque	26	10 (38,46%)	7 (26,92%)	9 (34,61%)	2
Emb.Alfonso XIII	69	12 (17,39%)	29 (42,02%)	28 (40,57%)	2
Albatera	35	16 (45,71%)	14 (40%)	5 (14,28%)	2
Salinas Torrevieja	47	26 (55,31%)	13 (27,65%)	8 (17,02%)	2
Embalse Camarillas	36	1 (2,77%)	19 (52,77%)	16 (44,44%)	2
Embalse Cenajo	18	-	4 (22,22%)	14 (77,77%)	1
Embalse Fuensanta	38	-	10 (26,31%)	28 (73,68%)	1
Embalse Talave	27	-	7 (25,92%)	20 (74,07%)	1
Laguna Pétrola	92	18 (19,56%)	47 (51,08%)	27 (29,34%)	3
Laguna Salobralejo	45	9 (20%)	27 (60%)	9 (20%)	3
Laguna Saladar	55	10 (18,18%)	28 (50,90%)	17 (30,90%)	3
Lagunas Ruidera	50	2 (4%)	25 (50%)	23 (46%)	3
Salinas Pinilla	37	16 (43,24%)	12 (32,43%)	9 (24,32%)	1
Salinas Cordovilla	105	14 (13,3 %)	47 (44'8%)	44 (41'9%)	4

* 1: J. L: Lencina, datos no publicados; 2. Ortiz et al. 1987, completados con datos de los autores; 3. Serrano et al., 1990; 4. Este trabajo.

7. LOS ELEMENTOS BIOGEOGRÁFICOS

Se han colectado 105 especies pertenecientes a 57 géneros y 22 tribus. Las tribus mejor representadas en la zona son Cicindelini (7 especies), Bembidiini (14 especies), Pterostichini (8 especies), Zabrini (9 especies), Harpalini (24 especies) y Lebiini (11 especies) Estos resultados son similares a los hallados en otras zonas húmedas de la península y corroboran que algunas tribus de Carabidae tienen un potencial de generar especies halobias muy superior al promedio.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

De dichas especies hay 57 consideradas como elementos mediterráneos (occidentales, meridionales, etc.), 29 de amplia distribución (holárticos, paleárticos, etc.), 11 con un areal algo más reducido (eurosiberianos y europeos) y 8 especies que son propias de la Península Ibérica o tienen un areal compartido con el norte de África aunque muy reducido en extensión (elementos ibéricos, levantinos, numídicos y bético-rifeños).

El predominio de los elementos **mediterráneos** en Cordovilla corrobora la importancia de la temperatura y la pluviosidad, consideradas a gran escala, a la hora de determinar la composición de la fauna de Carabidae. Resultados similares fueron descritos por ORTIZ et al. (1987) y ANDÚJAR et al. (2000) en diversas zonas del sur peninsular, tanto de llanura como de montaña.

La segunda categoría biogeográfica mejor representada es la de los elementos de **amplia distribución.** Este porcentaje es llamativo, dado que este tipo de elementos suele suponer aproximadamente 1/6 de la fauna (alrededor del 16%) de numerosas regiones peninsulares. Una hipótesis plausible sobre este resultado es que el saladar es un hábitat manifiestamente higrófilo, sin que su salinidad moderada sea un factor excluyente de muchas especies halófilas. Los hábitats higrófilos son ancestrales para toda la familia Carabidae (ERWIN 1979), y la adaptación a los mismos se repite en la mayoría de los linajes evolutivos que comprende. De aquí que existan numerosas especies adaptadas a estos hábitats. Como además esta preferencia está asociada a la persistencia de alas funcionales (como medio de escapar a las fluctuaciones periódicas del nivel de agua), las especies higrófilas muestran en general una buena capacidad de dispersión y colonización, por lo que en su mayoría tienen un área de distribución amplia, de tipo paleártico u holártico.

Para explorar con más detalle esta hipótesis, hemos calculado la composición faunística de los enclaves húmedos próximos al saladar de Cordovilla (Tabla 5). Además del predominio ya indicado de los elementos mediterráneos, cuatro de dichos enclaves muestran una proporción de elementos de amplia distribución superior al 25%, lo que concuerda con la citada hipótesis.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Tabla 5. Número de especies y proporciones de los distintos tipos de elementos biogeográficos que presenta la fauna de Carabidae en enclaves húmedos de la provincia de Albacete.

Zona húmeda	**Tipo de categoría biogeográfica**				
	amplia distribución	eurosiberianos europeos	mediterráneos	ibéricos	total especies
Pétrola	17 (18,6%)	14 (15,3 %)	55 (60,4 %)	5 (8,1 %)	91
Cordovilla	29 (27,6 %)	11(10,5 %)	57 (54,3 %)	8 (7,6 %)	105
Pinilla	6 (16,6 %)	10 (27,7 %)	16 (44,4 %)	4 (11,1 %)	36
Salobralejo	8 (17,8 %)	10 (22,2 %)	26 (57,8 %)	1 (2,2 %)	45
Saladar	13 (25 %)	12 (23,07 %)	26 (50 %)	1 (1,92 %)	52
Emb. Fuensanta	6 (16,2 %)	4 (10,8 %)	23 (62,1 %)	4 (10,8 %)	37
Lag. Ruidera	12 (26,6 %)	11 (24,4 %)	18 (40 %)	4 (8,9 %)	45
Emb. Camarillas	10 (31,2 %)	3 (9,4 %)	17 (53,1 %)	2 (6,2 %)	32

En definitiva, los datos de la fauna de Carabidae del saladar de Cordovilla confirman la presencia de una rica comunidad biótica, en buena medida especializada en los humedales a menudo salinos del interior peninsular. Por tal motivo es necesario que se establezcan las medidas legales oportunas para preservar el notable patrimonio en biodiversidad que alberga este enclave de Albacete.

8. AGRADECIMIENTOS

Al prof. Francisco Alcaraz (Universidad de Murcia) por sus datos sobre las asociaciones vegetales y demás aspectos botánicos del saladar de Cordovilla. Al Ministerio de Educación y Cultura por la licencia de estudios concedida a A. Andújar en el curso 1999-2000. La Delegación de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Castilla La Mancha en Albacete nos facilitó el permiso para realizar los muestreos en el saladar.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

9. BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ F. & SÁNCHEZ GÓMEZ P. 1988. El paisaje vegetal de la provincia de Albacete. *Al-basit* 24: 9-44.

ALCARAZ F. & RÍOS S. 1989. Fragmenta chorologica occidentalia. 2061-2097. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45 (2): 540-543.

ALONSO M. A.. 1999. *Conservación y biodiversidad de los ecosistemas vegetales de las zonas húmedas salinas de la provincia de Albacete.* Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete 157 p.

ANTOINE M. 1955. Coléoptères carabiques du Maroc (1er partie). *Memoires de la Societe des Sciences naturelles et Physiques du Maroc. Zoologie (N.S.) Rabat* 1: 1-177.

ANTOINE M. 1957. Coléoptères carabiques du Maroc (2ème partie). *Memoires de la Societe des Sciences naturelles et Physiques du Maroc. Zoologie (N.S.) Rabat* 3: 178-314.

ANTOINE M. 1959. Coléoptères carabiques du Maroc (3ème partie). *Memoires de la Societe des Sciences naturelles et Physiques du Maroc. Zoologie (N.S.) Rabat* 6: 315-464.

ANTOINE M. 1961. Coléoptères carabiques du Maroc (4ème partie). *Memoires de la Societe des Sciences naturelles et Physiques du Maroc. Zoologie (N.S.) Rabat*, 8: 467-537.

ANTOINE M. 1962. Coléoptères carabiques du Maroc (5ème partie). *Memoires de la Societe des Sciences naturelles et Physiques du Maroc. Zoologie (N.S.) Rabat* 9: 538-692.

CÁRDENAS A. M., GALLARDO P., GONZÁLEZ R., HIDALGO J.M. 1999. Biología de reproducción de *Chlaenius velutinus* (Duftschmid 1812) (Coleoptera, Carabidae) en el sur de la Península Ibérica. *Zoologia Baetica* 10: 113-122.

CARRASCO M. A., CIRUJANO S., VELAYOS M. 1989. Fragmenta Chorologica Occidentalia, 2113-2124. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 45 (2): 545-546.

CIRUJANO S. 1990. *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete.* Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 144 pp.

DANTIN J. 1911. Una excursión por los alrededores de El Salobral (Albacete). Contribución al estudio del carácter de la flora fanerogámica de Albacete. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* 11: 115-123.

DANTIN J. 1912. Contribución al estudio del carácter de la flora fanerogámica de Albaeete. *Boletín de la Sociedad Española de Historia Natural* 12: 107-121.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

FREUDE H., HARDE K. W., LOHSE G. A. 1976. *Die Käfer Mitteleuropas, Band 2, Adephaga 1 - Carabidae*. Krefeld: 1-302.

GONZÁLEZ BESERÁN J. L., VALDÉS FRANZI A. & MOLINA R. 1993. Influencias antrópicas sobre la vegetación halófila: primeros efectos del fuego en los saladares de Cordovilla (T.M. Tobarra, Albacete: S.E. España). *Al-basit*, 29: 43-60.

HERRANZ J. M., MARTÍNEZ J. J. & DE LAS HERAS J. 1991. Fragmenta chorologica occidentalia, 3669-3732. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 49 (1): 128-133.

HERRANZ J. M. & VALDÉS A. 1991. Fragmenta chorologica occidentalia, 3172-3220. *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 48 (2): 242-246.

HOLDHAUS K. 1929. Die geographische Verbreitung der Insekten. En: *Schöder Handbuch der Entomologie*, 2: 592-1058.

JEANNE C., ZABALLOS J. P. 1986. Catalogue des Coléoptères Carabiques de la Péninsule Iberique. *Supplement au Bulletin de la Societe Linnéene de Bordeaux*: 1-186.

JEANNEL R. 1940. *Faune de France, 39. Coléopteres Carabiques I*. Lechevalier. Paris: 1-571.

JEANNEL R. 1941. *Faune de France, 39. Coléopteres Carabiques II*. Lechevalier. Paris: 572- 1173.

KRYZHANOVSKY O. L., BELOUSOV I. A., KABAK I. I., KATAEV B. M., MAKAROV K. V., SHILENKOV V. G. 1995. *A check list of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae)*. Pensoft Publishers, Sofia.

MAGISTRETTI M. 1965. *Fauna d'Italia 8, Coleoptera - Cicindelidae, Carabidae, Catalogo topografico*. Bologna: 1-512.

MOMMERTZ S., SCHAUER C., KÖSTERS N., LANG A., FILSER J. 1996. A comparison of D-Vac suction, fenced and unfenced pitfall trap smapling of epigeal arthropods in agro-ecosystems. *Annales Zoologici Fennici* 33: 117-124.

NOVOA F. 1975. Los Carabidae de la Sierra de Guadarrama I. Inventario de especies y biogeografía. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Biología)* 73: 99-147.

ORTIZ. A. S., GALIÁN J., ANDÚJAR A., SERRANO J. 1989. Estudio comparativo de la fauna de Carábidos de algunas lagunas de la región Manchego-Levantina (España) (Coleoptera: Adephaga) *Anales deBiología* 15 *(Biología Animal* 4*)*: 49-57.

PEINADO M., MARTÍNEZ-PARRAS J. M. 1985. *El paisaje vegetal en Castilla-La Mancha*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

REYES E. 1915. *Las estepas de España y su vegetación*. Madrid.
RUEDA, F., C. MONTES. 1987. Riparian carabids of saline aquatic ecosystems. *Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica* 22: 247-263.
SERRANO, J., ORTIZ., A. S., GALIÁN J. 1990. Los Carabidae de lagunas y ríos de la Submeseta Sur, España (Coleoptera, Adephaga) *Boletín de la Asociación Española de Entomología* 14: 199-210.
TURIN H. 1981. *Provisional Checklist of the European Ground-Beetles (Coleoptera, Cicindelidae & Carabidae).* Monographieen van de Nederlandse Entomologische Vereinigen 9. Amsterdam: 1-249.
VALDES A., GONZÁLEZ J. L. y MOLINA R. 1993. *Flora y vegetación de los Saladares de Cordovilla y Agramón (SE de Albacete).* Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete.
ZABALLOS J. P., JEANNE C. 1994. *Nuevo catálogo de los carábidos (Coleoptera) de la península Ibérica.* Monografías de la Sociedad Aragonesa de Entomología, 1. Zaragoza.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES

Número	Páginas	Origen	Año
2	167-214	Albacete	2001

ESTUDIO FAUNÍSTICO Y ECOLÓGICO DE LOS COLEÓPTEROS Y HETERÓPTEROS ACUÁTICOS DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE ALBACETE (Lagunas de Ruidera, Salinas de Pinilla, Laguna del Saladar, Laguna del Salobralejo, Lagunas de Corral Rubio, Fuente de Isso y Fuente de Agua Ramos)*

por

Andrés MILLÁN**,***

José Luis MORENO**

Josefa VELASCO**

* Aprobado para su publicación Junta 5 de Julio de 2001.

** Departamento de Ecología e Hidrología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 30100 Murcia.

*** E-mail de contacto: acmillan@um.es

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

Con este trabajo se completa el estudio extensivo de las comunidades de coleópteros y heterópteros acuáticos de las lagunas y humedales de Albacete. Se incluyen humedales no contemplados en estudios precedentes, como fuentes, salinas artificiales (Pinilla), lugares emblemáticos protegidos como las Lagunas de Ruidera y una importante representación de lagunas endorreicas.

Se han capturado 129 especies, 102 correspondientes a coleópteros y 27 a heterópteros, 6 de ellas nuevas para la provincia de Albacete. Estas cifras suponen, para ambos táxones, uno de los valores más altos observados en riqueza de especies a nivel peninsular. Además, se han encontrado 12 especies endémicas, todas coleópteros. Destacan *Graptodytes castilianus* y, especialmente, *Ochthebius irenae* al tratarse de un endemismo exclusivo de Albacete. También se ha detectado la presencia de una especie disyunta mediterránea, *Enochrus salomonis*, escasamente citada en el territorio peninsular. Dentro de los heterópteros merecen una mención especial *Parasigara perdubia* y *Paracorixa concinna*, especies raras en la península Ibérica.

Los principales impactos detectados han sido la transformación de las tierras para agricultura y la sobreexplotación de acuíferos. También se reconocen otros impactos importantes, como la eutrofización del agua y simplificación de la comunidad provocada, en algunos casos, por la deyección de grandes densidades de aves.

El complejo de Pinilla es el de mayor interés de conservación dada su heterogeneidad ambiental, riqueza (90) y endemicidad (7) de especies. Sin embargo, las Lagunas de Ruidera presentan una riqueza y endemicidad menor, a pesar de su mayor extensión y tratarse de un "Parque Natural", lo que se puede explicar por la elevada presión turística y urbana.

Palabras clave: coleópteros, heterópteros, biodiversidad, ecología, conservación, lagunas, humedales, Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SUMMARY

With the present work we have completed the extensive study on aquatic coleoptera and heteroptera communities in the lagoons and wetlands of Albacete. It includes wetlands not studied before such as springs, salines, emblematic and protected sites such us Ruidera Lagoons, and a representative number of endorreic lagoons.

We recorded 129 species, 102 belonging to coleoptera, and 27 to heteroptera, 6 of them new for Albacete province. These data suppose, for both taxa, one of the highest species richness values observed in the Iberian peninsula. Furthermore, we found a total of 12 endemics species, all of them coleoptera. It is remarkable *Graptodytes castilianus*, and the exclusive endemic from Albacete *Ochthebius irenae*. We also found *Enochrus salomonis*, a disjunct species from Mediterranean basin that is very scarcely spread in the Iberian peninsula. Among the heteroptera, it is interesting to mention two rare iberian species, *Parasigara perdubia* and *Paracorixa concinna*.

The principal human impacts were the land transformation for agriculture and the groundwater sobreexploitation. We also recognised another important impact in some wetlands, such as the water eutrophication and community simplification, in several cases, by the dejection of a high density of birds.

The Pinilla complex is the most interesting site for conservation, owing to the high environmental heterogeneity, including salt and fresh waters, presence of salines with singular value, and a high number of species (90) and endemisms (7). The Ruidera lagoons, have a less species richness and endemisms, in spite of their higher extension and status of "Natural Park", that can be explained by the tourist and urban pressure.

Key words: coleoptera, heteroptera, biodiversity, ecology, conservation, lagoons, wetlands, Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

0. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se enmarca dentro de los estudios que el equipo de Ecología Acuática de la Universidad de Murcia viene realizando para conocer el estado actual de conservación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete utilizando como instrumento la comunidad de coleópteros y heterópteros acuáticos, cuyo valor indicador de la calidad ecológica de dichos ecosistemas ha sido ampliamente reconocido (Eyre & Foster, 1989; Ribera & Foster, 1992; González & Valladares, 1996, Moreno *et al.*, 1997).

Para completar los trabajos realizados previamente (Millán *et al.*, 1997; Millán *et al.*, 2001) y abordar la mayor heterogeneidad ambiental, reflejo de una más amplia biodiversidad se han prospectado diferentes lagunas endorreicas y cársticas, sus arroyos asociados y diferentes fuentes.

Los objetivos han sido los siguientes:

1. Contribuir al conocimiento de la biodiversidad de los Coleópteros y Heterópteros acuáticos de la zona manchega en general y de la provincia de Albacete en particular.
2. Analizar la distribución de la fauna de Coleópteros y Heterópteros albacetenses.
3. Determinar el efecto de la salinidad en la biodiversidad general del área de estudio.
4. Describir las perturbaciones naturales y/o antropogénicas más habituales que inciden sobre la biodiversidad de coleópteros y heterópteros de las zonas estudiadas.
5. Conocer la calidad ecológica y el estado de conservación de las lagunas y humedales prospectados.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

1. AREA DE ESTUDIO

En la figura 1 se muestra la localización geográfica de las diferentes lagunas y humedales muestreados. En el caso de las lagunas y con el fin de recoger la mayor biodiversidad faunística, además de las cubetas, se han muestreado diferentes ambientes asociados, incluyendo las fuentes y arroyos que las alimentan. En la tabla 1 se enumeran los ambientes diferenciados en cada localidad junto con las fechas de muestreo en que fueron visitadas, y en la tabla 2 se indican las características físico-químicas de mayor interés. A continuación se realiza una breve descripción ambiental de los ecosistemas acuáticos estudiados.

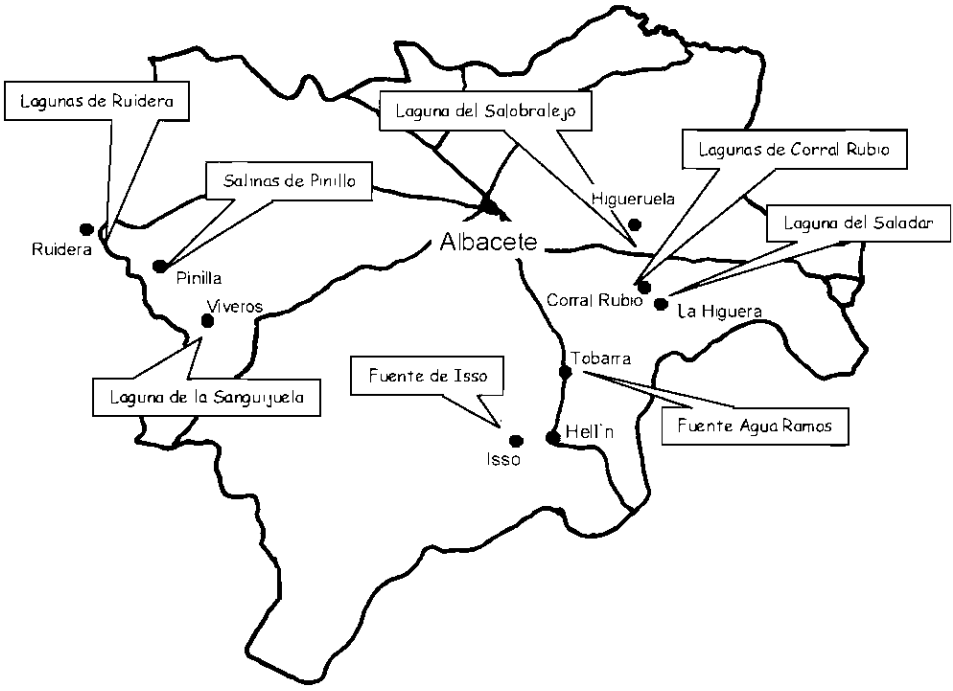


Figura 1. Localización de las lagunas y humedales estudiados.
Figure 1: Location of the lagoons and the wetlands studied.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Localidades	Ambientes muestreados	Fechas de muestreo
Lagunas del Ruidera	❑ Laguna Blanca ❑ Laguna del Concejo ❑ Arroyo de Vado Blanco ❑ Arroyo de la Hazadilla ❑ Fuente de la Cagurria	1/11/98 30/05/99
Salinas de Pinilla	❑ Laguna ❑ Cubetas salineras ❑ Fuente del Pilar ❑ Arroyo canalizado	8/07/88 7/09/97 22/06/97 31/10/98 31/05/99
Laguna de la Sanguijuela	❑ Orillas (playas, helófitos) ❑ Vegetación acuática	8/07/88 31/10/98 31/05/99
Laguna del Salobralejo	❑ Laguna ❑ Arroyo ❑ Balsa en nacimiento de arroyo	29/05/99 18/09/99
Laguna del Saladar	❑ Laguna ❑ Sondeo	18/09/99 29/05/99
Lagunas de Corral Rubio	❑ Laguna grande ❑ Laguna pequeña	29/05/99 18/09/99
Fuente de Isso	❑ Helófitos	26/08/95 29/05/99
Fuente de Agua Ramos	❑ Helófitos ❑ Vegetación acuática	29/05/99

Tabla 1. Relación de lagunas y humedales estudiados, indicando los ambientes muestreados en cada uno y las fechas de muestreo.
Table 1. List of lagoons and wetlands studied, with indication of the habitats prospected and the sampling dates.

Lagunas de Ruidera (Ossa de Montiel)

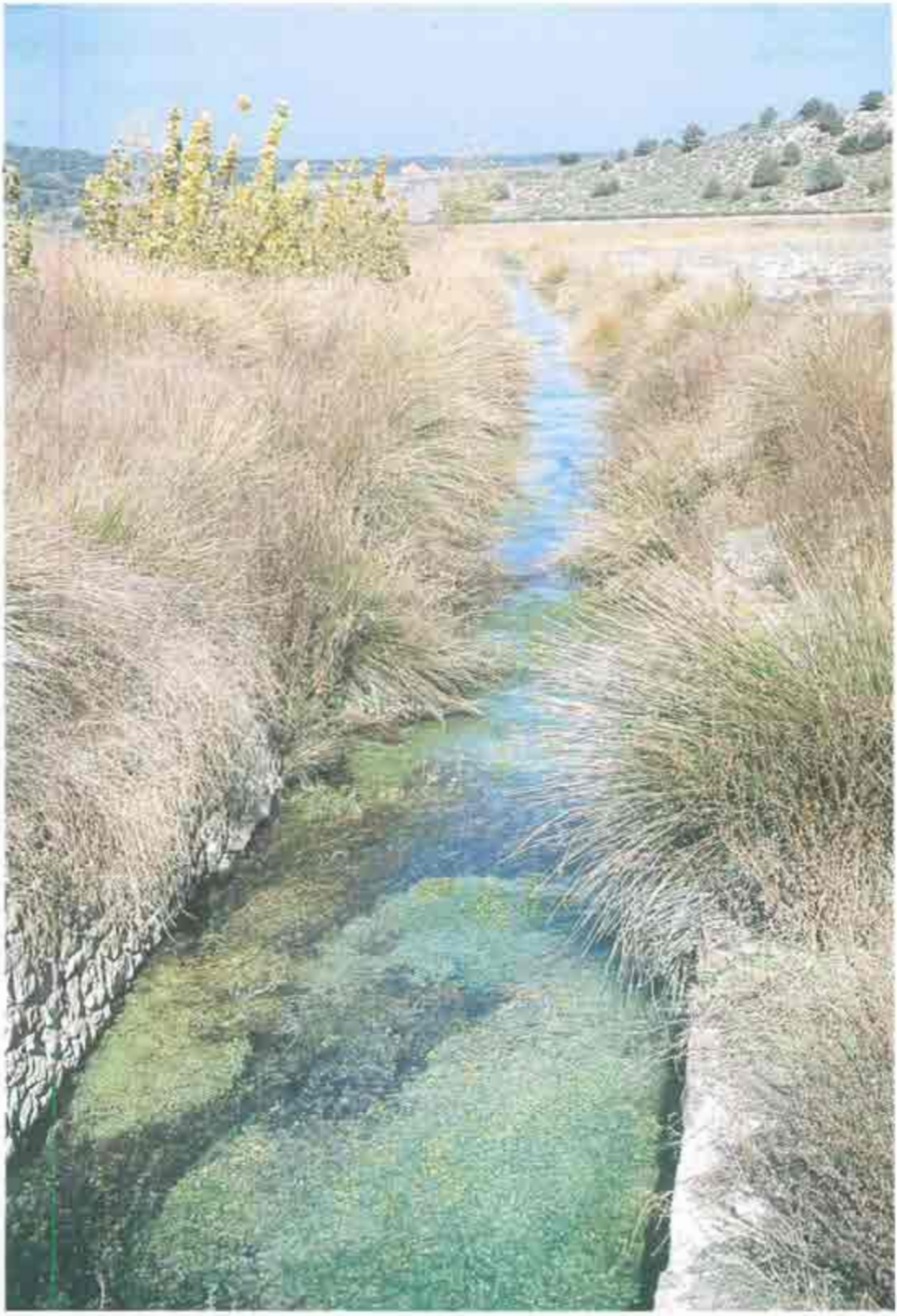
Localizadas en el límite noroccidental de la provincia, forman un conjunto de 15 lagunas de origen cárstico, de aguas dulces y permanentes, que fueron declaradas Parque Natural en 1979. A pesar de ello sufren importantes impactos ecológicos principalmente derivados del turismo y acciones urbanísticas. La gran cantidad de lagunas existentes en este Parque hace imposible un estudio exahustivo de cada una de ellas en el contexto del presente estudio, por lo que finalmente se han muestreado dos lagunas que presentaban un mayor grado de conservación: **Laguna del Concejo** y **Laguna Blanca**. Además, se ha completado el estudio con los arroyos y fuentes asociados mejor conservados puesto que:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Lagunas de Ruidera (Foto J. L. Moreno).

Laguna Blanca en las Lagunas de Ruidera (Foto J. L. Moreno).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»



Molino de los Osseros en Ruidera (Foto J. L. Moreno).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

a) Estos arroyos suelen albergar una biodiversidad muy superior a la de las lagunas, dado que las características fisonómicas de estas últimas (orillas alteradas y de pendiente pronunciada, elevada profundidad, contaminación orgánica e inorgánica elevada, etc) no las hacen muy aptas para el establecimiento de comunidades diversas de coleópteros y heterópteros acuáticos. Además, debido a su dependencia del oxígeno atmosférico, dichos organismos se encuentran siempre más asociados al bentos litoral que al bentos profundo.

b) La homogeneidad ambiental de los perímetros lagunares (generalmente una orla de carrizo o masiega que ocupa todo el litoral) provoca que las comunidades de insectos adaptadas a este hábitat sean muy similares en las diferentes lagunas.

c) Los arroyos actúan como áreas que albergan especies potencialmente colonizadoras de las lagunas ya sea mediante dispersión por deriva o por vuelo en algún periodo de su ciclo de vida.

En total, se han seleccionado tres arroyos y dos lagunas (figura 2):

1. **Arroyo Vado Blanco**. Desemboca en la Laguna del Concejo y, aunque se encuentra canalizado, la antigüedad y estado de naturalización de dicha canalización, no impide la presencia de abundante vegetación acuática en la mayor parte del tramo de estudio. Su anchura media es de 3 m y profundidad de 0.5 m. Se han muestreado dos puntos, ambos en el paraje denominado **Vado del Ossero**. Las buena calidad de las aguas viene indicada por la presencia de algas rodofíceas (*Batrachospermum* sp., *Audouinella* sp.) y algas cianofíceas rivulariáceas (*Rivularia* sp.).

2. **Fuente de la Cagurria**. Desemboca en el Arroyo Vado Blanco, con una anchura media de 1,5 m y 0,3 m de profundidad. También presenta abundante vegetación acuática y buen estado de conservación.

3. **Arroyo de la Hazadilla**. De muy pequeñas dimensiones (0,5 m de anchura y 0,3 m de profundidad, aproximadamente), desemboca en la Laguna Colgada por su orilla sur y su acceso está restringido, por lo que es necesario ir acompañado de guarda. Se encuentra muy sombreado por la vegetación de ribera, que aporta abundante hojarasca y ramas a su lecho. La vegetación acuá-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

tica está representada por berros (*Rorippa nasturtium-aquaticum*) y algas conjugadas (*Spirogyra* sp., *Mougeotia* sp.).

4. **Laguna del Concejo**. Se ha muestreado la orilla sur, donde el carrizo (*Phragmites australis*) y la masiega (*Cladium mariscus*) forman una orla de helófitos. Como vegetación acuática sumergida destaca la pradera de carófitos (*Chara major*).

5. **Laguna Blanca**. Aunque localizada en la provincia de Ciudad Real, presenta un buen estado de conservación y es muy somera por lo que, a priori, se trataba de un buen hábitat para los órdenes estudiados. La orla de helófitos no es continua, existiendo zonas de playa, lo que aumenta su heterogeneidad ambiental. Entre la vegetación acuática destaca la presencia de una fanerógama carnívora, *Utricularia vulgaris*.

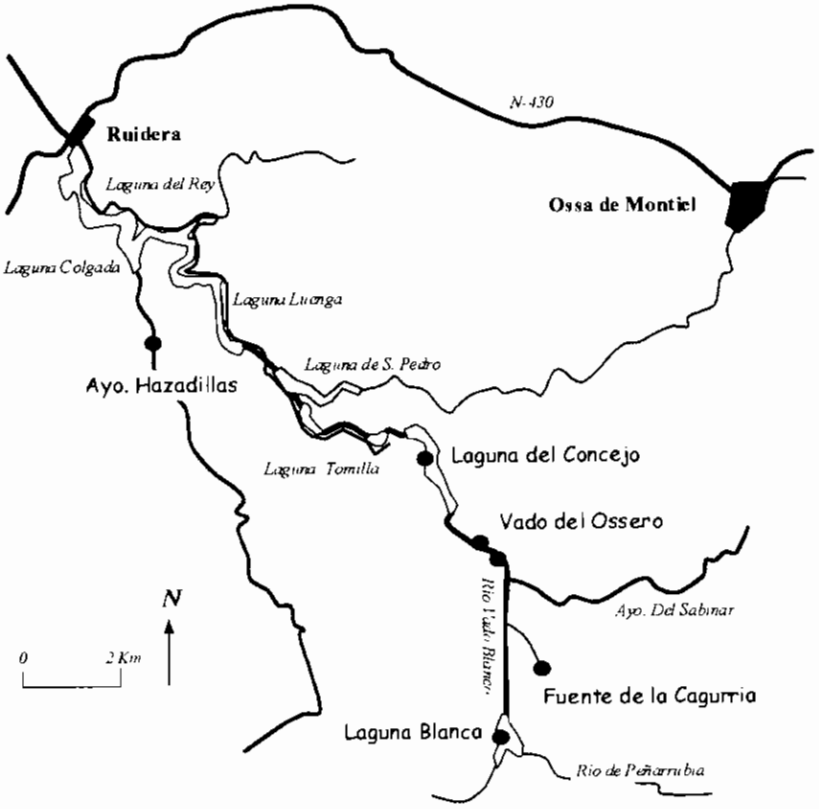


Figura 2. Localización geográfica y puntos de muestreo de las Lagunas de Ruidera.
Figure 2. Geographic location of the Ruidera Lagoons showing sampling sites.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Laguna de la Sanguijuela (Alcaraz)

Es la única que queda sin desecar, junto con la Laguna Cañuelas, de un conjunto de lagunas que formaban el complejo lagunar de las Lagunas de Alcaraz (Cirujano, 1990). Es de origen cárstico y sus aguas son dulces y permanentes. Posee abundante vegetación acuática (*Ranunculus* sp., *Polygonum amphibium*). Se han muestreado sus orillas (figura 3), donde abundan las zonas de playa intercaladas con helófitos (*Scirpus lacustris*). Esta laguna se encuentra muy eutrofizada por la presencia continuada de ganado y por las deyecciones de anátidas.

