

SANTOS CIRUJANO

# FLORA Y VEGETACIÓN DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE CUENCA



Laguna grande de El Tobar



JUNTA DE COMUNIDADES  
DE CASTILLA-LA MANCHA



REAL JARDÍN BOTÁNICO DE MADRID



CONSEJO SUPERIOR DE  
INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



**SANTOS CIRUJANO**

**FLORA Y VEGETACIÓN  
DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES  
DE LA PROVINCIA DE CUENCA**

**Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Real Jardín Botánico de Madrid**

**Madrid, 1995**

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del *copyright*, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.



© CSIC

I.S.B.N.: 84-00-07497-1

Depósito legal: M. 21.910-1995

Impreso en España/Printed in Spain

FARESO, S. A. (Madrid)



## ÍNDICE

	<u>Página</u>
PRÓLOGO .....	5
INTRODUCCIÓN .....	9
ANTECEDENTES BOTÁNICOS .....	11
ASPECTOS GEOLÓGICOS .....	13
ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS Y BIOGEOGRÁFICOS .....	17
LAS AGUAS .....	21
LOS DEPÓSITOS DE SEMILLAS Y ESPORAS .....	27
CATÁLOGO DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE CUENCA .....	37
CATÁLOGO FLORÍSTICO .....	43
FLORA HIDRÓFILA .....	45
FLORA HIGRÓFILA .....	68
VEGETACIÓN ACUÁTICA .....	79
LAS FORMACIONES DE CARÓFITOS .....	79
LAS FORMACIONES CORMOFÍTICAS .....	86
ESQUEMA SINTAXONÓMICO .....	93
FLORA Y VEGETACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE LA PROVIN- CIA DE CUENCA .....	95
VALORACIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA .....	179
VALORACIÓN DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVIN- CIA DE CUENCA .....	185
RESUMEN .....	195
SUMMARY .....	197
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	199
APÉNDICE GRÁFICO .....	207



## PRÓLOGO

Hace algunos años me correspondió asistir a una reunión convocada por el ICONA en el Parque Natural del Delta del Ebro en Tortosa para tratar sobre la protección de las zonas húmedas españolas en el marco del Convenio de Ramsar.

La reunión tenía por objetivo el catalogar las zonas húmedas españolas en función de unos criterios numéricos, aceptados internacionalmente, basados en la presencia de aves acuáticas invernantes y parejas nidificantes en los diversos enclaves seleccionados por los expertos asistentes.

Fue en esa reunión donde se planteó la necesidad de ampliar los criterios de selección a otros valores distintos a los practicados hasta entonces y contemplar la posibilidad de seleccionar enclaves húmedos atendiendo a las características geomorfológicas, estéticas, paisajísticas, de hábitats exclusivos para determinadas especies amenazadas o raras, en función de su riqueza florística..., etc.

Es conocido que las zonas húmedas son ecosistemas muy sensibles ante cualquier perturbación, modificación o alteración de su facie primitiva o de la calidad de sus aguas y constituyen el hábitat exclusivo de un conjunto de especies faunísticas y florísticas que desarrollan en este medio gran parte de sus ciclos vitales.

En función de la naturaleza de sus aguas las zonas húmedas albergan una vegetación específica que desempeña un papel fundamental en la fijación y concentración de las colonias de aves acuáticas. Su presencia más o menos extendida proporciona tranquilidad, aislamiento y sombra suficiente para el sesteo de los animales. Pero además de la composición y distribución de la vegetación en la masa lagunar su estado de conservación es importante para evitar los cambios de querencias que pueden trastornar el necesario sosiego que debe presidir una concentración de aves acuáticas.

Resulta obvio que en la naturaleza la vegetación desempeña un doble papel para las especies faunísticas. Por un lado les proporciona cobertura o protección, en otro sentido es capaz de constituir la base alimentaria para numerosas especies de animales. En una zona encharcada de tipo medio destaca una vegetación emergente localizada en los bordes de la masa lagunar o en zonas de aguas someras, donde constituye formaciones más o menos cerradas que cumplen la función de aislar a la laguna de los impactos que alteran la tranquilidad del enclave.

En las zonas interiores, soportando un variable nivel de inundación, se localizan diversas comunidades vegetales cuya composición florística depende de la profundidad, del propio movimiento de las aguas y de la calidad salina de éstas. Por lo general, destaca una típica formación de pradera subacuática a base de charáceas que se pueden extender a la totalidad del lecho lagunar, y que alterna con otras



plantas acuáticas que proporcionan un seguro y eficaz alimento a numerosas aves acuáticas. Al mismo tiempo estas formaciones subacuáticas dan cobertura a infinidad de larvas e insectos acuáticos, moluscos, etc., que constituyen una dieta complementaria a esas mismas aves que en sus idas y venidas bucean, nadan y encuentran en ese medio acuático un buen nivel alimentario.

La preocupación de un conservador de un ecosistema está en conseguir que no se rompa la necesaria armonía que deben presidir las relaciones de los seres vivos, fauna y flora, con su hábitat. Para ello tiene que fundamentar su trabajo a partir de un buen conocimiento de los recursos, pues sólo así podrá realizar trabajos de planificación imprescindibles para llevar a cabo una buena preservación. A veces es importante no hacer nada. El conservador realmente debe estar en contra de un proceso que no ha sido planificado previamente y que puede vulnerar las leyes tanto ecológicas como humanas. El verdadero objeto de la conservación es, por consiguiente, doble: a) Asegurar la continuidad de un medio ambiente de calidad que cultive tanto las necesidades estéticas y de recreo como las de productos, y b) Asegurar un rendimiento continuo de plantas, animales y materiales útiles, estableciendo un ciclo equilibrado de cosecha y renovación.

El conservador a veces no es capaz de percibir los efectos producidos a causa de determinadas modificaciones inducidas en el ecosistema. La prioridad en los programas de conservación de la naturaleza es sin duda la salvaguarda de los ecosistemas naturales, los hábitats y la flora y fauna asociadas. Donde quiera que exista una amenaza para estos hábitats, los profesionales de la conservación deben esforzarse en proteger su entorno para alejar o mitigar su degradación. Resulta necesario el realizar ese esfuerzo para reparar los desperfectos producidos en el pasado, restaurando, improvisando o superando hábitats que han sido degradados o parcialmente destruidos.

Antes de los trabajos de restauración de un hábitat debe iniciarse un análisis detallado de las comunidades de animales y plantas a las que puede afectar, y hacer una evaluación de la importancia del área.

Con este propósito en mis años de conservador de zonas húmedas en la interminable llanura manchega me esforcé en disponer de un conocimiento de los recursos ligados a estos ecosistemas con la finalidad de acometer determinados trabajos que estaban relacionados con la planificación del Parque Nacional de las Tablas de Daimiel.

Es a partir del año 1978 cuando se inician en Las Tablas de Daimiel los trabajos de infraestructura, acometiéndose diversas obras con la finalidad de ofrecer al visitante un conocimiento de sus recursos y de los problemas relacionados con los intentos de desecación llevados a cabo años atrás. Interesaba conocer en primer lugar la flora y vegetación de este singular enclave y su grado de conservación, ante la necesidad de que los trabajos que se iban a realizar tuvieran una incidencia mínima sobre este recurso. Sobre la fauna había unos conocimientos más desarrollados o al menos había más gente dedicada a facilitar información sobre la avifauna acuática, que sin duda era el conjunto faunístico más destacado del parque.

Con el autor de esta nueva obra *Flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca*, Santos Cirujano, tenía una deuda desde hace muchos años. Concretamente desde 1983. Conocía la profesionalidad y el alto nivel científi-



co del Dr. Cirujano por los trabajos que sobre las lagunas del Campo de Calatrava y su vegetación había llevado a cabo. Su precisión y meticulosidad en el análisis de las asociaciones vegetales de los enclaves analizados me llevaron al convencimiento de realizar en las Tablas trabajos de inventariación botánica con la finalidad de disponer de una base científica en la que apoyar los esfuerzos que se estaban realizando en la defensa del Parque Nacional. La disminución de los aportes de agua a las Tablas de Daimiel y el deterioro de su calidad estaban alterando profundamente la vegetación de la zona soporte de la actividad faunística.

Sin embargo, desafortunadamente la burocracia fue la causante de no poder acometer en su tiempo estos trabajos, tan necesarios, que podían haber sido determinantes para guiar nuestros esfuerzos de proteger la flora y vegetación.

El presente trabajo está enmarcado en la misma línea implicada en el estudio que sobre la flora y vegetación de los humedales de la provincia de Albacete realizó el autor. Hace un análisis cuidadoso de las zonas húmedas catalogadas, distinguiendo por su origen, la diversidad de estos enclaves y su estado de conservación. Clasifica las lagunas y humedales en función de la calidad del agua, y los niveles de la lámina líquida, distinguiendo los humedales en función del grado de inundación temporal. Como resultado de ese exhaustivo trabajo de inventario de las 196 zonas húmedas visitadas sabemos que algo menos de la tercera parte de estos ecosistemas se encuentran con vegetación y otra tercera parte no disponen de agua, lo que indica el grado de deterioro experimentado en estos últimos tiempos de los humedales conquenses.

La contribución realizada por el Dr. Cirujano para el conocimiento botánico de las zonas húmedas permite servir de apoyo a los expertos que tengan que tomar una determinada decisión sobre trabajos de conservación. No hay que olvidar, por otra parte, que las zonas húmedas están conectadas entre sí, y que las aves en sus idas y venidas utilizan uno u otro enclave para diversos fines. Su modificación, deterioro o desaparición pueden ser determinantes para la ausencia de la avifauna en la zona.

Como siempre, presentar a un autor no es nada sencillo. En este caso se trata de un gran investigador que ha dedicado, yo creo que toda su vida profesional al estudio y análisis de la flora y vegetación de muchos enclaves húmedos, acumulando conocimientos y experiencias en los solitarios marjales para obtener datos que trasladar para un mejor conocimiento de estos ecosistemas. Encontrar un endemismo o localizar variedades no detectadas anteriormente significa un premio ante la dura labor realizada.

Agradecemos a Santos Cirujano esta nueva aportación al conocimiento científico de los humedales de la provincia de Cuenca desde el punto de vista botánico, y a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, la ayuda aportada para la realización de este estudio.

Madrid, 16 de mayo de 1995.

Pedro MOLINA VICENTE





## INTRODUCCIÓN

Cuando comenzamos a catalogar y visitar las zonas húmedas conquenses no sospechábamos que una provincia, de la que ciertamente se conocía muy poco de su flora y vegetación acuática, nos pudiera ofrecer una riqueza en plantas acuáticas tan espectacular como la que hemos comprobado al terminar este proyecto. La diversidad ecológica de las lagunas y humedales estudiados —lagunas cársticas con aguas profundas, torcas de diferentes tamaños y honduras, lagunas salinas con aguas estacionales, balsas, charcas, navajos, depresiones colmatadas, lagunas desecadas, etc.— es pareja a la diversidad vegetal que en ellas se encuentra. No es solo el número de especies lo que nos permite afirmar que la flora acuática de la provincia de Cuenca es una de las más heterogéneas que conocemos. Las formaciones vegetales que colonizan algunas de estas zonas húmedas son en ciertos casos únicas en España, y en otras ocasiones los últimos exponentes de una vegetación que en el pasado era frecuente en las lagunas y humedales castellano-manchegos. Quien tenga ocasión de adentrarse entre las extensas y compactas formaciones de *Hippuris vulgaris*, que crece abundantísimo en la laguna de Uña, contemplar las praderas de carófitos que viven en las lagunas de Arcas, o disfrutar de las poblaciones de *Myriophyllum verticillatum* que ascendiendo desde el fondo de las cubetas, como si de un penacho de delicadas plumas se tratara, alcanzan la superficie del agua en la laguna de la Atalaya o en los Ojos de Moya, quedará prendado de la belleza de estos ecosistemas acuáticos.

Pero el interés botánico de las zonas húmedas conquenses no se centra exclusivamente en la flora y en la vegetación acuáticas que colonizan las lagunas permanentes. En los humedales estacionales de carácter fluctuante, en las charcas de aguas someras, e incluso en los navajos ganaderos, encontramos también plantas acuáticas anuales cuyos ciclos biológicos están perfectamente adaptados a soportar períodos de inundación y desecación cuya duración y repetición dependen del clima propio de cada zona. Lamentablemente la escasez de lluvias, que se ha prolongado durante los últimos años, y el descenso de los niveles freáticos no han permitido que lleguemos a tiempo para estudiar otras cubetas cuyo suelo se encuentra ahora seco y agrietado. Incluso durante los cuatro años de este proyecto (1991-1994) hemos visto cómo algunas lagunas desaparecían poco a poco víctimas de la extracción masiva de aguas subterráneas. De otras conocíamos sus épocas de esplendor por boca de los lugareños que nos relataban cómo en esas lagunas, que permanecen secas, se bañaban cuando eran jóvenes. Y por último, en las referencias bibliográficas recopiladas encontramos alusiones a lagunas muy profundas, que en la actualidad se encuentran colmatadas, y a pozos insondables transforma-



dos en pequeños charcos. En casos muy concretos se han cultivado en acuarios, ubicados en invernadero, los sedimentos recolectados en algunas lagunas que embalsaron agua hasta hace pocos años. Esto nos ha permitido recrear sobre todo las formaciones de carófitos que colonizaban sus fondos, y constatar la viabilidad de las esporas de estos interesantes hidrófitos.