Laguna de la Sanguijuela (Foto J. L. Moreno).

Salinas de Pinilla (Alcaraz)

Originadas por la explotación de un afloramiento salino, presentan un gradiente de mineralización espacial y temporal muy marcado al estar asociadas al río Pinilla, dando lugar a una gran diversidad de ambientes acuáticos, desde dulces a hipersalinos (tabla 2), y muy próximos entre sí (figura 3). Se han muestreado los siguientes ambientes:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Salinas de Pinilla (Foto J. L. Moreno).

- **Cubetas salineras**, de aguas hipersalinas (salinidad >40 g/l).
- **Fuente del Pilar de las Salinas**, de aguas dulces, con helófitos (*Typha* sp.) e hidrófitos sumergidos (*Zannichellia pedunculata*).
- **Arroyo canalizado**, de aguas hiposalinas y contaminadas.
- **Laguna**, de aguas de salinidad variable (hiposalinas a hipersalinas), rodeada de un juncal halófilo (*Scirpus maritimus*).

Lagunas de Corral Rubio (Corral Rubio)

Se han muestreado las dos lagunas que se encuentran junto al pueblo de Corral Rubio: **Laguna Grande de Corral Rubio** y **Laguna Pequeña de Corral Rubio** (figura 4). Ambas son lagunas endorreicas de aguas hipo-mesosalinas, incluidas dentro del sector salino endorreico de Pétrola-Corral Rubio-La Higuera.

- La **Laguna Grande** se encuentra contaminada y dulcificada (antiguamente predominaban las aguas hipersalinas, actualmente son hiposalinas, tabla 4) por los vertidos procedentes de la depuradora del pueblo. La zona muestreada corresponde a la

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

orilla más cercana al pueblo donde los helófitos son escasos (*Phragmites australis*) y la vegetación acuática está dominada por *Zannichellia pedunculata*, apareciendo algas como las conjugadas (*Spirogyra* sp.) y tapetes de cianofíceas (*Lyngbia* sp.).

- La **Laguna Pequeña**. está mucho más mineralizada (tabla 2). Aparece rodeada de un juncal de *Scirpus maritimus* y posee abundante vegetación acuática constituida por *Potamogeton pectinatus*.

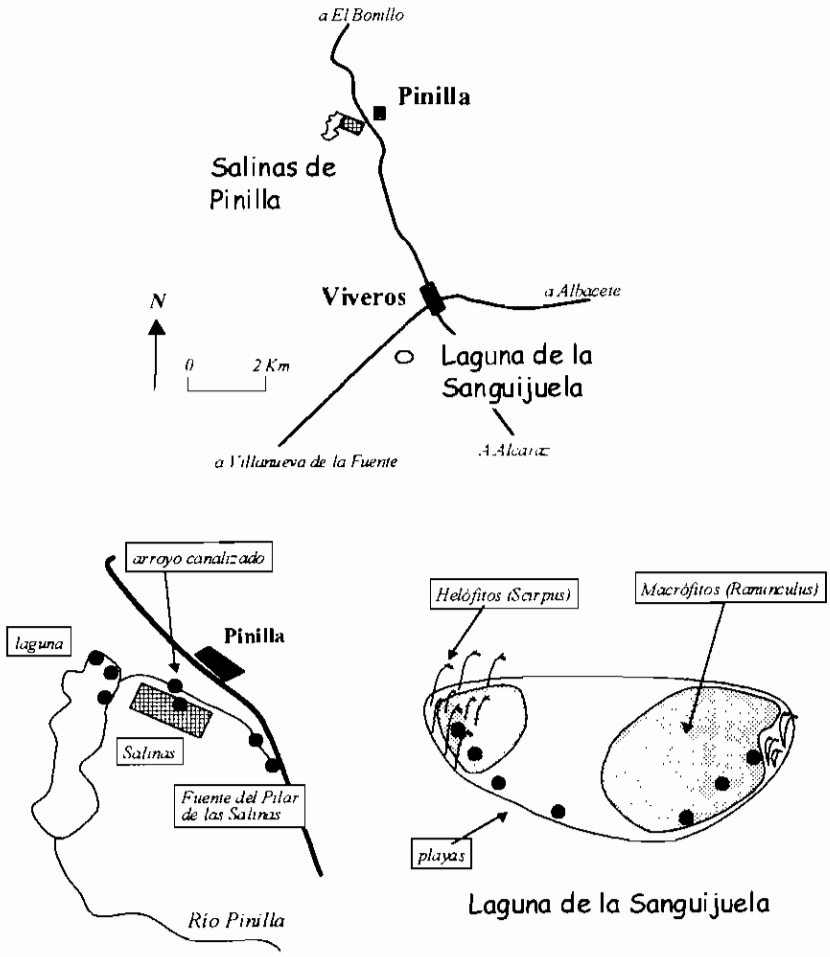


Figura 3. Localización y puntos de muestreo de las Salinas de Pinilla y la Laguna de la Sanguijuela (Salinas de Pinilla: modificado de Herreros, 1992).

Figure 3. Location of the Pinilla salines, and the Sanguijuela Lagoon showing sampling sites (Pinilla salines: modified from Herrero, 1992).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

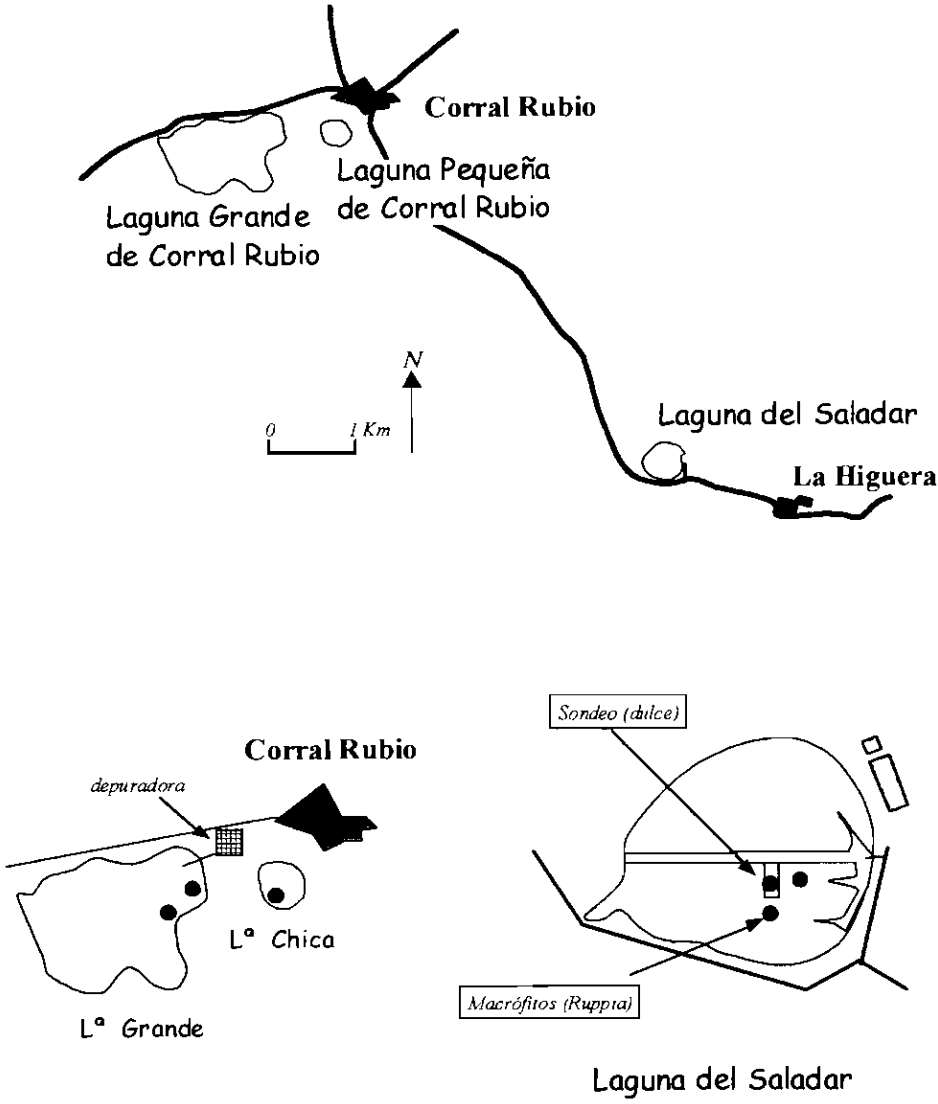


Figura 4. Localización y puntos de muestreo de las Lagunas de Corral Rubio y Laguna del Saladar (modificado de Herreros, 1992).
Figure 4. Location of the Corral Rubio and the Saladar Lagoons showing sampling sites (modified from Herreros, 1992).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Laguna del Saladar (Corral Rubio)

Se trata de otra laguna hipersalina de origen endorreico e incluida en el complejo de humedales de Pétrola-Corral Rubio-La Higuera. En ella existe una explotación de sales minerales de donde se extrae desde hace siglos la denominada "Sal de La Higuera". Existe una orla discontinua de helófitos (*Typha dominguensis*, *Phragmites australis*, *Scirpus maritimus*). Se han muestreado dos ambientes (figura 4):

- **Laguna,** donde se tomaron muestras sobre todo en su orilla este, donde predomina *Ruppia drepanensis*.
- **Sondeo,** se trata de un sifón metálico construido en un dique de separación entre cubetas, por el que brota agua y crea un pequeño arroyo de agua dulce.

Laguna del Saladar. La Higuera (Foto J. L. Moreno).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Laguna del Salobralejo (Higueruela)

Laguna endorreica incluida dentro del sector salino endorreico de Pétrola-Corral Rubio-La Higuera. Presenta una salinidad muy variable, desde aguas mesosalinas hasta hipersalinas cuando se encuentra en proceso de desecación, pero mantienendo algunas charcas durante el verano y con una fuente y arroyo asociados. Una orla de helófitos (*Phragmites australis*) rodea la laguna y entre la vegetación acuática destacan el alga filamentosa *Cladophora fracta* y la fanerógama *Potamogeton pectinatus*, indicando altos niveles de eutrofización.

Laguna del Salobralejo (Foto J. L. Moreno).

Se han muestreado varios ambientes de aguas dulces y salinas, con faunas totalmente diferentes (figura 5):

- **Laguna,** de aguas mesosalinas (tabla 2)
- **Arroyo,** de aguas corrientes y dulces.
- **Balsa,** en el nacimiento del mismo arroyo, con praderas densas de *Chara vulgaris crassicaulis* (aguas estancadas dulces).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

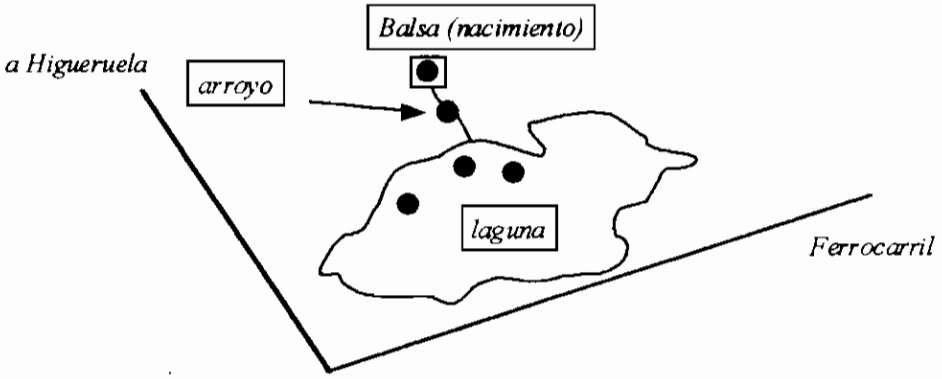


Figura 5. Puntos de muestreo en la Laguna de Salobralejo (modificado de Herreros, 1992).
Figure 5. Location of the Salobralejo Lagoon showing sampling sites (modified from Herreros, 1992).

Fuente de Isso (Hellín)

Fuente que tras la explotación abusiva de aguas subterráneas para riego, permanece seca gran parte del año (figura 6). Al igual que otras muchas fuentes de la zona se encuentra transformada en una balsa construida con muros de piedra. Su constante desecación ha producido un desarrollo desmesurado de aneas (*Typha dominguensis*) que ocupa todo el lecho, habiendo desaparecido prácticamente la vegetación de macrófitos sumergidos. Se han muestreado algunos puntos donde es posible el acceso al agua entre los tallos de anea, puntos que aprovecha el ganado para abrevar.

Agua Ramos (Tobarra)

Fuente semipermanente (en el último muestreo de verano se encontraba seca) de aguas dulces y acondicionada como abrevadero del ganado (figura 6). Existen algunas manchas de anea (*Typha dominguensis*) en la orilla y varias especies de carófitos (*Chara vulgaris crassicaulis*, *C. v. hispidula* y *C. hispida*). También se desarrollan masas de algas conjugadas flotando en la superficie (*Spirogyra* sp.).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

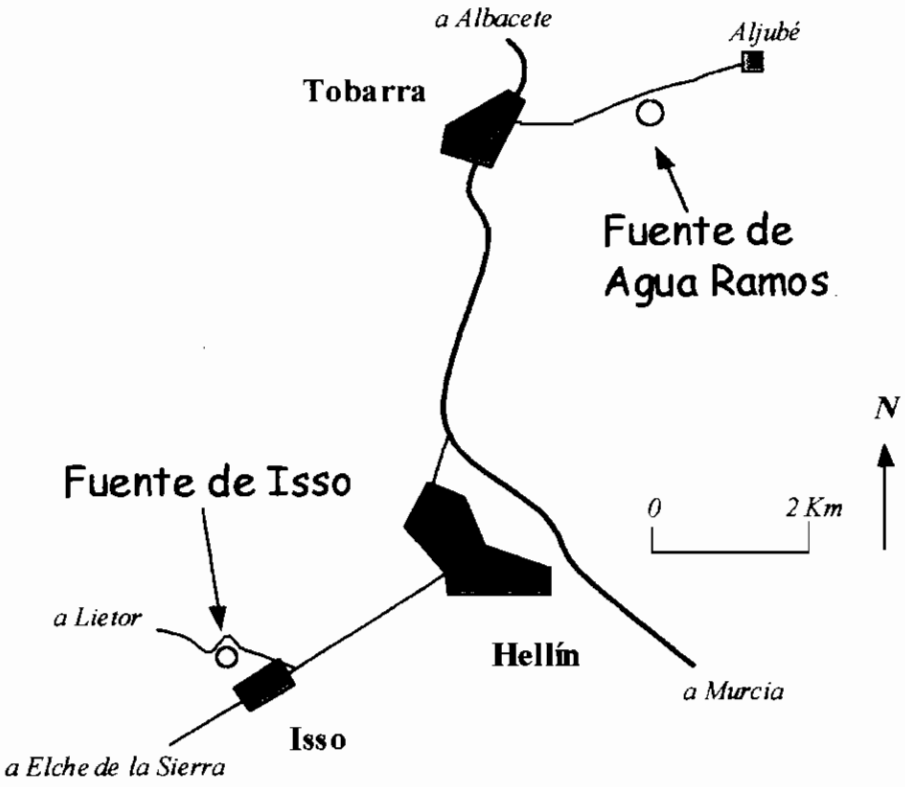


Figura 6. Localización geográfica de la Fuente de Isso y la Fuente de Agua Ramos.
Figure 6. Geographic location of the Isso and the Agua Ramos Springs.

2. METODOLOGÍA

El muestreo rutinario se ha realizado para la mayoría de los enclaves durante dos prospecciones: primavera y verano de 1999. Sin embargo, para la confección de las listas de especies final, también se han incorporado datos inéditos de otras visitas realizadas en años anteriores. La captura del material entomológico se ha llevado a cabo mediante dos mangas entomológicas de 1 mm y 250 mm de luz de malla, y un colador de cocina con el fin de acceder a la mayor variedad de hábitats existentes (Ribera & Aguilera, 1995). Se muestreó de forma estratificada, es decir, de forma proporcional en los diferentes microhábitats observados, y siempre teniendo en cuenta los lugares donde se suelen encontrar habitualmente los grupos estudiados (vegetación acuática, helófitos, zonas de playa, zonas de

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

corriente, pozas, ambientes temporales y permanentes, etc.). El muestreo por unidad de esfuerzo (Montes & Ramírez, 1978) se realizó el tiempo necesario hasta que aparentemente no aparecía una nueva especie.

Al mismo tiempo, y además de caracterizar tipológicamente de cada estación de muestreo, se tomaron medidas "in situ" de salinidad y conductividad (conductivímetro YSI 33), oxígeno disuelto (oxímetro ATI Orion 810), pH (WTW Microprocessor pH95) y temperatura del agua. Los valores de las variables físico-químicas medidas se presentan en la tabla 2.

Humedales	Puntos de medida	Salinidad	Conductividad	pH	Tª
Lagunas del Ruidera	Arroyo del Ossero	<1	700	7,4	15
	Arroyo de la Hazadilla	<1	700	8,1	21
	Fuente de la Cagurria	<1	800	7,4	14
Salinas de Pinilla	Laguna pequeña	48	70000	8,25	22
	Cubetas salineras	>40	>50000	7,46	21,5
	Fuente del Pilar	1	2300	7,5	17
	Arroyo canalizado	5	8000	8,3	20
Laguna de la Sanguijuela	Laguna	<1	700	9,4	18,5
Laguna del Salobralejo	Arroyo	1,1	1100	8,3	18
	Balsa arroyo	1,5	1400	8,7	17
	Laguna	26	11000	8,9	26
Laguna del Saladar	Laguna	28	43000	8,9	25
	Sondeo	0,5	1350		22
Lagunas de Corral Rubio	Laguna grande	8	19000	9,16	
	Laguna pequeña	19	26000	8,34	31
Fuente de Isso	Fuente	1,1	1200	7,5	22
Fuente de Agua Ramos	Fuente	1,1	1800	7,7	29

Tabla 2. Valor de los parámetros hidroquímicos medidos en este estudio.
Table 2. Hydrochemical values of the parameters measured in this study.

Para el análisis comparado de la distribución de las especies encontradas en el presente estudio, así como la selección de los tipos biogeográficos, se han utilizado las listas de Coleópteros y Heterópteros acuáticos de la provincia de Albacete y de la cuenca del Segura (Millán *et al.*, 1997; Millán *et al.*, 2001), así como de la península Ibérica (Nieser & Montes, 1984; Nieser *et al.*, 1994; Ribera *et al.*, 1998).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

3. RESULTADOS

3.1. Aspectos faunísticos y biogeográficos

Al igual que en estudios anteriores realizados en diferentes lagunas y ambientes acuáticos asociados de la provincia de Albacete, uno de los aspectos que más destaca es el elevado número de especies encontrado. En total, se han identificado 129 especies (6 subespecies, de las cuales sólo *Notonecta meridionalis* presenta las dos formas subespecíficas). De ellas, 102 pertenecen al orden Coleoptera y 27 al orden Heteroptera, con una relación de proporcionalidad próxima a 4:1, similar a la observada en estudios anteriores (Lancaster & Scudder, 1986; Eyre & Foster, 1989; Moreno *et al.*, 1997; Millán *et al.*, 1997; Millán *et al.* 2001).

En la anexo 1 se presenta la lista completa de especies e información adicional sobre aspectos faunísticos y biogeográficos de interés. La ordenación de la lista se ha realizado según Ribera *et al.* (1998).

Con el presente estudio se incrementa en 4 el número de especies de coleópteros acuáticos nuevas para la fauna albacetense: *Graptodytes castilianus*, *Helophorus flavipes*, *H. fulgidicollis* y *Heterocerus fenestratus*, estas dos últimas especies representan nuevas citas para Castilla-La Mancha.

Respecto a Heterópteros, se han encontrado 2 especies nuevas para la fauna de Albacete y de Castilla-La Mancha: *Parasigara perdubia* y *Paracorixa cocinna*.

Del conjunto de especies, un número relativamente elevado tienen **interés faunístico** (17 de coleópteros y 4 heterópteros), ya que se trata de especies endémicas, raras o escasamente citadas en la región manchega (ver anexo 1). Cabe resaltar, además de las especies endémicas o disyuntas, mencionadas más adelante, la presencia entre los coleópteros de *Herophydrus musicus* y *Graptodytes aequalis* mucho más comunes en áreas más meridionales (p.ej. Murcia, Andalucía o Extremadura) y, casi en el límite de su distribución septentrional (Fery, 1995; Rico *et al*, 1990) y *Enochrus fuscipennis*, recientemente descubierta para la provincia de Albacete, (Millán *et al.* 1997; 2001).

Con respecto a los heterópteros merece especial atención *Parasigara perdubia* y, principalmente, *Paracorixa concinna*, especie de distribución muy localizada cuya presencia en la provincia de Albacete supone la cuarta cita para España, después de las citas de Lérida (Murillo, 1985), Murcia (Millán *et al.*, 1989) y Madrid (López *et al.* 1995) y la segunda más meridional después de la de Murcia.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Siguiendo los criterios expuestos en Ribera *et al.*, 1998, con alguna pequeña modificación (anexo 1), se han considerado cuatro tipos de distribución de gran **interés biogeográfico**: endemismos ibéricos (EI), disyunción mediterránea (DM), especies iberoafricanas y/o circunmediterraneas (IA) y especies de distribución europea pero no africana (NE).

En total, 30 especies (25 de coleópteros y 5 de heterópteros) presentan **distribuciones restringidas** (en el caso de los endemismos) o localizadas prácticamente en el límite de su distribución geográfica.

A continuación se destacan las principales conclusiones obtenidas, comentando las especies y géneros de interés dentro de cada grupo biogeográfico.

1. Se han recolectado 12 especies **endémicas**, todas pertenecientes al orden Coleoptera, lo que supone un incremento considerable con respecto a estudios precedentes en la zona (Millán *et al.*, 2001). Entre ellas destacan *Graptodytes castilianus*, cuya captura amplía mucho hacia el sur el límite de su distribución, hasta ahora conocida sólo del norte peninsular (Fery, 1995); y *Ochthebius irenae* endémica exclusiva de Albacete.

2. Respecto a las especies de **distribución disyunta**, se encuentra *Enochrus salomonis*, localizado al este y oeste de la cuenca mediterránea (Ribera *et al.*, 1997).

3. Con relación a las **especies iberoafricanas** (10 y 4, respectivamente, anexo 1), lo más interesante es comentar la posibilidad de que alguna de las especies consideradas actualmente endémicas, como *Agabus ramblae*, *Nebrioporus baeticus* u *Ochthebius delgadoi*, puedan encontrarse también en el norte de África (Millán *et al.*, 2001; Millán & Ribera, 2001) y engrosar este grupo.

4. Finalmente, dentro de las especies con una **distribución europea**, mención especial merece *Stictotarsus duodencimpustulatus*, escasamente citada en zonas del sur y sureste ibérico al encontrarse, probablemente, en el límite de su distribución.

5. El estudio global de la comunidad de coleópteros y heterópteros acuáticos, vuelve a reflejar la dominancia de **especies de amplia distribución** (69 de 102 para coleópteros y 16 de 27 para heterópteros) (Millán *et al.*, 1997; 2001), con una fauna asociada, proporcionalmente similar, de especies de origen septentrional y etiópico.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

3.2. Ciclos de vida

Aunque no se han llevado a cabo cultivos en laboratorio para confirmar la pertenencia de las formas juveniles a determinadas especies, sí se ha considerado adecuado relacionar dichas formas juveniles con los adultos presentes en el momento del muestreo, por lo que los resultados obtenidos en este apartado deben considerarse orientativos.

Se han encontrado formas juveniles pertenecientes a 32 especies (17 de coleópteros y 15 de heterópteros, alrededor del 25%) que completan su ciclo de vida en el área de estudio, es decir especies de las que se han encontrado tanto larvas como adultos (anexo 1). Es probable que haya más especies que lo completen pero, debido a diferentes factores como el reducido periodo de muestreo, la dificultad en la detección de algunas formas juveniles e incluso el que algunas de estas formas juveniles no sean estrictamente acuáticas, ha podido motivar este, relativamente, bajo porcentaje.

Sin embargo, si analizamos los dos grupos por separado, se puede apreciar que para los heterópteros el porcentaje de especies que completan su ciclo de vida es mucho mayor, superando el 50%, mientras que para coleópteros se reduce hasta el 16% (anexo 1). Estos resultados parecen apuntar que mientras una gran parte de heteteropteros utilizarían los medios estudiados como áreas de cría y desarrollo de sus poblaciones, la mayoría de coleópteros aprovecharían la riqueza de estos medios para utilizarlos como zona de paso hacia otros ambientes donde puedan completar sus ciclos de vida con menor competencia.

En este sentido, también se ha observado que, en general, las formas juveniles de coleópteros aparecen con mayor frecuencia en zonas estancadas de arroyos (medios lóticos), mientras que las formas juveniles de heterópteros parecen preferir los medios leníticos.

Las especies que de forma habitual presentan conjuntamente tanto formas juveniles como adultas son, dentro de los heterópteros: *Sigara stagnalis*, que completa su ciclo de vida en cuatro localidades de carácter lenítico; y dentro de los coleópteros, *Enochrus bicolor*, que completa su ciclo de vida en tres localidades también de características leníticas.

Por otro lado es importante hacer constar que *Nebrioporus baeticus* y, probablemente, *Ochthebius notabilis* y *S. selecta* son capaces de completar sus ciclos de vida en cubetas salineras, aspecto bien conocido por los taxónomos especialistas del grupo. Se trata de las pocas formas vivas capaces de colonizar y explotar estos ambientes, junto con algunos dípteros, anostráceos y microorganismos (algas, bacterias).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

3.3. Riqueza y abundancia de las comunidades de Coleópteros y Heterópteros acuáticos

El número total de táxones estudiados ha sido 142, incluyendo las formas juveniles y adultas que no se han podido identificar a nivel de especie. A partir de este dato, se ha determinado de manera simple la estructura básica de las comunidades estudiadas (tabla 3). No se ha tenido en cuenta para el cálculo de la abundancia, la información aportada por los trabajos de otros investigadores, ya que la metodología empleada en el muestreo de campo fue diferente.

A nivel específico, *Ochthebius marinus*, *Laccophilus minutus* y los heterópteros *Microvelia pygmaea*, *Corixa panzeri* y *Plea minutissima* son las especies más comunes, mientras que las ya mencionadas especies de las salinas, junto con *Ochthebius marinus* son las que mayor abundancia han presentado (ver anexo 2).

La ***relación riqueza coleópteros : heterópteros*** (entre 3:1 y 5:1) vuelve a ser para la mayoría de las localidades similar a la observada en anteriores estudios (Millán *et al.* 1997, 2001), aunque esta proporción se reduce e incluso se acerca a 1 en ambientes lóticos más eutrofizados y/o degradados, con la excepción de **Pinilla**, donde parecen intervenir factores relacionados con la heterogeneidad ambiental (presencia de una variada vegetación de ribera).

Los complejos de **Ruidera**, **Pinilla** y **El Salobralejo** han sido los que mayor riqueza de coleópteros y heterópteros han presentado, mientras que **Isso** y **Agua Ramos** son las zonas con una riqueza específica más baja (tabla 3). Respecto a las **Lagunas de Ruidera**, el número de 82 especies identificadas, probablemente se vea incrementado en futuros estudios de carácter más intensivo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

	Coleópteros + Heterópteros			Coleópteros		Heterópteros	
	Abundancia	Riqueza	Riqueza*	Abundancia	Riqueza*	Abundancia	Riqueza*
Lagunas Ruidera	733	87	82	673	69	62	13
Complejo Pinilla	2848	94	90	2662	69	186	21
Lag. Sanguijuela	172	23	22	72	12	100	10
Fuente de Isso	30	7	7	23	6	7	1
Fuente Ag. Ramos	2	2	2	1	1	1	1
Laguna Saladar	37	12	12	32	9	5	3
Lag. Salobralejo	318	48	47	218	35	100	12
Lag. Corral Rubio	226	16	15	155	8	71	7

Tabla 3. Riqueza y abundancia de coleópteros y heterópteros en cada localidad (* riqueza a nivel de especie).
Table 3. Richness and abundance of coleoptera and heteroptera at each site (* species richness).

Sin embargo, en un área como el complejo de las **Salinas de Pinilla**, de menor superficie que Ruidera, se ha detectado un número superior de coleópteros y de heterópteros, en total 90 especies, lo que la convierte en la localidad con mayor riqueza total del conjunto de ambientes estudiados. Este hecho parece estar en relación con la elevada heterogeneidad ambiental que presenta.

En el extremo opuesto se encuentran **Fuente Isso** y **Fuente de Agua Ramos**, ambas intensamente explotadas para riego y donde sólo se han observado unas pocas especies (ver tabla 3 y anexo 2). En el caso de **Agua Ramos** sólo se ha encontrado una especie de coleóptero y otra de heteróptero, probablemente a consecuencia de la sequía a la que se vio sometida durante un largo periodo de tiempo.

Con relación a la abundancia (nº de individuos capturados), destacan las **Salinas de Pinilla**, contribuyendo con el 65% a la abundancia total (tabla 3). Es en esta misma localidad donde se observan las mayores densidades de coleópteros y heterópteros, aunque para este último grupo la contribución de la **Laguna de Sanguijuela** también es importante. Las altas densidades observadas se explican por la existencia de especies estra-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

tegas de la "r", con gran capacidad para proliferar en condiciones ecológicas de estrés. Tal es el caso de *Nebrioporus baeticus*, *Ochthebius notabilis* y *Sigara selecta*, adaptadas para colonizar las cubetas salineras hipersalinas y desarrollar altas densidades de población como consecuencia de la ausencia de competidores.

La incorporación de **ambientes lóticos** al estudio ha incrementado de manera importante la riqueza de especies, pues además de generar una mayor heterogeneidad ambiental, han aportado especies propias de estos ambientes. En la tabla 4, se presentan las especies que sólo han aparecido en uno de los ambientes estudiados. Se ha utilizado el término *exclusivas* en el contexto de este estudio y a modo informativo, lo cual no quiere decir que no sean habituales en otro tipo de ambientes.

Lagunas de Ruidera	19	**Salinas de Pinilla**	22	**Laguna de la Sanguijuela**	2
Lagunas	6	*Salinas*	2	*Gyrinus dejeani*	
Haliplus mucronatus		*Nebrioporus baeticus*		*Helophorus fulgidicollis*	
Hydaticus leander		*Ochthebius notabilis*			
Hydrochus ibericus		*Lagunas*	6	**Fuente de Isso**	0
Peltodytes rotundatus		*Ilybius chalconatus gr.*			
Gerris argentotus		*Helophorus asturiensis*		**Fuente de Agua Ramos**	0
Sigara nigrolineata		*Hydrovatus clypealis*			
Arroyos	13	*Ochthebius tudmirensis*		**Laguna del Saladar**	0
Agabus paludosus		*Gerris thoracicus*			
Bidessus minutissimus		*Sigara scripta*		**Laguna de Salobralejo**	4
Deronectes m. inconspectus		*Canal*	3	*Laguna*	2
Dryops gracilis		*Hydrochara flavipes*		*Cybister lateralimarginalis*	
Elmis m. maugetii		*Hydroglyphus signatellus*		*Dytiscus circumflexus*	
Graptodytes flavipes		*Ochthebius delgadoi*		*Arroyo*	2
Hydrobius convexus		*Fuente*	11	*Ilybius montanus*	
Helophorus alternans		*Graptodytes varius*		*Graptodytes aequalis*	
Hydroporus decipiens		*Haliplus andalusicus*		*Nacimiento*	0
Laccobius atratus		*Helophorus flavipes*			
Orectochilus villasus		*Heterocerus fenestratus*			
Stictotarsus duodecimpustulatus		*Hygrobia hermanni*		**Lagunas de Corral Rubio**	1
Velia c. caprai		*Hydroporus marginatus*		*Paracorixa concinna*	
		Limnebius hispanicus			
		Metaporus meridionalis			
		Parasigara perdubia			
		Notonecta glauca			
		Notonecta m. rufescens			

Tabla 4. Especies exclusivas de cada microhábitat.
Table 4. Exclusive species from each microhabitat.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En este sentido, es en los ambientes lóticos, es decir los arroyos prospectados en **Ruidera** y la **Fuente de las Salinas de Pinilla**, donde mayor número de especies exclusivas aparecen (13 y 11, respectivamente, tabla 4), lo que indica la importancia de muestrear dichos ambientes.

Sin embargo, si consideramos el nº de individuos en lugar de la riqueza específica, son los ambientes leníticos los que presentan mayores valores, especialmente dentro de la comunidad de heterópteros. Sólo en el caso de **Pinilla** se encuentran densidades superiores en ambientes lóticos (tabla 3).

4. DISCUSIÓN

4.1. Aspectos faunísticos y biogeográficos

Una vez más se constata la elevada riqueza de coleópteros y heterópteros que albergan estos medios acuáticos, sumando un total de 129 especies entre ambos (102 y 27 respectivamente), similar a los datos observados en otros trabajos de la zona (Millán *et al.*, 1997; 2001) lo que redunda en la importancia de estos ambientes como áreas críticas de biodiversidad (hotspots).

Sin embargo, la riqueza total observada es proporcionalmente menor a la obtenida en otros complejos lagunares como **El Arquillo** (98 especies de coleópteros y heterópteros) o **Los Ojos de Villaverde** (112 especies). Estos datos pueden estar reflejando una mayor transformación y presión antropogénica para el conjunto de localidades consideradas en el presente estudio. Sólo en el caso de las **Salinas de Pinilla** (90 especies) se han encontrado riquezas comparables.

Las **Lagunas de Ruidera**, con sus complejos acuáticos asociados, a pesar de presentar un importante número de especies (82), tienen una riqueza específica proporcionalmente menor, dada su mayor superficie. Esto puede ser debido a diversos factores, pero el principal parece ser la presión turística y urbana y la contaminación provocada por éstas. A pesar de todo, como ya se ha apuntado, todavía cabe esperar la presencia de un mayor número de especies con un muestreo más intensivo, en particular, si se concentra el esfuerzo de muestreo en los arroyos que vierten a las lagunas.

La aportación de 6 nuevas especies para la fauna albacetense, de las que 4 son nuevas para Castilla-La Mancha, suponen un registro importante, pero también demuestra, al comparar con estudios anteriores (Millán *et al.*, 1997; 2001), que el conocimiento de la fauna de coleópte-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ros y heterópteros acuáticos de la provincia de Albacete empieza a ser significativo.

Sin embargo, un aspecto que destaca respecto de estudios precedentes es la presencia de un elevado número de ***endemismos***, en total 12, de los que 7, *Limnebius hispanicus*, *Nebrioporus baeticus*, *Ochthebius delgadoi*, *O. irenae*, *O. tudmirensis* y *Stictonectes epipleuricus* aparecen en el complejo de las **Salinas de Pinilla**. Le sigue **Ruidera** con 5 endemismos (4 en el caso de que no se confirmara la presencia de *Hydrochus ibericus*, especie ciertamente frecuente en el sur y suroeste de la provincia de Albacete y de la que sólo hemos recogido una hembra). La **Laguna del Salobralejo**, cuenta con con 4 endemismos, destacando *Graptodytes castiliamus*, que también aparece en la **Laguna del Saladar**, y *Helophorus seidlitzii*, endemismo ibérico común en todo la península y que aparece también en **Ruidera**.

Gran parte de los endemismos parecen estar muy relacionados con aguas con un cierto grado de mineralización (*Ochthebius irenae*, *O. tudmirensis*, *O. delgadoi*, *Nebrioporus baeticus*) lo que podría alimentar la hipótesis de una más factible especiación en este tipo de ambientes. Los medios acuáticos salinos son resultado de la crisis de aridez ocurrida hace unos 6.5 millones de años durante el Messiniense (período Terciario), donde eran mucho más abundantes debido a la gran evaporación continental y marina (el Mediterráneo occidental prácticamente se secó). Sin embargo, el escaso conocimiento de la fauna de coleópteros y heterópteros acuáticos del norte de Africa, puede conducir a la sobreestimación del número de endemismos considerados como ibéricos (Ribera, 2000), y en concreto, alguno de los endemismos considerados de ambientes salinos como *Nebrioporus baeticus*, *Ochthebius delgadoi* o *Agabus ramblae*.

4.2. Factores ambientales: endorreismo, ambientes lóticos/leníticos y salinidad

La mayor parte de las estaciones estudiadas corresponden a sistemas endorreicos, y por lo tanto con tendencia a la mineralización (ver tabla 2) lo que implica una fauna típica de ambientes salinos. Sin embargo, estos sistemas a menudo están asociados a arroyos de agua dulce, con la consiguiente colonización, por deriva o vuelo, de parte de esa fauna dulceacuícola. Pero también, la progresiva salinización de dichas cubetas endorreicas, origina el entorno adecuado para una fauna propia de ambientes hipersalinos, mucho menos frecuentes y por tanto más interesantes

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

desde el punto de vista faunístico y ecológico que los ambientes de agua dulce.

El resultado final es una comunidad donde conviven, al menos temporalmente, especies propias de aguas mineralizadas, con otras de agua dulce. Por ejemplo, *Nebrioporus baeticus*, *Ochthebius tudmirensis* o *Sigara selecta* dominan en ambientes salinos pero también aparecen en los medios de agua dulce circundantes (ver anexo 2). Se trata de especies que presentan además unas densidades excepcionales como consecuencia de la falta de competencia interespecífica y las condiciones especiales en las que viven.

4.3. Impactos antrópicos y estado de conservación

Diversos factores como la fuerte demanda de agua para regadío, la continua transformación de los territorios colindantes en superficies de cultivo, el uso de estos medios como zona recreativa, turística o como reserva cinegética, la excesiva presión ganadera, o el vertido directo de aguas residuales, suponen un continuo impacto sobre las comunidades acuáticas establecidas en dichas lagunas (tabla 5).

	Impacto urbanístico	Impacto turístico	Roturación de tierras	Derivación de agua para riego	Sobre-explotación acuíferos	Vertidos aguas residuales	Eutrofización por ganado	Eutrofización por deyecciones de aves
Lagunas Ruidera	X	X	X		X	X		
Complejo Pinilla			X		X			
Lag. Sanguijuela			X				X	X
Fuente de Isso			X	X	X			
Fuente Ag. Ramos				X	X		X	
Laguna Saladar								
Lag. Salobralejo			X				X	X
Lag. Corral Rubio						X		X

Tabla 5. Impactos ambientales detectados en los ecosistemas estudiados.
Table 5. Environmental impacts detected in the studied ecosystems.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Uno de los impactos más importante sobre los humedales deriva de la disminución de los aportes hídricos, ya sea por sobreexplotación de acuíferos o por la derivación de caudales antes de llenar las cubetas. De los sistemas estudiados, la **Fuente de Isso** y la **Fuente de Agua Ramos** son los ejemplos más representativos de este hecho. En ambas, sus caudales se encuentran muy reducidos, y por tanto la comunidad de coleópteros y heterópteros se ha visto reducida a la mínima expresión (en total tan solo 7 y 2 especies, respectivamente, tabla 3). A este impacto directo se suma el producido por la eutrofización de sus aguas (aporte de nutrientes, principalmente nitratos y fosfatos) debido al ganado que utiliza diariamente estas fuentes para abrevar, y la introducción del cangrejo alóctono americano (*Procambarus clarki*).

En el caso de las **Lagunas de Ruidera**, la sobreexplotación del "acuífero 23" se hace patente por el descenso acusado del nivel del agua que ya no llega a rebosar por las barreras tobáceas que separan algunas lagunas. Pero además de este impacto, el exceso del uso turístico y la roturación de tierras circundantes para cultivos, está provocado la eutrofización y contaminación del agua por vertidos y pesticidas (García del Cura *et al.*, 1998). Esta contaminación difusa, de origen agrícola, también parece ser importante en la **Laguna del Salobralejo**.

Otra de las causas de eutrofización y contaminación es el vertido directo de aguas residuales de origen urbano, como en el caso de las **Lagunas de Corral Rubio**. La instalación de una depuradora que vierte sus aguas directamente a la Laguna Grande, provoca dos efectos ecológicos: por un lado la eutrofización por el elevado aporte de materia orgánica y nutrientes, y por otro, la disminución de la salinidad de las aguas de la laguna ("dulcificación"). Ambos procesos conducen a un empobrecimiento de las comunidades acuáticas, desapareciendo táxones propios de aguas más salinas y limpias.

Por último, la eutrofización puede ser de origen natural, provocada por la presencia de altas concentraciones de aves acuáticas que aportan nutrientes a través de sus deyecciones, como es el caso de las lagunas de **Salobralejo** y **Corral Rubio**. En este sentido, el exceso de celo en la conservación de organismos mucho más llamativos visualmente como las aves, puede conducir a la reducción de la biodiversidad de organismos acuáticos, y la sustitución de algunas especies exclusivas por otras más banales, oportunistas y generalistas, con mayor tolerancia a la contaminación.

Al margen de todos los impactos a que están sometidos los humedales estudiados, hay que destacar el enorme valor ecológico y faunístico

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

de algunos de ellos, como es el caso de las **Salinas de Pinilla** y **Lagunas de Ruidera**. Las **Salinas de Pinilla** poseen una gran variedad de hábitats (dulces, salinos, lóticos, leníticos) que le permiten albergar una biodiversidad sólo comparable a las **Lagunas del Arquillo** (Millán *et al.*, 1997), **Ojos de Villaverde** (Millán *et al.*, 2001), o el paraje de **Fuenfría**, en la cabecera del **Río Endrinales** en Paterna de Madera, donde recientemente se ha detectado, sólo de coleópteros acuáticos, 69 especies, de las que 11 son endémicas (Millán & Aguilera, 2000).

Las **Lagunas de Ruidera** y su entorno, (del mismo origen cárstico que otros "puntos críticos de biodiversidad" como la **Laguna del Arquillo** y la **Laguna de Ojos de Villaverde**), también posee un gran valor ecológico con relación a su comunidad de coleópteros, pero no por la aportación de los ambientes acuáticos lagunares en sentido estricto, sino por el hecho de que las fuentes y arroyos que desembocan en ellos proporcionan hábitats propicios para el establecimiento de gran número de especies.

Al igual que en estudios precedentes, la continua y progresiva reducción de la biodiversidad de las lagunas y humedales de Albacete es un hecho constatable del que, no con cierta dificultad, escapan algunos enclaves como el complejo lagunar del río Arquillo, recientemente declarado como *Monumento Natural*, las lagunas de Ojos de Villaverde o las Salinas de Pinilla, donde, aún hoy día, se pueden encontrar una gran biodiversidad de formas de vida acuática, muchas de ellas endémicas, relictas o raras y cuya presencia en dichos entornos podría datarse en millones de años. El estudio de estos insectos, lleva implícito no sólo el conocimiento actual del estado de conservación de los ecosistemas que pueblan, o su incorporación como especies amenazadas a las listas rojas de la UICN, también debe conllevar su consideración como "cajas negras" que aportan información sobre los procesos evolutivos y ecológicos que han sufrido, tanto las comunidades como los ambientes ocupados, a través de millones de años. De ahí la importancia de su preservación presente y futura.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

5. AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) y, en especial, a Manuel López, la inestimable colaboración para la localización de diferentes ambientes acuáticos ubicados en el entorno de las Lagunas de Ruidera. Asimismo, la aportación de datos inéditos por Ignacio Ribera ha sido de gran valor para completar el listado faunístico. Por último, la ayuda prestada por Alberto Perán y Andrés Mellado, compañeros entrañables, fue crucial en los muestreos de campo.

6. BIBLIOGRAFÍA

Cirujano, S. 1990. *Flora y Vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Albacete*. Instituto de Estudios Albacetenses. CSIC. Confereración Española de Estudios Locales. Albacete.

Eyre, M.D. & Foster, G.N. 1989. A comparation of aquatic Heteroptera and Coleoptera communities as a basis for environmental and conservation assessments in static water sites. *Journal of Applied Entomology*, 108: 355-362.

Fery, H. 1995.Notizen zur *aequalis*-Gruppe und weitern Arten der Gattung *Graptodytes* Seidlitz, 1887 (Coleoptera: Dytiscidae).

García del Cura M.A., Gozález J.A., Ordóñez S., 1998. Lagunas del Ruidera. En: *Guía de Castilla-La Mancha. Espacios Naturales*. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo.

González, S.C., Valladares, L.F. 1996. The community of Odonata and aquatic Heteroptera (Gerromorpha and Nepomorpha) in a rehabilitated wetland: the Laguna de la Nava (Palencia, Spain). *Archiv fur Hydrobiologie*, 136(1): 89-104.

Herreros, J.A., 1992. *El Bullicio Prodigioso. Guía de los Humedales de la Provincia de Albacete*. Excma. Diputación Provincial de Albacete. Albacete.

Lancaster, J. & Scudder, G.G.E. 1986. Aquatic Coleoptera and Hemiptera in some Canadian saline lakes: patterns in community structure. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 1383-1390.

López, T & Hernández, J.M. 2000. Utilización de la taxocenosis de los Heterópteros acuáticos (Heteroptera: Gerromorpha y Nepomorpha) en la caracterización sinecológica de las aguas epicontinentales de la provincia de Madrid (España). *Boletín de la Asociación Española de Entomología*, 24(3-4): 23-37.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Millán, A.; Velasco, J.; Monte, C. & Soler, A.G. 1989. Heteropetros acuáticos (Gerromorpha & Nepomorpha) de la cuenca del río Segura *Anales de Biología*, 15(4): 33-47.

Millán, A. & Aguilera, P. 2001. A new species of Hydraena Kugelann from the spring of Fuenfría (Segura basin, SE Spain), a site of special conservation interest (Coleoptera: Hydraenidae). *Koleopterologische Rundschau*, 70: 61-64.

Millán, A. & Ribera, P. 2001. The *Agabus* (*Gaurodytes*) *brunneus* group, with description of a new species from the western mediterranean (Coleoptera, Dytiscidae). *Coleopterists Bulletin*, 55(1): 107-112.

Millán, A., Moreno, J.L. & Velasco, J. 1997. Coleópteros y Heterópteros acuáticos del complejo lagunar del río Arquillo (Albacete). *Albasit*: 29-69

Montes, C. & Ramírez-Díaz, L. 1978. *Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades vegetales y animales*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

Moreno, J. L., Millán, A., Suárez, M. L., Vidal-Abarca, M. R., Velasco, J. 1997. Aquatic Coleoptera and Heteroptera assemblages in waterbodies from ephemeral coastal streams (''ramblas'') of south-eastern Spain. *Archiv fur Hydrobiologie*,141: 93-107.

Murillo, J. 1985. Algunes captures d'Heteròpters aquàtics efectuades a Catalunya i altres localitats de la resta de la península ibèrica. *Bulleti de l'Institució Catalana d'Historia Natural*, 52(6): 139-147.

Nieser, N. & Montes, C. 1984. *Lista faunística y bibliográfica de los Heterópteros acuáticos (Nepomorpha y Gerromorpha) de España y Portugal*. Asociación española de Limnología. Madrid.

Nieser, N.; Baena, M.; Martínez-Avilés, J. & Millán, A. 1994. *Claves para la identificación de los heterópteros acuáticos (nepomorpha & gerromorpha) de la Península Ibérica –Con notas sobre las especies de las Islas Azores, Baleares, Canarias y Madeira*. Asociación española de Limnología. Madrid.

Ribera, I. 2000. Biogeography and conservation of Iberian water beetles. *Biological Conservation*, 92: 131-150.

Ribera I., Foster, G.N. 1993. Uso de Coleópteros acuáticos como indicadores biológicos (Coleoptera). *Elytron*, 6: 61-75.

Ribera, I. & Aguilera, P. 1995. Métodos de recolección y estudio de coleópteros acuáticos. *Bol. SEA*, 12: 43-48.

Ribera, I. Schodl, S. & Hernando, C. 1997. *Enochrus ater* (Kuwert) and *E. salomonis* (Sahlberg) (Coleoptera: Hydrophilidae), two widespre-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ad but overlooked species new to the European fauna. *Hydrobiologia*, 354: 183-188.

Ribera, I., Hernando, C., Aguilera, P. 1998. An annotated checklist of the Iberian water beetles. *Zapateri*, 8: 43-112.

Rico, E., Pérez, L. C. & Montes, C. 1990. *Lista faunística y bibliográfica de los Hydradephaga (Coleoptera: Haliplidae, Hygrobiidae, Gyrinidae, Noteridae, Dytiscidae) de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Asociación Española de Limnología, Listas de la Flora y Fauna de las Aguas Continentales de la Península Ibérica Nº 7, Madrid.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ANEXO 1: LISTA DE ESPECIES Y NOTAS BIOGEOGRÁFICAS

?: duda en la identificación y/o distribución. **EI**: endemismo ibérico. **IB**: interés biogeográfico. **IF**: interés faunístico. **NA**: nueva especie para Albacete. **NM**: nueva para Castilla-La Mancha. **TI**: especie transibérica. **DM**: disyunción mediterránea. **NE**: especie del norte de Europa. **IA**: especie de distribución ibero-norteafricana y mediterránea. **CS**: presente en la cuenca del río Segura (en negrita: nueva para la cuenca del Segura). *: Endemismo según Ribera *et al.*(1998).

ANNEXE 1: LIST OF SPECIES AND BIOGEOGRAPHICAL NOTES

?: identification and/or distribution doubt. **EI**: iberian endemism. **IB**: biogeographic interest. **IF**: faunistic interest. **NA**: new species to Albacete. **NM**: new to Castilla-La Mancha. **TI**: transiberian species. **DM**: Mediterranean disjunction. **NE**: north European species. **IA**: species with ibero-northafrican and euromediterranean distribution. **CS**: present in Segura basin (bold: new for Segura basin). *: Endemic following Ribera *et al.* (1998).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

COLEOPTEROS	CODIGO	?	EI	IB	IE	NA	NM	TI	DM	NE	JA	CS
1 Gyrinus (Gyrinus) dejeani Brullé, 1832	Gyr deje							1				1
2 Peltodytes rotundatus (Aubé, 1836)	Pel.rotu							1				1
3 Haliplus (Neohaliplus) lineatocollis (Marsham, 1802)	Hal line							1				1
4 Haliplus (Liaphlus) andalusicus Wehncke, 1872	Hal anda							1				
5 Haliplus (Liaphlus) mucronatus Stephens, 1832	Hal mucr							1				1
6 Noterus laevis Sturm, 1834	Not laev							1				1
7 Hygrobia hermanni (Fabricius, 1775)	Hyb herm							1				1
8 Laccophilus hyalinus (De Geer, 1774)	Lap hyal							1				1
9 Laccophilus minutus (Linnaeus, 1758)	Lap minu							1				1
10 Hyphydrus aubei Ganglbauer, 1892	Hyp aube							1				1
11 Hydrovatus clypealis Sharp, 1876	Hyv clyp							1				1
12 Yola bicarinata (Latreille, 1804)	Yol bica							1				1
13 Bidessus minutissimus (Germar, 1824)	Bid.minu							1				1
14 Hydroglyphus geminus (Fabricius, 1781)	Hyl gemi							1				1
15 Hydroglyphus signatellus (Klug, 1834)	Hyl sign			1	1						1	1
16 Hygrotus confluens (Fabricius, 1787)	Hyt conf							1				1
17 Hygrotus impressopunctatus (Schaller, 1783)	Hyt impr									1		1
18 Hygrotus lagari (Fery, 1992)	Hyt.liga			1							1	1
19 Hygrotus pallidulus (Aube, 1850)	Hyt pall							1				1
20 Herophydrus (Herophydrus) musicus (Klug, 1833)	Her musi			1	1						1	1
21 Hydroporus decipiens Sharp, 1877	Hyd.deci		1	1	1							1
22 Hydroporus gr. discretus Fairmaire & Brisout, 1859	Hyd disc		?	?	?			?				1
23 Hydroporus limbatus Aube, 1838	Hyd limb							1				1
24 Hydroporus marginatus (Duftschmid, 1805)	Hyd marg							1				1
25 Hydroporus normandi Regimbart, 1903	Hyd norm			1	1						1	1
26 Hydroporus planus (Fabricius, 1781)	Hyd plan				1			1				1
27 Hydroporus pubescens (Gyllenhal, 1808)	Hyd pube							1				1
28 Hydroporus tessellatus Drapiez, 1819	Hyd tess							1				1
29 Graptodytes aequalis Zimmermann, 1918	Grt aequ			1	1						1	1
30 Graptodytes castilianus Fery, 1995	Grt cast		1	1	1	1	1					1
31 Graptodytes flavipes (Olivier, 1795)	Grt flav							1				
32 Graptodytes ignotus (Mulsant, 1861)	Grt.igno							1				1
33 Graptodytes varius (Aube, 1838)	Grt vari							1				1
34 Metaporus meridionalis (Aube, 1838)	Met meri							1				1
35 Stictonectes epipleuricus (Seidlitz, 1887)	Stt epip		1*	1								1
36 Stictonectes optatus (Seidlitz, 1887)	Stt opta							1				1
37 Stictotarsus duodecimpustulatus (Fabricius, 1792)	Stt.duod									1		1
38 Deronectes moestus inconspectus (Leprieur, 1876)	Der inco							1				1
39 Nebrioporus (Nebrioporus) clarki (Wollaston, 1862)	Neb clar			1							1	1
40 Nebrioporus (Zimmermannius) baeticus (Schaum, 1864)	Neb baet		1	1							?	1
41 Agabus bipustulatus (Linnaeus, 1767)	Aga bipu							1				1
42 Agabus brunneus (Fabricius, 1798)	Aga.brun							1				1
43 Agabus didymus (Olivier, 1795)	Aga didy							1				1
44 Agabus ramblae Millan & Ribera, 2001	Aga ramb		1	1	1						?	1
45 Agabus conspersus (Marsham, 1802)	Aga cons							1				1
46 Agabus nebulosus (Forster, 1771)	Aga nebu							1				1
47 Agabus paludosus (Fabricius, 1801)	Aga palu							1				1
48 Ilybius chalconatus gr. (Panzer, 1796)	Ily ch gr							1				1
49 Ilybius montanus (Stephens, 1828)	Ily mont							1				1
50 Ilybius meridionalis Aubé, 1837	Ily.meri							1				1
51 Rhantus (Rhantus) suturalis (McLeay, 1825)	Rha sutu							1				1
52 Colymbetes fuscus (Linnaeus, 1758)	Col fusc							1				1
53 Hydaticus (Guignotites) leander (Rossi, 1790)	Hyc lean							1				1
54 Dytiscus circumflexus Fabricius, 1801	Dyt circ	1						1				1
55 Cybister (Scaphinectes) lateralimarginalis (De Geer, 1774)	Cyb late	1						1				1
56 Helophorus (Trochelophorus) alternans Gene, 1836	Hep alte							1				1
57 Helophorus (Rhopalhelophorus) asturiensis Kawert, 1885	Hep astu							1				1
58 Helophorus (Helophorus) gr. maritimus Rey, 1885	Hep mari									?		1
59 Helophorus (Atrachelophorus) brevipalpis Bedel, 1881	Hep brev									1		1

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

COLEOPTEROS	CODIGO	?	EI	IB	IF	NA	NM	TI	DM	NE	IA	CS
60 Helophorus (Rhopalhelophorus) flavipes Fabricius, 1792	Hep flav			1		1				1		
61 Helophorus (Rhopalhelophorus) fulgidicollis Motschulsky, 1860	Hep fulg					1		1				1
62 Helophorus (Rhopalhelophorus) longitarsis Wollaston, 1864	Hep.long							1				1
63 Helophorus (Rhopalhelophorus) seidlitzii Kuwert, 1885	Hep.seid		1	1								1
64 Hydrochus ibericus Valladares, Diaz-Pazos & Delgado, 1999	Hyd iber	1	1	1								1
65 Berosus (Berosus) affinis Brulle, 1835	Ber.affi							1				1
66 Berosus (Berosus) hispanicus Kuster, 1847	Ber hisp							1				1
67 Berosus (Enoplurus) guttalis Rey, 1883	Ber gutt				1			1				1
68 Anacaena (Anacaena) bipustulata (Marsham, 1802)	Ana.bipu							1				1
69 Anacaena (Anacaena) limbata (Fabricius, 1792)	Ana limb							1				1
70 Anacaena (Anacaena) globulus (Paykull, 1798)	Ana.glob							1				1
71 Laccobius (Microlaccobius) gracilis intermittens Kiesenwetter en Heyden (1870)	Lab grac			1							1	1
72 Laccobius (Dimorpholaccobius) atratus Rottenberg, 1874	Lab.atra									1		
73 Laccobius (Dimorpholaccobius) bipunctatus (Fabricius, 1775)	Lab bipu							1				1
74 Laccobius (Dimorpholaccobius) sinuatus Motschulsky, 1849	Lab sinu							1				1
75 Laccobius (Dimorpholaccobius) ytenensis Sharp, 1910	Lab.yten							1				1
76 Helochares (Helochares) lividus (Forster, 1771)	Hec livi							1				1
77 Enochrus (Lumetus) bicolor (Fabricius, 1792)	Eno bico							1				1
78 Enochrus (Lumetus) fuscipennis (C.G. Thomson, 1884)	Eno fusc				1			1				1
79 Enochrus (Lumetus) halophilus (Bedel, 1878)	Eno.halo				1			1				1
80 Enochrus (Lumetus) politus (Küster, 1849)	Eno poli							1				1
81 Enochrus (Lumetus) salomonis (Sahlberg, 1900)	Eno salo			1	1				1			1
82 Hydrobius convexus Brullé, 1835	Hbs conv							1				1
83 Hydrobius fuscipes (Linnaeus, 1758)	Hbs.fusc							1				1
84 Hydrochara flavipes (Stevens, 1808)	Hdc flav			1	1			1				1
85 Coelostoma (Coelostoma) hispanicum (Küster, 1848)	Coe hisp							1				1
86 Hydraena (Hydraena) claryi Jäch, 1994	Hdn clar			1							1	1
87 Limnebius gerhardti Heyden, 1870	Lib gerh		1	1								1
88 Limnebius hispanicus d'Orchymont, 1941	Lib.hisp		1	1								1
89 Limnebius maurus J Balfour-Browne, 1978	Lib maur			1							1	1
90 Ochthebius (Ochthebius) delgadoi Jäch, 1994	Och.delg		1								?	1
91 Ochthebius (Asiobates) dilatatus Stephens, 1829	Och.dila							1				1
92 Ochthebius (Asiobates) irenae Ribera & Millán, 1998	Och.iren		1	1	1							1
93 Ochthebius (Ochthebius) marinus (Paykull, 1798)	Och.mari									1		1
94 Ochthebius (Ochthebius) nanus Stephens, 1829	Och.nanu							1				1
95 Ochthebius (Ochthebius) notabilis A Villa & J.B Villa, 1835	Och.nota			1	1						1	1
96 Ochthebius (Ochthebius) tudmirensis Jäch, 1997	Och tudm		1	1	1							1
97 Ochthebius (Ochthebius) viridis Peyron, 1858 form 2 senso Jäch, 1992	Och vir2							1				1
98 Hydrocyphon cf. deflexicollis (P.W.J. Muller, 1821)	Hep.defl	1						1				1
99 Elmis maugetii maugetii Latreille, 1798	Elm.maug									1		1
100 Dryops algiricus (Lucas, 1849)	Dry.algi	1						1				1
101 Dryops gracilis (Karsch, 1881)	Dry.grac							1				1
102 Heterocerus fenestratus (Thunberg, 1784)	Het.fene					1	1	1				1
Total:		5	12	24	16	4	2	70	1	7	10	98

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

HETEROPTEROS		?	EI	IB	IF	NA	NM	TI	DM	NE	IA	CS
1 Mesovelia vittigera Horváth, 1895	Mes.vit										1	1
2 Hydrometra stagnorum Latreille, 1796	Hyd.stag							1				1
3 Hebrus pusillus (Fallén, 1807)	Heb.pusi							1				1
4 Velia caprai caprai Tamanini, 1947	Vel.cap									1		
5 Microvelia pygmaea (Dufour ,1833)	Mic.pygm			1				1				1
6 Gerris argentatus Schummel, 1832	Ger.arge							1				1
7 Gerris thoracicus Schummel, 1832	Ger.thor							1				1
8 Micronecta scholtzi (Fieber,1851)	Mic.scho							1				1
9 Cymatia rogenhoferi (Fieber, 1864)	Cym.roge				1			1				1
10 Corixa affinis Leach, 1818	Cor.affi							1				1
11 Corixa panzeri (Fieber, 1848)	Cor.panz									1		1
12 Parasigara perdubia (Rey, 1894)	Par.perd			1	1	1	1				1	
13 Paracorixa concinna (Fieber, 1848)	Par.conc			1	1	1	1			1		1
14 Sigara lateralis (Leach, 1818)	Sig.late							1				1
15 Sigara nigrolineata (Fieber, 1848)	Sig.nigr									1		1
16 Sigara scripta (Rambur, 1842)	Sig.scri			1							1	1
17 Sigara selecta (Fieber, 1848)	Sig.sele			1							1	1
18 Sigara stagnalis (Leach, 1818)	Sig.stag							1				1
19 Naucoris maculatus Fabricius, 1789	Nau.macu							1				1
20 Nepa cinerea Linnaeus, 1758	Nep.cine							1				1
21 Notonecta glauca Linnaeus, 1758	Not.glau				1			1				
22 Notonecta maculata Fabricius, 1794	Not.macu							1				1
23 Notonecta meridionalis Poisson, 1926	Not.meri							1				1
24 Notonecta meridionalis rufescens, Poisson, 1933	Not.rufe							?				1
25 Notonecta viridis viridis Delcourt, 1909	Not.viri							1				1
26 Plea minutissima Leach, 1818	Ple.minu							1				1
27 Saldula cf. setulosa (Puton, 1880)	Sal.setu	1						1				1
Total		1	0	5	4	2	2	18	0	4	4	24