En la publicación que ofrecemos hemos tratado de recopilar toda la información disponible que se refiere a las plantas acuáticas —hidrófitos— que viven en las aguas leníticas de la provincia de Cuenca. También se ha prestado atención a las plantas marginales, pero en este caso no hemos pretendido realizar una revisión absoluta, aunque en ocasiones realicemos precisiones morfológicas que permiten identificar algunos táxones conflictivos.

Con este trabajo intentamos dar a conocer la flora y la vegetación acuáticas que todavía puede reconocerse en los distintos tipos de lagunas y humedales que existen en la provincia de Cuenca, caracterizar botánicamente cada uno de estos enclaves, conocer un poco de su historia, su estado de conservación, y obtener unos datos objetivos y contrastados que permitan valorarlos desde el punto de vista botánico, valoraciones que generalmente suelen coincidir con su importancia limnológica.

La obra se ha estructurado de manera que después de unos breves antecedentes botánicos se abordan sucintamente los aspectos geológicos, bioclimáticos y biogeográficos, que tienen mayor incidencia sobre las características de los cuerpos de agua. Posteriormente se ofrece un pequeño estudio de las aguas, en el que se incluyen datos físico-químicos de las muestras recogidas de forma puntual en las lagunas y humedales más representativos, y se comparan con otros obtenidos en el pasado por diversos autores para los mismos enclaves. Un breve capítulo, en el que se analiza la importancia de los bancos de semillas y esporas que se encuentran en los sedimentos lagunares, da paso al catálogo general de lagunas y humedales.

El cuerpo botánico se inicia con el catálogo florístico, que contiene diversas precisiones, aclaraciones y consideraciones sobre las plantas acuáticas y marginales encontradas. En el capítulo de vegetación acuática se realiza una revisión de las distintas comunidades acuáticas identificadas en la provincia, utilizando para este fin la nomenclatura fitosociológica de la escuela de Braun Blanquet. Se describe a continuación la flora acuática y marginal de cada uno de los enclaves estudiados y se ofrecen diversos esquemas que permiten tener una idea aproximada de la distribución de las plantas acuáticas en cada zona húmeda. Un apartado en el que se asignan distintas valoraciones a los macrófitos acuáticos que tienen interés en el contexto de la flora acuática española y europea, enlaza con la valoración de los enclaves estudiados. Se concluye con las referencias bibliográficas, en las que hemos tratado de adjuntar los trabajos y monografías que en nuestra opinión pueden complementar las ideas y los datos expuestos en el texto, y un apéndice gráfico.



## ANTECEDENTES BOTÁNICOS

La flora y vegetación de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca no habían sido estudiadas de modo sistemático, a pesar de que en la provincia se encuentra un buen número de lagunas permanentes que albergan una variada vegetación acuática y marginal. Sí existen trabajos que al abordar el estudio botánico de algunas comarcas conquenses han incidido de forma puntual en algunas de las lagunas o humedales, que en esta ocasión hemos estudiado con mayor detalle. También deben mencionarse otros tipos de trabajos, menos extensos, en los que se encuentran referencias a algunas plantas acuáticas recolectadas en la provincia que nos ocupa.

Las primeras referencias bibliográficas de que disponemos se remontan a 1893, año en el que WILLKOMM publica su *Supplementum prodromi florum hispanicae*, obra en la que aparecen diversas citas de plantas recolectadas por Diek en 1892 en las lagunas del Marquesado, Uña y Talayuelas. A principios de siglo, PRÓSPER (1910) señala cinco especies de carófitos de diversas localidades de Cuenca y, con posterioridad, CABALLERO (1944, 1946), en sus *Apuntes para una flórmula de la provincia de Cuenca*, menciona algunas plantas acuáticas y marginales herborizadas en las lagunas de El Tobar. Rivas Goday y Borja Carbonell visitaron diversas zonas húmedas próximas a Carboneras de Guadazaón, Fuentes y Carrascosa, de donde citaron diversas plantas propias de suelos temporalmente inundados, aunque no mencionan ningún macrófito acuático (RIVAS GODAY, 1970).

En sus exhaustivas publicaciones sobre la flora y vegetación de la Serranía de Cuenca, LÓPEZ GONZÁLEZ (1976, 1978) ofrece una completa información de la flora cormofítica de las lagunas del Marquesado y Uña. Pero es a partir de 1989 cuando aparecen una serie de trabajos monográficos y artículos sobre la flora y la vegetación de las zonas húmedas de Castilla-La Mancha en los que se estudian de forma específica algunas lagunas de Cuenca, y se incide sobre las características físico-químicas de sus aguas (CIRUJANO, 1980, 1981, 1981a, 1982, 1986; CIRUJANO & GARCÍA MURILLO, 1990; CIRUJANO & MEDINA, 1994; CIRUJANO & *al.*, 1992, 1993). En 1992, CIRUJANO & *al.* publican sus *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*, obra en la que se recopila la mayor parte de la información botánica de carácter bibliográfico existente sobre las aguas leníticas. En este libro se incluyen 16 zonas húmedas conquenses y se detallan las plantas y las comunidades vegetales acuáticas que de ellas se habían señalado hasta entonces.

Otras aportaciones de interés son las de COMELLES (1981, 1982, 1982a, 1984, 1984a), que inciden esencialmente sobre los carófitos reconocidos para la provincia

—recolectados en diversos enclaves que pertenecen a los términos de Fuentes, Cañada del Hoyo, Palomares y Tarancón—, y MARTINO (1988), que aborda la limnología de algunas lagunas salinas españolas, donde quedan incluidas las lagunas de Sánchez Gómez, Dehesilla, Manjavacas, y de las que junto con algunos datos botánicos estudia su hidroquímica. Por último, es obligado referir un grupo de trabajos realizados por diversos autores (IZCO & CIRUJANO, 1975; MATEO, 1983; SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 1984; PENAS & DÍAZ GONZÁLEZ, 1984; TALAVERA & *al.*, 1986; VELAYOS, 1988; GARCÍA MURILLO, 1990; CARRASCO & *al.*, 1992; MOLINA, 1992a) en los que se hace mención o se comenta la existencia de algunas plantas acuáticas o marginales encontradas en la provincia.

En el ámbito estrictamente limnológico merecen especial atención los excelentes trabajos publicados por el equipo de Vicente & Miracle (Deptos. de Ecología y Microbiología de la Facultad de Biología de la Universidad de Valencia), en los que precisan morfometrías, características físico-químicas, fitoplancton, bacterioplancton, zooplancton, etc., de un interesante grupo de lagunas cársticas de la provincia de Cuenca entre las que se encuentran El Tobar, el complejo lagunar de Cañada del Hoyo y las lagunas de Arcas (VICENTE & MIRACLE, 1984, 1988; VICENTE & *al.*, 1991, 1993; ROJO & MIRACLE, 1987; DASÍ & MIRACLE, 1991; ESPARCIA & *al.*, 1991; KOSTE, 1991; MIRACLE & *al.*, 1992, 1993; ARMENGOL-DÍAZ & *al.*, 1993; RODRIGO & *al.*, 1993).

Después de revisar los trabajos anteriormente detallados puede concluirse que la flora y la vegetación acuáticas de las lagunas y humedales de Cuenca estaban poco estudiadas, y prueba de ello es el catálogo florístico que se presenta, en el cual se cita por primera vez para la provincia un número considerable de táxones.



## ASPECTOS GEOLÓGICOS

Las características ecológicas de las zonas húmedas se encuentran reguladas por el clima y por la naturaleza geológica del substrato. Ambos factores tienen rasgos muy diferentes y contribuyen a crear un marco ambiental heterogéneo muy sugestivo para estudios de clasificación de masas de aguas y de limnología regional. Del clima depende el régimen hídrico, y el substrato condiciona la posibilidad de que las lagunas se formen (en función de su textura y permeabilidad) y determina la naturaleza de las aguas subterráneas, que tienen un papel esencial en la recarga de muchas zonas húmedas. En las regiones lluviosas predominarán las masas de agua dulce y permanente, y en las áridas resultarán favorecidas las aguas temporales, mineralizadas o saladas. Por otro lado las regiones arcillosas auspician, debido a su escasa permeabilidad, la existencia de aguas superficiales. En las regiones calizas, por el contrario, la formación de este tipo de depósitos no es frecuente, y la expresión lacustre más común es el lago cárstico o la surgencia. Estas reflexiones y conceptos, que fueron expuestos por ALONSO (1987) en el *Seminario sobre humedales españoles*, son perfectamente extrapolables a la provincia de Cuenca, donde la diversidad de materiales geológicos y climas facilita la existencia de diferentes tipos de zonas húmedas. No obstante, como bien precisa el mencionado autor, los factores locales como son los morfológicos y edáficos, y las relaciones con las aguas subterráneas, tienen también una importancia decisiva en las peculiaridades de las lagunas y humedales.

No ha sido nuestro objetivo ofrecer un estudio exhaustivo de los aspectos geológicos y climáticos de la provincia de Cuenca, pero una descripción general ajustada a nuestras necesidades puede ayudarnos a confirmar las ideas expresadas anteriormente.

Los diferentes tipos de material geológico que afloran en Cuenca componen un mosaico que contribuye a diversificar el paisaje y también a crear diferentes tipos de ecosistemas acuáticos que, en este caso y de una forma general, podemos decir que son zonas húmedas con aguas de tipo alcalino. Se distinguen materiales paleozoicos, mesozoicos, cenozoicos, jurásicos, cretácicos y oligocenos (fig. 1).

Los escasos depósitos paleozoicos que afloran en la provincia se encuentran alejados unos de otros, pero se supone que formaban parte en un anticlinorio alpino con forma arqueada. En la Serranía de Cuenca entre Boniches y Pajaroncillo encontramos pizarras y cuarcitas silúricas y cuarcitas y calizas devónicas. Por el contrario, los depósitos mesozoicos están magníficamente representados e individualizan fisonómicamente algunas comarcas conquenses. El Triásico se reconoce en el límite suroeste, cerca de las Pedroñeras, y al sur de la capital en Monteagudo



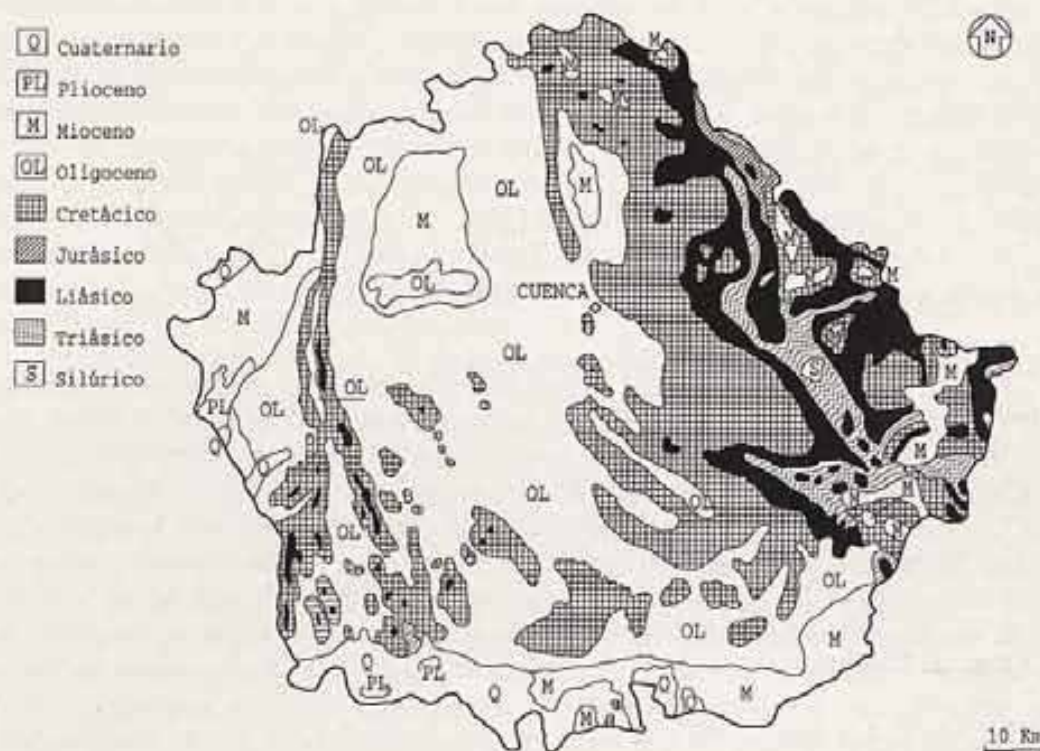


Fig. 1.-Caracterización geológica de la provincia de Cuenca.

de las Salinas, en pequeños afloramientos del Keuper. Se trata de margas areniscosas, pardo rojizas, abigarradas, que actúan como centros de redistribución de la salinidad por ser sedimentos ricos en cloruro sódico. También destacan los núcleos de margas yesosas y arcillas que se localizan en la zona norte de la provincia, entre Valsalobre, Beteta y El Tobar, cuyas manifestaciones más aparentes son la existencia de antiguas salinas abandonadas (Valsalobre), y fenómenos de recarga con aguas hipersalinas detectados en la laguna grande de El Tobar (VICENTE & *al.*, 1993). Pero sin duda es en la Serranía de Cuenca donde encontramos los afloramientos de materiales triásicos más interesantes y extensos, que incluyen conglomerados, areniscas y limonitas del Buntsandstein, dolomías, calizas y margas del Muschelkalk, y las arcillas abigarradas y yesos de Keuper.