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

ANEXO 2: MATRIZ DE CAPTURAS.
ANNEXE 2: MATRIX OF CAPTURES.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

		Lagunas de Ruidera						Salinas de Pinilla												Fuente de Isso	
	Hábitats	Blanca	Concejo	Ossero	Vado	Cagurria	Hazadilla	cubeta salineras		laguna		ayo. canalizado		Todos los ambientes				Fuente del Pilar		Todo	
	Fechas	01/11/98	01/11/98	01/11/98	30/05/99	30/05/99	30/05/99	31/10/98	31/05/99	22/06/97	31/05/99	07/09/97	31/05/99	08/07/88	22/06/97	07/09/97	31/10/98	31/10/98	31/05/99	26/08/95	29/05/99
1	Aga.bipu		2	2			5										1				
2	Aga.brun			1																	
3	Aga.cons									1		1			1		10	1			
4	Aga.didy			5	2+1l	1	1			2					1			1			
5	Aga.nebu	1															1	1			
6	Aga.paiu			14	6	1	12														
7	Aga.ramb			7	5		9											1			
8	Ana.bigu						5												5		
9	Ana.glob						3											2			
10	Ana.limb			1												2		3			
11	Ber.affi			6	4											1	11	12	8		
12	Ber.gutt														1						
13	Ber.hisp									1	28					5	21	4	4		
14	Bid.minu				1																
15	Col.fusc		1	3			2			1		1			1		1				
16	Coo.hisp																				
17	Cybister																				
18	Der.inco				1																
19	Dry.algi															1					
20	Dry.grac				4																
21	Dryops			1														4			
22	Dytiscus																				
23	Elmis						3														
24	Eno.bico									23	8+7l	5			17	10	22		2		
25	Eno.fusc				1	4				1					1						
26	Eno.halo				3					9		1			12						
27	Eno.poll			1?												1	19+1l		1		
28	Eno.salo			2	2	2	3														
29	Grt.aequ																		1		
30	Grt.cast																				
31	Grt.flav						1														
32	Grt.igno			2	1		1+1l											8	2		
33	Grt.varl																		1		
34	Gyr.deje																				
35	Hal.anda														1						
36	Hal.line	1		5	11											4		12	8		
37	Hal.mucr		1																		
38	Hbs. conv					2															
39	Hbs.fusc			1	2	1	5			5		4			7						
40	Hdc.flav											1									
41	Hdn.clar				1													1			
42	Hec.livi	1		8	8	10									2		1		1		
43	Helophorus																				
44	Hep.alte			1																	
45	Hep.astu																1				
45	Hep.brev	1	1	7	9		8											3	1		
47	Hep.flav																	67			
45	Hep.fulg																				
49	Hep.long			1		4				2					3						
50	Hep.marl				1	39	3														
51	Hep.seid	1		2	1																
52	Her.musl	2		1												1	1			8	
53	Heteroceridae																				
54	Het.fene																		1		

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

		Lagunas de Ruidera						Salinas de Pinilla												Fuente de Isso	
	Hábitats	Blanca	Concejo	Ossero	Vado	Cagurria	Hazadilla	cubeta salineras		laguna		ayo. canalizado		Todos los ambientes				Fuente del Pilar		Todo	
	Fechas	01/11/98	01/11/98	01/11/98	30/05/99	30/05/99	30/05/99	31/10/98	31/05/99	22/06/97	31/05/99	07/09/97	31/05/99	08/07/88	22/06/97	07/09/97	31/10/98	31/10/98	31/05/99	25/08/95	29/05/99
55	Hyb.herm																	1	1		
56	Hyc.lean		1																		
57	Hyd.decl			2																	
58	Hyd.disc			10	1		10												1		
59	Hyd.limb										3	2	1		2		10				
60	Hyd.marg																	1			
61	Hyd.norm	1		25																	
62	Hyd.plan			3		17				1											
63	Hyd.pube	27		9													3	8			
64	Hyd.tess	1		4	1		1											2			
65	Hydrochus		1																		
66	Hydrocyphon					17															
67	Hyl.gemi		1	13		3						2			1		6	1	1	1	
68	Hyl.sign											2			1	1					
69	Hyp.aube	2		1														3	1		
70	Hygrotus												1								
71	Hyt.conf	2													3						
72	Hyt.impr		3	6	2	2						1			1						
73	Hyt.lage			1		3				2		3			11	3	1	1			
74	Hyt.pall									11	4				21	10	7				
75	Hyv.clyp																1				
76	Ily.ch.gr									2											
77	Ily.meri			1	10	11	1												3		
78	Ily.mont																				
79	Lab.atra				1																
80	Lab.bipu					5															
81	Lab.grac	1			11																
82	Lab.sinu		1	4	19	1	8											1			
83	Lab.yton			7	2													2			
84	Laccobius	1		12								1			2						
85	Laccophilus																				
86	Lap.hyal	5	4	10	9	6												10	3		1
87	Lap.minu	3	1	6	1	3				7		7			3			6	2	5	
88	Lib.gerh	2		8	1	2	7														
89	Lib.hisp																	1			
90	Lib.maur			7	10	2	19											17			
91	Limnebius					2						1	1		1	1			1		
92	Met.meri																1	4			
93	Neb.baet							45	14+9i	15	6+3i				20	11	24+2i	2			
94	Neb.clar	1			31+5i		2+2i			1					1			2	2		
95	Not.laev																	1			
96	Ochthebius																		1		
97	Och.delg											2				1					
98	Och.dila			8	9	29	15						1					1			
102	Och.note							300	350	100		10			170	700	200	2			
103	Och.tudm										2						1				
104	Och.vir2									1		3			3	2	1				
105	Ore.villo				2																
106	Pel.rotu		1																		
107	Rha.sutu		2	5	1	4	3			1		2			1		1				
108	Stn.epip																	4	7		
109	Stn.opta			2			2											8	3		
110	Stt.duod			1																	
111	Yol.bica	4																		7	

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

		Lagunas de Ruidera						Salinas de Pinilla												Fuente de Isso	
	Hábitats	Blanca	Concejo	Ossero	Vado	Cagurria	Hazadilla	cubeta salineras		laguna		ayo. canalizado		Todos los ambientes				Fuente del Pilar		Todo	
	Fechas	01/11/98	01/11/98	01/11/98	30/05/99	30/05/99	30/05/99	31/10/98	31/05/99	22/06/97	31/05/99	07/09/97	31/05/99	08/07/68	22/06/97	07/09/97	31/10/98	31/10/98	31/05/99	26/08/95	29/05/99
112	Mes.vitt	1																			
113	Hyd.stag					1	3+1i			3											
114	Heb.pusi				1					1			2								
115	Velia						4i														
116	Mic.pygm		1+1r	15	1+4i	1	1											2	5		
117	Ger.argo	1																			
118	Ger.thor													1							
119	Mic.echo				1																7
120	Micronecta			6i																	
121	Cym.roge									1				6							
122	Cor.affi									1							7	2	1		
123	Cor.panz		1							4								3			
124	Corixa			4i																	
125	Par.perd																	8			
126	Pac.conc																				
127	Sig.late									1				10					1+3i		
128	Sig.nigr		1?																		
129	Sig.scri									1											
130	Sig.asie							60		30		1		2			4	3			
131	Sig.stag									30		9+3i	1i?	16			2	5			
132	Sigara			2						9+2i	1+2i										
133	Nau.macu																1				
134	Nep.cine				1+1i	1+1i							1i				1i	1	1		
135	Not.glau																		1+2i		
136	Not.macu																	7			
137	Not.meri	1								1								1			
138	Not.rufe																	3			
139	Not.viri									2		1						5			
140	Notonecta				1		2														
141	Ple.minu				2					1+1i		1						6	2		
142	Sai.setu				1i						2+1i										

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

		Fuente Agua Ramos	Laguna Sanguijuela			Fuente de Isso		Laguna Saladar		Laguna del Salobralejo					Laguna de Corral Rubio		
	Hábitats	Todo	Todo			Todo		sondeo	laguna	laguna	arroyo	lag+ayo	nacimiento		Todo		FORMAS
	Fechas	29/05/99	08/07/88	31/10/98	31/05/99	26/08/95	29/05/99	18/09/99	29/05/99	29/05/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	JUVENILES
1	Aga.bipu																
2	Aga.brun										1			1			
4	Aga.cons									1	1						
5	Aga.didy																x
7	Aga.nebu																
8	Aga.palu																
9	Aga.ramb										2						
10	Ana.bigu																
11	Ana.glob																
12	Ana.limb									1		3	3	1			
13	Ber.affi				1+2i										1i	1	x
14	Ber.gutt													1	1i	2	x
15	Ber.hisp																
16	Bid.minu																
17	Col.fusc																
18	Coo.hisp							1						3			
19	Cybister									1i							x
20	Der.inco																
21	Dry.algi									1	30	2	4	11			
22	Dry.grac																
23	Dryops																
24	Dytiscus									1i							x
25	Elmis																x
26	Eno.bico								3+1i					1	1+1i	3	x
27	Eno.fusc																
28	Eno.helo																
29	Eno.poll							2									x
30	Eno.salo							1				1					
31	Grt.aequ										1						
32	Grt.cast							1			1	1	2				
33	Grt.flav																
34	Grt.igno																x
35	Grt.varl																
36	Gyr.deje				1												
37	Hal.anda																
38	Hal.line											1	1	1			
39	Hal.mucr																
40	Hbs. conv																
41	Hbs.fusc																
42	Hdc.flav																
43	Hdn.clar																
44	Hec.livi				2					1		4		8			
45	Helophorus								1								
46	Hep.alte																
47	Hep.astu																
48	Hep.brev				24					9	15	2					
49	Hep.flav																
50	Hep.fulg				2												
51	Hep.long				16												
52	Hep.marl				1						8	1					
53	Hep.seld											1					
54	Her.musl					6										4	
55	Heteroceridae				1i												x
56	Het.fene																

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

	Hábitats	Fuente Agua Ramos	Laguna Sanguijuela			Fuente de Isso		Laguna Saladar		Laguna del Salobralejo					Laguna de Corral Rubio		
		Todo	Todo			Todo		sondeo	laguna	laguna	arroyo	lag+ayo	nacimiento		Todo		FORMAS
	Fechas	29/05/99	08/07/88	31/10/98	31/05/99	26/08/95	29/05/99	18/09/99	29/05/99	29/05/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	JUVENILES
1	Aga.bipu																
2	Aga.brun										1			1			
4	Aga.cons									1	1						
5	Aga.didy																x
7	Aga.nebu																
8	Aga.palu																
9	Aga.ramb										2						
10	Ana.bigu																
11	Ana.glob																
12	Ana.limb									1		3	3	1			
13	Ber.affi				1+2i										1i	1	x
14	Ber.gutt													1	1i	2	x
15	Ber.hisp																
16	Bid.minu																
17	Col.fusc																
18	Coo.hisp							1						3			
19	Cybister									1i							x
20	Der.inco																
21	Dry.algi									1	30	2	4	11			
22	Dry.grac																
23	Dryops																
24	Dytiscus									1i							x
25	Elmis																x
26	Eno.bico								3+1i					1	1+1i	3	x
27	Eno.fusc																
28	Eno.halo																
29	Eno.poll							2									x
30	Eno.salo							1				1					
31	Grt.aequ										1						
32	Grt.cast							1			1	1	2				
33	Grt.flav																
34	Grt.igno																x
35	Grt.vari																
36	Gyr.deje				1												
37	Hal.anda																
38	Hal.line											1	1	1			
39	Hal.mucr																
40	Hbs. conv																
41	Hbs.fusc																
42	Hdc.flav																
43	Hdn.clar																
44	Hec.livi				2					1		4		8			
45	Helophorus								1								
46	Hep.alte																
47	Hep.astu																
48	Hep.brev				24					9	15	2					
49	Hep.flav																
50	Hep.fulg				2												
51	Hep.long				16												
52	Hep.marl				1						8	1					
53	Hep.seid											1					
54	Her.musi					8										4	
55	Heteroceridae				1i												x
56	Het.fene																

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

	Hábitats	Fuente Agua Ramos	Laguna Sanguijuela			Fuente de Iso		Laguna Saladar		Laguna del Salobralejo					Laguna de Corral Rubio		
		Todo	Todo			Todo		sondeo	laguna	laguna	arroyo	lag+ayo	nacimiento		Todo		FORMAS
	Fechas	29/05/99	08/07/88	31/10/98	31/05/99	26/08/95	29/05/99	18/09/99	29/05/99	29/05/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	29/05/99	18/09/99	JUVENILES
112	Mes.vitt			1i									1			3	x
113	Hyd.stag													1			x
114	Heb.pusi				3					4				8			
115	Velia																x
116	Mic.pygm				1			1				1i					x
117	Ger.arge																
118	Ger.thor																
119	Mic.scho						7			2							
120	Micronecta																x
121	Cym.roge														2	11	?
122	Cor.affi		6		2+1i												x
123	Cor.panz		4	6						1i			1	1	3i	3	x
124	Corixa																
125	Par.perd																
126	Pac.conc														1	14	?
127	Sig.late		6		1										1	1	x
128	Sig.nigr																
129	Sig.scri																
130	Sig.sele								20+10i								x
131	Sig.stag			5	14+3i					5+15i			3+1i	10+5i	45	95+30i	x
132	Sigara	1i															x
133	Nau.macu		3i	1i	3i									1	2i	2+2i	x
134	Nep.cine							1i		2i	1i	2i		3i			
135	Not.glau																x
136	Not.macu		3i														
137	Not.meri																
138	Not.rufe																
139	Not.virl																
140	Notonecta				7					4		3					
141	Ple.minu		6+2i	1+2i	10					2	1	7	3+1i	10	1	12	x
142	Sal.setu										1						x

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SABUCO REVISTA DE ESTUDIOS ALBACETENSES

Número	Páginas	Origen	Año
2	215-280	Albacete	2001

ESTUDIO MEDIANTE DATOS DE ANILLAMIENTO DE LA AVIFAUNA EN UN HUMEDAL/HERBAZAL DE ALBACETE DURANTE EL PERIODO MIGRATORIO POSTNUPCIAL: CARACTERÍSTICAS DE LA COMUNIDAD, FENOLOGÍA DE PASO Y ALGUNOS DATOS BIOMÉTRICOS DE LAS DIFERENTES ESPECIES*

por

Ángel José LARA POMARES**

Antonio FAJARDO SÁNCHEZ***

* Aprobado para su publicación Junta 5 de Julio de 2001.

** C/. Portugal, n.º 6 - 5.º dcha. 02002 Albacete. e-mail: alpalv@telepolis.com.

*** C/. Arcipreste Gálvez, n.º 32 - 1.º izq. 02004 Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

RESUMEN

Estudio mediante datos de anillamiento de la avifauna en un humedal/herbazal de Albacete durante el periodo migratorio postnupcial: Características de la comunidad, fenología de paso y algunos datos biométricos de las diferentes especies. Entre el 1 de agosto y el 30 de octubre de 1999 se llevó a cabo en la finca "Casablanca" (Albacete) un estudio de la comunidad aviar, basado únicamente en los datos obtenidos mediante la captura para anillamiento de las diferentes aves utilizando exclusivamente redes verticales.

Se obtuvieron 1208 capturas (958 anillamientos + 250 controles) pertenecientes a 33 especies diferentes, destacando el Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*) y el Mosquitero Musical (*Phylloscopus trochilus*) con 493 y 338 capturas respectivamente.

De los 13 periodos semanales en los que se dividió el trabajo, tanto la abundancia como la riqueza específica resultaron máximas en la semana 8 (19 - 25 septiembre). La diversidad máxima se obtuvo en el periodo 13 (24 - 30 septiembre), siendo mínima en el 5 (29 agosto / 4 septiembre). La dominancia más alta se produjo en el periodo 2 (8 - 14 agosto), mientras que el 13 (24 - 30 octubre) se mostró como el periodo con menor dominancia. El Carricero Común dominó a lo largo de los cinco primeros periodos (1 agosto / 4 septiembre) y del 9 al 11 (26 septiembre / 16 octubre), siendo la especie dominante para el total del estudio. El Mosquitero Musical dominó en el tramo comprendido entre los periodos 6-8 (5 - 25 septiembre), mientras que en el final del periodo de estudio (17 - 30 octubre), la especie dominante fue el Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*).

Se concluye resaltando la importancia para las pequeñas aves insectívoras inmersas en su migración postnupcial de estos ecosistemas tan

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

poco estudiados, en detrimento de otros mejor conocidos por resultar tradicionalmente más atractivos como lagunas y sotos fluviales.

Palabras clave: Albacete, humedal/herbazal, migración postnupcial, anillamiento.

SUMMARY

Ringing study of the birds at a pool/pasture of Albacete in the autumn migration: community characteristics, timing of migration and some biometric information on the species. The research about the bird community was carried out at Casablanca estate between 1 August and 30 October 1999. Data were exclusively obtained catching birds with mist-nests. 1208 birds of 33 species were trapped. We ringed 958 and controlled 250, which had been ringed in the previous seasons. The two most captured species were the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and the Willow Warbler (*Phylloscopus trochilus*) with 493 and 338 birds respectively.

Our study was divided up in 7-day periods. The abundance and the specific richness were highest in the eighth period (19-25 September). The highest diversity was obtained in thirteenth period (24-30 September) and the lowest in the fifth one (29 August-4 September). The highest dominance happened in the second period (8-14 August), while the thirteenth period (24-30 October) had the lowest one. The Reed Warbler was the dominant species for the five first periods (1 August-4 September) and from the ninth to the eleventh ones (26 September-16 October). It was also the dominant species for the complete study. The Willow Warbler reached the dominant position from sixth to eighth periods (5-25 September), whereas at the end of the study (17-30 October) the Chiffchaff (*Phylloscopus collybita*) achieved the dominance.

Our results suggest that these kind of unstudied places could be very important for the insectivorous passerines in their autumn migration. However, ornithologists have focused their attention on more attractive places, as wetlands and riverbanks.

Key words: Albacete, pool/pasture, autumn migration, ringing.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

0. INTRODUCCIÓN

La migración es una forma de conducta extendida entre algunos animales como manera de adaptarse a una climatología cambiante o a sus consecuencias. Esta conducta migratoria se da en diferentes grupos de animales, pero alcanza su máxima expresión dentro de la "Clase Aves", en la que tanto el número de individuos y especies implicados, la envergadura de los desplazamientos como el significado adaptativo de este comportamiento configuran a este fenómeno como un hecho de singular interés biológico (Bernis, 1966).

En este contexto y debido a su situación geográfica, la Península Ibérica juega un papel fundamental como área de paso intermedia entre las zonas de cría y las de invernada para las aves migratorias procedentes de gran parte del continente europeo. Principalmente los paseriformes (pájaros), a la hora de atravesarla en otoño (paso migratorio postnupcial), parecen seguir en general un patrón determinado, utilizando mayoritariamente la porción occidental de la Península Ibérica con una dirección normativa SO, hasta alcanzar la costa NO africana en donde encontrarían unas condiciones más favorables para llegar a la sabana africana, lugar donde invernan gran parte de estos migrantes europeos. Contrariamente, el regreso primaveral a las zonas de cría europeas se realiza fundamentalmente por la porción oriental de la Península Ibérica, o simplemente en forma de frente amplio, acortando de esta manera la duración del viaje, ya que parece ser ventajoso llegar a las áreas de reproducción antes que los demás congéneres (Bernis, 1966; Cantos, 1992).

Aunque cada vez son más frecuentes los estudios publicados sobre diferentes aspectos de la migratología de las aves en España basados en datos de anillamiento: Herrera, 1974; Asensio y Cantos, 1989; Bueno, 1990 Y 1991; Aparicio, 1991; Cantos, 1992; García Peiró, 1996; De La Puente et al, 1997; Villarán, 1997; Grandío, 1997, 1998 y 1999 entre otros muchos, en la provincia de Albacete apenas existen algunos pocos datos que basados en esta metodología científica, se refieran al comportamiento migratorio en las aves.

Con este estudio, aportamos información sobre los principales parámetros que caracterizan la comunidad aviar, además de datos fenológicos y biométricos de las especies (principalmente Paseriformes) que utilizan este herbazal situado en la provincia de Albacete (porción oriental de la Península Ibérica) mayoritariamente como lugar de descanso donde incrementar sus niveles de grasa, necesarios para afrontar los enormes esfuerzos energéticos requeridos a la hora de volar miles de kilómetros

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

cruzando las impresionantes barreras geográficas que suponen el mar abierto y sobre todo el desierto del Sáhara. antes de alcanzar sus cuarteles africanos de invernada (Cantos. 1992: Fernández. 1995).

1. ÁREA DE ESTUDIO

El lugar elegido para la realización de este estudio. se encuentra en la finca "**Casa Blanca**". situada en la provincia de Albacete (SE de la Península Ibérica). a unos **14 Km.** al NO de la ciudad de Albacete a cuyo término municipal pertenece.

Biogeográficamente. se enclava en la región **Mediterránea**: provincia **Castellano-Maestrazgo-Manchega**: sector **Manchego**: distrito **Albacetense,** lo que se denomina vulgarmente como " **la llanura manchega**" (Alcaraz y Sánchez 1988).

Según los datos recogidos en la estación meteorológica más cercana (Albacete). el ombroclima de la zona se cataloga como **Seco inferior** (precipitación media anual de 362.5 l/m^2) y se asienta en un piso vegetal **Mesomediterráneo superior** (valor del índice de termicidad –It- de 222). de claro carácter frío y continental (Alcaraz y Sánchez 1988 y Figura 1).

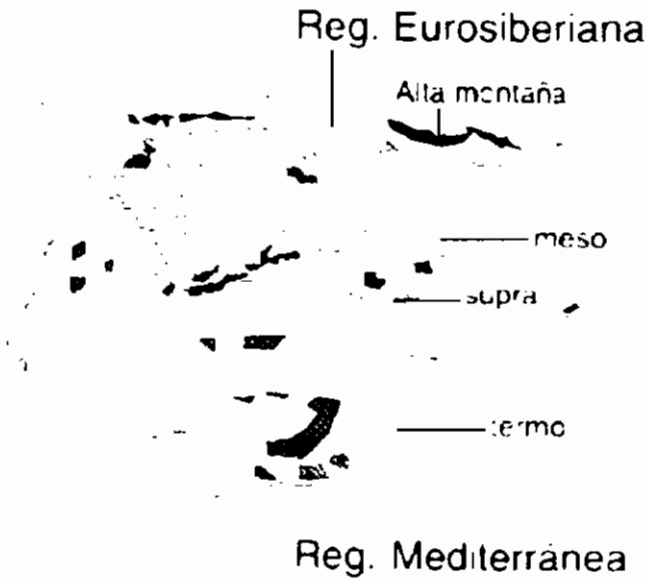


Figura 1. Distribución de los pisos bioclimáticos ibéricos (Rivas Martínez.1987 en Tellería et al. 1999).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Otras características del lugar son: Una altitud aproximada de **680** m. s. m.. una temperatura media anual de **13. 3**° C y un periodo de actividad vegetal (Pav) estimado en 9 meses (periodo en el que la temperatura media mensual supera los 7. 5° C) (Alcaraz y Sánchez. 1988).

Se trata de un paraje de reciente creación, que nació gracias a las abundantes lluvias caídas durante el año 1997. manteniéndose a lo largo de 1998 por encontrarse en una zona baja, donde el nivel freático parece encontrarse próximo a la superficie. favoreciendo así su inundación. Durante 1999 la capa de agua fue remitiendo paulatinamente. hasta extinguirse definitivamente pocos días antes del inicio del presente estudio. a excepción de algunos canales de drenaje, con una anchura aproximada de un metro y longitud variable, que se mantuvieron inundados a lo largo de todo el trabajo de campo.

Por otro lado, el humedal propiamente dicho se encuentra flanqueado por cultivos de Trigo (*Triticum sp.*) de secano y de Maíz (*Zea mays*) irrigados en forma de cobertura, este aporte artificial de agua sin duda contribuyó primero a conservar los niveles de agua encharcada y después (ya durante la consecución de este estudio) al mantenimiento de los altos valores de humedad propios del lugar.

La humedad reinante, favorece una vegetación compuesta por gran número de especies vegetales, destacando algunas manchas de Eneas (*Typha latifolia y Typha angustifolia*) y en menor proporción de Carrizo (*Phragmites sp.*) que aparecen acompañadas por varias especies herbáceas nitrófilas estacionales (malas hierbas): Jabonera (*Anagallis arvensis*), Cenizo (*Chenopodium album*), Corrigüela (*Convolvulus arvensis*), Lechuguilla (*Lactuca serriola*), Verdolaga (*Portulaca oleracea*), Romanza (*Rumex pulcher*), Cerraja (*Sonchus oleraceus*), Hierba Gallinera (*Veronica polita*), Cadillos (*Xanthium spinosum*) entre otras, la mayoría asociadas a maizales o regadíos en general que juntas conforman un denso herbazal con zonas donde su altura supera los 1.80 m. entre el que. se avistan varios Sauces blancos (*Salix alba*) jóvenes de pequeño porte y algunas concentraciones aisladas de juncos (*Juncus holoschoenus*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 2. Red vertical.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Los meses escogidos para la realización de este estudio, fueron: agosto, septiembre y octubre de 1999, dividiéndose todo a su vez en periodos de 7 días (ver Asensio y Cantos, 1989; Aparicio et al., 1991 y Grandío, 1999). La totalidad de las aves se capturaron mediante el manejo únicamente de redes verticales situadas en diferentes puntos del herbazal. Durante todas las visitas realizadas a lo largo del periodo de estudio, siem-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

pre se emplearon las mismas 8 redes, cuyas dimensiones fueron: 18 m. de longitud (3), 12 m. (4) y 9 m. (1): una altura aproximada de 2.5 m. y 5 bolsas horizontales (anaqueles), emplazadas siempre exactamente en los mismos lugares. En cada periodo de 7 días, se realizaron dos visitas, excepto en el periodo 12 (17-23 octubre) que debido a los fuertes y persistentes vientos, solamente se realizó una jornada de trampeo. Para el horario de capturas, se emplearon las 3 horas inmediatamente anteriores al anochecer, a excepción de la visita llevada a cabo en el periodo 12, que se efectuó durante las 3 horas siguientes al amanecer. A la hora de realizar los diferentes cálculos, los resultados obtenidos en las dos jornadas semanales, se agruparon en uno solo.

Todas las aves capturadas fueron marcadas únicamente con anillas metálicas con los remites: **Ministerio de Agricultura ICONA Madrid** y **Ministerio de Medio Ambiente ICONA Madrid**, colocadas en el tarso o en la tíbia, según especies.

A la hora de recoger los diferentes datos referidos a cada individuo, se consideraron los siguientes parámetros: **Fecha** y **hora** de captura y recaptura; **edad** (EURING, 1979) y **sexo** estimados según Jenni & Winkler, 1994 y Svensson, 1996 para Paseriformes y Baker, 1993 para no Paseriformes; **longitud alar** (cuerda máxima) según Svensson, 1996; **longitud 3ª primaria** (en forma centrípeta o ascendente), Svensson, 1996; **longitud de cola** (método polaco o de 90°), Svensson, 1996; **peso** medido con un dinamómetro (Pesola) de 0.5 grms de precisión; **longitud tarso**, Svensson, 1996 medida con un calibre de 0.1 mm de precisión; **grasa** acumulada en las regiones interclavicular y abdominal (Kaiser, 1993) y en algunos casos desarrollo de los **músculos de vuelo pectorales** (EURING, 1979). De la misma forma, se confeccionaron fichas de muda a todas las aves encontradas inmersas en ese proceso.

El número de aves capturadas de cada especie en cada uno de los periodos de 7 días, sirvió para establecer la **fenología** propia de cada especie durante todo el periodo de estudio (Asensio y Cantos, 1989; Aparicio et al, 1991; Grandío, 1999).

A la hora de relacionar los datos obtenidos mediante la captura de las diferentes aves, se emplearon algunos conceptos habituales en este tipo de trabajos:

Riqueza: Se trata del número de especies diferentes.

Abundancia: Número de individuos capturados.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Diversidad: Desde un punto de vista ecológico, se define como el número de especies y sus abundancias relativas en una comunidad (Mc. Naugthon et al., 1984). Sus variaciones reflejan la estabilidad entendida como adaptabilidad, siendo mayor la capacidad de adaptación de los componentes de una comunidad a medida que aumenta su diversidad (Margalef, 1975). De los múltiples índices empleados en la bibliografía para valorar este parámetro, aquí utilizamos el de Shannon-Weaver (Shannon-Weaver, 1949).

$$H = -\sum_{i=1}^{s} Pi \ln Pi$$

Donde "**S**" es el número de especies capturadas y "**Pi**" equivale a "**Xi/X**", siendo "**Xi**" el número de individuos de la especie "**i**" y "**X**" el número total de capturas en ese periodo.

Dominancia: Se correlaciona inversamente con la diversidad. En este estudio, empleamos el índice de May (May, 1975).

$$D = \%Pi \text{ máxima}$$

Durante el tratamiento de las diferentes especies, se ha seguido un patrón fijo: En primer lugar, se ofrecen el nombre científico, familia y orden a los que pertenece, después se comenta su fenología y distribución ibérica de forma somera. Se continúa con las particularidades relacionadas con su condición migratoria, también a escala ibérica. Más adelante analizamos su fenología y distribución en la provincia de Albacete, partiendo únicamente de nuestros datos de anillamiento recogidos entre 1994 y 1999, para terminar con un comentario fundamentado en las capturas efectuadas durante la consecución de este estudio.

Por último, señalar que cuando en el texto, se hace referencia a la provincia de Albacete consideramos incluidas las Lagunas de Ruidera, que aunque situadas "a caballo" entre las provincias de Ciudad Real y Albacete, nosotros las consideramos un "bloque" desde el punto de vista ornítico.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 3. Entre la vegetación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

EN GENERAL

Abundancia

Al finalizar el trabajo de campo, se totalizaron **1208** capturas (958 anillamientos + 250 controles) pertenecientes a **5** órdenes y **33** especies diferentes.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

De los 13 periodos semanales en los que dividimos este estudio, la parte central (29 agosto / 2 octubre) resultó la más abundante en capturas, destacando el periodo octavo (19-25 septiembre), con **163** capturas. La media para todo el periodo de estudio se situó en **92.9** capturas/semana.

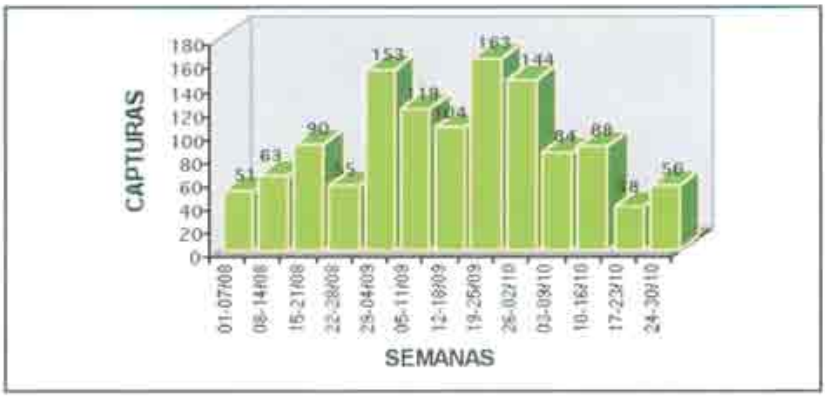


Figura 4. Abundancia de capturas en cada periodo de siete días.