Los materiales jurásicos y liásicos, no siempre fáciles de datar, afloran de modo discontinuo en el cuadrante suroccidental de la provincia, en la pequeña sierra de Santa Quiteria al oeste de la laguna de El Hito entre Saelices y Fuentelespino de Haro, al suroeste de La Almarcha, y sobre todo en el anticlinal de Mota del Cuervo donde encontramos calizas, dolomías y margas. Otro pequeño núcleo se adivina cerca de Monteagudo de las Salinas, pero es nuevamente en la Serranía donde en este caso el Lías tiene mayor variedad litológica y paleontológica, y donde pueden diferenciarse calizas, dolomías, areniscas, margas y carniolas.

El Cretácico tiene una primera zona importante en el occidente provincial, con arenas y limonitas albenses del Cretácico inferior y un pequeño núcleo de yesos y



arcillas garumnenses (entre Villar del Llano y Cervera del Llano) del Cretácico superior. Del mismo modo, al norte y al este encontramos distintos tipos de formaciones cretácicas, de diferentes edades, y en las que se distinguen sobre todo, margas, arcillas, areniscas, calizas, calizas dolomíticas y brechas.

Los depósitos cenozoicos terciarios ocupan una superficie considerable. Los más extensos corresponden al Oligoceno, cubren gran parte de la mitad occidental de la provincia y están constituidos por conglomerados, areniscas, margas y yesos. Hacia el sureste, en los términos de Minglanilla-Hiniesta-El Herrumblar, en las proximidades de la provincia de Valencia, se localiza otra mancha importante de materiales oligocénicos, en este caso areniscas y conglomerados rojos. Por último hay que mencionar los materiales miocénicos —conglomerados, margas y arcillas pontienses y vindobonienses—, que son abundantes en el cuadrante noroccidental, entre los Altos de Cabrejas y el embalse de Buendía (en esta zona se encontraban las lagunas de Zamora, Rabogordo, la Frangía y el Espinar, todas desecadas). También pueden reconocerse en algunas áreas aisladas, como la existente entre Tarancón y Belinchón o la situada al oeste de Villalba de la Sierra, en la frontera provincial con Albacete y Valencia, términos de Casas de Fernando Alonso-Villagarcía del Llano-Minglanilla, que cuentan con abundantes navajos, lavajos, charcas y balsillas (navajos de Casasimarro, navajos de Casa del Clerío, navajos de Casa de Gómez, etcétera).

Los depósitos cuaternarios completan la serie geológica con un núcleo poco importante constituido por glaciis y mantos de arroyada, situados al sureste, entre Ledaña y Casas de Juan Fernández.



## ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS Y BIOGEOGRÁFICOS

La caracterización bioclimática y biogeográfica de la provincia de Cuenca se ha confeccionado a partir de los datos e interpretaciones realizadas por Allué Andrade y Rivas Martínez en la Memoria y en el Mapa de Series de Vegetación de España (RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1987). En dicha provincia se diferencian cuatro tipos de fitoclimas (fig. 2), en los que pueden distinguirse diversas series de vegetación que se ubican en los pisos mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo.

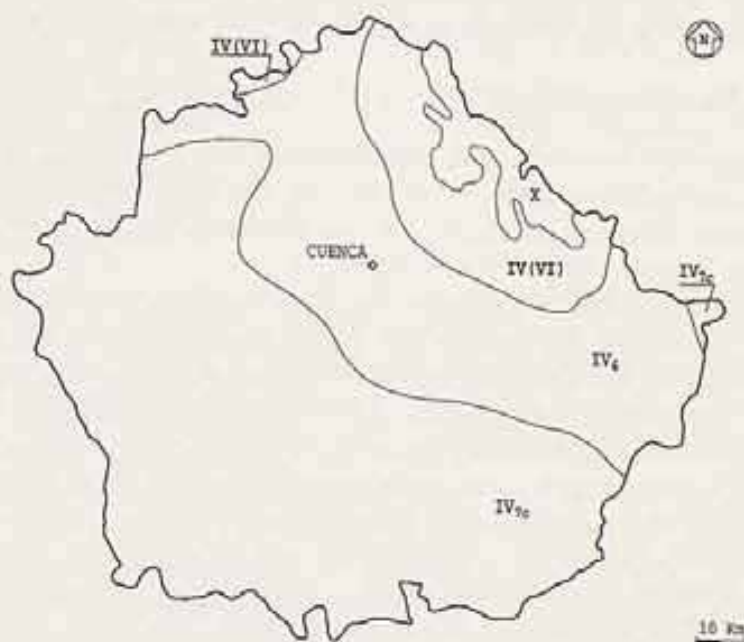


Fig. 2.—Caracterización fitoclimática de la provincia de Cuenca.

*Fitoclima mediterráneo, genuino, moderadamente cálido, seco, de inviernos secos (IV<sub>7c</sub>)*

En este tipo de fitoclima queda incluida la porción meridional y noroccidental de la provincia. Corresponde a una amplia franja orientada en dirección sureste-noroeste y a una pequeña mancha situada en el límite oriental. Este tipo de fitoclima está caracterizado por tener unas precipitaciones anuales generalmente comprendidas entre los 300-500 mm anuales, con algún período anual frío en el que el riesgo de helada es seguro, y además tiene un período árido de duración variable.



La serie climatófila dominante es la mesomediterránea basófila de *Quercus ilex* subsp. *ballota* o encinares del *Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae* sigmetum. De forma puntual, en el límite sureste de la provincia, y cerca de la sierra de Rubial (Minglanilla), penetra por la cuenca del río Cabriel una faciación termófila murciano-manchega con *Pistacia lentiscus* que marca la transición a los coscojares levantinos. En la parte septentrional y occidental de esta franja está representada la serie de *Quercus ilex* subsp. *ballota* o encinares del *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* sigmetum, que puede contemplarse en las inmediaciones de la laguna de El Hito, y en la mencionada zona oriental, en el término de Santa Cruz de Moya. La serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de *Quercus faginea*, o quejigares del *Cephalanthero longifoliae-Quercetum fagineae* sigmetum tiene una representación mucho más exigua en la franja que corresponde al fitoclima que nos ocupa, y solo merece mención un pequeño núcleo situado en las proximidades de Carrascosa del Campo. Hay que indicar la faciación de esta última serie que corresponde a formaciones de *Quercus coccifera* o coscojares, cuya representación más importante la tenemos en la sierra de Altomira y en el término de Huerta de la Obispalía. Las formaciones en galería ligadas a los cursos de agua pertenecen a la geomacroserie riparia basófila mediterránea u olmedas.

*Fitoclima mediterráneo, genuino, moderadamente cálido, menos seco (IV<sub>6</sub>)*

Es con respecto a la extensión el segundo fitoclima representado en la provincia y en él queda incluida una banda —más estrecha que la del fitoclima anterior— con aproximadamente la misma dirección, que se diferencia porque aquí las precipitaciones son algo mayores, 500-600 mm al año.

Los encinares mesomediterráneos basófilos del *Bupleuro rigidi-Quercetum rotundifoliae* sigmetum son mucho menos abundantes y se localizan principalmente en la zona de Priego-Cañaveras y al este, en el límite con la provincia de Valencia. Por el contrario, los encinares supramediterráneos basófilos del *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* sigmetum ocupan la mayor parte de esta banda fitoclimática. Como novedades más interesantes deben destacarse la mayor presencia de los quejigares supra-mesomediterráneos del *Cephalanthero longifoliae-Quercetum fagineae* sigmetum, y la aparición de la serie supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarreña de *Juniperus thuriferae* sigmetum, que se sitúan sobre depósitos cretáceos, bien representados al este de la capital.

También merecen señalarse las manchas dispersas de vegetación que se localizan en la mitad oriental de la banda que estamos describiendo. Aquí nos encontramos con la serie supra-mesomediterránea guadarrámica, ibérico-soriana, celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus ilex* subsp. *ballota* o encinares silicícolas del *Junipero oxycedri-Quercetum rotundifoliae* sigmetum. Con una localización y distribución semejantes se reconoce en la sierra de las Cuerdas y en la sierra de Mira una faciación seca o de quejigos de la serie supramediterránea carpetano-ibérico-leonesa y alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica*, robledales melojos del *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* sigmetum.

Completan las series manchas inconspicuas de coscojares, comentados anteriormente, que se localizan al noroeste cerca de Villar de Domingo García,



Cañaveras y Castejón. Las olmedas continúan siendo las formaciones arbóreas ligadas a los ambientes lóticos.

*Fitoclima mediterráneo, subhúmedo, de tendencia centroeuropea [IV(VI)]*

El territorio conquense con este tipo de fitoclima está situado al noreste de la franja anteriormente descrita, y en una pequeña zona en la frontera provincial con Guadalajara, entre Alcantud y Albendea, donde las precipitaciones anuales generalmente son superiores a los 650 mm.

La vegetación corresponde esencialmente en la zona más occidental a los quejigares del *Cephalanthero longifolia-Quercetum fagineae* sigmetum. En la zona central y en el límite con Teruel y el Rincón de Ademuz se localizan los sabinares albares, separados por una estrecha banda de quejigares de la serie supra-mediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea-Violo willkommii-Quercetum faginea* sigmetum-, que contacta en la zona de Salinas del Manzano, Cañete y Boniches con los encinares del *Junipero thuriferae-Quercetum rotundifoliae* sigmetum-, que también están presentes en pequeñas zonas dispersas próximas a Campillos Sierra, Beamud y más al norte entre Carrascosa, Beteta, El Tobar y Masegosa. Por último, en Poyatos se detecta una pequeña mancha de la faciación típica de robledales de melojos, y en la sierra de la Madera dos áreas muy reducidas de pinares y sabinares rastreros que marcan el tránsito hacia las zonas con clima de alta montaña.

*Fitoclima de alta montaña (X)*

Es el clima que se da en las zonas situadas por encima de los 1.500 m, y que en la provincia de Cuenca está representado en una tira de contornos sinuosos, que se localiza en el límite noroeste, y donde alineadas en dirección noroeste-sureste se encuentran la sierra del Tremedal, sierra de Tragacete, sierra de Valdeminguete y la sierra de Zafrilla, y una parte de las sierras de la Madera y Valdemeca, estas últimas con dirección noroeste-sureste.

Al aumentar la altitud, los sabinares albares -que están representados en los extremos y en la zona media de este territorio con clima de alta montaña- contactan en dicha zona media con los quejigares basófilos de *Quercus faginea* ya mencionados. Éstos son sustituidos a mayores cotas por los pinares y sabinares rastreros de la serie oromediterránea maestracense basófila de *Juniperus sabina* o *Sabino-Pinetum sylvestris* sigmetum.

Mucha menor entidad que los dos tipos de formaciones mencionados tienen los robledales de melojos que pueden reconocerse en la zona media de la franja climática (sierra de Valdemeca) y al norte, en una pequeña zona situada en la sierra del Tremedal.

Si nos atenemos a la distribución de las zonas húmedas en los diferentes tipos de fitoclimas representados en la provincia de Cuenca, podemos concluir que el 62,7% (74 enclaves) de los enclaves visitados se encuentran en la subregión fitoclimática IV<sub>7c</sub>, otro 28,8% (34 enclaves) se encuentran en la IV<sub>6</sub>, y el 8,4% (10 enclaves) restante en la IV(VI). Ninguna de las lagunas y humedales estudiados quedan

incluidos en la subregión X, caracterizada por clima de alta montaña. A su vez la sequía de los últimos años y el descenso de los niveles freáticos se patentiza con distintas intensidades en las subregiones fitoclimáticas mencionadas. En la subregión IV<sub>7c</sub> tenían agua el 35,1% de los enclaves, porcentaje que se elevaba al 61,7% en la subregión IV<sub>6</sub> y al 80% en la IV(VI).



## LAS AGUAS

Los factores ecológicos más importantes que van a limitar el desarrollo de las plantas acuáticas y seleccionar su presencia son la profundidad y la permanencia del agua y las características físico-químicas, es decir, la concentración de sales disueltas y la naturaleza de las mismas. La turbiedad del agua también afecta al desarrollo de los macrófitos acuáticos, y en este sentido debe precisarse que no existen plantas indicadoras de aguas turbias, aunque es cierto que algunos hidrófitos toleran mejor que otros la baja iluminación. En los humedales con poca entidad —como son las charcas estacionales o los navajos ganaderos que embalsan las aguas de lluvia— la turbiedad está directamente relacionada con la época en que se producen las precipitaciones. Por tanto la misma charca, en distintos años, puede tener aguas transparentes y una abundante vegetación acuática, o embalsar aguas turbias y estar desprovista de plantas sumergidas. En general, cuando las lluvias de otoño e invierno son abundantes, la recarga de este tipo de ecosistemas acuáticos fluctuantes permite que las semillas y esporas presentes en los sedimentos germinen y enraícen, lo que contribuye a fijar la capa superior de los sedimentos, que en el caso que nos ocupa suele ser arcillosa o limosa-arcillosa. De este modo, los aportes de agua que pueden producirse posteriormente no logran remover los materiales finos depositados en los fondos de las cubetas. Cuando las lluvias otoñales o invernales son escasas o no se han producido, los propágulos no germinan y las lluvias primaverales, sobre todo si son tardías, revuelven los sedimentos, que floculan largo tiempo antes de depositarse. En este caso los fondos de charcas y navajos estacionales, aunque embalsen agua con profundidad suficiente para el desarrollo de los hidrófitos, se encontrarán desnudos, exentos de vegetación acuática.

Otro de los orígenes de la turbiedad del agua hay que buscarlo en la eutrofización. Este fenómeno, del que desgraciadamente no se libran las zonas húmedas conquenses y que es preocupante en algunas lagunas, como Manjavacas o las lagunas de Arcas, se debe, en último término, a la contaminación por fósforo.

El fósforo presente en las aguas proviene de distintas actividades, urbanas, agrícolas e industriales (detergentes, fertilizantes agrícolas, etc.), y es el responsable del crecimiento desmesurado del fitoplancton que, a su vez, contribuye a que disminuya la transparencia del agua (ÁLVAREZ COBELAS & *al.*, 1991). Aunque de una forma repetida se ha insinuado que el fósforo inhibía el crecimiento de los carófitos (FORSBERG, 1964, 1965), esta afirmación parece demasiado general. BLINDOW (1988) ha podido comprobar que el crecimiento de diversas especies de carófitos, entre los que se encuentra *Chara hispida* (especie frecuente en las aguas leníticas de la provincia de Cuenca), no se ve afectado por altas concentraciones de



fósforo y sugiere que el declive de los carófitos durante el proceso de eutrofización debe achacarse al aumento de la turbiedad del agua.

Las características químicas de las aguas suelen estar relacionadas con el tipo de sustrato donde se encuentra la cubeta. Obviamente, sobre sustratos calizos (lagunas cársticas de Uña o del Marquesado), las aguas tendrán un porcentaje elevado de bicarbonatos y de calcio. En las lagunas situadas sobre sustratos salinos, ya sean margas continentales recubiertas por yesos o margas de origen marino, los aniones dominantes serán sulfatos y cloruros, y los cationes principales magnesio y sodio. A este grupo pertenecen las lagunas de Manjavacas, Dehesilla o la laguna de El Hito. En otros casos las características químicas de las aguas están influenciadas por aportes de diversa índole, de manera que en ocasiones los flujos de aguas subterráneas contribuyen a modificar la composición iónica de las aguas embalsadas que *a priori* debería corresponder a un tipo determinado. El modelo más llamativo en este sentido es el de la laguna grande de El Tobar, ya que la proporción iónica de sus aguas y la salinidad varían con la profundidad. Desde la superficie hasta aproximadamente 11 m las aguas son dulces ( $0,313-0,432 \text{ g.l}^{-1}$  de sales totales disueltas;  $459-586 \mu\text{S.cm}^{-1}$ ) y bicarbonatadas. A partir de dicha profundidad se constata un aumento de la salinidad y en la zona más profunda (12-18 m) las aguas son hipersalinas ( $324 \text{ g.l}^{-1}$ ;  $150.000-200.000 \mu\text{S.cm}^{-1}$ ) y claramente cloruradas. Este fenómeno tiene su origen probable en los aportes subacuáticos que liberan agua cargada de sales que provienen de la disolución de las margas yesíferas triásicas (Keuper), que se originaron bajo condiciones marinas y tienen, por tanto, cantidades elevadas de cloruro sódico (VICENTE & *al.*, 1993).

No ha sido nuestro objetivo realizar un estudio completo de los diferentes tipos de aguas que pueden reconocerse en las zonas húmedas de Cuenca, pero se ha tratado de caracterizar físico-químicamente aquellas lagunas o humedales que desde el punto de vista botánico eran interesantes, para disponer de datos ecológicos objetivos referibles a algunas plantas o formaciones vegetales poco frecuentes en nuestra flora y vegetación acuáticas.

La información recogida permite describir los tipos iónicos de 27 zonas húmedas de las que se tomó una muestra, a 25 cm de profundidad, en la época en la que la vegetación acuática estaba bien desarrollada. No obstante, la información bibliográfica disponible nos permite conocer los cambios químicos que han experimentado las aguas de algunas lagunas durante los últimos años. Las zonas estudiadas incluyen lagunas permanentes y profundas, lagunas estacionales, ojos y manantiales, navajos ganaderos y balsas artificiales. La salinidad de las aguas analizadas varía desde las dulces, que suelen corresponder a las aguas de lluvia retenidas en las pequeñas charcas ganaderas (balsa de Los Tragaderos,  $0,075 \text{ g.l}^{-1}$  de sales totales disueltas) o de las aguas profundas de la laguna grande de El Tobar antes mencionada.

Basándonos en las diferentes clasificaciones propuestas para tipificar las aguas continentales (MONTES & MARTINO, 1987), en lo que se refiere a la salinidad de las mismas, podemos distinguir en la provincia de Cuenca cinco tipos de zonas húmedas. Hay que precisar que en los humedales que experimentan una disminución acusada del volumen de agua embalsada, a causa de la evaporación, puede darse una variación importante en el contenido de sales disueltas. Debido a esto un hume-



dal puede quedar incluido en distintos tipos según la estación o los años en que se visite. Una vez realizada esta aclaración y si tenemos en cuenta las 69 zonas húmedas en las que se midió directamente la conductividad del agua (a 25 °C), puede afirmarse que 22 (31,9%) son de aguas dulces (conductividades comprendidas entre 97-500  $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ), 24 (34,8%) son subsalinas (500-2.500  $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ), 18 (26,1%) hiposalinas (2.500-20.000  $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ), 3 (4,3%) son mesosalinas (20.000-40.000  $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ) y 2 (2,9%) hipersalinas (> 40.000  $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ). En la figura 3 se muestran los valores de las conductividades y el contenido en sales totales disueltas obtenidos en las aguas procedentes de las 27 zonas húmedas estudiadas analíticamente.

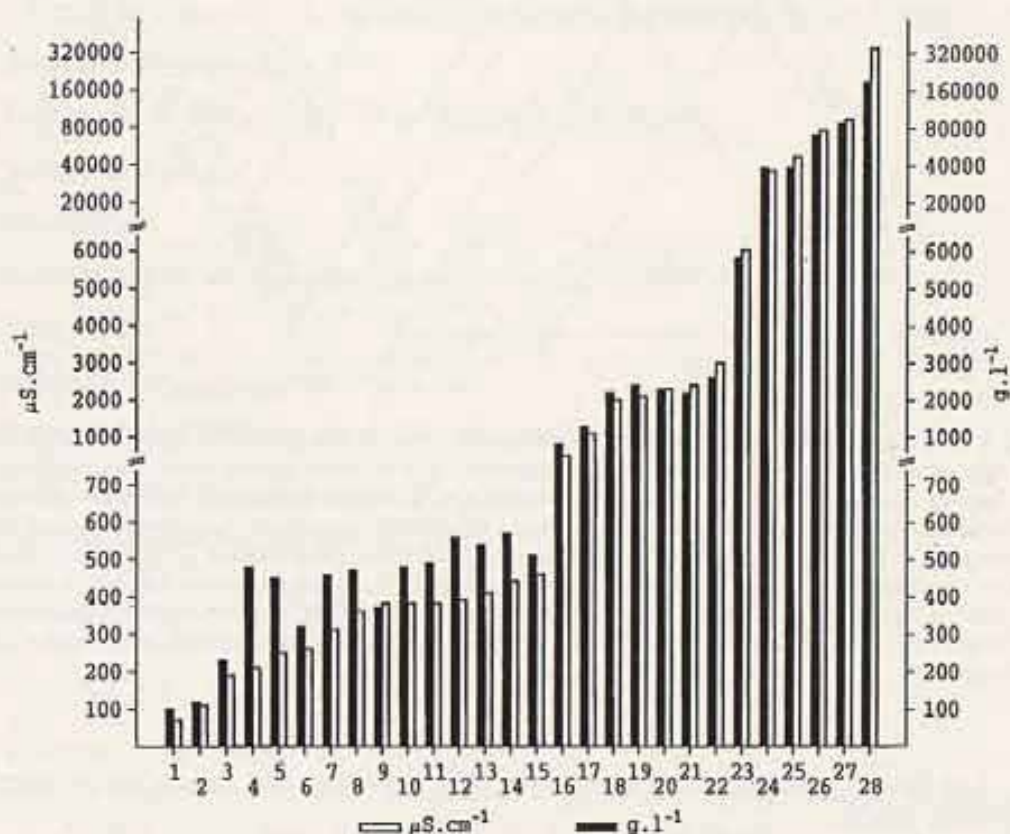


Fig. 3.—Valores de conductividad ( $\mu\text{S}.\text{cm}^{-1}$ ) y contenido en sales disueltas ( $\text{g}.\text{l}^{-1}$ ) obtenidos en las aguas procedentes de 27 zonas húmedas de la provincia de Cuenca: 1, balsa pequeña de Los Tragaderos; 2, balsa grande de Los Tragaderos; 3, charca de Cotillas; 4, la poza de Uña; 5, laguna de Urbanos; 6, charca de Buenache; 7, laguna grande de El Tobar (superficie); 8, laguna de la Cardenilla; 9, laguna del Marquesado; 10, laguna Llana; 11, laguna de la Parra; 12, lagunillo del Tejo; 13, laguna de la Cruz; 14, los Ojos de Moya; 15, laguna de Uña; 16, laguna del Taray; 17, laguna de las Tortugas; 18, los Ojos de Corba; 19, laguna Negra; 20, laguna de La Atalaya; 21, laguna de Arcas n.º 14; 22, laguna de Arcas n.º 19; 23, laguna Airón; 24, laguna de Manjavacas; 25, laguna de El Hito; 26, laguna de la Dehesilla; 27, laguna de Sánchez Gómez; 28, laguna grande de El Tobar (fondo).

El tipo o serie iónica se ha establecido recurriendo a la representación gráfica de EUGSTER & HARDIE (1978) en la que por medio de diagramas triangulares se ilustra el orden de dominancia de las proporciones (referida a meq.l<sup>-1</sup>) de los anio-

nes y cationes mayoritarios. Los iones que están en porcentaje inferior al 25% figuran entre paréntesis y no se tienen en cuenta cuando dicho porcentaje es inferior al 5% (fig. 4).

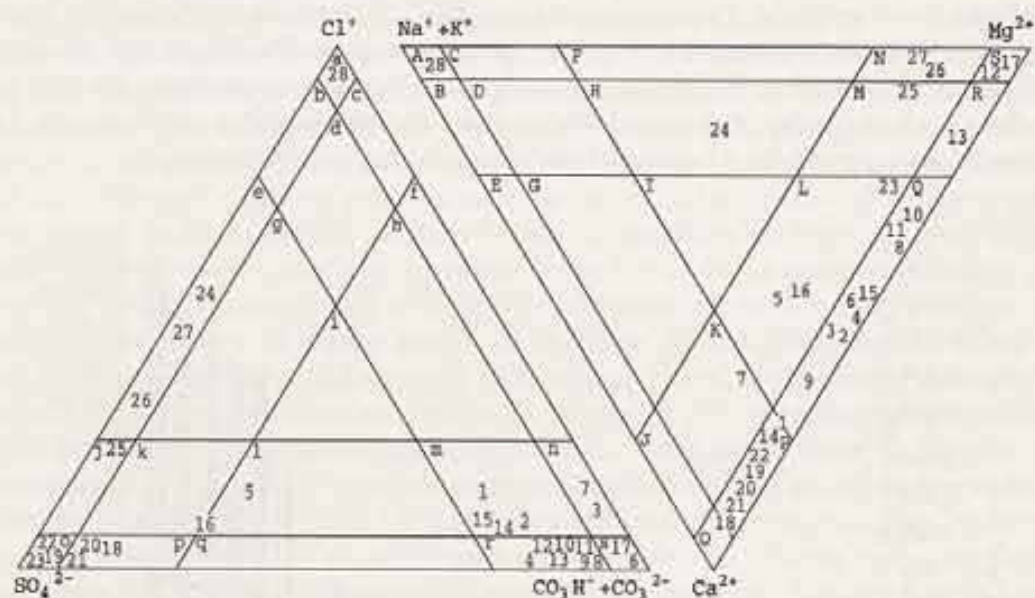


Fig. 4.-Distribución en los diagramas triangulares de EUGSTER & HARDIE (1978) de las muestras de las 27 zonas húmedas conqueses estudiadas analíticamente. Los números corresponden a los enclaves que se detallan en la figura 3. Serie catiónica: a, clorurada; e, clorurada sulfatada; j, sulfatada (clorurada); k, sulfatada (carbonatada) (clorurada); l, sulfatada carbonatada (clorurada); m, carbonatada (sulfatada) (clorurada); n, carbonatada (clorurada); o, sulfatada; p, sulfatada (carbonatada); q, sulfatada carbonatada; r, carbonatada (sulfatada); s, carbonatada. Serie aniónica: A, sódica; H, sódica magnésica (cálcica); K, cálcica (magnésica) (sódica); L, cálcica magnésica (sódica); M, magnésica (cálcica) (sódica); N, magnésica (sódica); O, cálcica; P, cálcica (magnésica); Q, cálcica magnésica; R, magnésica cálcica; S, magnésica.

Los tipos o series iónicas encontradas en la provincia de Cuenca se resumen del siguiente modo:

#### *Series aniónicas*

##### *Serie carbonatada*

##### Carbonatadas:

Laguna de las Tortugas, charca de Buenache.

##### Carbonatadas (sulfatadas):

Laguna de la Parra, laguna Llana, laguna de la Cruz, laguna Cardenilla, lagunillo del Tejo, manantial de Uña, laguna del Marquesado.