Riqueza

El número total de especies (riqueza) se situó en **33**, oscilando entre **8** (periodos 4 y 12) y **14** (periodo 8), media de **10.6** especies para la totalidad del estudio.

La especie más capturada fue el **Carricero Común** (*Acrocephalus scirpaceus*) en **493** ocasiones (40.81%), seguida del **Mosquitero Musical** (*Phylloscopus trochilus*) con **338** capturas (27.98%).

Figura 5. Número de especies diferentes (riqueza) en cada periodo semanal y total.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Diversidad

El valor calculado para la diversidad experimenta en general un incremento paulatino desde el inicio del periodo de estudio hasta el final del mismo, resultando máxima (**1.97**) en el periodo 13. Durante los periodos 4 - 6 (22-agosto/11-septiembre) se produce un descenso en la diversidad, alcanzando su valor mínimo (**1.16**) en el periodo 5. Para la totalidad del estudio, se situó en **1.89**.

Figura 6. Valor del índice de diversidad (Shannon-Weaver) en cada periodo semanal y total del estudio.

Dominancia

Siguiendo un patrón opuesto a la diversidad, la dominancia resultó máxima al comienzo del estudio, disminuyendo paulatinamente hasta el final del trabajo de campo. El periodo 2 fue el de mayor dominancia (**65.08**), mientras que el mínimo se produjo en el periodo 13 (**26.79**). Para la totalidad del estudio, la dominancia se estableció en **40.81**.

El Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*), fue la especie dominante en los 5 primeros periodos del estudio (1 agosto/4 septiembre), y en los periodos 9, 10 y 11 (26 septiembre/16 octubre). En la parte central del trabajo, periodos 6-8 (5-25 septiembre), la dominancia la ejerce el Mosquitero Musical (*Phylloscopus trochilus*), mientras que el Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*) dominó al final de las fechas estudiadas (17-30 octubre). Considerando la totalidad del periodo de estudio, la especie dominante fue el Carricero Común.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

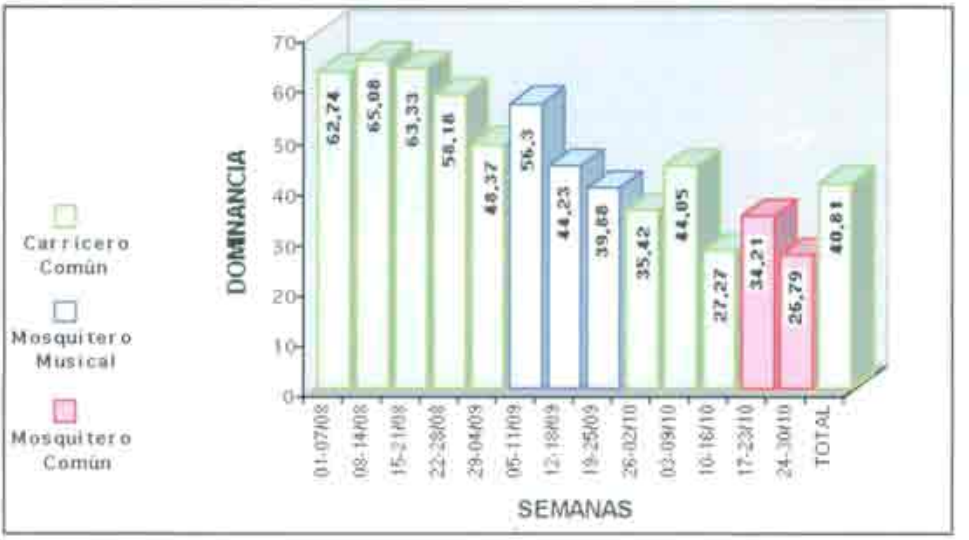


Figura 7. Valor del índice de dominancia (May) y especie dominante en cada periodo semanal y total del estudio.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

LAS ESPECIES

Codorniz Común (*Coturnix coturnix*): Familia *Phasianidae*, orden *Galliformes*. Se trata de un ave con fenología estival, que se distribuye por zonas desarboladas de toda la Península y Baleares hasta los 1000 metros de altitud (Díaz et al. 1996).

Es una especie migradora transahariana, aunque mantiene algunos individuos invernantes en Iberia (Díaz et al. 1996 y observaciones propias).

Nuestros escasos datos de capturas para Albacete, pertenecen a agosto (3), octubre (1) y diciembre (1) (datos propios).

Durante el presente estudio se anillaron tres individuos (una hembra y dos indeterminados), todos adultos (edad Euring 4). La hembra anillada presentaba prominente placa incubatriz.

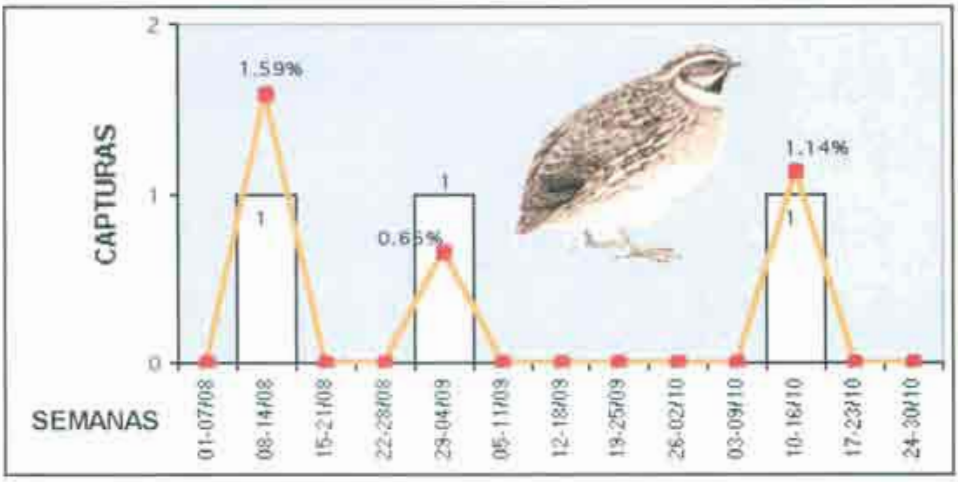


Figura 8. Capturas de Codorniz Común (*Coturnix coturnix*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Los datos biométricos obtenidos para esta especie, fueron los siguientes: **Ala** = 111-113.5 mm (n=3); **Tarso** = 25.1-30.2 mm (n=3) y **Peso** = 118-140 grms (n=3).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Chotacabras Gris (*Caprimulgus europaeus*): Familia *Caprimulgidae*, orden *Caprimulgiformes*. Su fenología es estival y de paso, reproduciéndose en toda la Península y Baleares por encima de los 800-1000 m y en el N y NE peninsular a diferentes niveles (Díaz et al, 1996).

Se trata de un migrante transahariano, que al parecer sitúa sus cuarteles de invernada en África central (Díaz et al, 1996).

En nuestro fichero, solamente tenemos 4 anillamientos en la provincia de Albacete: Junio (1), agosto (1), septiembre (1) y octubre (1) (datos propios).

A lo largo de nuestro estudio, se capturaron dos aves, un macho adulto (edad 4) y un joven del año (edad 3) de sexo indeterminado.

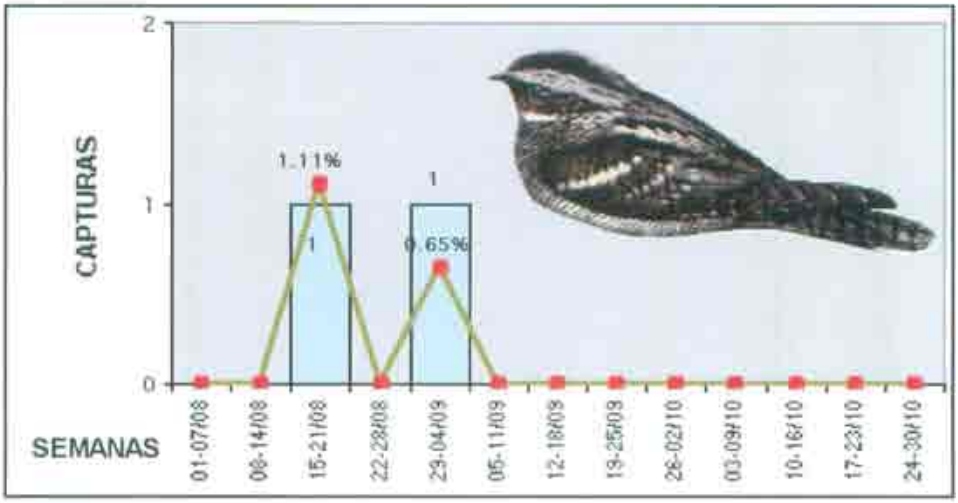


Figura 9. Capturas de Chotacabras Gris (*Caprimulgus europaeus*): Barras = nº absoluto de capturas: Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría encontrada para esta especie fue: **Ala** = 181-192 mm (n=2), **Tarso** = 15.9-17.9 mm (n=2) y **Peso** = 64-66.5 grms (n=2).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Chotacabras Pardo (*Caprimulgus ruficollis*): Familia *Caprimulgidae*, orden *Caprimulgiformes*. Al igual que la especie anterior, se comporta como estival y reproductora, criando por debajo de los 1000 m y de forma escasa en el N y NE peninsular (Díaz et al, 1996).

Aunque se sabe que es un ave migratoria, se desconocen cuales son sus lugares de invernada (Díaz et al, 1996).

Nosotros tenemos capturas en agosto (1) y septiembre (2), además de 2 nidadas (4 pollos) anilladas en junio (datos propios).

Durante este estudio solo se obtuvo la captura de un individuo. De sexo indeterminado y edad 2.

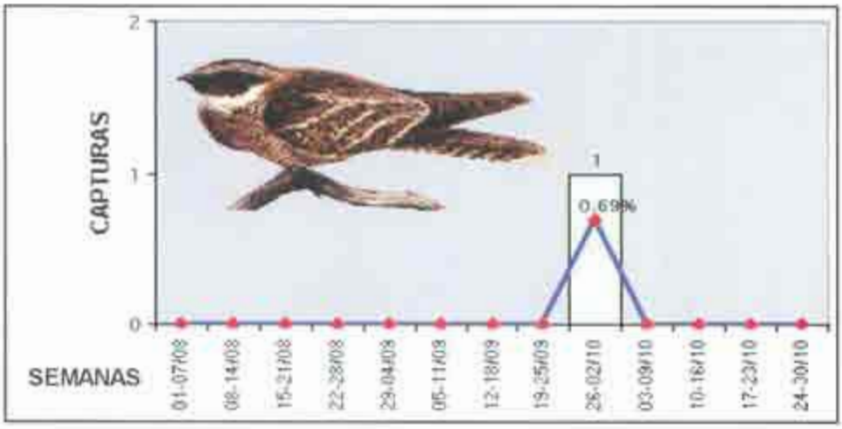


Figura 10.- Capturas de Chotacabras Pardo (*Caprimulgus ruficollis*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Los datos biométricos para este único individuo fueron: **Ala** = 187 mm y **Peso** = 81 grms.

Figura 11. Chotacabras Pardo (*Caprimulgus ruficollis*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Vencejo Común (*Apus apus*): Familia *Apodidae*, orden *Apodiformes*. Estival, se distribuye por toda la Península y Baleares, siendo una especie localmente abundante (Díaz et al. 1996).

Siendo un fiel migrador, no se conocen cuales pueden ser sus cuarteles de invernada en África (Díaz et al. 1996).

Las pocas citas de aves anilladas por nosotros en Albacete durante los últimos 6 años, se concentran entre mayo y agosto (datos propios). En este trabajo, se consiguieron 5 individuos, todos en la misma jornada, tratándose los 5 de aves del año (edad Euring 3) y sexo indeterminado.

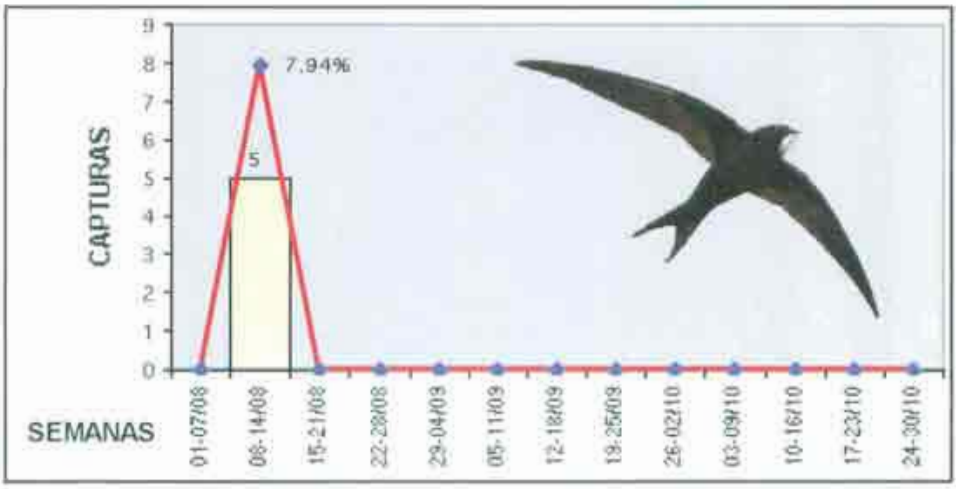


Figura 12. Capturas de Vencejo Común (*Apus apus*):
Barras = nº absoluto de capturas: Línea = Porcentaje en ese periodo.

En cuanto a las medidas biométricas: **Ala** = 170-179 mm, media 174.2 (n=5) y **Peso** = 33-35 grms, media 34 (n=5).

La grasa acumulada para estos individuos, se mantuvo entre 1 y 3 (media 1.6, n=5).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Abejaruco Común (*Merops apiaster*): Familia *Meropidae*, orden *Coraciiformes*. Estival, con amplia distribución por toda la Península excepto Baleares y la región eurosiberiana, siendo más abundante en la región mesomediterránea (Díaz et al. 1996).

Se trata de una especie netamente migradora, pero se desconoce su distribución invernal en el continente africano (Díaz et al. 1996).

Todas los individuos anillados por nosotros en los últimos años, lo fueron entre abril y septiembre (datos propios).

A lo largo del presente estudio, solamente se logró una captura (02-09). Se trató de un joven del año de sexo indeterminado.

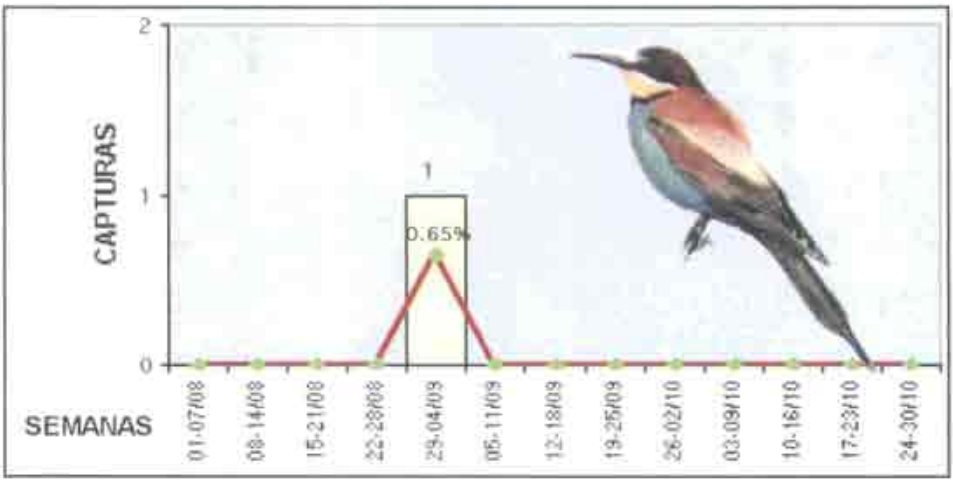


Figura 13 Capturas de Abejaruco Común (*Merops apiaster*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Los valores biométricos del individuo anillado fueron: **Ala** = 139.5 mm. , **Tarso** = 12.4 mm. Y **Peso** = 56 grms.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 14. Abejaruco Común (*Merops apiaster*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Avión Zapador (*Riparia riparia*): Familia *Hirundinidae*, orden *Passeriformes*. Su presencia parece estar condicionada a la abundancia de taludes terrosos donde criar, lo que implica una distribución ibérica ligada a los cursos medios y bajos de los ríos, aunque llega a nidificar por encima de los 1000 m. Las mayores densidades de cría se han detectado en los valles del Ebro y del Guadalquivir, aunque el carácter inconstante de estos sustratos de nidificación a veces sujetos a explotación, produce cambios locales y regionales en la ubicación de sus colonias. Se reproduce desde finales de marzo, abandonando las áreas de cría en septiembre (Tellería et al, 1999).

Migrante transahariano, realiza la invernada en el Sahel y África oriental, aunque existen citas de individuos invernantes en Andalucía. La Península es cruzada sobre todo por aves nativas del Reino Unido (98 recuperaciones) y Francia (23), además de Bélgica (7), Alemania (2), Irlanda (2) y Rusia (1) (Tellería et al, 1999).

Por lo que conocemos para Albacete, este hirundínido se comporta como especie de paso, ya que todas las capturas de que disponemos, se produjeron en abril y entre agosto y octubre (datos propios).

En este trabajo, se capturó cuatro veces (semanas 7, 8 y 9). En todos los casos se trató de aves jóvenes (edad 3) y sexo indeterminado. Su presencia en el lugar, siempre estuvo asociada a Golondrinas Comunes (*Hirundo rustica*).

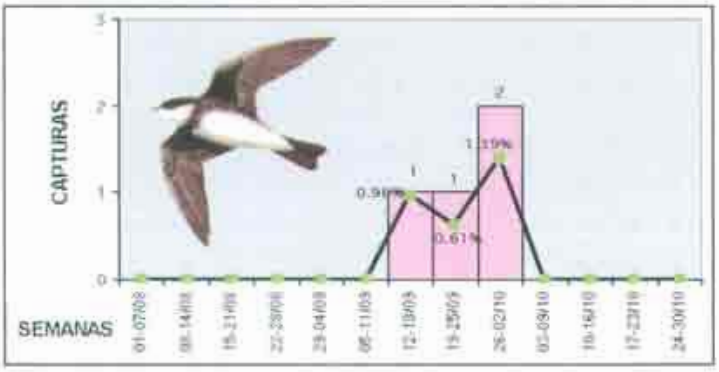


Figura 15. Capturas de Avión Zapador (*Riparia riparia*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las dimensiones anotadas para los cuatro individuos fueron: **Ala** = 100-104 mm, media 101.6 (n=4); **Tarso** = 9.7–10.0 mm, media 9.8 (n=3) y **Peso** = 12–14 grms, media 13.25 (n=4).

Los niveles de grasa acumulada, oscilaron entre 3 y 4, media 3.5 (n=4).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Golondrina Común (*Hirundo rustica*): Familia *Hirundinidae*, orden *Passeriformes*. Ampliamente distribuida por toda la Península, aunque parece ser más abundante en la mitad meridional (Tellería et al. 1999).

Se considera un migrante transahariano diurno, que efectúa sus desplazamientos en grupos más o menos grandes, sedimentándose para descansar y recuperar energías en lugares adecuados. Su paso otoñal por la Península, se prolonga hasta noviembre, con máximos en septiembre y primera mitad de octubre y esta formado según demuestran las recuperaciones obtenidas por aves procedentes de casi todos los países europeos: 45 anilladas en Francia, 41 británicas, 38 belgas, 18 alemanas, 12 holandesas, 7 danesas, 4 suecas, 4 suizas, 3 checas, 2 noruegas y 1 báltica. Las golondrinas nacidas en Iberia, parecen invernar mayoritariamente en el golfo de Guinea, aunque son relativamente frecuentes las citas invernales en la mitad meridional de Iberia (Tellería et al. 1999).

Nuestras capturas para la provincia de Albacete, la presentan como una especie estival y de paso, con presencia entre abril y noviembre, aunque alcanza los máximos poblacionales en los primeros días de octubre, coincidiendo con los máximos de paso migratorio por Albacete (datos propios). Es bien conocida la alta "filo patria" (querencia) por su lugar de reproducción, regresando año tras año al mismo nido.

En el presente estudio, el mayor número de capturas se produjo entre mediados de septiembre y mediados de octubre (semanas 7-11), con un máximo en la semana 9 (26 sep.- 2 oct.). Los individuos capturados en este periodo otoñal, presentaban altos niveles de grasa y desarrollo muscular (EURING, 1979), lo que avala la posibilidad de que se tratara de golondrinas foráneas en paso migratorio por la zona. Además, el hecho de aparecer en compañía de Aviones Zapadores (*Riparia riparia*), especie no reproductora en Albacete, así como la captura el 9 de octubre de 1998 de una Golondrina común portadora de anilla británica en este mismo lugar, parece confirmar la condición de "paso" de estas golondrinas capturadas entre las semanas 7-11. En total, se obtuvieron 104 aves (15 adultos y 89 jóvenes del año), lo que la convierten en la tercera especie más abundante durante este estudio (8.61% sobre el total de aves capturadas).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

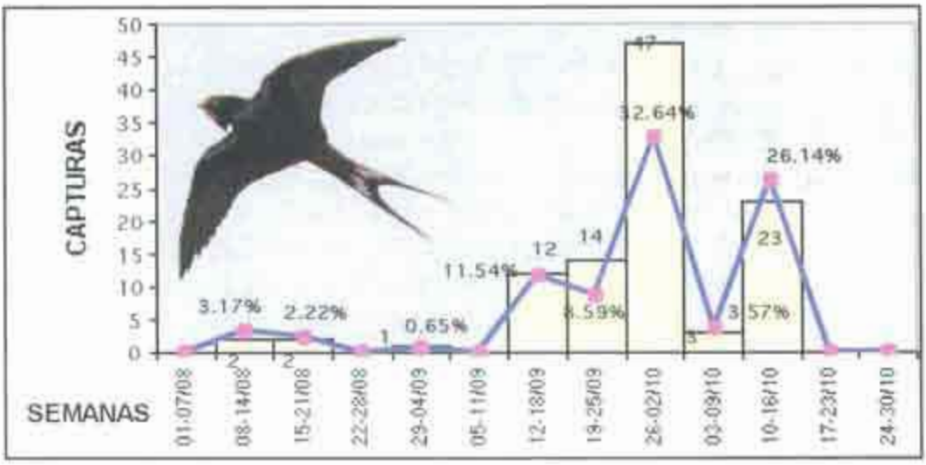


Figura 16. Capturas de Golondrina Común (*Hirundo rustica*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría presentada por esta especie fue: **Ala** (machos)= 124-128 mm, media 125.5 (n=4); (hembras)= 115-128 mm, media 122.7 (n=9); (jóvenes)= 115-127.5 mm, media 121.2 (n=89). **Tarso** (machos)= 10.5-10.9 mm, media 10.7 (n=3); (hembras)= 10.1-12 mm, media 10.6 (n=9); (jóvenes)= 9.9-11.8 mm, media 10.8 (n=89). **Peso** (machos)= 16-24.5 grms, media 20.5 (n=4); (hembras)= 17.5-24.5 grms, media 20.8 grms (n=9); (jóvenes)= 15.5-25 grms, media 20.5 (n=89). **Grasa** (machos)= 2-4, media 3.25, moda 4 (n=4); (hembras)= 2-5, media 3.67, moda 3 y 4 (n=9); (jóvenes)= 1-5, media 3.75, moda 4 (n=89).

En la Golondrina Común, la longitud de la cola así como la diferencia (horquilla) entre las rectrices más largas (externas) y las más cortas (centrales) son de gran ayuda a la hora de sexar o datar los diferentes individuos (Jenni & Winkler, 1994; Svensson, 1996), por lo que hemos incluido las medidas de cola obtenidas:

Rectrices centrales (machos)= 44-49 mm, media 47 (n=4); (hembras)= 46-51.5 mm, media 48.7 (n=9).

Rectrices externas (machos)= 104-121 mm, media 114.6 (n=4); (hembras)= 82-92 mm, media 86.7 (n=9); (jóvenes)= 61-83 mm, media 68 (n=89).

Horquilla (machos)= 60-73.5 mm, media 67.6 (n=4); (hembras)= 32.5-45 mm, media 37.9 (n=9).

Dos ejemplares adultos (edad 4) quedaron sin sexar, por encontrarse sus medidas de rectrices y horquilla en una zona de solapamiento entre los dos sexos (Svensson, 1996).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Los individuos de esta especie efectúan una muda otoño-invernal completa, que generalmente tiene lugar ya en sus cuarteles africanos de invernada, aunque algunos autores mencionan casos de individuos que han comenzado su muda de primarias, secundarias o terciarias en países europeos, estos casos no parecen frecuentes (Jenni & Winkler, 1994). Durante nuestro estudio, solamente encontramos un adulto (edad 4) de sexo indeterminado, en muda activa de primarias (21 de septiembre), en concreto la 10ª primaria se encontraba en crecimiento (a 9/10 de su tamaño final) en ambas alas.

La Golondrina Común es una especie que ofrece tasas de recuperación bajas, por lo que hemos estimado de interés ofrecer las recapturas relacionadas con Albacete obtenidas a lo largo de los últimos seis años. Tres individuos anillados por nosotros en diferentes lugares de la provincia de Albacete han sido recuperados fuera de nuestra provincia: Uno en la provincia de Granada y los otros dos en el continente africano: República Sudafricana (Cantos y Gómez-Manzaneque, 1996) y Ghana (Cantos y Gómez-Manzaneque, 1999).

Por otro lado, hemos recapturado en Albacete una golondrina portadora de anillada holandesa y otra británica, ambos países comprendidos en la porción occidental del continente europeo.

A pesar del apreciable número de capturas (104), no se obtuvo ninguna autorecaptura, lo que parece indicar que la migración postnupcial de esta especie por Albacete, transcurre de forma rápida, con cortos periodos de sedimentación.

Figura 17. Recuperaciones y controles de Golondrinas Comunes (*Hirundo rustica*) relacionadas con la provincia de Albacete (1994-1999): En verde, controles en Albacete de golondrinas anilladas en otros países. En azul, control en la provincia de Granada de una golondrina anillada en Albacete. En rojo, recuperaciones en otros países de golondrinas anilladas en la provincia de Albacete.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Bisbita Arbóreo (*Anthus trivialis*): Familia Motacillidae, orden *Passeriformes*. Como reproductor, se distribuye en la Península predominantemente por la región eurosiberiana, aunque también ocupa zonas del piso supramediterráneo. Parece estar colonizando el Sistema Central desde el Sistema Ibérico septentrional, llegando hasta las Sierras de Gredos y Béjar. En los últimos tiempos, también parece estar colonizando el Sistema Ibérico meridional, citándose en alguna localidad de Teruel (Tellería et al. 1999).

Migrante transahariano que cruza la Península en solitario o en pequeños grupos, invernando al sur del Sahara, siguiendo una estrecha franja que va desde Senegal hasta Kenia por el norte y desde Nigeria y Zaire hasta Zimbabwe por el sur, aunque existe alguna cita invernal en España. En la Península Ibérica se han recuperado aves anilladas en Bélgica (10), Reino Unido (6), Alemania (5), Holanda (4), Francia (2), Noruega (2) y Suecia (2) (Tellería et al. 1999).

Nuestros escasos datos para Albacete (13 citas de anillamiento), se produjeron todos en otoño, entre septiembre (92,3%) y octubre (7,7%) (datos propios).

A lo largo de este trabajo, se capturó en tres ocasiones (periodos 6, 7 y 9), tratándose de dos aves adultas (edad 4) y una del año (edad 3), en los tres casos con sexo desconocido. Tanto el peso, como los altos niveles de grasa acumulada en estos tres individuos anillados, están en consonancia con su condición de migrante transahariano.

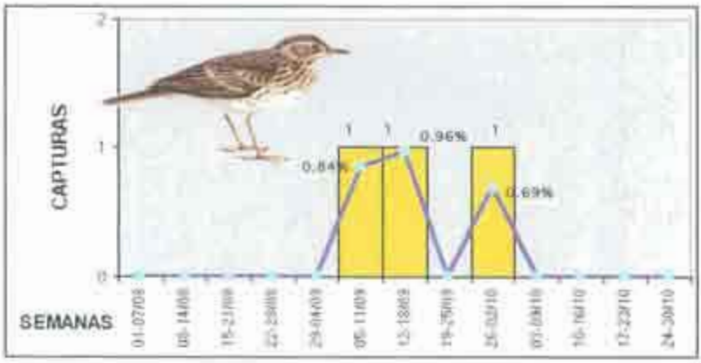


Figura 18. Capturas de Bisbita Arbóreo (*Anthus trivialis*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría para esta especie fue: **Ala** = 89-91 mm, media 90 (n=3); **Tarso** = 21,3-22,0 mm, media 21,6 (n=3) y **Peso** = 24-30,5 grms, media 26,5 (n=3).

El valor de grasa almacenada osciló entre 3 y 5, media 4.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Bisbita Común (*Anthus pratensis*): Familia *Motacillidae*, orden *Passeriformes*. Aunque existen algunas citas estivales y de cría en el norte, se puede considerar un ave invernante en España. Durante el invierno, la Península Ibérica y Baleares reciben importantes contingentes de aves procedentes del Paleártico occidental, que se reparten ocupando preferentemente medios deforestados, siendo muy abundantes en campiñas de la región Eurosiberiana, así como en pastos y regadíos del termomediterráneo y localidades más abrigadas del mesomediterráneo. En la Península Ibérica y Baleares se han recuperado individuos anillados en Bélgica (275), Reino Unido (127), Holanda (59), Alemania (27), Francia (25), Suecia (20), Noruega (16), Finlandia (15), Países Bálticos (11), Islandia (10), Suiza (7), antigua Checoslovaquia (6), Laponia (5), Dinamarca (4), Polonia (3) y Rumania (2) (Telleria et al. 1999).

Para Albacete, nuestros registros de capturas (n=93) nos presentan a este bisbita como una especie netamente invernante, con presencia entre octubre y abril y máximos en diciembre y enero (datos propios). Así mismo, hemos comprobado su filopatria al lugar de invernada al controlar individuos en el mismo lugar de su anillamiento durante el siguiente invierno.

En este estudio solamente realizamos una captura a finales de octubre (periodo 12), que resultó ser un ave adulta (edad 4), y sexo indeterminado.

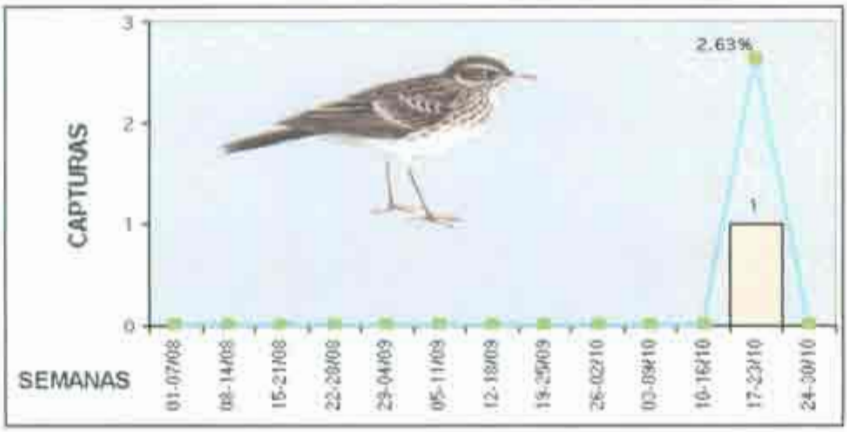


Figura 19. Capturas de Bisbita Común (*Anthus pratensis*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las medidas encontradas para este único individuo fueron: **Ala** = 76,5 mm; **Tarso** = 20,2 mm y **Peso** = 16 grms. Su nivel de grasa se estimó en 3.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Lavandera Boyera (*Motacilla flava*): Familia *Motacillidae*, orden *Passeriformes*. Considerada un ave de carácter estival en la Península y Baleares, donde cría en pastos húmedos, marismas, canales de riego y saladares, quedando restringida en su distribución a lugares en donde aparezca este tipo de ambientes (Tellería et al. 1999).