##### Carbonatadas (cloruradas):

Laguna grande de El Tobar (aguas superficiales, VII-1992), charca de Cotillas.



*Carbonatadas (cloruradas)-(sulfatadas):*

Laguna grande de El Tobar (aguas superficiales, V-1990; X-1992), balsas de los Tragaderos, laguna de Uña, los Ojos de Moya.

*Serie sulfatada**Sulfatadas:*

Laguna Negra, laguna Airón, laguna de Arcas n.º 19.

*Sulfatadas (carbonatadas):*

Laguna de Arcas n.º 14, laguna de La Atalaya, lagunas del Ojo de Corba.

*Sulfatadas (cloruradas):*

Laguna de El Hito, laguna de la Dehesilla (III-1986).

*Serie clorurada**Cloruradas:*

Laguna grande de El Tobar (aguas profundas, V-1990).

*Serie mixta**Sulfatadas-cloruradas:*

Laguna de la Dehesilla, laguna de Manjavacas, laguna de Sánchez-Gómez.

*Sulfatadas-carbonatadas (cloruradas):*

Laguna de Urbanos, laguna del Taray.

*Series catiónicas**Serie cálcica**Cálcicas (magnésicas):*

Laguna Negra, laguna de La Atalaya, lagunas del Ojo de Corba, laguna de Arcas n.º 14, laguna de Arcas n.º 19, los Ojos de Moya.

*Cálcicas (magnésicas) (sódicas):*

Laguna grande de El Tobar (aguas superficiales, VII-1992).

*Serie magnésica**Magnésicas:*

Lagunillo del Tejo, laguna de las Tortugas.

*Magnésicas (cálcicas):*

Laguna de la Cruz.

*Magnésicas (sódicas):*

Laguna de la Dehesilla, laguna de Sánchez Gómez.

Magnésicas (sódicas) (cálcicas):

Laguna de la Dehesilla (V-1975; I-1987), laguna de Sánchez Gómez (XI-1985; V-1986), laguna de El Hito.

*Serie sódica*

Sódicas:

Laguna grande de El Tobar (aguas profundas, V-1990).

*Serie mixta*

Cálcicas-magnésicas:

Laguna de la Parra, laguna Llana, laguna Cardenillas, balsas de Los Tragaderos, laguna de Uña, manantial de Uña, laguna del Marquesado, charca de Cotillas, charca de Buenache.

Cálcicas-magnésicas (sódicas):

Laguna del Taray, laguna Airón, laguna de Urbanos, laguna grande de El Tobar (aguas superficiales, 1990).

Cálcicas-magnésicas-sódicas:

Laguna grande de El Tobar (aguas superficiales, X-1992).

Magnésicas-sódicas (cálcicas):

Laguna de Manjavacas, laguna de Sánchez-Gómez (V-1986).



## LOS DEPÓSITOS DE SEMILLAS Y ESPORAS

Una cantidad considerable de las zonas húmedas mediterráneas son hábitats temporales caracterizados por una secuencia anual de inundación y desecación —con amplias variaciones interanuales en lo que se refiere a la repetición de este proceso y a la duración de la inundación—, que condiciona los ciclos biológicos de los macrófitos acuáticos (GRILLAS & *al.*, 1993). Las comunidades de plantas acuáticas que colonizan los humedales mediterráneos están compuestas, por tanto, por plantas anuales que mueren durante la desecación y que se perpetúan mediante propágulos originados sexualmente (semillas o esporas), que germinan al producirse un nuevo período de recarga (GRILLAS, 1990; DUARTE & *al.*, 1990). El restablecimiento de las formaciones vegetales subacuáticas, en ambientes con períodos de desecación prolongados, depende de la viabilidad de las semillas y esporas que se encuentran en los sedimentos. Estos depósitos, denominados “bancos de semillas”, son la base esencial sobre la que se sustenta la persistencia de las comunidades vegetales subacuáticas.

Este esquema de funcionamiento descrito para la vegetación acuática que coloniza los humedales mediterráneos ofrece algunas peculiaridades o detalles que merece la pena analizar, para conocer un poco mejor las variables que condicionan la existencia de las plantas acuáticas anuales (terófitos acuáticos).

No todos los ritmos de inundación-desecación se repiten de igual forma en los humedales. Algunos humedales tienen ritmos de inundación anual, bien porque la pluviosidad de la comarca donde se localizan lo permite, o bien porque en su alimentación además de las aguas de lluvia están implicados otros tipos de aportes (arroyos, aguas subterráneas). En este tipo de humedales, que denominamos “humedales anuales”, el período de inundación efectiva —tiempo de inundación suficiente para que las plantas subacuáticas produzcan propágulos sexuales— suele repetirse año tras año y las formaciones vegetales colonizan los fondos de las cubetas con idéntica periodicidad.

Otro tipo de humedales, que podríamos llamar “humedales habituales” están sometidos a fases de inundación efectiva más distanciadas. Son aquellas zonas húmedas estacionales que se recargan generalmente con una periodicidad que varía entre tres y cinco años, aunque eventualmente puedan inundarse en años sucesivos.

Por último habría que considerar los humedales que solo accidentalmente están sometidos a inundaciones efectivas, y que se recargan cada ocho, diez o más años (CIRUJANO & *al.*, 1992a). Este tipo de humedales, a los que designamos como “humedales ocasionales”, suelen estar alterados, ya que sus cubetas son utilizadas como escombreras, basureros, o son roturadas para ampliar los cultivos que rodean



las depresiones. En algunos casos, en la alimentación de este tipo de zonas húmedas intervenían acuíferos que en la actualidad se encuentran sobreexplotados, y ahora su recarga está ligada a precipitaciones puntuales anormalmente elevadas.

Ya se ha indicado que el restablecimiento de la vegetación subacuática depende de los bancos de semillas y esporas que se encuentran en los sedimentos de las cubetas lagunares. Si tenemos en cuenta que la fase de inundación efectiva se repite con distinta periodicidad en cada uno de los tipos de humedales considerados, podremos concluir que la recolonización vegetal también se repite con distintos ritmos e intensidad. Es decir, los bancos de semillas y esporas tendrán unas peculiaridades que reflejarán los diferentes ritmos de inundación. Las características más importantes de estos bancos de semillas se refieren a su composición cuantitativa (número de propágulos totales) y cualitativa (número de propágulos viables, composición específica de los propágulos), y también al dinamismo que a lo largo del tiempo experimentan los bancos de semillas.

La viabilidad de las semillas y esporas disminuye con el paso del tiempo, y la recarga de los bancos de semillas depende en primer lugar de que se produzca una inundación efectiva. Ésta permite que los macrófitos sumergidos completen su ciclo biológico y aporten nuevas semillas o esporas que pasarán a incorporarse a los sedimentos, rejuveneciendo los depósitos de propágulos. Sobre este ciclo básico germinación-reproducción que mantiene los bancos de semillas inciden factores que potencian o enriquecen los depósitos, y factores que los debilitan o empobrecen (fig. 5).

Los bancos de semillas no son un departamento cerrado que surge en el tiempo y se autoabastece. Los aportes exógenos de semillas constituyen una fuente importante de diversidad o de cambio para los depósitos que se encuentran en los hume-

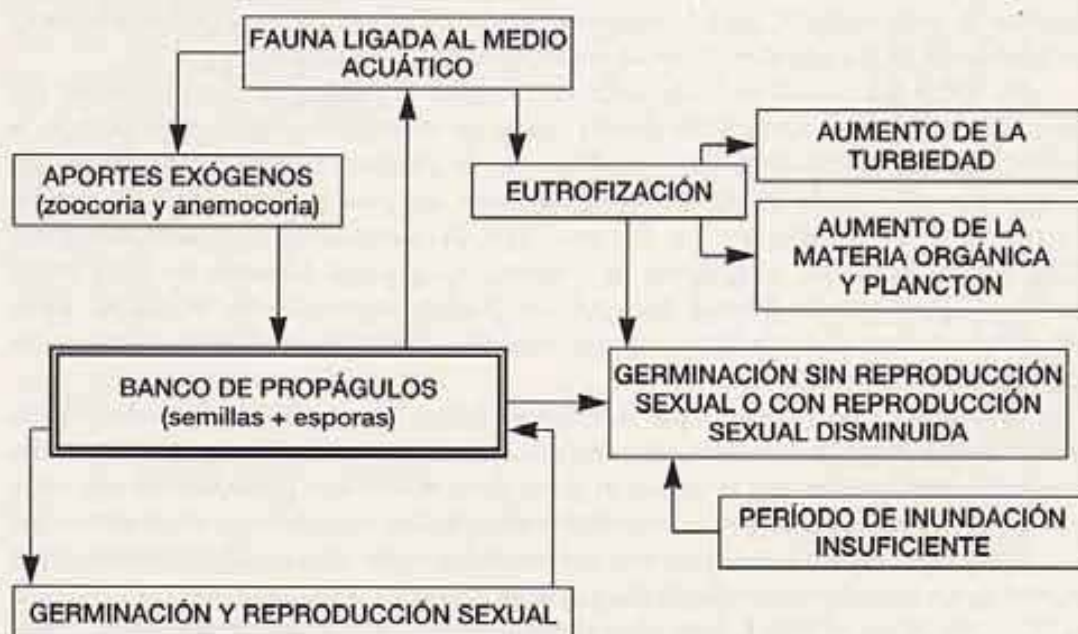


Fig. 5.—Esquema general de los factores implicados en la perpetuación, enriquecimiento o empobrecimiento de los bancos de propágulos que existen en los sedimentos de los humedales fluctuantes.



dales. La anemocoria, y sobre todo la zoocoria por medio de las aves palustres que visitan las zonas húmedas, contribuyen a la instalación de especies distintas de las que inicialmente se encontraban en un enclave determinado, cuando las condiciones ecológicas son adecuadas para su desarrollo (PROCTOR, 1961, 1962; VLAMING & PROCTOR, 1968). Los aportes exógenos son fundamentales en la colonización vegetal de las zonas húmedas de reciente creación, en las que los fondos de las cubetas se encuentran inicialmente desprovistas de vegetación sumergida. En las primeras etapas de la neocolonización pueden encontrarse elementos que no son propios de las floras locales en las que se encuentran localizadas las depresiones. Es el caso de *Najas marina*, especie abundante en los marjales litorales, que se ha encontrado en algunos humedales manchegos que cumplían una de las condiciones expuestas anteriormente; eran zonas húmedas de reciente creación o bien humedales ocasionales (CIRUJANO & LÓPEZ ALBERCA, 1984; CIRUJANO & *al.*, 1992a; GIL, 1992). Naturalmente la zoocoria no se concreta en una sola especie, ni tampoco en los propágulos que son capaces de soportar el paso a través del tracto intestinal de las aves palustres sin que disminuya su capacidad de germinar, ya que en muchos casos el transporte de las esporas es externo —permanecen adheridas con el barro a las patas de las aves y así son diseminadas entre enclaves que pueden estar muy distantes (SCHUSTER, 1992)—. Así, en todos los enclaves de Castilla-La Mancha en los que hemos detectado la presencia de *Najas marina* [laguna chica del Masegar (Quero, Toledo); laguna de la Albardiosa (Lillo, Toledo); laguna Lengua (Ossa de Montiel, Albacete)] se ha encontrado *Scirpus litoralis*, helófito ampliamente distribuido por los humedales litorales, y que se encontró por primera vez, en 1976, en las lagunas castellano-manchegas (CIRUJANO, 1982).

Pero la fauna ligada al medio acuático también puede contribuir a que los bancos de semillas se agoten o se depriman. Esto ocurre cuando la vegetación sumergida no es lo suficientemente abundante para mantener las poblaciones de anátidas o de otros animales palustres que se alimentan con los macrófitos acuáticos. En este caso la fauna puede llegar a esquilmar las formaciones vegetales subacuáticas antes de que se produzcan aportes importantes de semillas o esporas, y por tanto se dificulta la regeneración de los bancos de semillas.

La disminución del número de propágulos viables también puede estar motivada porque la germinación de las plantas acuáticas no se concluya con la maduración sexual, o porque la reproducción sexual esté inhibida debido a factores intrínsecos, entre los que destacan la eutrofización y la insuficiente inundación.

La eutrofización, que puede tener diversos orígenes —uno de los cuales es la propia fauna a través de sus deyecciones—, se traduce en un aumento gradual de la turbiedad y de la materia orgánica en suspensión. Las finas ramificaciones de los carófitos, o las hojas filiformes de las fanerógamas acuáticas, se cubren de depósitos orgánicos y de algas unicelulares (cianofíceas, diatomeas) que forman una especie de funda que las rodea y que en definitiva reduce la vitalidad de las plantas que, por último, no consiguen reproducirse. Esta germinación sin reproducción sexual deriva en un empobrecimiento de la flora acuática. Fenómenos de este tipo han sucedido en algunas lagunas manchegas —por ejemplo, en la laguna grande de Lillo o de Longar (Lillo, Toledo), hoy convertida en una balsa de agua pestilente—, y se adivinan en la laguna de Manjavacas y en alguna de las lagunas de Arcas, en las que los aportes de aguas eútrofas potencian este proceso de desaparición.



Por último hay que considerar que la inundación insuficiente es otra de las causas que afecta negativamente a los bancos de semillas. En las lagunas pandas un encharcamiento efímero posibilita la germinación pero no garantiza la formación de propágulos, ya que las depresiones quedan secas antes de que se produzca la reproducción sexual.