La migración otoñal la realiza en grupos, atravesando la Península de forma rápida, invernando principalmente en África occidental y tropical, desde Senegal hasta Chad, con algunas citas de invernada en Marruecos y Andalucía. Se han recuperado 79 aves anilladas en Bélgica, 77 en Alemania, 30 en Inglaterra, 28 en Suecia, 12 en Holanda, 5 en Francia, 3 en Chequia, 2 en Polonia, 2 en Dinamarca y 1 en Finlandia (Tellería et al. 1999).

En nuestra provincia, disponemos de 45 capturas para anillamiento, entre abril y octubre (máximos en abril), se trata de citas en ambos pasos migratorios con la excepción de algunas capturas a lo largo de julio y agosto en la Laguna de Pétrola (Pétrola), que indican la reproducción de esta lavandera en la citada laguna (datos propios).

Para este estudio, la única captura se realizó a primeros de octubre (semana 10), tratándose de un ave joven (edad 3) y sexo indeterminado.

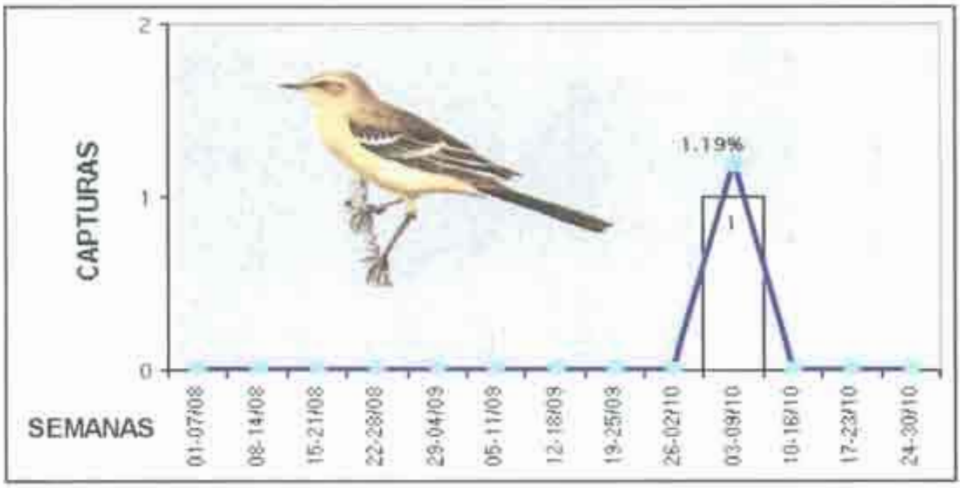


Figura 20. Capturas de Lavandera Boyera (*Motacilla flava*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría tomada para esta lavandera resultó: **Ala** = 81.5 mm; **Tarso** = 23.2 mm y **Peso** = 22.5 grms. El valor de grasa presente en este ejemplar, fue de 3.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Acentor Común (*Prunella modularis*): Familia *Prunellidae*, orden *Passeriformes*. Ocupa los medios arbustivos de la mitad norte peninsular, resultando abundante en la región Eurosiberiana y en sectores subcantábricos, tiende a rarificarse en las zonas más xéricas de la región Mediterránea (Tellería et al. 1999).

Durante el invierno (septiembre-marzo) coloniza las costas atlánticas y los pisos meso y termomediterráneo (zonas más térmicas), recibiendo notables aportes de individuos invernantes europeos: 40 recuperaciones de aves anilladas en Alemania, 11 en Francia, 11 en Suiza, 10 en Suecia, 7 en Bélgica, 3 en Noruega, 2 en Finlandia, 2 en Polonia, 1 en los Países Bálticos, 1 en la antigua Checoslovaquia, 1 en Dinamarca y 1 en Italia (Tellería et al, 1999).

En la provincia de Albacete, disponemos de 88 capturas, que se distribuyen entre octubre y marzo, alcanzando su máximo en noviembre (datos propios). La recaptura en inviernos posteriores de individuos anillados en el mismo lugar, avala una cierta filopatria a los lugares de invernada.

Mientras duró el trabajo de campo, solamente se logró la captura de un joven (edad 3) de esta especie en el último periodo (24-30 octubre).

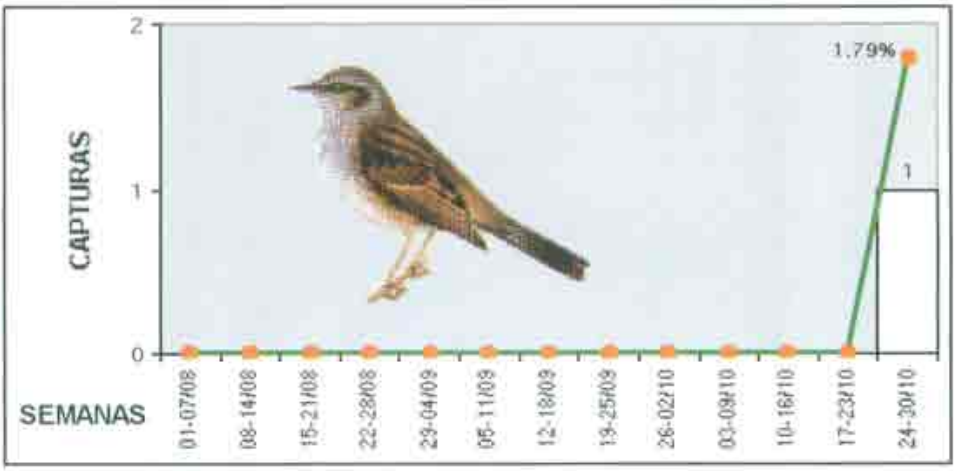


Figura 21. Capturas de Acentor Común (*Prunella modularis*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Este ejemplar, presentó las siguientes medidas: **Ala** = 70 mm; **Tarso** = 21.2 mm y **Peso** = 20.5 grms. El nivel de grasa obtenido en este individuo, se situó en 3.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Ruiseñor Común (*Luscinia megarhynchos*): Familia *Turdidae*, orden *Passeriformes*. Especie netamente estival, que se distribuye por toda la región Mediterránea, donde solo falta en los pisos de montaña y escasea en la región Eurosiberiana (Tellería et al, 1999).

Este migrante transahariano, llega a la Península a partir de marzo, abandonándola entre agosto y octubre, al parecer antes los jóvenes que los adultos. Las recuperaciones de aves extraibéricas, se obtienen fundamentalmente en el oeste peninsular y proceden de Alemania (8), Bélgica (4), Francia (4) e Inglaterra (2) (Tellería et al, 1999).

A la provincia de Albacete, llegan entre finales de marzo y primeros de abril, abandonando sus lugares de cría entre julio y agosto (observaciones propias). A lo largo de septiembre e incluso a principios de octubre, todavía se citan algunos individuos, pero muy probablemente sean aves foráneas en paso (datos propios). De muy fuerte se puede catalogar la filopatria que muestra esta especie por sus lugares de cría, regresando año tras año invariablemente al mismo lugar de cría. Existe una cita tardía el 22 de noviembre de 1998 en Sotuélamos (El Bonillo) (López et al. 1999).

Un solo individuo durante este trabajo, su captura se produjo en el periodo 1 (1-7 agosto) y se trató de un ave joven (edad 3) y sexo indeterminado, con un alto nivel de grasa acumulado.

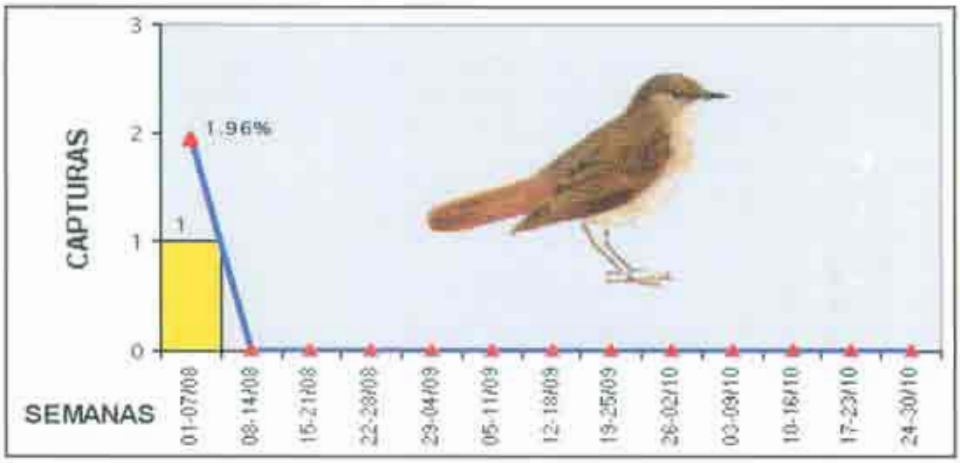


Figura 22. Capturas de Ruiseñor Común (*Luscinia megarhynchos*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría obtenida para este ruiseñor fue la siguiente: **Ala** = 78.5 mm; **Tarso** = 25,9 mm y **Peso** = 20 grms.

Su grasa se estimó en 4.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Pechiazul (*Luscinia svecica*): Familia *Turdidae*, orden *Passeriformes*. En la Península Ibérica, cría en matorrales de montaña del Sistema Central y de la Cordillera Cantábrica, presentándose los principales núcleos reproductores en las sierras de Gredos y Guadarrama (Tellería et al, 1999).

Finalizada la reproducción, abandona las montañas para invernar en zonas palustres y saladares de las costas mediterráneas y atlántico-meridionales, aunque existen bastantes citas de invernada en puntos del interior. Durante este periodo invernal, las aves ibéricas, se ven reforzadas por individuos procedentes de diferentes países europeos: 31 recuperaciones belgas, 9 francesas, 6 alemanas, 5 holandesas, 2 de la antigua Checoslovaquia, 1 inglesa, 1 polaca y 1 suiza (Tellería et al, 1999).

En Albacete la especie se cita entre finales de agosto y mediados de marzo, y aunque es más abundante en septiembre y octubre (paso migratorio postnupcial), no es raro encontrar pechiazules invernantes en diferentes lugares como las Lagunas de Pétrola, Los Patos y Tinajeros y zonas con carrizo como el Canal del Salobral o el Charcón del Encinar. Disponemos de dos controles en la Laguna de Los Patos (Hellín), sobre sendos pechiazules anillados en Bélgica. De la misma manera, contamos con algunos controles que evidencian una significativa filopatria a los lugares de invernada (datos propios).

A lo largo de este estudio, se capturaron 9 individuos (6 hembras y 3 machos. Una hembra se controló posteriormente). El periodo 11 (10-16 de octubre) fue el de mayor abundancia. El 8 de octubre, se recapturó un individuo anillado el 15 de septiembre de 1998 en el mismo lugar.

Los tres machos capturados presentaban evidentes caracteres propios de la subespecie '*cyanecula*' (medalla blanca).

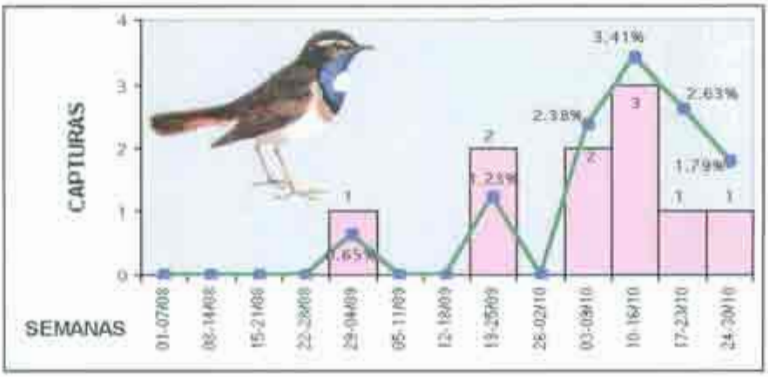


Figura 23. Capturas de Pechiazul (*Luscinia svecica*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Las medidas obtenidas para esta especie fueron: **Ala** (machos)= 75-78 mm. media 76.5 (n=3); (hembras)= 71-76.5 mm. media 73.5 (n=6). **Tarso** (machos)= 23.3-26.6 mm. media 25.2 (n=3); (hembras)= 24.7-27.3 mm. media 26 (n=6). **Peso** (machos)= 17-24 grms. media 20.2 (n=3) y (hembras)= 15.5-24.5 grms. media 20.5 (n=6).

La grasa acumulada resultó la siguiente: machos = 2-5. media 4 (n=3) y hembras = 2-5. media 3.8 (n=6).

Tarabilla Norteña (*Saxicola rubetra*): Familia *Turdidae*. orden *Passeriformes*. Ave de clara distribución norteña. citada como reproductor en Galicia. Asturias. País Vasco. Navarra. además del Sistema Ibérico septentrional y del Sistema Central (sierras de Ayllón. Somosierra y Guadarrama). También ha criado en Salamanca y en la sierra de Tramuntana (Islas Baleares). En estas localidades. ocupa paisajes abiertos o semiabiertos de pastizales y campos con arbustos y setos (Tellería et al. 1999).

Se trata de un migrante transahariano. que abandona la Península entre finales de agosto y principios de octubre. con máximo en septiembre. regresando en primavera desde mediados de marzo hasta principios de junio con máximos en abril y mayo. La mayoría de las recuperaciones Ibéricas sobre individuos anillados en Europa. corresponden a los países escandinavos: Finlandia (25). Suecia (22) y Noruega (3). además de las Islas Británicas (31). Alemania (12). Suiza (7). Francia (6). Bélgica (4). Holanda (3). Dinamarca (1). Países Bálticos (1). Polonia (1) y antigua Checoslovaquia (1) (Tellería et al. 1999).

En la provincia de Albacete. nuestros datos la presentan como una especie netamente 'de paso' (todas las citas durante ambos pasos migratorios). realizando el paso prenupcial en mayo y sobre todo abril y el postnupcial principalmente en septiembre. disminuyendo a lo largo de octubre (datos propios).

Las 11 capturas obtenidas durante este trabajo. se realizaron entre el 5 de septiembre y el 9 de octubre (periodos 6-10). con un máximo en el periodo 10 (3-9 octubre). Nueve de estos individuos fueron jóvenes del año (edad 3) y dos. adultos (edad 4).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

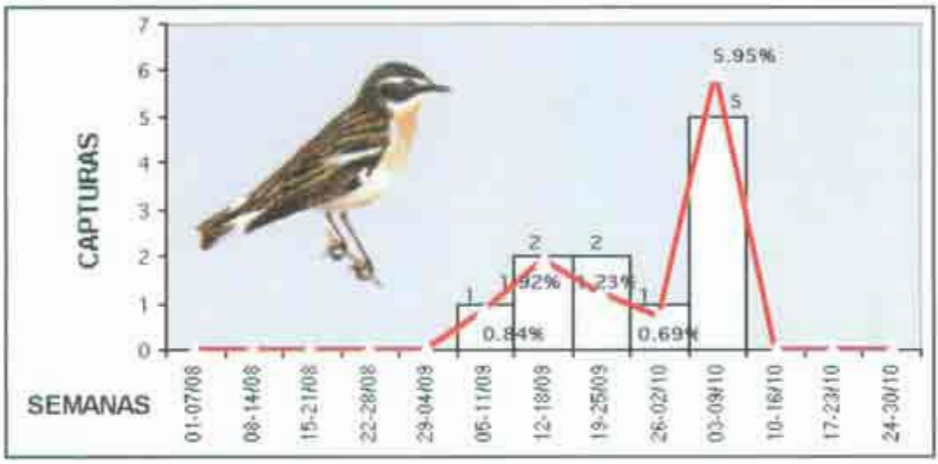


Figura 24. Capturas de Tarabilla Norteña (*Saxicola rubetra*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las Tarabillas Norteñas medidas ofrecieron los siguientes datos: **Ala** = 76.5-80 mm, media 77.9 (n=11); **Tarso** = 20.7-23.5 mm, media 22.0 (n=11) y **Peso** = 17.5-23 grms, media 19.8 (n=11).

Estas tarabillas presentaron unos valores de grasa comprendidos entre 3 y 5, media 4.3 (n=11).

Tarabilla Común (*Saxicola torquata*): Familia *Turdidae*, orden *Passeriformes*. Se reparte en época de cría por toda la Península y Baleares, ocupando matorrales, campiñas, claros de bosque, así como cultivos y pastizales con arbustos dispersos. Parece ser más abundante en el piso termomediterráneo (Tellería et al, 1999).

Durante el otoño, en la Península coinciden en movimiento, aves nativas que abandonan los pisos más fríos para instalarse en zonas más térmicas con aves foráneas que llegan para invernar, o en paso hacia el norte de África. Existen recuperaciones de aves anilladas en Bélgica (44), Islas Británicas (23), Francia (21), Holanda (17), Alemania (3) y Suiza (2) (Tellería et al, 1999).

En Albacete, esta especie presenta una fenología un tanto compleja, mostrándose como una especie sedentaria y reproductora en la mitad sudoriental (Hellín, Tobarra, Peñas de San Pedro, Bogarra). En toda la provincia, resulta mucho más abundante durante el otoño y el invierno con claro máximo en octubre. Otra especie que muestra filopatria por su lugar de invernada, regresando a los mismos lugares invierno tras invierno (datos propios).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En este trabajo, se anotaron 16 capturas y una recaptura, que correspondieron a 10 hembras y 6 machos con una clara tendencia a aumentar su presencia hacia el final del periodo de estudio, lo que significaría que su fenología queda incompleta dentro del periodo estudiado por nosotros.

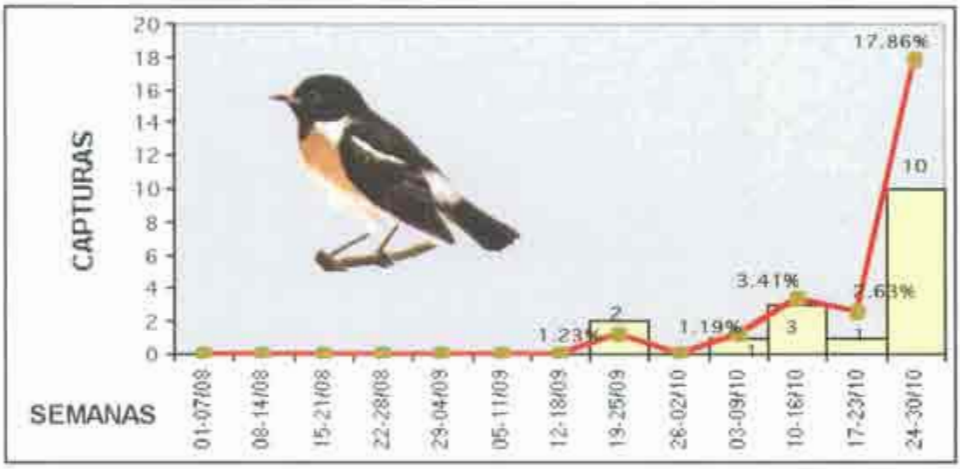


Figura 25. Capturas de Tarabilla Común (*Saxicola torquata*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría para esta especie resultó: **Ala** (machos)= 64.5-69.5 mm, media 67.2 (n=6); (hembras)= 62.5-68 mm, media 65.8 (n=10). **Tarso** (machos)= 21.8-24.0 mm, media 22.4 (n=6); (hembras)= 21.9-24.1 mm, media 22.7 (n=10). **Peso** (machos)= 15-18.5 grms, media 16.3 (n=6); (hembras)= 14.5-16.5 grms, media 15.4 (n=10).

Los valores grasos, se situaron en: machos = 2-5, media 3.3 (n=6); hembras = 2-5, media 3.2 (n=10).

Ruiseñor Bastardo (*Cettia cetti*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Se considera bien distribuida por la Península Ibérica, criando en sotos fluviales y entre la vegetación que rodea lagunas y humedales, resultando más abundante en la periferia (proximidades del mar) que en el interior peninsular. No sobrepasa los 800-1000 m de altitud, en parte debido a la escasez de hábitats adecuados a partir de esa altitud y sobre todo, a su sensibilidad frente a los rigores invernales (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Fenológicamente, se comporta como un ave mayoritariamente sedentaria (no hay recuperaciones de aves anilladas en el extranjero), aun-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

que parece realizar algunos desplazamientos, fundamentalmente durante la primavera y el otoño. Estos movimientos los realizan sobre todo los individuos jóvenes del año y las hembras, que de esta forma, cumplirían la función de colonizar nuevos territorios, o recolonizar aquellas zonas, en donde grandes mortalidades invernales hubiesen diezmado sensiblemente sus efectivos (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Nuestros registros para Albacete, nos muestran su presencia durante todo el año, con máximos significativos a lo largo del otoño (septiembre, octubre y también noviembre). Este incremento otoñal, unido a su aparición en lugares en donde no se encuentra durante la época de cría (observaciones propias), nos invita a pensar que este pequeño sílvido en Albacete, realiza movimientos, hasta ahora de envergadura desconocida al menos durante el otoño (datos propios).

Durante el trabajo de campo, se trampeó en todos los periodos, excepto entre el 3-5, con máximo en el periodo 10 (3-9/octubre), obteniéndose 36 capturas, que implicaron a 10 individuos diferentes, que se controlaron 26 veces. La composición de sexos se mantuvo al 50% (5 hembras y 5 machos) y respecto a la edad, 4 aves jóvenes (edad '3') y 6 indeterminadas (edad '2').

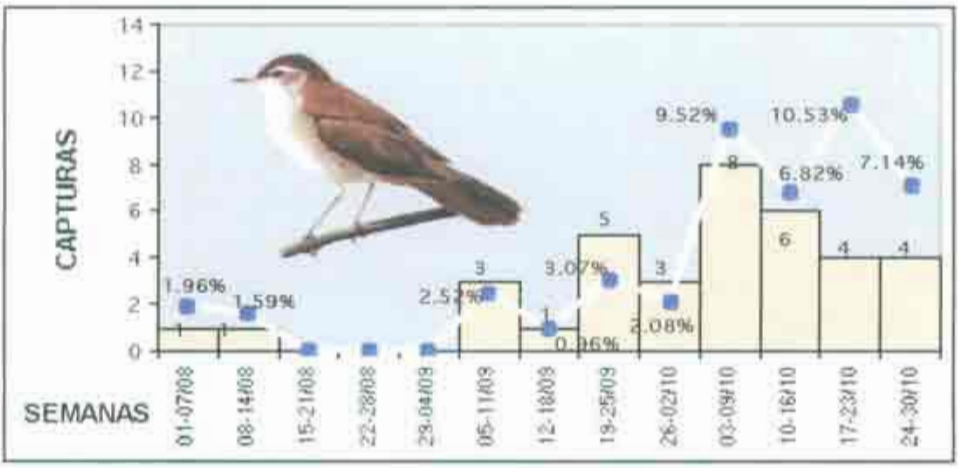


Figura 26. Capturas de Ruiseñor Bastardo (*Cettia cetti*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Debido al parecer a su poligamia reproductora (Cantos, 1992), el Ruiseñor Bastardo, es el paseriforme europeo con un dimorfismo sexual más acusado, llegando al punto de emplearse su biometría a la hora de sexar los diferentes individuos (Svensson, 1996), ya que no se conocen

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

diferencias en plumaje entre ambos sexos (Svensson, 1996; Gargallo, 1997). En nuestro estudio, la biometría encontrada para ambos sexos fue la siguiente: **Ala** (machos)= 62.5-66 mm, media 63.6 (n=5); (hembras)= 52-56 mm, media 54.9 (n=5). **Tarso** (machos)= 20.8-22.2 mm, media 21.3 (n=5); (hembras)= 18.9-19.6 mm, media 19,26 (n=5). **Peso** (machos)= 13-15 grms, media 14.4 (n=5); (hembras)= 11.5-13 grms, media 11.9 (n=5).

Los niveles de grasa acumulada, se establecieron en: machos = 1-3, media 2.6 (n=5); hembras = 3-4, media 3.6 (n=5). Observamos en posteriores controles, que aunque en ocasiones estos niveles grasos, experimentaron variaciones, no siguieron una tendencia fija, sino que oscilaron de forma un tanto imprevisible.

Figura 27. Ruiseñor Bastardo (*Cettia cetti*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Buitrón (*Cisticola juncidis*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Una especie de preferencias claramente termófilas, distribuyéndose por la región termomediterránea y tramos costeros atlánticos. Se adentra en el interior peninsular siguiendo los valles fluviales, aunque evita las montañas y tiende a escasear en las mesetas (Cantos.1992; Tellería et al. 1999).

Al parecer, se comporta como una especie fundamentalmente sedentaria, aunque en primavera y sobre todo en otoño, se han detectado movimientos migratorios a través del estrecho de Gibraltar. No se conocen recuperaciones extranjeras, y las locales que existen no superan los 49 Km. de distancia entre el lugar de anillamiento y el de recuperación. De la misma manera, se han citado irrupciones invernales en sectores más térmicos de las costas mediterráneas (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

Entre los datos que poseemos para Albacete, aparecen capturas en todos los meses excepto mayo, con máximos de abundancia en octubre y sobre todo septiembre. Nuestra impresión respecto a esta especie, es que fenológicamente se comporta de una forma un tanto irregular e imprevisible, tan pronto cría en una localidad, como desaparece en años posteriores sin aparente motivo. En concreto, hemos confirmado su presencia en la Laguna de Pétrola (Pétrola), Saladares de Cordovilla (Tobarra) y Base aérea de Los Llanos (Albacete) y verificado su reproducción en el Charcón del Encinar (Albacete) así como en las lagunas de Tinajeros (Albacete) y Los Patos (Hellín), en esta última localidad hemos comprobado su presencia en las cuatro estaciones del año (datos propios).

Durante nuestro estudio, se capturó en 25 ocasiones, siendo 5 de ellas autocontroles. Permaneció en el área a lo largo de todo el trabajo de campo, alcanzando la máxima abundancia en el periodo 13 (24-30 octubre). Por edades, 14 jóvenes (edad '3') y 6 adultos (edad '4'), que por sexos se distribuyen en 4 hembras, 1 macho y 1 indeterminado.

También pudimos comprobar su reproducción tardía, ya que a lo largo de agosto y septiembre, se observaron machos efectuando vuelos nupciales y se trampearon hembras con placa incubatriz en plena actividad.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

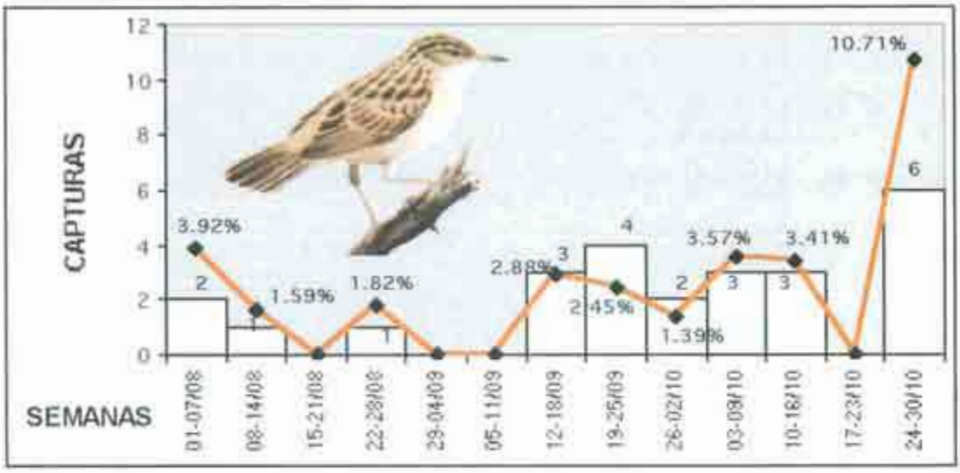


Figura 28. Capturas de Buitrón (*Cisticola juncidis*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las características biométricas que apreciamos en esta especie fueron: **Ala** (jóvenes)= 45.5-51.5 mm, media 48.8 (n=14); (adultos)= 47-50 mm, media 48.2 (n=6). **Tarso** (jóvenes)= 17.9-19.3 mm, media 18.57 (n=14); (adultos)= 17.7-19.8 mm, media 18.65 (n=6). **Peso** (jóvenes)= 8-10 grms, media 8.93 (n=14); (adultos)= 8.5-10.5 grms, media 9.42 (n=6). **Grasa** (jóvenes)= 3-4, media 3.7 (n=14); (adultos)= 3-4, media 3.5 (n=6).

El escaso número de capturas de adultos, desaconseja hacer comparaciones biométricas entre ambos sexos.

Buscarla Pintoja (*Locustella naevia*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Durante la época estival, se distribuye especialmente por los tramos costeros de la región cantábrica, sin llegar a Portugal, en los que ocupa herbazales y prados de siega. También existen citas estivales en algunos lugares como Álava, río Guadiana y delta del Ebro (Tellería et al. 1999).

Se sabe que es una especie con migración transahariana, pero se conoce poco de sus movimientos migratorios. Al parecer cruza la Península entre septiembre y la primera mitad de octubre, pudiendo encontrarse individuos invernando tanto en la cuenca mediterránea como en la sabana africana. Solo existen dos recuperaciones en España de sendas aves anilladas en Alemania (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

En nuestra provincia se revela como una especie bastante escasa, con todas las citas de que disponemos durante el paso otoñal (9 en septiembre y 3 en octubre). La hemos capturado en la Base de Los Llanos (2).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

El Charcón del Encinar (5), Laguna de Pétrola (3), Laguna de Tinajeros (1) y Puente Torres II (1), presentándose en todos los casos en carrizales o herbazales más o menos densos (datos propios).

Durante este trabajo, se capturó 3 veces: periodos 5 (1) y 8 (2) tratándose de dos individuos jóvenes y un adulto (periodo 8).

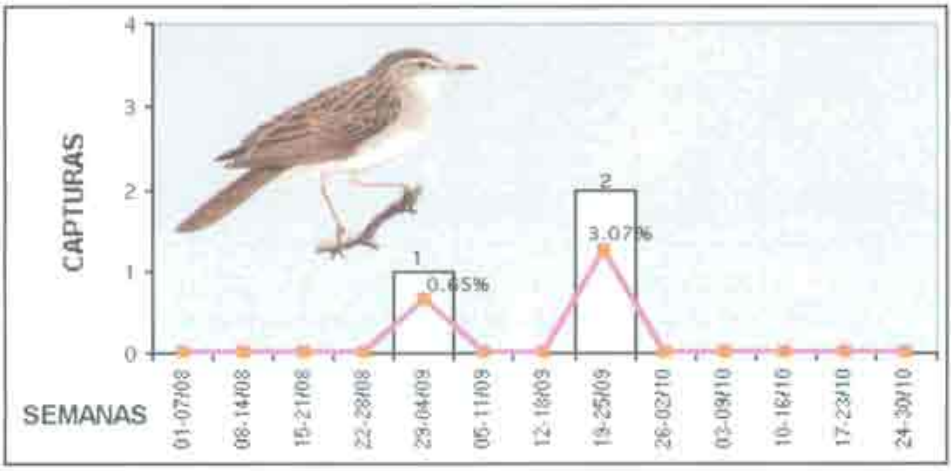


Figura 29. Capturas de Buscarla Pintoja (*Locustella naevia*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría para esta especie fue la siguiente: **Ala** = 64-67mm, media 65 (n=3); **Tarso** = 19.2-19.6 mm, media 19.4 (n=3); **Peso** = 14.5-22 grms, media 18.5 (n=3).