No obstante la recolonización vegetal de las lagunas puede manifestarse rápidamente, aunque los bancos de semillas no tengan una cantidad elevada de propágulos, pero para ello es necesario que el agua embalsada y el período de inundación tengan respectivamente una calidad y duración adecuadas.

Al estudiar los depósitos de esporas de carófitos en los sedimentos recogidos en tres zonas húmedas castellano-manchegas [laguna artificial del Masegar (Quero, Toledo); laguna de Manjavacas y laguna de El Hito] encontramos claras diferencias que ponen de manifiesto los diferentes grados de conservación que tienen los mencionados bancos de esporas. Para analizar los depósitos de esporas se recogieron tierras de las cubetas de las lagunas, a partir de los 5 cm superficiales, que se mezclaron convenientemente y se secaron a 35 °C hasta que su peso permaneció estable. Posteriormente fueron separadas 30 muestras de 1 g, en las que se contó el número total de esporas y el número de esporas viables.

Los tres humedales elegidos ofrecen distintas peculiaridades en lo que se refiere a su régimen hidrológico. La laguna del Masegar es una zona húmeda artificial y estacional creada en la década de los años setenta y que se recarga con los aportes procedentes fundamentalmente del río Gigüela. Esta laguna es un buen ejemplo de "humedal anual", y los sedimentos procedentes de diferentes puntos de su vaso lagunar —como los de las otras dos lagunas— se recogieron en agosto de 1993, cuando el estiaje era total.

La laguna de Manjavacas puede considerarse como una zona húmeda que en la actualidad tiene un régimen hidrológico intermedio entre los "humedales anuales" y los "humedales habituales". Durante los años que duró este proyecto solo se observaron formaciones muy exiguas de macrófitos acuáticos inmaduros (*Chara galioides*, *Ruppia drepanensis*) en marzo de 1993, época en la que la profundidad del agua no superaba los 10 cm en las zonas más deprimidas.

Por último la laguna de El Hito se comporta como un "humedal habitual" en vías de convertirse en "humedal ocasional", ya que los períodos con inundación efectiva han sido escasos en los últimos años.

En las tres gráficas de la figura 6 se ha representado en el eje de abscisas el número de esporas encontradas por muestra (1 g), y en el de ordenadas el número de muestras, referidas al número total de esporas (viables y no viables) y al número de esporas viables. Puede observarse fácilmente cómo el número de esporas viables y también el número total de esporas, por muestra, es mucho menor en la laguna de El Hito que en la laguna del Masegar. En el primer caso el número máximo de esporas totales por muestra estuvo comprendido entre 40-50 (una muestra con 41 y otra con 49 esporas), y el número máximo de esporas viables fue de cuatro (una muestra). En la laguna del Masegar, el número máximo de esporas totales por muestra superó las 200 (cuatro muestras, con 203, 210, 214 y 218 esporas, respectivamente), y el número máximo de esporas viables por muestra fue 127, no encontrándose ninguna muestra que tuviera menos de seis esporas viables. En la laguna



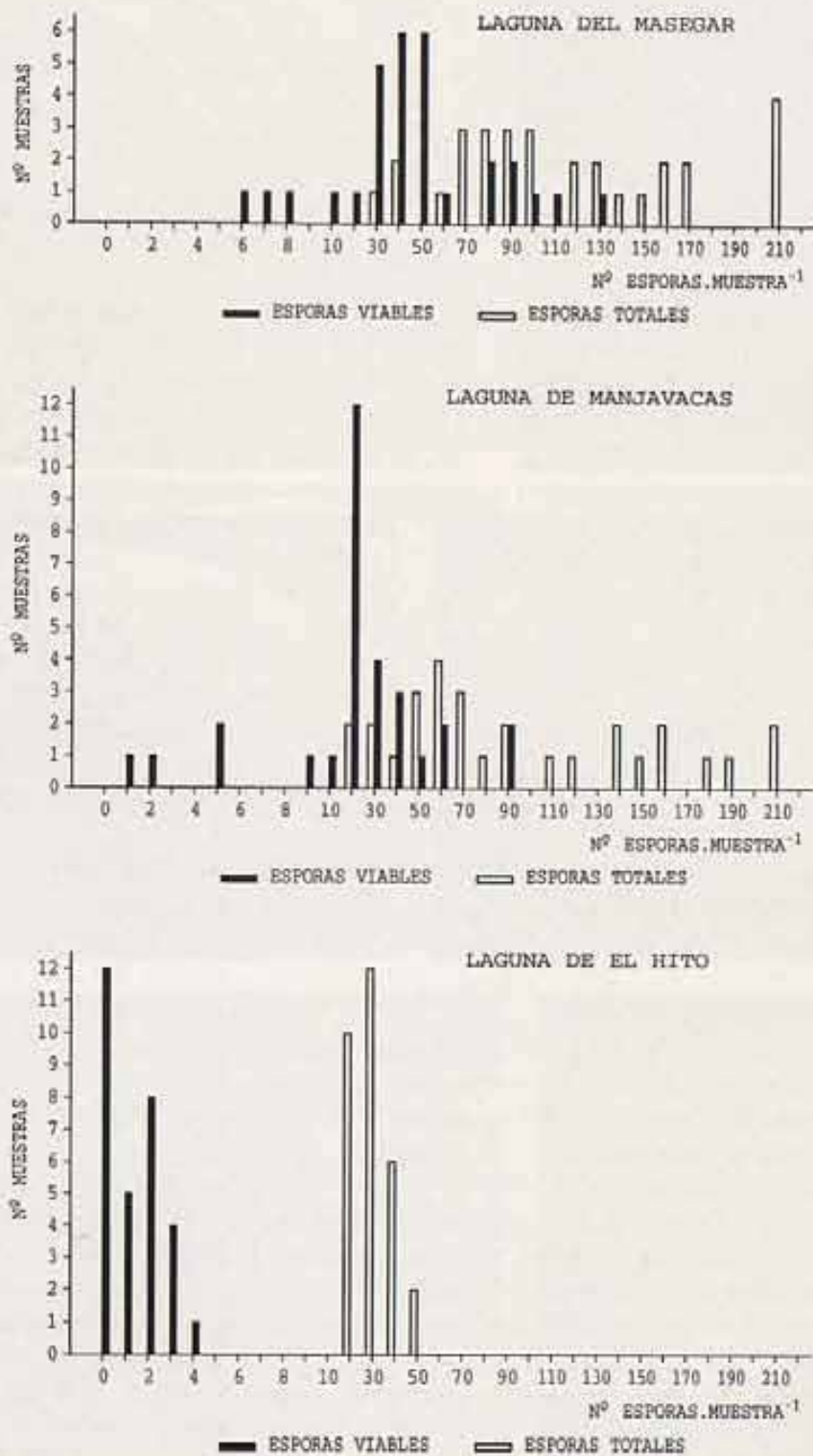


Fig. 6.-Distribución de las muestras de tierra (1g) -respecto al número total de esporas de carófitos (viables y no viables) y al número de esporas viables- recogidas en las lagunas del Masegar, de Manjavacas y de El Hito.

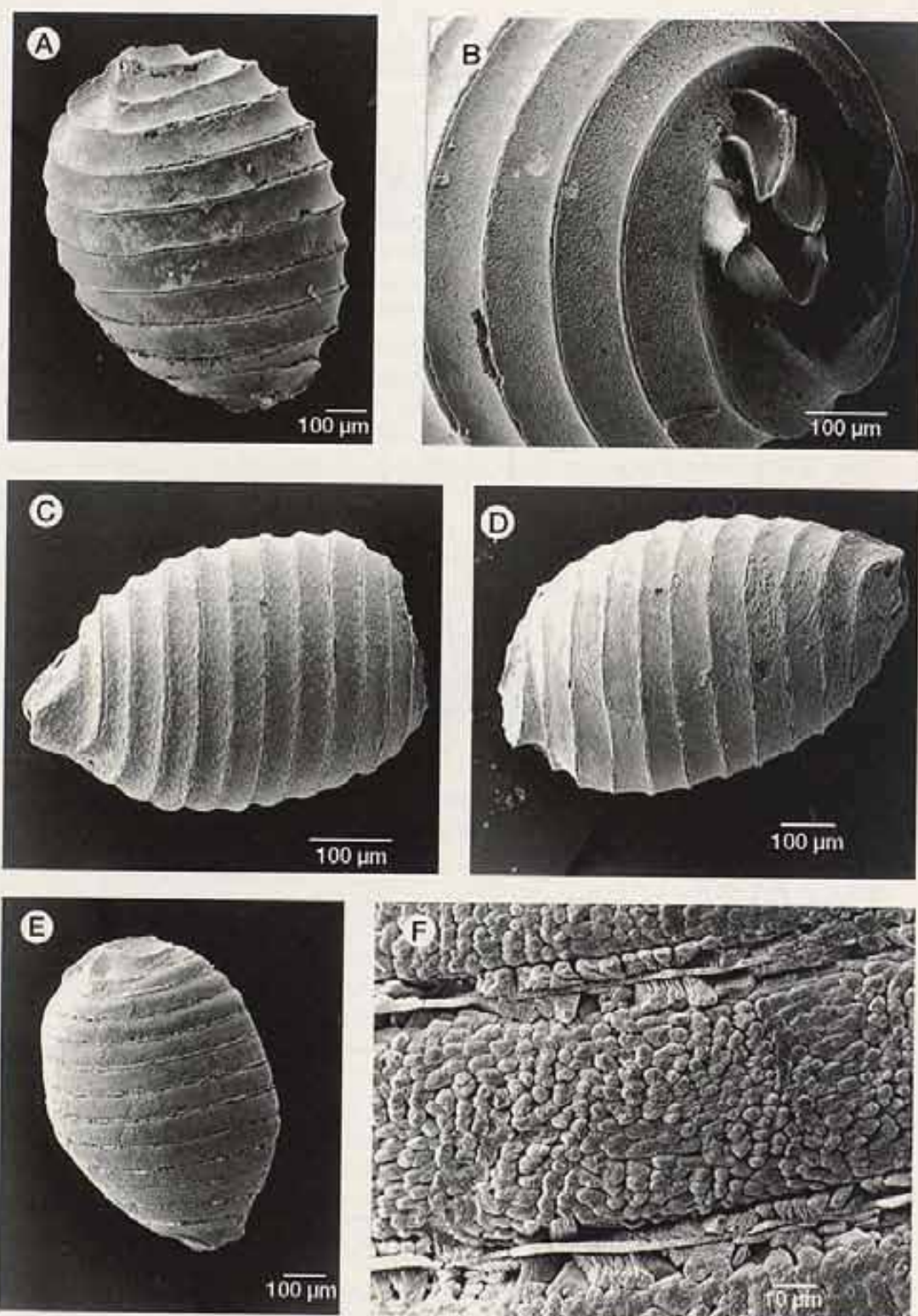


Fig. 7.—Aspecto de diferentes girogonitos encontrados en los sedimentos de algunos humedales castellano-manchegos: A, *Chara* sp.; B, detalle de la pared del girogonito anterior; C, *Chara* cf. *canescens*; D, *Chara* sp.; E, *Chara hispida*; F, detalle de la pared calcificada de *Ch. hispida*.



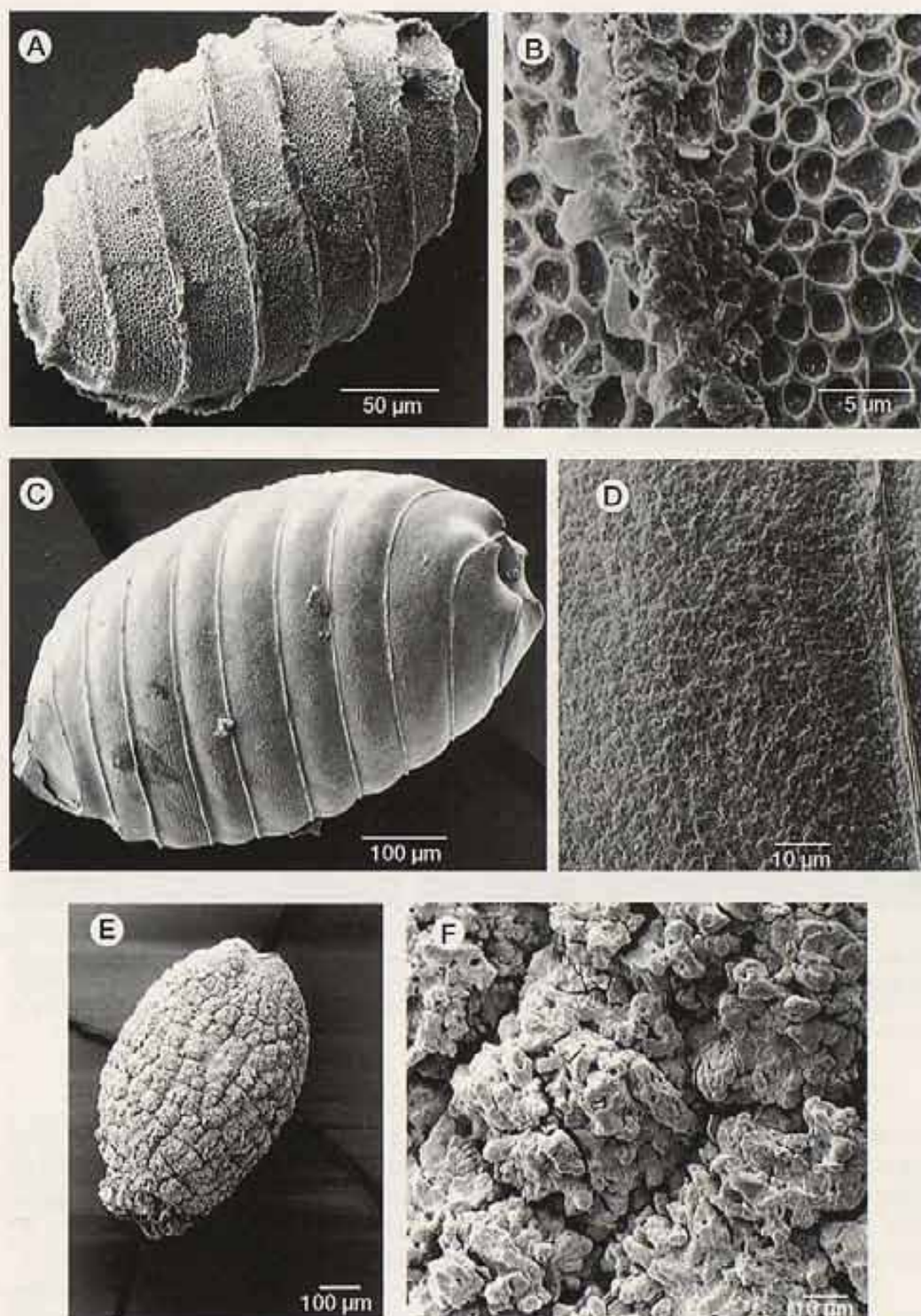


Fig. 8.—Aspecto de diferentes oosporas: A, oospora de *Tolypella glomerata*; B, detalle de la oospora de *T. glomerata*; C, girogonito de *Chara connivens*; D, detalle del girogonito de *Ch. connivens*; E, girogonito de *Chara vulgaris* var. *vulgaris*; F, detalle del girogonito de *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*.

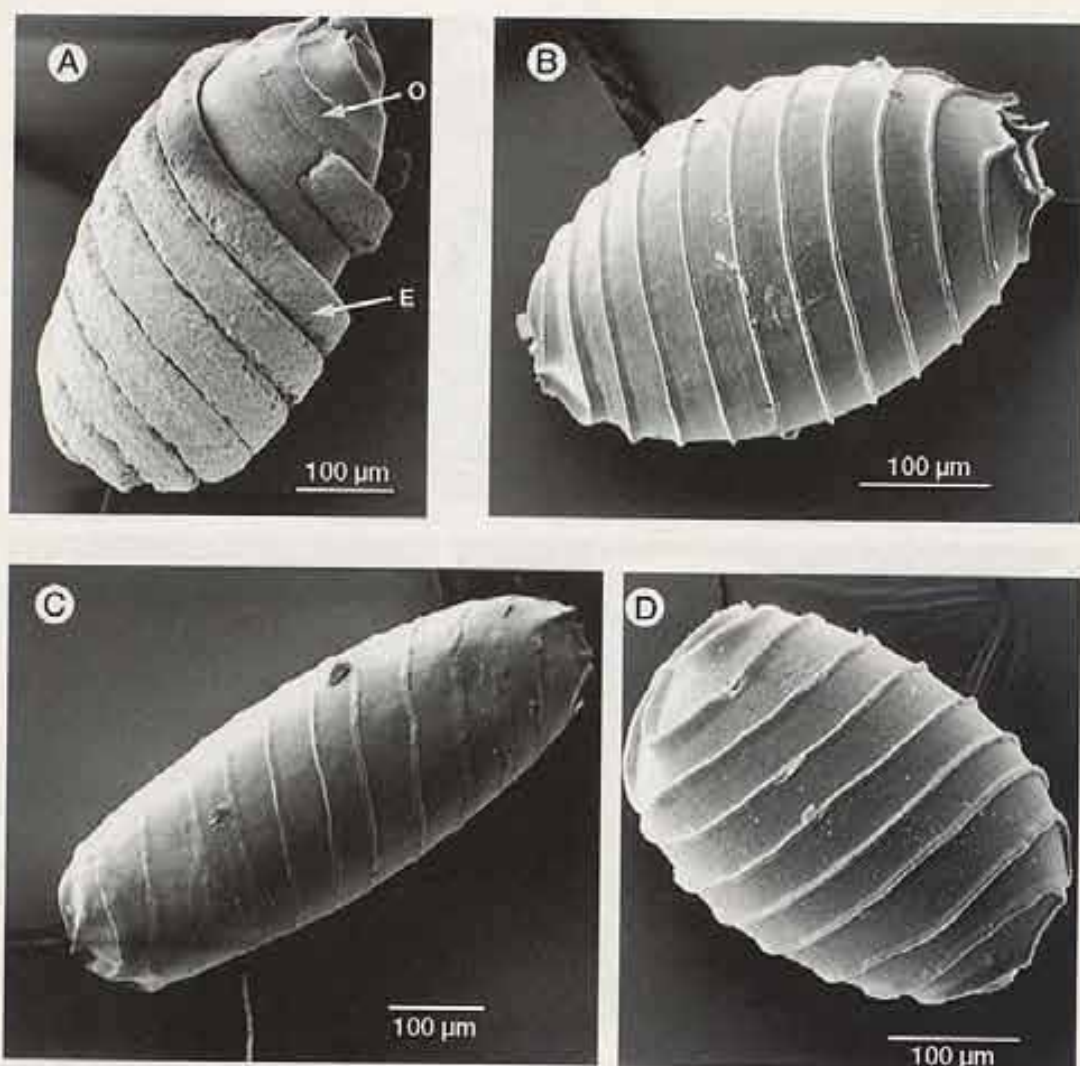


Fig. 9.—Los propágulos sexuales de los carófitos se encuentran en los sedimentos de los humedales en forma de oosporas; o cubiertos por una pared calcificada (esporangiodermo), denominándose entonces girogonitos. A, aspecto de una oospora de *Chara galioides* (O), y de los restos del esporangiodermo (E); B, oospora de *Chara imperfecta*; C, oospora de *Lamprothamnium papulosum*; D, oospora de *Chara canescens*.

de Manjavacas la distribución de las muestras, en lo que se refiere al número total de esporas es semejante a la descrita para el Masegar. Pero el número medio de esporas viables por muestra es menor en Manjavacas que en la laguna toledana. Los valores extremos encontrados en Manjavacas fueron en este caso de 81 y 82 esporas, y de una y dos esporas viables por muestra.

En la tabla 1 se resumen los valores medios obtenidos a partir de los recuentos de esporas totales y de esporas viables realizados en 30 muestras de 1 g procedentes de los tres humedales mencionados. Los porcentajes de esporas viables, referidos al número total de esporas, marcan las diferencias entre un "humedal anual"—laguna del Masegar, con un porcentaje medio de esporas viables del 40,2%, un



“humedal habitual” –laguna de Manjavacas, en el que el porcentaje desciende al 24,6%, y un “humedal ocasional” que podría estar representado por la laguna de El Hito, en la que el porcentaje medio de esporas viables es del 4,9%.

TABLA 1

VALORES MEDIOS BASADOS EN LOS RECUEENTOS DE ESPORAS DE CARÓFITOS REALIZADOS EN 30 MUESTRAS SECAS DE 1 g. PREPARADAS A PARTIR DE LOS SEDIMENTOS RECOGIDOS EN LAS CUBETAS DE LAS LAGUNAS DEL MASEGAR (QUERO, TOLEDO), LAGUNA DE MANJAVACAS Y LAGUNA DE EL HITO

	N.º total de muestras	N.º esporas totales (1 g) $\bar{x} \pm e.s.$	N.º esporas viables (1 g) $\bar{x} \pm e.s.$	% medio de esporas viables
Laguna del Masegar	30	112,2 $\pm$ 9,9	45,1 $\pm$ 5,4	40,2
Laguna de Manjavacas	30	97,4 $\pm$ 14,8	24,0 $\pm$ 3,7	24,6
Laguna de El Hito	30	24,3 $\pm$ 1,6	1,2 $\pm$ 0,2	4,9



Fig. 1. The relationship between the number of documents and the number of documents per user.



Fig. 2. The relationship between the number of documents and the number of documents per user (continued).

the relationship between the number of documents and the number of documents per user. The graph shows a curve that starts at (0,0) and increases, leveling off around Y=10 as X approaches 100. This indicates that as the number of documents increases, the number of documents per user also increases, but at a decreasing rate.

The graph in Figure 2 shows the relationship between the number of documents and the number of documents per user. The curve starts at (0,0) and increases, leveling off around Y=10 as X approaches 100.

The graph in Figure 3 shows the relationship between the number of documents and the number of documents per user. The curve starts at (0,0) and increases, leveling off around Y=10 as X approaches 100.



## CATÁLOGO DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE CUENCA

En la tabla 2 y en la figura 10 aparecen inventariados y localizados los humedales reconocidos en la provincia de Cuenca. Como antecedentes de este inventario provincial deben mencionarse los trabajos de PARDO (1948) que incluye en su *Catálogo de los lagos de España*, una lista de 48 zonas húmedas, y el estudio del INITEC (1990) *Estudio de las zonas húmedas continentales de España*, donde se citan 52 lagunas y humedales.

El catálogo de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca está constituido por 118 enclaves, de los cuales se indican el municipio al que pertenecen, el

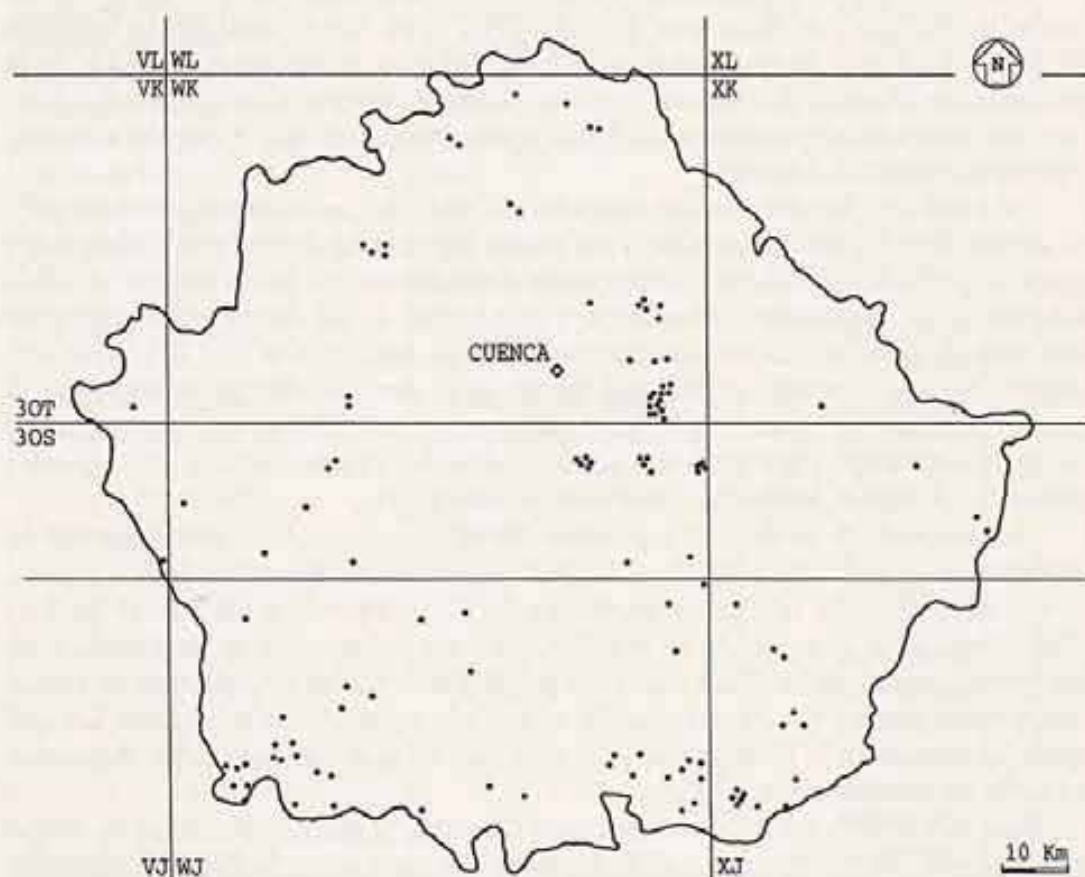


Fig. 10.—Localización de los enclaves estudiados en la provincia de Cuenca.

mapa del Servicio Cartográfico del Ejército (escala 1:50.000) en el que están situados, sus coordenadas UTM (zonas 30T, cuadrículas VK, WK, XK, y 30S, cuadrículas VK, WJ, WK, XJ, XK) y el estado de conservación en que se encontraban cuando fueron visitados.

Los enclaves se ordenan teniendo en cuenta el número de mapa en el que se localizan. Para aquellos que se encuentran en el mismo mapa se relacionan en primer lugar los que tienen valores menores referidos a las coordenadas UTM. De este modo, y como ejemplo, en el mapa n.º 635 figuran en primer lugar las lagunas más occidentales. En el caso de los enclaves que presentaban el mismo valor de coordenadas en abscisas (coordenadas horizontales) se dio prioridad al valor mínimo de coordenadas en ordenadas (coordenadas verticales). Por tanto, en este último caso las lagunas más meridionales figuran en el listado antes que las más septentrionales.