Los altos niveles de grasa encontrados en estos 3 individuos (4, 6 y 7), avalan la condición de migrante transahariano para esta especie.

Buscarla Unicolor (*Locustella luscinioides*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Se trata de un ave poco abundante y muy repartida, que cría de manera escasa a lo largo de las costas mediterráneas y atlánticas (preferentemente en la mitad meridional de la Península Ibérica), allí donde encuentra carrizales u otro tipo de vegetación perilagunar. Penetra en Portugal y por el valle del Ebro llega a alcanzar Navarra. También se ha citado en la Meseta sur y en Granada, además existen datos de posible reproducción en Mallorca, Menorca e Ibiza (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

Migrante transahariano, que al parecer inverna en África tropical y de cuyos movimientos migratorios se conoce muy poco. Llega a la Península a finales de marzo y la abandona a lo largo de agosto, septiem-

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

bre y primeros días de octubre. Solo existe la recuperación de un ave anillada en el sur de Francia (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

También en la provincia de Albacete se muestra como una especie bastante escasa, con solo 4 capturas hasta la fecha, dos en junio (Laguna Cenagosa/Ruidera y Laguna de Tinajeros/Albacete) y dos en agosto (Charcón del Encinar/Albacete). Además de las dos capturas plenamente estivales de junio, durante el verano, también hemos oído su reclamo en las Lagunas de Ojos de Villaverde (Robledo) y Los Patos (Hellín), así como en las márgenes del río Jardín (El Jardín), lo que podría implicar posible reproducción en estos parajes (datos propios).

En el presente estudio, solamente se capturó 2 veces y en la misma jornada (periodo 3), siendo ambos individuos del año (edad '3') y sexo indeterminado.

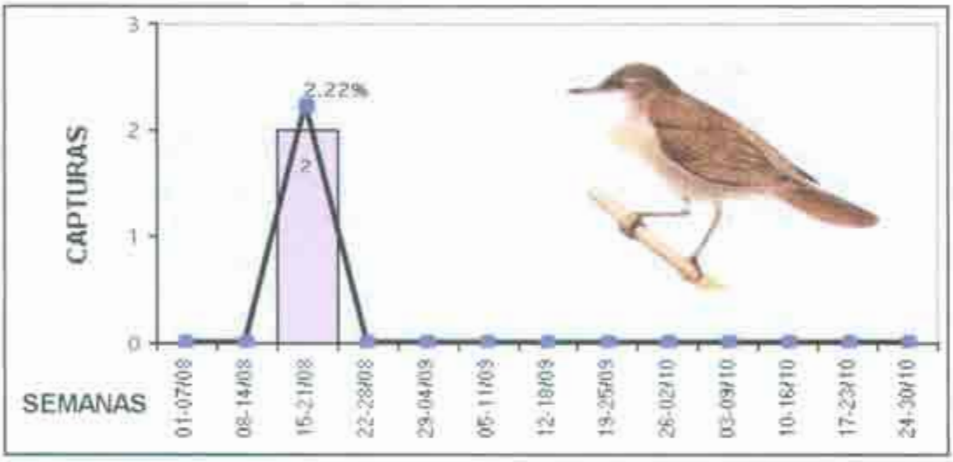


Figura 30. Capturas de Buscarla Unicolor (*Locustella luscinioides*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las dos aves capturadas, presentaron la siguiente biometría: **Ala** = 68-71.5mm, media 69.7 (n=2); **Tarso** = 20.1-22.1 mm, media 21.1 (n=2); **Peso** = 14-16 grms, media 15 (n=2). La grasa acumulada para estos dos individuos, estuvo en niveles 3 y 5.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Carricerín Común (*Acrocephalus schoenobaenus*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Es una especie escasa, que en España cría en algunas lagunas de la costa cantábrica y en marismas andaluzas, además a lo largo del mes de mayo, se han capturado hembras con placa incubatriz en Mallorca y se ha observado la especie en las vegas del Guadiana. No se reproduce en Portugal (Cantos, 1992; De la Puente, 1996; Tellería et al, 1999).

De condición migratoria transahariana, inverna en África tropical y ecuatorial, alcanzando el sudoeste de África desde el este de Senegal a Etiopía, sur y este de Sudáfrica y norte de Namibia. La migración postnupcial por la Península tiene lugar entre finales de julio y noviembre y al parecer transcurre mayoritariamente por la mitad occidental de Iberia e implica fundamentalmente a poblaciones procedentes de las Islas Británicas (40 recuperaciones de aves anilladas allí), Holanda (3), Francia (2) y Noruega (1). Así mismo, 3 aves anilladas en la Península se recuperaron en las Islas Británicas, 1 en Francia y 1 en Noruega (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Para la provincia de Albacete, totalizamos tan solo 12 capturas entre 1994 y 1999, que se sitúan plenamente durante los pasos migratorios, 7 en el prenupcial (abril) y 5 en el postnupcial (3 en agosto y 2 en septiembre). Los lugares concretos en los que se realizaron estas capturas fueron: Base Aérea de Los Llanos (1), Charcón del Encinar (2), Laguna Cenagosa (4), Laguna de Los Patos (1), Laguna de Pétrola (1), Laguna de Tinajeros (2) y Puente Torres (1) (datos propios).

Durante nuestro estudio, obtuvimos 2 capturas (periodos 1 y 4), tratándose de un joven (edad 3) y un adulto (edad 4), ambos de sexo indeterminado. Lo temprano de estas capturas podría indicar que el paso postnupcial por este paraje comienza antes del mes de agosto.

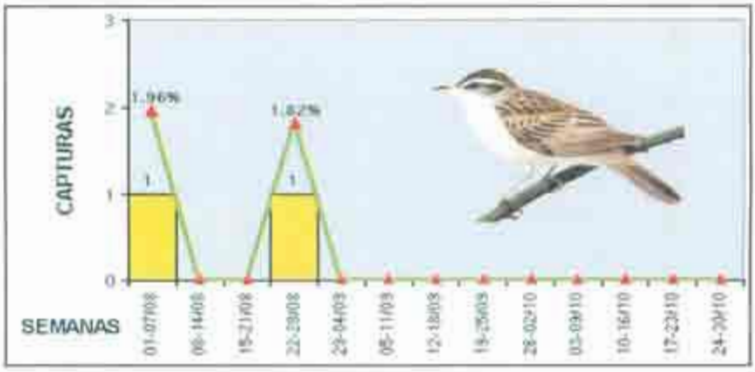


Figura 31. Capturas de Carricerín Común (*Acrocephalus schoenobaenus*): Barras = nº absoluto de capturas: Línea = Porcentaje en ese periodo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

La biometría encontrada para estos dos individuos fue: **Ala** = 61-64 mm. media 62.5 (n=2); **Tarso** = 19.8-19.9 mm. media 19.85 (n=2); **Peso** = 10.5-14 grms. media 12.2 (n=2). El valor de la acumulación grasa para estas dos aves, fue de 4 y 6 respectivamente.

Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Se distribuye por toda la Península Ibérica, principalmente por costas y valles, aunque alcanza los 1000 m de altitud. Cría en lugares donde exista vegetación palustre como marismas, pantanos y orillas fluviales, aunque fuera de la época de reproducción puede encontrarse en lugares alejados del agua (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

Se trata de un ave estival en España, cuyos efectivos se ven reforzados durante ambos pasos migratorios con individuos pertenecientes a poblaciones reproductoras más septentrionales que atraviesan nuestra península hacia sus cuarteles invernales situados en África tropical, a lo largo de una estrecha franja al sur de los 8° N en el oeste africano y de los 5° N en el este. El paso postnupcial por Iberia tiene lugar entre mediados de agosto y mediados de noviembre, con máximo en la primera quincena de septiembre para las aves adultas y en la segunda quincena de septiembre para las jóvenes. Las mayores tasas de recuperación corresponden a países de Europa central y occidental: Islas Británicas (309), Holanda (93), Alemania (85), Francia (61), Suecia (57), Bélgica (54), Polonia (25), antigua Checoslovaquia (21), Dinamarca (11), Suiza (11), Finlandia (7), antigua URSS (3) y Hungría (2). Existen algunas citas invernales en costas de la mitad sur de Iberia (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

En Albacete, resulta una especie localmente abundante entre la vegetación que rodea lagunas, depuradoras y orillas fluviales (carrizos, eneas, etc.). Los primeros individuos aparecen a finales de marzo, alcanzando los máximos de abundancia en septiembre; las últimas citas corresponden a primeros de noviembre. En las lagunas de Los Patos (Hellín) y Tinajeros (Albacete), resulta la especie dominante durante el verano (datos propios). Hemos controlado en Albacete carriceros comunes anillados en la República Checa (2), Italia (1) y Senegal (2) (datos personales). También tenemos comprobada una notable filopatria por el lugar de reproducción (Cantos, 1992), al recapturar individuos en veranos sucesivos criando en el mismo lugar.

Con 493 capturas (139 de ellas recapturas) se constituyó en la especie más abundante en este estudio, trampeándose en cada uno de los 13 periodos con máximo de abundancia en el periodo 5 (29 agosto/04 septiembre). El 18 de agosto, se capturó un individuo en su segundo año de vida que portaba anilla con remite francés.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 32. Capturas de Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las características biométricas que encontramos para los individuos de esta especie fueron las siguientes: **Ala** (jóvenes)= 60-73 mm, media 65.97, moda 65 (n=208); (adultos)= 60-71.5 mm, media 66.47, moda 67 (n=140). **Tarso** (jóvenes)= 20.1-25.4 mm, media 22.31, moda 22.3 (n=213); (adultos)= 20.1-24.3 mm, media 22.48, moda 22.3 (n=140). **Peso** (jóvenes)= 9-21 grms, media 13.53, moda 12 (n=214); (adultos)= 9-20.5 grms, media 13.65, moda 12 (n=139). La estima de grasa acumulada fue: jóvenes = 1-7, media 4.37, moda 4 (n=214); adultos = 1-7, media 4.76, moda 4 (n=140).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 33. Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Carricero Tordal (*Acrocephalus arundinaceus*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Cría por toda la Península Ibérica y las tres islas mayores de Baleares. Gusta de áreas con vegetación palustre bien desarrollada (*Phragmites spp, Thypha spp, Arundo donax*, etc.) como lagunas, marismas o riberas fluviales. Esto le lleva a evitar las zonas montañosas. Aunque puede resultar relativamente abundante localmente, la constante destrucción de zonas húmedas, hace que sus poblaciones estén cada vez más parcheadas y amenazadas (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Es un migrante transahariano, que elige el África tropical para realizar su invernada. Como reproductor permanece en la Península entre abril y septiembre, aunque existen algunas citas invernales en Málaga y Madrid. En Iberia existen recuperaciones de aves anilladas en Francia (3), Holanda (4) e Italia (1) (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999). La recaptura en veranos sucesivos de algunos individuos en el mismo lugar donde se anillaron, indica una marcada filopatria al lugar de reproducción (Cantos, 1992).

Para la provincia de Albacete, está presente entre abril y septiembre, con máximos de abundancia en el mes de junio, probablemente debido al abandono de los nidos por parte de los jóvenes. No es una especie abundante, pero tampoco escasa, al menos localmente. Durante la reproducción ocupa el cinturón vegetal que rodea lagunas y riberas fluviales, sobre todo en zonas donde el cauce fluvial se ensancha, y el agua se remansa como presas, etc. Finalizada la reproducción, abandona las áreas de cría para dirigirse a sus cuarteles invernales africanos, aunque se desconoce en gran parte los detalles de este proceso, parece hacer uso de herbazales y cultivos, principalmente Maíz (*Zea mays*) como zonas de descanso y avituallamiento, lo que probablemente viene condicionado por la escasez de lugares adecuados para descansar durante la migración particularmente en la Meseta (observaciones y datos propios).

A lo largo de este estudio, se capturó en 23 ocasiones (11 de ellas recapturas), presentando la máxima abundancia en el periodo 1 y decreciendo después paulatinamente, lo que indica que la especie inicia su migración por este lugar antes del mes de agosto.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

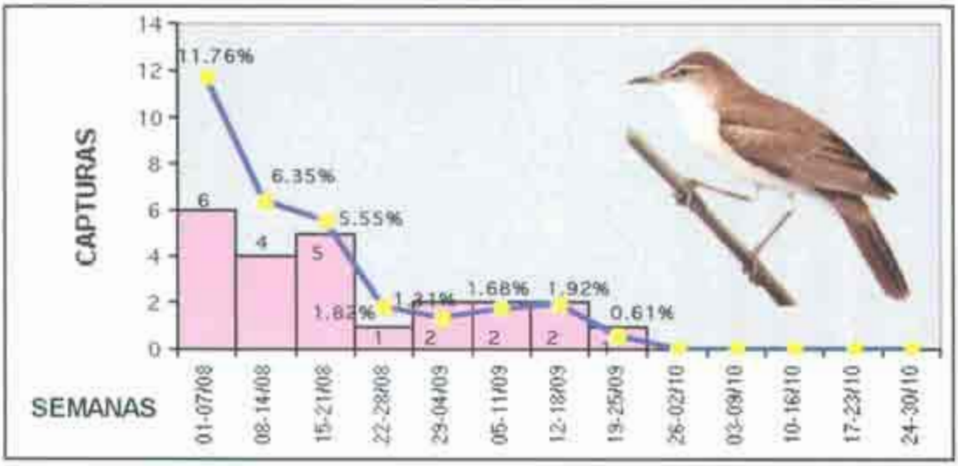


Figura 34.- Capturas de Carricero Tordal (*Acrocephalus arundinaceus*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría observada en los Carriceros Tordales capturados, resultó la siguiente: **Ala** (jóvenes)= 90.5-95 mm, media 91.4 (n=6); (adultos)= 92-95.5 mm, media 93.2 (n=3). **Tarso** (jóvenes)= 26-29 mm, media 27.53 (n=9); (adultos)= 27.9-29.9 mm, media 29.06 (n=3). **Peso** (jóvenes)= 24.5-30.5 grms, media 27.5 (n=9); (adultos)= 29.5-34.5 grms, media 31.6 (n=3). La acumulación grasa se estimó en: jóvenes = 0-3, media 1.6 (n=9); adultos = 3-5, media 3.6 (n=3).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 35. Carricero Tordal (*Acrocephalus arundinaceus*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Zarcero Común (*Hippolais polyglotta*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Se distribuye durante la época reproductora por toda la Península, rarificándose en las áreas montañosas y hacia el norte. Ocupa zonas semiabiertas con árboles dispersos, claros y bordes de bosques, siempre que haya matorrales. En los sotos fluviales resulta especialmente abundante (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Se trata de un migrador transahariano que inverna en las zonas más forestales de una estrecha franja comprendida entre Gambia y Nigeria. Permanece en las zonas de cría desde mayo hasta agosto, aunque se pueden encontrar individuos en migración hasta octubre. Por tratarse de un migrante nocturno y poco detectable, su migración es poco conocida. La Península parece ser la vía de paso de las poblaciones de Europa occidental (principalmente francesas). Existen citas invernales en Extremadura, Asturias y Cataluña (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999). También esta sobradamente comprobada su marcada filopatria por el lugar elegido para reproducirse (Cantos, 1992 y observaciones propias).

Las más de 500 fichas de capturas de que disponemos para Albacete se distribuyen desde finales de abril hasta primeros de octubre, con máximos en mayo y junio. En nuestra provincia está bien distribuido, pudiendo encontrarse casi en cualquier paraje arbolado o arbustivo, aunque resulta mucho más abundante en sotos fluviales con abundancia de Zarzas (*Rubus ulmifolium*) y Rosales silvestres (*Rosa canina*) (datos propios).

Durante este estudio se lograron 28 capturas (2 de ellas recapturas), tratándose en todos los casos de aves jóvenes del año. El mayor número de capturas al principio del estudio (agosto), parece indicar que este zarcero comienza su migración postnupcial por el lugar con anterioridad al mes de agosto.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

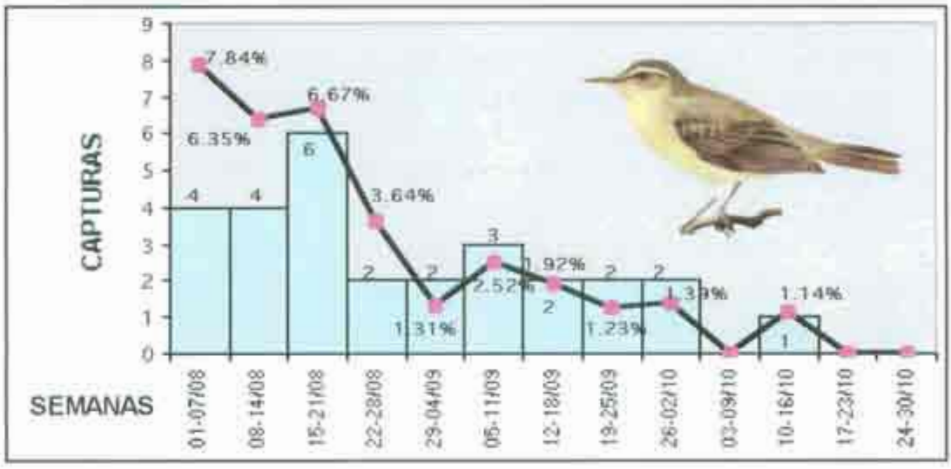


Figura 36.- Capturas de Zarcero Común (*Hippolais polyglotta*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Los Zarceros capturados presentaron las siguientes medidas: **Ala =** 60-68 mm, media 64.63, moda 65 (n=26); **Tarso** = 18.8-21.9 mm, media 20.14 (n=26); **Peso** = 10-18 grms, media 12.73 (n=26).

La grasa en estos individuos estuvo entre 2 y 7, media 4.46, moda 4 (n=26).

El único control conseguido, pone de manifiesto que las sedimentaciones durante la migración postnupcial en esta especie son paradas poco frecuentes, lo que sin duda influiría en la escasa detectabilidad que presentan los Zarceros Comunes durante su migración postnupcial como se ha mencionado anteriormente.

Curruca Carrasqueña (*Sylvia cantillans*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. En Iberia durante la época reproductora ocupa la región Mediterránea, sin penetrar en la Eurosiberiana. Falta en los pisos superiores de la región Mediterránea, aunque en Sierra Nevada alcanza los 1900 m, con densidades máximas a partir de los 1000 m. Evita los sectores más húmedos del supramediterráneo, así como las áreas más oceánicas del centro y norte de Portugal, de las costas catalanas y del termomediterráneo en el extremo sur peninsular. Prefiere las primeras etapas de degradación de encinares y quejigales, donde abunden las malezas de Jaras (*Cistus sp*), aunque también coloniza pinares y sabinares, siempre que presenten un sotobosque arbustivo abundante (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Es un migrador transahariano, que inverna en África tropical. En la Península Ibérica permanece entre abril y septiembre. No se conocen recuperaciones en España de aves anilladas en otros países (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Hemos verificado su presencia en Albacete mediante anillamientos entre finales de marzo y principios de octubre, con máximos durante el mes de agosto. En época de cría se encuentra asociada casi invariablemente al monte mediterráneo, aunque disponemos de citas puntuales de cría en sotos del río Júcar (término de Valdeganga). Fuera de la época reproductora, se la puede encontrar en cualquier zona arbustiva (datos propios).

La única captura conseguida en este estudio se produjo en el periodo 1 (1-7 agosto), tratándose de un individuo joven (edad '3'). Sin duda este entorno húmedo y carente de especies arbustivas, no es atractivo para esta curruca.

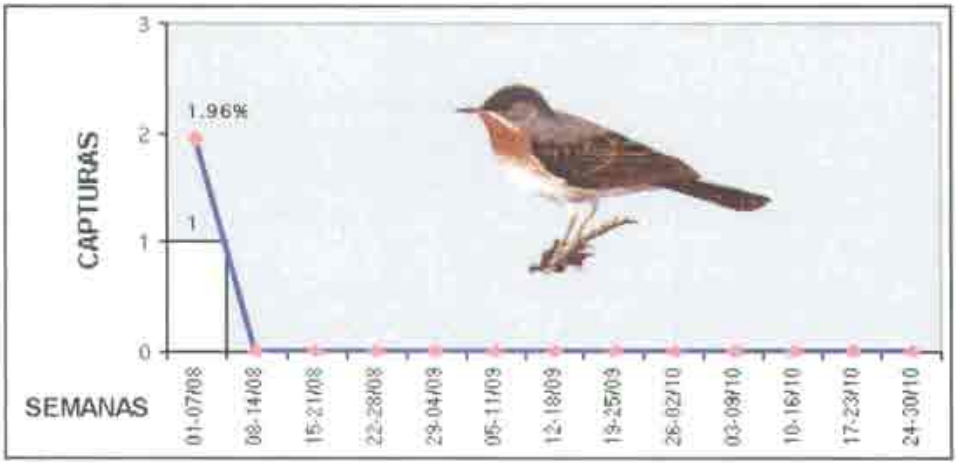


Figura 37. Capturas de Curruca Carrasqueña (*Sylvia cantillans*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

El único individuo anillado, presentó la siguiente biometría: **Ala** = 58 mm; **Tarso** = 18.4 mm; **Peso** = 10.5 grms y **grasa** = 4.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Curruca Zarcera (*Sylvia communis*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. En época de cría se distribuye preferentemente por la mitad norte de la Península, allí donde encuentre vegetación arbustiva enmarañada en el borde de bosques, arroyos o caminos. Tiende a evitar los pisos termo y mesomediterráneo, aunque puede criar en enclaves húmedos de estos pisos. Parece encontrar sus condiciones óptimas en los matorrales asociados a melojos y quejigos del supramediterráneo y en la región Eurosiberiana. En Sierra Nevada, llega a alcanzar los 2400 m de altitud (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Toda su población es migradora, dirigiéndose en otoño al África tropical para invernar. Ocupa la Península Ibérica entre abril y octubre, aunque se han citado individuos invernantes en las costas andaluzas y portuguesas. El paso otoñal transcurre entre agosto y noviembre con máximo en la segunda quincena de septiembre, en este paso, los jóvenes adelantan algo a los adultos. Las recuperaciones de aves extraibéricas, proceden del Reino Unido (136), Alemania (28), Francia (24), Bélgica (19), Dinamarca (7), Holanda (5), Suecia (3), Irlanda (2), Suiza (1) y antigua Checoslovaquia (1) (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Fenológicamente en la provincia de Albacete se comporta como "de paso", todos los anillamientos se producen entre finales de marzo y mediados de mayo con máximo en la segunda quincena de abril durante el paso prenupcial y entre agosto y octubre con máximo en septiembre a lo largo del postnupcial (datos propios).

Durante el presente estudio, se efectuaron 19 capturas que correspondieron a 18 anillamientos y 1 autocontrol. Los anillamientos implicaron a 14 jóvenes, 3 adultos y 1 indeterminado, en todos los casos el sexado fue imposible de realizar. Se capturó a lo largo de casi todo el estudio (principalmente entre los periodos 2 y 9), no presentando un máximo claro.

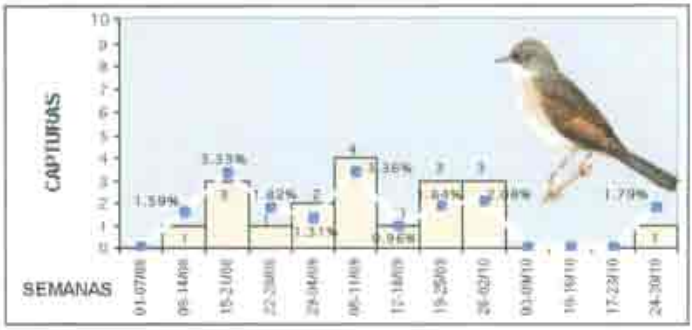


Figura 38. Capturas de Curruca Zarcera (*Sylvia communis*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Biométricamente, esta especie se caracterizó por: **Ala** (jóvenes) 68.5-74 mm, media 71.60 (n=14); (adultos)= 70-74 mm, media 71.83 (n=3). **Tarso** (jóvenes)= 20.4-22.6 mm, media 21.34 (n=14); (adultos)= 21-21.9 mm, media 21.40 (n=3). **Peso** (jóvenes)= 14-23 grms, media 18.32 (n=14); (adultos)= 15.5-22.5 grms, media 18.20 (n=3). La grasa en los individuos jóvenes osciló entre 3 y 7, media 4.79, moda 6 (n=14) y en los adultos entre 4 y 6, media 4.67, moda 4 (n=3).

Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Durante la época de reproducción parece preferir ambientes térmicos y húmedos, lo que le lleva a distribuirse por bosques y campiñas de la región Eurosiberiana y de forma rara, por enclaves húmedos del piso supramediterráneo, donde es sustituida por el Mosquitero Papialbo (*Ph. bonelli*) en los bosques más secos (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

Salvo las poblaciones canarias, que son sedentarias, el resto migran durante el otoño a países del ámbito mediterráneo o a zonas atemperadas de las costas atlánticas europeas, aunque una parte de sus efectivos pueden invernar en oasis del Sáhara e incluso comportarse como migrantes transaharianos alcanzando el África tropical. Sus movimientos comienzan en agosto, con máximos a lo largo de octubre y noviembre, precediendo los jóvenes a los adultos. Durante el otoño y el invierno, la Península Ibérica recibe grandes contingentes de Mosquiteros Comunes procedentes sobre todo de Europa central y occidental: 157 recuperaciones de aves anilladas en Bélgica, 133 en Alemania, 123 en Francia, 80 en las Islas Británicas, 39 en Holanda, 31 en Suiza, 3 en Suecia, 1 en Italia, 1 en Dinamarca y 1 en la antigua Yugoslavia. Estos visitantes, se distribuyen en invierno por todos los sectores atemperados, en especial en los pisos termo y mesomediterráneo (Cantos, 1992; Tellería et al, 1999).

En nuestra provincia resulta abundante durante los pasos, fundamentalmente en otoño (máximo en octubre) y escasa aunque bien distribuida durante el invierno, principalmente en sotos fluviales y carrizales densos. En época de cría, solamente contamos con dos citas: El 20-07-96 se capturó una hembra con placa incubatriz en Quitapellejos (Fuensanta) y el 23-06-97 se anilló otro individuo adulto en Puente Torres (Valdeganga) (datos propios). Algunas recapturas invernales, ponen de manifiesto un cierto grado de filopatria al lugar de invernada (Cantos, 1992 y observaciones personales).

A lo largo de este estudio, se consiguieron 43 capturas (4 de ellas controles). Aparece en el área de estudio en el periodo 10, aumentando su

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

presencia paulatinamente hasta la conclusión de éste. Por edades, 27 jóvenes, 5 adultos y 7 indeterminados.

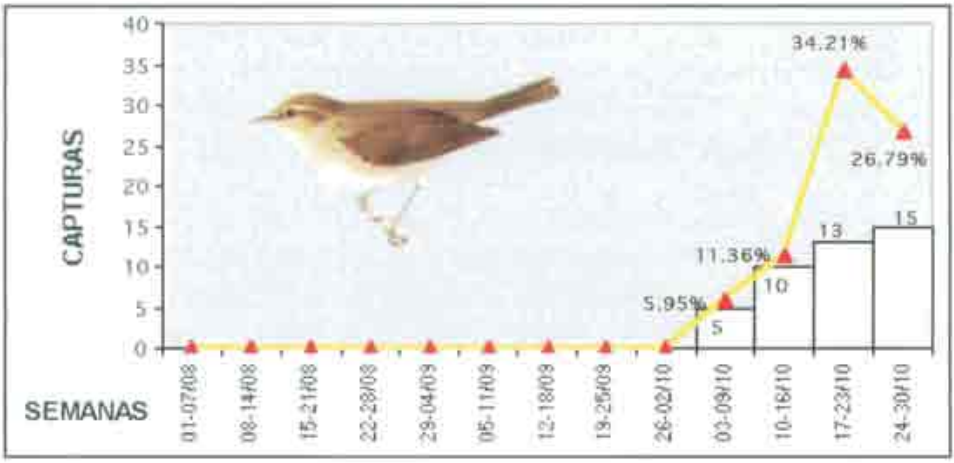


Figura 39. Capturas de Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las características biométricas apreciadas para esta especie fueron: **Ala** (jóvenes) 50-64.5 mm, media 57.22 (n=27); (adultos)= 55-64 mm, media 60.40 (n=5). **Tarso** (jóvenes)= 17.6-20.7 mm, media 18.79 (n=27); (adultos)= 18.2-20.1 mm, media 19.16 (n=5). **Peso** (jóvenes)= 6.5-10.5 grms, media 8.18 (n=27); (adultos)= 7.5-9 grms, media 8.10 (n=5). **Grasa**: (jóvenes)= 3-5, media 3.74, moda 4 (n=27); (adultos)= 3-5, media 3.80, moda 3 y 4 (n=5).

Figura 40. Mosquitero Común (*Phylloscopus collybita*).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Mosquitero Musical (*Phylloscopus trochilus*): Familia *Sylviidae*, orden *Passeriformes*. Como reproductor, resulta bastante escaso en Iberia. Habita los bosques y arboledas de la región Eurosiberiana, llegando a las sierras de Ancares y el Caurel, donde alcanza su límite suroccidental de distribución (Cantos, 1992; Tellería et al. 1999).

Se trata de un migrador transahariano nocturno, que inverna al sur de los 10° N, y llega a alcanzar Sudáfrica. Según algunos autores, los Mosquiteros Musicales europeos, ocuparían el oeste de la zona de invernada en el África subsahariana. La migración postnupcial, comienza con los primeros días de agosto, prolongándose hasta mediados de noviembre con máximo en la primera mitad de septiembre y aunque la porción occidental peninsular acoge a la mayor parte de estos migrantes, no es despreciable el número de individuos que se desplazan por la porción oriental. Los individuos que migran a través de la Península Ibérica, proceden fundamentalmente de Europa occidental y, en menor medida, de los países nórdicos: En la Península y Baleares, se han obtenido recuperaciones de aves anilladas en el Reino Unido (130), Suecia (51), Alemania (29), Noruega (19), Holanda (18), Francia (18), Bélgica (15), Suiza (4), Irlanda (4), Dinamarca (4), Finlandia (1), Italia (1), antigua Yugoslavia (1) y Polonia (1). Los adultos tienden a pasar antes que los jóvenes y las poblaciones septentrionales antes que las meridionales. Existen 7 citas invernales en el piso termomediterráneo y 5 en el mesomediterráneo (Asensio y Cantos, 1989; Cantos, 1992 y Tellería et al. 1999).

En Albacete, se muestra como una especie netamente de paso. El prenupcial (más escaso), comienza a finales de marzo y se prolonga hasta mediados de mayo, con máximo en la segunda parte de abril, mientras que el postnupcial se inicia con el mes de agosto y concluye a finales de octubre (un único anillamiento a principios de noviembre), alcanzando los máximos de abundancia a lo largo de la primera mitad de septiembre. Durante ambos pasos gusta de sotos de ribera, zonas arbustivas, carrizales y en general malezas y herbazales, en otoño, también los hemos observado frecuentemente en cultivos de Maíz (*Z. mays*) (datos propios).

Durante el trabajo de campo resultó la segunda especie más abundante. Se lograron 338 capturas (173 jóvenes, 100 adultos y 65 indeterminados), 56 de ellas (16.57%) controles. Al contrario que para otras especies, en este caso la época elegida para la realización de este estudio, nos muestra la fenología completa del Mosquitero Musical, su inicio en los primeros días de agosto, su máximo en el periodo 6 (5-11 septiembre) y su declive con los últimos días de octubre.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Figura 41. Capturas de Mosquitero Musical (*Phylloscopus trochilus*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

La biometría que caracterizó a esta especie, fue la que sigue: **Ala** (jóvenes) 59.5-72 mm, media 64.64 (n=137); (adultos)= 61.5-73 mm, media 67.87 (n=84). **Tarso** (jóvenes)= 17.3-21 mm, media 18.9 (n=136); (adultos)= 17.6-21 mm, media 19.31 (n=84). **Peso** (jóvenes)= 6.5-14 grms, media 10.18 (n=136); (adultos)= 7-14.5 grms, media 10.77 (n=84). **Grasa**: (jóvenes)= 1-6, media 4.20, moda 5 (n=137); (adultos)= 0-6, media 4.22, moda 5 (n=83).

Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*): Familia *Muscicapidae*, orden *Passeriformes*. En época de cría se distribuye de forma dispersa por toda la región Eurosiberiana, alcanzando el norte de Portugal, aunque en Galicia parece ser rarísima. En la región Mediterránea también su distribución resulta dispersa habitando en bosques desarrollados del supra y oromediterráneo, aunque se ha citado criando en robledales de Sierra Morena (Tellería et al. 1999).

Es un migrador transahariano que en primavera llega por la segunda mitad de abril (los machos una semana antes que las hembras). La migración postnupcial se produce entre mediados de agosto y octubre, con paso máximo en septiembre. Las recuperaciones extranjeras proceden de Finlandia (28), Islas Británicas (27), Suecia (19), Países Bálticos (18), Noruega (9), Alemania (7), Rumania (4), Holanda (3), Italia (3), Francia (2), Polonia (1), antigua Checoslovaquia (1) y Dinamarca (1). Existe una cita de finales de noviembre en Extremadura y otra de diciembre en Gerona (Tellería et al. 1999).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

En nuestra provincia, se comporta como una especie netamente de paso. Durante el prenupcial, pasa a lo largo del mes de abril y primeros días de mayo, mientras que el postnupcial tiene lugar entre finales de agosto y la primera mitad de octubre con densidades máximas a mediados de septiembre. En estos pasos, gusta de sotos fluviales, olmedas, cultivos frutales, parques y zonas arboladas en general (datos propios). Una hembra anillada en "El Toyo" (Valdeganga), fue recuperada en Holanda (Cantos y Gómez-Manzaneque, 1996).

En nuestro estudio, solamente conseguimos dos capturas y una recaptura (periodos 8 y 9), tratándose de dos aves jóvenes de sexo indeterminado.

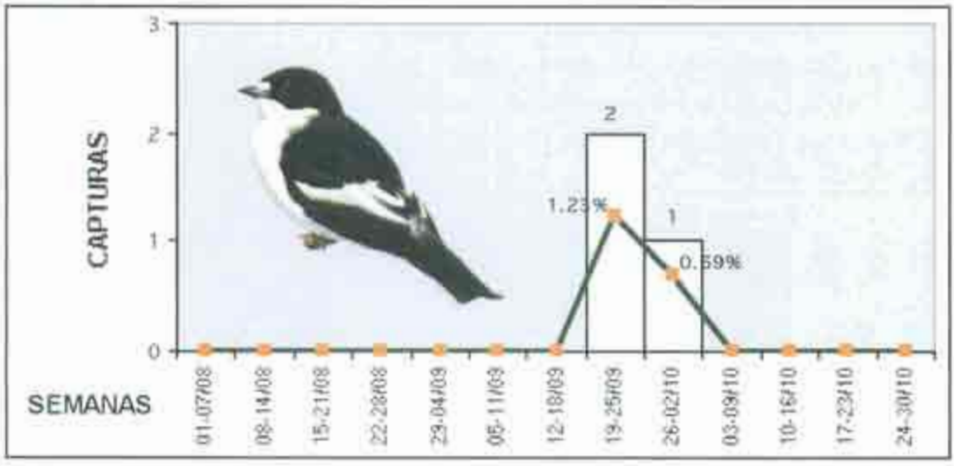


Figura 42. Capturas de Papamoscas Cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las medidas que aportaron estos dos individuos fueron: **Ala** = 79-82.5 mm, media 80.75 (n=2). **Tarso** = 17.2-18.3 mm, media 17.75 (n=2). **Peso** = 13.5-16 grms, media 14.75 (n=2). **Grasa** = 3-4, media 3.5 (n=2).

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Alcaudón Común (*Lanius senator*): Familia *Laniidae*, orden *Passeriformes*. En la Península presenta una distribución típicamente mediterránea, con algunas contadas poblaciones acantonadas en sectores costeros y térmicos de la región Eurosiberiana. Se trata de un típico habitante de los bosques mediterráneos con abundantes claros, así como de sotos fluviales y cultivos arbóreos mediterráneos (olivares, almendrales, etc.) (Tellería et al. 1999).

Otro migrador transahariano que deja la Península entre julio y septiembre, con alguna cita invernal en el piso termomediterráneo (Tellería et al. 1999).

En la provincia de Albacete hemos capturado esta especie para anillamiento en 127 ocasiones entre mediados de abril (primera captura el 7-abril) y finales de septiembre (última captura el 29-9), con máximos de abundancia al abandonar los jóvenes sus nidos (julio y agosto) (datos propios).

A lo largo de este estudio se efectuaron 4 capturas y un control, que en todos los casos fueron aves jóvenes del año y sexo indeterminado.

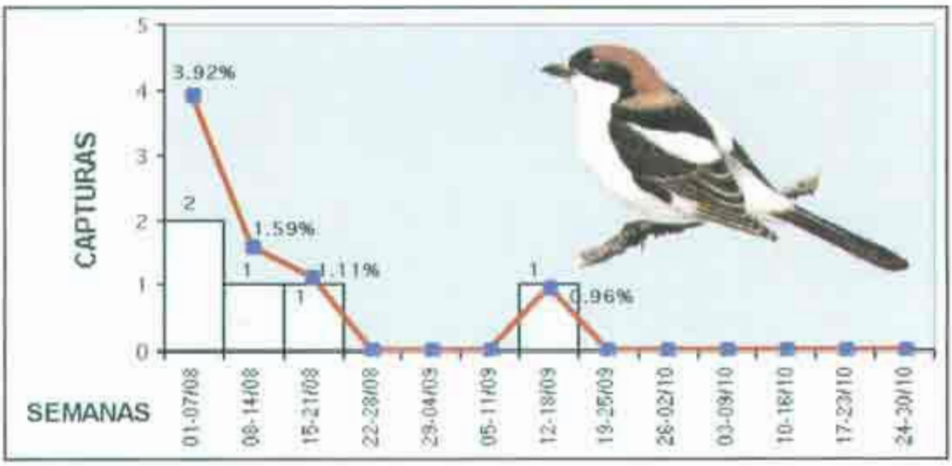


Figura 43. Capturas de Alcaudón Común (*Lanius senator*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Los Alcaudones Comunes anillados presentaron las medidas siguientes: **Ala** = 93-96.5 mm, media 94.62 (n=4). **Tarso** = 22.1-23.2 mm, media 22.65 (n=4). **Peso** = 25-34.5 grms, media 30.62 (n=4) y **Grasa** = 0-3, media 1.75 (n=4).

La fenología observada en las capturas efectuadas durante este trabajo, parece indicar que el paso postnupcial de esta especie por la zona de estudio, comienza antes del mes de agosto.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Gorrión Molinero (*Passer montanus*): Familia *Passeridae*, orden *Passeriformes*. Cría de forma común en toda la Península. Ibiza y muy puntualmente en Mallorca. Es una especie típica de áreas cultivadas que parece evitar las montañas y las grandes extensiones boscosas, pastos o matorrales, por lo que tiende a rarificarse en la región Eurosiberiana. Sus lugares preferidos son los sotos, dehesas, jardines, márgenes de bosque, casas de campo y corrales, así como huertos, regadíos o extensiones de cereal de secano. No suele penetrar en el interior de grandes poblaciones, aunque puede criar en parques extensos dentro de ciudades (Tellería et al. 1999).

A pesar de estar considerada una especie sedentaria en la Península Ibérica, experimenta en primavera y sobre todo en otoño oscilaciones numéricas, apareciendo en lugares en los que no se cita en época de cría como algunas islas del archipiélago balear o manifestando cierto flujo a través del estrecho de Gibraltar. Las recuperaciones disponibles para esta especie, son mayoritariamente locales, aunque existen algunas ibéricas de variable número de Kms, además de una correspondiente a un individuo anillado en Bélgica y otra a un ave anillada en Rusia y recuperada en Portugal (Tellería et al. 1999).

Un ave muy común en Albacete, con presencia a lo largo de todo el año. Los casi 2000 anillamientos efectuados en los últimos años, han producido 156 controles, todos logrados en el mismo lugar de su anillamiento, lo que parece avalar el carácter sedentario de este gorrión en Albacete (datos propios).

Se comprobó su presencia en el herbazal a lo largo todo el trabajo de campo, capturándose en 19 ocasiones, 13 jóvenes del año y 5 no determinados.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

abunde la vegetación palustre como depuradoras, lagunas, canales o riberas fluviales, llegando a formar dormideros más o menos grandes, a veces junto a trigueros o gorriones (datos propios).

Solamente obtuvimos una captura a lo largo de este estudio (periodo 13), se trató de un ave joven de sexo indeterminado.

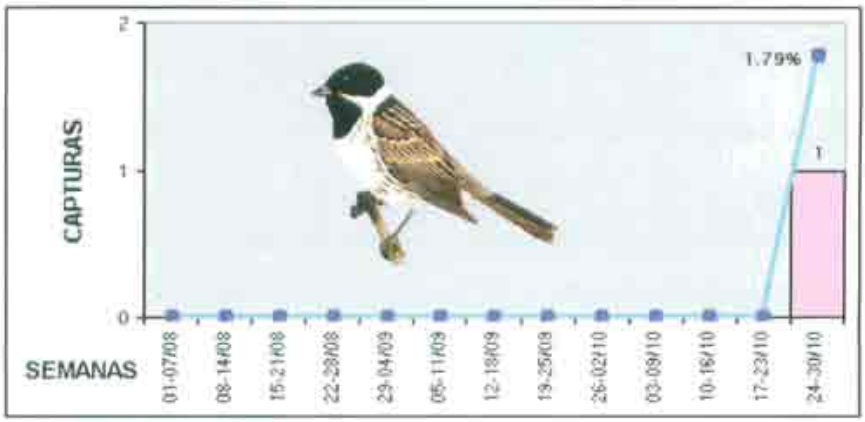


Figura 46. Capturas de Escribano Palustre (*Emberiza schoeniclus*): Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Las medidas obtenidas en este único individuo anillado fueron: **Ala** = 74 mm; **Tarso** = 19.9 mm; **Peso** = 19.5 grms y **Grasa** = 3.

Entre 1994 y 1999, esta especie es la que mayor número de controles extranjeros nos ha aportado en Albacete, siendo los países de origen los siguientes:

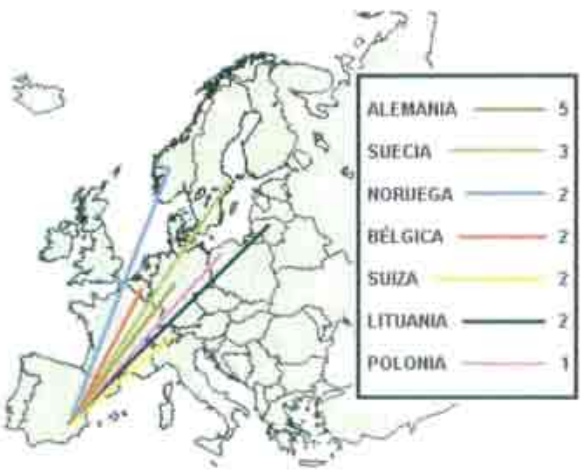


Figura 47. Procedencia de los controles efectuados en la provincia de Albacete (1994-1999) sobre Escribanos Palustres (*Emberiza schoeniclus*) anillados en otros países.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Triguero (*Miliaria calandra*): Familia *Emberizidae*, orden *Passeriformes*. Un pájaro común y extendido en medios abiertos de la Península Ibérica y Baleares, tendiendo a rarificarse en áreas de montaña. Alcanza las máximas densidades en zonas deforestadas cubiertas por cultivos de cereales, aunque también cría en pastizales, campiñas, dehesas cultivadas y olivares (Tellería y et al. 1999).

En los sectores más fríos o norteños, parece comportarse como un visitante estival, aunque en los pisos más térmicos, presenta patrones de distribución estacional menos claros, probablemente debido a la existencia de movimientos generalizados a lo largo de la Península. Se han obtenido recuperaciones que implican movimientos más o menos importantes, algunas incluso procedentes de otros países como Francia, Bélgica y Alemania y se han recuperado aves en el norte de África marcadas en España, lo que indica cierto paso por el Estrecho. Durante el invierno, su abundancia parece disminuir en términos generales, notándose además una sensible reducción en cultivos extensivos de cereales (Tellería et al. 1999).

En Albacete es un pájaro común en espacios abiertos a lo largo de todo el año, no observándose descenso poblacional durante el invierno como comentan Tellería y colaboradores para la Península en general. Al contrario, el mayor número de anillamientos efectuados en Albacete se producen entre noviembre y febrero, justo cuando se agrupa formando dormideros más o menos importantes en lugares con vegetación palustre, lo que facilita su captura. Todos los controles efectuados han sido locales, sin implicar movimiento alguno, si muestra cierta filopatria al lugar elegido como dormidero otoño-invernal (datos propios).

La única captura se consiguió en el periodo 11, tratándose de un macho de edad indeterminada.

Figura 48. Capturas de Triguero (*Miliaria calandra*):
Barras = nº absoluto de capturas; Línea = Porcentaje en ese periodo.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

Para el único Triguero anillado, las medidas biométricas fueron: **Ala =** 104.5 mm; **Tarso** = 25.6 mm; **Peso** = 52 grms. Este individuo carecía de acumulación grasa.

Globalmente, los resultados obtenidos en este estudio, evidencian que este paraje resulta muy atractivo para especies migratorias insectívoras, ya que las fechas en las que estas aves realizan mayoritariamente sus desplazamientos migratorios postnupciales coinciden con el auge del herbazal, que invariablemente lleva consigo la explosión poblacional de numerosos insectos y pequeños arácnidos, que forman la base alimenticia de estas pequeñas aves.

Por el contrario, las aves cuya dieta se basa en el consumo de semillas apenas aparecen durante los tres meses estudiados, aunque si son abundantes más adelante, a lo largo del invierno, cuando las lluvias y las heladas nocturnas provocan el declive del herbazal y sus semillas maduran y se extienden por todas partes. En este periodo invernal, destacan por su abundancian especies como el Escribano Palustre (*Emberiza schoeniclus*), Gorrión Molinero (*Passer montanus*), Pardillo Común (*Carduelis cannabina*), Verdecillo (*Serinus serinus*) y Pinzón Común (*Fringilla coelebs*).

Queremos resaltar la importancia para las aves de estos lugares tan poco estudiados, ya que tradicionalmente el interés de ornitólogos y aficionados se centra en zonas más emblemáticas como lagunas, cauces fluviales, etc.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

4. AGRADECIMIENTOS

A David Cañizares, Javier Lara, José A. Cañizares, Fran Tornero, Domingo Blanco y Antonio J. González, por su colaboración en algunas jornadas de campo, y a todos los anilladores y colaboradores de los grupos de anillamiento Manchego (GMA) y Albacete (GAA) por los datos obtenidos para la provincia de Albacete a lo largo de estos años.

José Fajardo determinó las especies vegetales, participando también en la descripción del área de estudio.

Julio González Del Horno hizo que toda la parte informática funcionara correctamente. Martín Antonaya Hervás colaboró en los cálculos estadísticos.

Antonio Fernández realizó la traducción al inglés del resumen.

Antonio Martínez Flores, propietario de la finca "Casa Blanca", nos ofreció todas las facilidades, haciendo posible la realización del presente trabajo.

Este estudio, se realizó sin ninguna ayuda económica de instituciones públicas o privadas.

5. BIBLIOGRAFÍA

ALCARAZ, F. J. y SÁNCHEZ, P. (1988): El paisaje vegetal de la provincia de Albacete. AL-BASIT 24, 9-44.

APARICIO, R. J., CASAUX, E. y PÉREZ, A. (1991): Migración postnupcial de la Curruca mosquitera (*Sylvia borin*) en una localidad del valle del Tajo (España Central). ARDEOLA 38 (1), 3-10.

ASENSIO, B. y CANTOS, F. J. (1989): La migración postnupcial de *Phylloscopus trochilus* en el Mediterráneo occidental. ARDEOLA 36 (1), 61-71.

BAKER, K. (1993): Identificatión guide to european non pascrines. BTO. ENGLAND (322pag).

BERNIS, F. (1966): Migración en aves. Tratado teórico y práctico. PUBLICACIONES DE LA S.E.O., MADRID (486 pag).

BUENO, J. M. (1990): Migración e invernada de pequeños turdinos en la península Ibérica. I. Pechiazul (*Luscinia svecica*) y Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*). ARDEOLA 37, 67-73.

BUENO, J. M. (1991): Migración e invernada de pequeños turdinos en la Península Ibérica. II. Collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), Tarabilla norteña (*Saxicola rubetra*) y Tarabilla común (*Saxicola torquata*). ARDEOLA 38, 117-130.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

CANTOS, F. J. (1992): Migración e invernada de la familia Syviidae (Orden Paseriformes, Clase Aves) en la Península Ibérica. TESIS DOCTORAL, FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS, UNIVESIDAD COMPLUTENSE DE MADRID.

CANTOS, F. J. y GÓMEZ-MANZANEQUE, A. (1996): Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1995. ECOLOGÍA 10, 321-424.

CANTOS, F. J. y GÓMEZ-MANZANEQUE, A. (1999): Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 1998. ECOLOGÍA 13, 311-457.

DE LA PUENTE, J. (1996): Datos preliminares sobre la migración del Carricerín Común (*Acrocephalus schoenobaenus*) en el centro de la Península Ibérica. APUS 7/8, 12-18.

DE LA PUENTE, J.; BERMEJO, A.; SEOANE, J.; GARCÍA, E. L.; CALLEJA, J. A. y MONZÓN, M. (1997): La estación de anillamiento de las minas (San Martín de La Vega, Madrid). X ENCUENTROS DE ANILLADORES. PANEL.

DÍAZ, M.; ASENSIO, B. y TELLERÍA, J. L. (1996): Aves Ibéricas: I. No paseriformes. J. M. REYERO EDITOR (303 pag).

EURING (1979): Code manual: New EURING, B. T. O., Tring.

FERNÁNDEZ, A. (1995): La importancia de las áreas de paso para los paseriformes. LA GARCILLA 92, 14.

GARCÍA PEIRÓ, I. (1996): Patrones de abundancia y dinámica corporal del Carricero común *Acrocephalus scirpaceus* en carrizales del Parque Natural del Hondo (SE de España). APUS 7/8, 6-11.

GARGALLO, G. (1997): Ageing Cetti's Warbler *Cettia cetti* by means of plumage characteristics. RINGING & MIGRATION 18, 14-17.

GRANDÍO, J. M. (1997): Sedimentación y fenología otoñal de tres especies de currucas (*Sylvia sp.*) en el extremo occidental del Pirineo. ARDEOLA 44 (2), 163-171.

GRANDÍO, J. M. (1998): Comparación del peso y su incremento, del tiempo de estancia y de la abundancia del Carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*) entre dos zonas de la marisma de Txingudi (Norte de España). ARDEOLA 45 (2), 137-142.

GRANDÍO, J. M. (1999): Migración postnupcial diferencial del Carricerín común (*Acrocephalus schoenobaenus*) en la marisma de Txingudi (N de España). ARDEOLA 46 (2), 171-178.

HERRERA, C. M. (1974): El paso otoñal de *Sylvia borin* y *Sylvia communis* en la Reserva de Doñana. DOÑANA ACTA VERTEBRATA 1, 83-119.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

JENNI, L. y WINKLER, R. (1994): Moult and ageing of european passerines. ACADEMIC PRESS, LONDON.

KAISER, A. (1993): A new multi-category clasification of subcutaneous fat deposits on songbirds. JOURNAL OF FIELD ORNITHOLOGY 64, 246-245.

LÓPEZ, M: CAÑIZARES, J. A. y LARA, A. J. (1999): Noticiario Ornitológico 1999 (1). ARDEOLA 46 (1), 160-161.

MARGALEF, R. (1975): Ecología. EDITORIAL OMEGA.

MAY, R. (1975): Patterns of species abundance and diversity. 81-120 in Cody, M. L. and J. M. Diamond (eds): Ecology and evolution of communities. BELKNAP, CAMBRIDGE, MASS.

Mc. NAUGTHON, S. J. y WOLF, L. L. (1984): Ecología general. EDITORIAL OMEGA.

SHANNON, C. E. y WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of comunication. UNIV. ILLINOIS (USA).

SVENSSON, L. (1996): Guía para la identificación de los Paseriformes europeos. MADRID (401 pag).

TELLERÍA, J. L; ASENSIO, B.; DIAZ, M. (1999): Aves Ibéricas II. Paseriformes. J. M. REYERO EDITOR (232 pag).

VILLARÁN, A. (1997): Evolución estacional de la comunidad de aves del carrizal de Villamejor, a partir de datos de anillamiento. X ENCUENTROS DE ANILLADORES. PANEL.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

TABLAS

ESPECIES / PERIODOS	01-07 AGO	08-14 AGO	15-21 AGO	22-28 AGO	29-04 SEP	05-11 SEP	12-18 SEP	19-25 SEP	26-02 OCT	03-09 OCT	10-16 OCT	17-23 OCT	24-30 OCT	TOTAL
Codorniz Común		1			1						1			3
Chotacabras Gris			1		1									2
Chotacabras Pardo									1					1
Vencejo Común		5												5
Abejaruco Común					1									1
Avión Zapador							1	1	2					4
Golondrina Común		2	2		1		12	14	47	3	23			104
Bisbita Arbóreo						1	1		1					3
Bisbita Común												1		1
Lavandera Boyera										1				1
Acentor Común													1	1
Ruiseñor Común	1													1
Pechiazul					1			2		2	3	1	1	10
Tarabilla Norteña						1	2	2	1	5				11
Tarabilla Común								2		1	3	1	10	17
Ruiseñor Bastardo	1	1				3	1	5	3	8	6	4	4	36
Buitrón	2	1		1			3	4	2	3	3		6	25
Buscarla Pintoja					1			2						3
Buscarla Unicolor			2											2
Carricerín Común	1			1										2
Carricero Común	32	41	57	32	74	36	32	58	51	37	24	7	12	493
Carricero Tordal	6	4	5	1	2	2	2	1						23
Zarcero Común	4	4	6	2	2	3	2	2	2		1			28
Curruca Carrasqueña	1													1
Curruca Zarcera		1	3	1	2	4	1	3	3				1	19
Mosquitero Común										5	10	13	15	43
Mosquitero Musical	1		10	14	64	67	46	65	30	19	13	5	4	338
Papamoscas Cerrojillo								2	1					3
Alcaudón Común	2	1	1				1							5
Gorrión Molinero		2	3	3	3	2						6		19
Escribano Cerillo													1	1
Escribano Palustre													1	1
Triguero											1			1
TOTAL	**51**	**63**	**90**	**55**	**153**	**119**	**104**	**163**	**144**	**84**	**88**	**38**	**56**	**1208**

Tabla 1. Número de capturas de cada especie por periodos semanales y total.

PARÁMETROS / PERIODOS	01-07 AGO	08-14 AGO	15-21 AGO	22-28 AGO	29-04 SEP	05-11 SEP	12-18 SEP	19-25 SEP	26-02 OCT	03-09 OCT	10-16 OCT	17-23 OCT	24-30 OCT	TOTAL
ABUNDANCIA	51	63	90	55	153	119	104	163	144	84	88	38	56	1208
RIQUEZA	10	11	10	8	12	9	12	14	12	10	11	8	11	33
DIVERSIDAD	1,38	1,38	1,37	1,23	1,16	1,20	1,52	1,60	1,54	1,69	1,92	1,76	1,97	1,886
DOMINANCIA	62,7	65,1	63,3	58,2	48,4	56,3	44,2	39,9	25,4	44,0	27,3	34,2	26,8	40,81
ESPECIE DOMI.	*A.sci*	*A.sci*	*A.sci*	*A.sci*	*A.sci*	*P.tro*	*P.tro*	*P.tro*	*A.sci*	*A.sci*	*A.sci*	*P.col*	*P.col*	*A.sci*

Tabla 2. Valores de algunos parámetros por periodos semanales y total.
A.sci = *Acrocephalus scirpaceus*; ***P.tro*** = *Phylloscopus trochilus* y
P.col = *Phylloscopus collybita*.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

- Los originales remitidos para su publicación deberán contener material no publicado ni presentado para su publicación en ningún otro medio de difusión.
  Será imprescindible que los trabajos versen sobre cualquier tema relacionado con aspectos científicos de la provincia de Albacete como: estudios botánicos, faunísticos, ecosistemas, educación y medio ambiente, geología, etc.

- Los trabajos deberán atenerse a la siguiente estructura básica: título del trabajo, autor/es, dirección/es, introducción, material y métodos, resultados, discusión y conclusiones, acompañados de un resumen que no ha de superar 250 palabras, redactado en castellano e inglés y seguido de un máximo de 10 palabras clave en castellano e inglés. Además se incluirá bibliografía y agradecimientos.

- Los trabajos no deberán de exceder de las cincuenta páginas. El tipo de letra será el Times o Times New Roman de 12 puntos interlineado a 14 puntos (12/14).

- El texto se presentará por triplicado y en un disquete en formato de procesador de textos para Windows y/o Macintosh (Word Perfect, Microsoft Word, PageMaker, QuarkXPress o FreeHand), quedando a juicio del Consejo de Redacción la posibilidad de solicitar los originales. Se podrán enviar los trabajos por correo ordinario o electrónico.

- El texto de cada trabajo irá acompañado de una solicitud de publicación, así como de una página de título que incluya título del trabajo, nombre completo de los autores, dirección, teléfono, e-mail y centro de trabajo. Además deberá hacerse constar la fecha de envío.

- Los diversos apartados del trabajo se numerarán con dígitos árabes separados por puntos, comenzando con 0 para la introducción. Ejemplo:
  0. Introducción
  1. Material y métodos
  1.1. Área de estudio
  1.2. Clima

- Las ilustraciones y el material gráfico se entregarán en soporte informático y en formato TIF o JPEG. Los cuadros, mapas, gráficos, figuras, etc., deberán ser originales y se presentarán perfectamente rotulados. Se recomiendan que las fotografías sean de la máxima calidad posible (300 p.p.p.) y preferentemente en blanco y negro. Si se considera necesario puede introducirse alguna fotografía en color. Todas irán numeradas y llevarán un breve pie o leyenda para su publicación, en el que también figure el nombre del autor. Se indicará claramente el lugar de su colocación.

- **Referencias bibliográficas** y bibliografía final. La bibliografía se incluirá en páginas aparte al final del texto, ordenada alfabéticamente y ajustándose a las siguientes normas:

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

MONOGRAFÍAS

Andujar Tomás, A. (1985). *Ropalóceros de la Sierra de Alcaraz y Calar del Mundo.* Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete. 190 pp.

ARTÍCULOS

Martínez Iniesta, C. (2001). Agricultura tradicional y Etnobotánica en el Hondo de la Morena (Albacete). *Sabuco*, 1: 141-162.

CAPÍTULOS DE LIBROS

Herrera, C. M. (1985). Hábitat-consumers interaction in frugivorous birds. En M. L. Cody (Ed.): *Habitat selection in birds.* 341-365. Academic Press. Orlando. 552 pp.

Las referencias bibliográficas dentro del texto aparecerán de la siguiente manera:

Para casos de un solo autor: (López, 1984)
Para dos autores: (Carrascosa y Dupont 1997)
Para tres autores o más: (Morgan y cols. 1998).

Cuando se trate de un trabajo no publicado deberá acompañar a la cita bibliográfica la abreviatura (inéd.). En el caso de observaciones o comentarios personales no se citarán en la bibliografía, sino que solamente se reseñaran en el texto con la abreviatura (com. pers.).

- Todo original presentado será sometido a un proceso anónimo de evaluación del que resultará su aceptación, rechazo o propuesta de revisión. El secretario técnico del IEA representa la opinión del Consejo de Redacción y hará saber a los autores su fallo sobre la aceptación o no de sus trabajos. El Consejo de Redacción tiene potestad para consultar a especialistas y su decisión es definitiva.
- Los autores recibirán las pruebas de imprenta a fin de que realicen las correcciones necesarias de carácter tipográfico, no admitiéndose variaciones significativas ni adicionales al texto. Las pruebas deberán ser devueltas en el plazo de quince días, a partir de la fecha de recepción por parte del autor.
- De cada trabajo publicado se entregarán cincuenta separatas gratuitas y un ejemplar del volumen en el que se publique. En el caso de ser varios los firmantes del trabajo, las separatas se repartirán entre ellos.
- La publicación de artículos en la revista SABUCO no da derecho a remuneración alguna, perteneciendo al IEA los derechos de edición y siendo imprescindible, por tanto, su autorización para efectuar cualquier reproducción de los mismos.
- La no aceptación de cualquiera de estos requisitos puede conllevar que un determinado trabajo no sea admitido para su publicación.

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

SUMARIO

ESTUDIOS

PÁGINAS

1. Estudio hidrogeológico del acuífero detrítico del entorno de Caudete; por José Miguel CANTOS CONEJERO 5-43

2. Gestión de los sabinares albares (*Juniperus thurifera* L.) occidentales de la provincia de Albacete; por Eduardo OROZCO BAYO, Juan José MARTÍNEZ SÁNCHEZ y Alfonso SAN MIGUEL AYANZ 45-66

3. Algunos tratamientos de escarificación de cuatro especies de leguminosas urbanas: *Cercis siliquastrum, Gleditsia triacanthos, Robinia pseudacacia* y *Sophora japonica*; por Lourdes PULIDO GARCÍA y Antonio TENDERO LORA 67-86

4. Hongos conocidos popularmente en la provincia de Albacete; por José FAJARDO RODRÍGUEZ, Domingo BLANCO SIDERA y Alonso VERDE LÓPEZ 87-120

5. Los Carabidae (Insecta, Coleoptera) del Saladar de Cordovilla (Albacete); por Carmelo ANDÚJAR, Antonio ANDÚJAR, José Luis LENCINA, Luis RUANO y José SERRANO 121-166

6. Estudio faunístico y ecológico de los Coleópteros y Heterópteros acuáticos de las lagunas y humedales de Albacete (Lagunas de Ruidera, Salinas de Pinilla, Laguna del Saladar, Laguna del Salobralejo, Lagunas de Corral Rubio, Fuente de Isso y Fuente de Agua Ramos); por Andrés MILLÁN, José Luis MORENO y Josefa VELASCO 167-214

7. Estudio mediante datos de anillamiento de la avifauna en un humedal/herbazal de Albacete durante el periodo migratorio postnupcial: características de la comunidad, fenología de paso y algunos datos biométricos de las diferentes especies; por Ángel José LARA POMARES y Antonio FAJARDO SÁNCHEZ 215-280

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»

DIPUTACIÓN DE ALBACETE

Biblioteca Digital de Albacete «Tomás Navarro Tomás»