En algún caso, como es el de las lagunas de Arcas, el enclave se repite porque aparece en dos mapas diferentes (mapas 610 y 635). A veces los enclaves incluyen varias lagunas o humedales, y esto ocurre cuando existe un grupo homogéneo de zonas húmedas que se conoce por un topónimo general que las incluye. Como ejemplo mencionaremos nuevamente las lagunas de Arcas, un sistema de hoyas con aguas estacionales o permanentes del que se estudiaron 19 cubetas, y en las que se desarrolla una vegetación subacuática de gran interés.

Los 118 enclaves inventariados incluyen 196 zonas húmedas que fueron visitadas al menos una vez durante el período 1991-1994. En el catálogo se incluyen 89 lagunas y torcas, lo que supone un 45,4% del total de las zonas húmedas de la provincia de Cuenca; 104 balsas, balsillas, navajos, lavajos, charcas, pozas o salinas, que alcanzan un porcentaje del 53%, y por último, tres ojos o manantiales, que representan al 1,5% del total.

De estas 196 zonas húmedas visitadas, 67 (34,2%) se encontraron secas, pero su cubeta era todavía distinguible y no estaba alterada de forma irreversible. Otro grupo importante, 48 (24,5%), corresponde a humedales que ya no existen, al haber sido drenados, desecados, colmatados o cultivados; en su mayor parte coinciden con humedales de escasa entidad (navajos, charcas, balsas). Por otro lado, consideramos 18 zonas húmedas (9,2%) que tenían agua, pero en ellas no se encontraron plantas acuáticas, y finalmente 61 lagunas o humedales (31,1%) en cuyas aguas se encontró algún tipo de vegetación acuática. Quedan dos humedales (1%) que no pudieron estudiarse, al resultar infructuosa su búsqueda.

Se ha tratado de respetar el topónimo con el que cada zona húmeda aparece en el mapa del Servicio Cartográfico. Cuando una zona no figura en dichos mapas, como es el caso de la charca permanente de Buenache, o las balsas de Los Tragaderos, se le ha asignado un nombre que hace referencia a su localización, ya sea por su proximidad a algún núcleo de población, o por su ubicación en su paraje con nombre propio. En alguna ocasión se han mantenido los nombres con los que aparecen citadas en la bibliografía, pero esto solo ha ocurrido cuando estaban inominadas en la cartografía utilizada.

Esta ordenación artificial de las zonas húmedas permite localizarlas de forma rápida y sencilla. No obstante, en el capítulo que trata sobre la flora y vegetación acuática de cada zona, éstas se han agrupado formando conjuntos homogéneos en lo que concierne a su distribución geográfica, y que por lo general responden tam-



bién a unas características ecológicas semejantes. De este modo, bajo el título genérico de "lagunas de Cañada del Hoyo o lagunas de los Oteros", se incluyen las ocho torcas que configuran dicho complejo lagunar. Igualmente, bajo el epíteto "lagunas de Las Mesas-El Pedernoso-Las Pedroñeras", se contabilizan 12 zonas húmedas, de las cuales nueve han sido desecadas.

TABLA 2

## CATÁLOGO DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE CUENCA

Nombre	Municipio	N.º mapa	Coordenadas UTM	Estado
Navajo del Prado de la Dehesa	Alcantud	538	30TWK5488	s.
Laguna de Cerrato	Alcantud	538	30TWK5587	s.p.
Laguna del Navajo	Alcantud	538	30TWK6696	n.l.
Charca de Las Cabezas	Valsalobre	539	30TWK7495	n.l.
Laguna pequeña de El Tobar	Beteta	539	30TWK7989	
Laguna grande de El Tobar	Beteta	539	30TWK8088	
Laguna de Zamora	Tinajas	562	30TWK3768	d.
Laguna Rabogordo	Tinajas	562	30TWK3867	d.
Laguna la Frangia	Canalejas del Arroyo	563	30TWK4166	s.
Laguna del Espinar	Canalejas del Arroyo	563	30TWK4167	s.
Charca del Recuenco	Cañamares	563	30TWK6575	d.
Poza de la Frontera	La Frontera	563	30TWK6673	
Charca de Villalba	Villalba de la Sierra	587	30TWK7855	s.p.
Laguna de Uña	Uña	587	30TWK8753	
Manantial de Uña	Uña	587	30TWK8853	
La poza de Uña	Uña	587	30TWK8854	
Charcas de la Modorra	Cuenca	587	30TWK9049	
			30TWK9051	
Charcas de Valdemeca	Valdemeca	588	30TXK0748	s.
			30TXK0749	
Laguna del Marquesado	Laguna del Marquesado	588	30TXK1349	
Salinas de Belinchón	Belinchón	607	30TVK9636	
Hoya Garija	Carrascosa del Campo	608	30TWK3536	d.
Laguna de Navahonda	Carrascosa del Campo	608	30TWK3537	s.
Lagunas de Arcas	Villar de Olalla	610	30TWK7228	
			30TWK7328	
Las Torcas de Cuenca	Cuenca	610	30TWK8831	s.
			30TWK8832	s.
			30TWK8931	s.
			30TWK8932	s.
			30TWK8933	s.
			30TWK9031	s.
			30TWK9032	s.
			30TWK9033	s.
Charca de Buenache	Buenache de la Sierra	610	30TWK8542	

s. = seca en las fechas en que fue visitada; s.p. = con agua pero sin plantas acuáticas; d = desecada, cultivada o desaparecida; n.l. = no localizada

TABLA 2 (continuación)

Nombre	Municipio	N.º mapa	Coordenadas UTM	Estado
Charcas de Cotillas	Valdecabras	610	30TWK8837 30TWK8937 30TWK9037 30TWK9136	
Navajo de la Sabina	Cuenca	610	30TWK9131	s.
Dolina Prado de los Esquiladores	Cuenca	610	30TWK9245	s.
Balsas de Los Tragaderos	Cuenca	610	30TWK9344 30TWK9345	
Ojo del río Molinillo	Salinas del Manzano	611	30TXK2083	
Laguna de Torrubia	Torrubia del Campo	632	30SWK0516	d.
Laguna de El Hito	Montalbo-El Hito	633	30SWK2613	s.p.
Laguna de Quintanares	Torrejuncillo del Rey	633	30SWK3023	d.
Laguna de Urbanos	Torrejuncillo del Rey	633	30SWK3224	
Lagunas de Arcas	Villar de Olalla	635	30SWK7227 30SWK7228	
	Arcas del Villar	635	30SWK7327	
	Valdetórtola	635	30SWK7327	
Laguna de Tamariz	Fuentes	635	30SWK8223	d.
Laguna Negra	Fuentes	635	30SWK8224	
Lagunas del Ojo de Corba	Fuentes	635	30SWK8224	
Laguna de La Atalaya	Arcas del Villar	635	30SWK8225	
Laguna de Las Zomas	Fuentes	635	30SWK8226	
Torca del Agua	Fuentes	635	30SWK8716	s.
Torca del Tío Regato	Fuentes	635	30SWK8716	s.
La Nava	Fuentes	635	30SWK8920	d.
Laguna Seca	Cañada del Hoyo	635	30SWK9527	s.
Laguna del Tejo	Cañada del Hoyo	635	30SWK9527	
Charca de los Molinillos	Cañada del Hoyo	635	30SWK9622	s.p.
Laguna de la Parra	Cañada del Hoyo	635	30SWK9626	
Lagunillo del Tejo	Cañada del Hoyo	635	30SWK9627	
Laguna de la Cruz	Cañada del Hoyo	635	30SWK9627	
Laguna Llana	Cañada del Hoyo	635	30SWK9726	
Laguna de las Tortugas	Cañada del Hoyo	635	30SWK9726	
Laguna de la Cardenilla	Cañada del Hoyo	635	30SWK9726	
Charca de el Navazo	Fuentes	635	30SWK9821	s.
La Laguna	Carboneras de Guadazaón	636	30SVK9820	d.
Los Ojos de Moya	Moya	637	30SXX3721	
Balsa de los Tornajos	Talayuelas	637	30SXX4914	
Navazo del Hoyo	Hontanaya	661	30SWJ1492	
Charca de la Quebrada	Puebla de Almenara	661	30SWK1806	s.
Charca de la Ermita	Villar de Cañas	661	30SWK3603	d.
Navajo de La Almarcha	La Almarcha	662	30SWJ4792	
Laguna Airón	La Almarcha	662	30SWJ5493	
Laguna la Laguna	Almodóvar de Monte Rey	663	30SWK8402	s.
Navajo de la Navajilla	Almodóvar de Monte Rey	663	30SWJ9296	d.

s. = seca en las fechas en que fue visitada; s.p. = con agua pero sin plantas acuáticas; d = desecada, cultivada o desaparecida; n.l. = no localizada



TABLA 2 (continuación)

Nombre	Municipio	N.º mapa	Coordenadas UTM	Estado
Salinas de Monteagudo	Almodóvar de Monte Rey	663	30SWK9705	
Charco de las Palomas	Almodóvar de Monte Rey	663	30SWJ9898	d.
Navajo de Paracuellos	Paracuellos	664	30SXJ0496	s.
Las Lagunas	Talayuelas	665	30SXX5009	s.
Navajo Blanco	El Pedernoso	689	30SWJ2273	d.
Navajo de Alarcón	Villaescusa de Haro	689	30SWJ3285	d.
Laguna de los Capellanes	Villaescusa de Haro	689	30SWJ3389	
Charca de Santa Bárbara	Villaescusa de Haro	689	30SWJ3389	
Nacimiento de las Huertas	Villar de la Encina	689	30SWJ3788	s.p.
Laguna Redonda	Honrubia	690	30SWJ5782	d.
Balsa de Pindanga	Gabaldón	691	30SWJ9387	d.
Balsa del Mojón	Campillo de Altobuey	692	30SXJ1086	s.
Balsa Colorada	Campillo de Altobuey	692	30SXJ1285	d.
Balsa Nueva	Graja de Iniesta	692	30SXJ1473	s.
Laguna de Alcahozo	Mota del Cuervo	714	30SWJ1259	d.
Laguna de Manjavacas	Mota del Cuervo	714	30SWJ1263	
Laguna de la Dehesilla	Mota del Cuervo	715	30SWJ1363	s.p.
Pantano de los Muleteros	Mota del Cuervo	715	30SWJ1456	d.
Laguna de Navalengua	Mota del Cuervo	715	30SWJ1459	d.
Laguna de Sánchez Gómez	Mota del Cuervo	715	30SWJ1465	s.p.
Laguna de Melgarejo	Mota del Cuervo	715	30SWJ1561	d.
Charco del Soldado	El Pedernoso	715	30SWJ2065	d.
Laguna de la Celadilla	El Pedernoso	715	30SWJ2067	
Laguna de la Navazuela	Las Mesas	715	30SWJ2165	d.
Laguna de Hoya Honda	Las Mesas	715	30SWJ2257	d.
Pozo de la Muela	El Pedernoso	715	30SWJ2267	s.
Laguna del Huevero	Las Pedroñeras	715	30SWJ2365	d.
Laguna del Taray	Las Pedroñeras	715	30SWJ2462	
Laguna de Navablanca	Las Pedroñeras	715	30SWJ2463	d.
Laguna Grande	Las Pedroñeras	715	30SWJ2464	s.
Laguna de la Hoya	Las Pedroñeras	715	30SWJ2863	d.
Lagunas de las Celadillas	Las Pedroñeras	715	30SWJ3055	d.
Pozo de Pablico	Las Pedroñeras	715	30SWJ3062	d.
Navajo de Casa Nueva	San Clemente	716	30SWJ4755	d.
Lavajo de Casa de Pluma	Casas de Fernando Alonso	716	30SWJ5859	d.
Lavajo Redondo	Vara de Rey	716	30SWJ6557	s.p.
Balsas de Monte Escobar	Pozorrubielos de la Mancha	717	30SWJ8065	
Lavajo del Pinar	Pozorrubielos de la Mancha	717	30SWJ8164	s.p.
Navajos de Casasimarro	Casasimarro	717	30SWJ8561	s.p.
Balsa de Villanueva	Villanueva de la Jara	717	30SWJ8766	s.p.
Navajos de Casa del Clerío	Villanueva de la Jara	717	30SWJ9261	d.
Navajo de Pascualón	Quintanar del Rey	717	30SWJ9456	s.p.
Navajo de Casa de los Esclavos	Villanueva de la Jara	717	30SWJ9463	s.p.
Navajos de Casa de Gómez	Villanueva de la Jara	717	30SWJ9566	
Navajo de Casa de la Bezona	Quintanar del Rey	717	30SWJ9657	s.

s. = seca en las fechas en que fue visitada; s.p. = con agua pero sin plantas acuáticas; d = desecada, cultivada o desaparecida; n.l. = no localizada

TABLA 2 (continuación)

Nombre	Municipio	N.º mapa	Coordenadas UTM	Estado
Navajo de el Casero	Villanueva de la Jara	717	30SWJ9660	s.
Navajo Casa de Jover	Villanueva de la Jara	717	30SWJ9664	s.p.
Lavajo de la Artesa	Villagarcía del Llano	718	30SXJ0456	s.
Lavajo de Jacinto	Villagarcía del Llano	718	30SXJ0456	d.
Lavajo de la Muela	Villagarcía del Llano	718	30SXJ0457	d.
Lavajo de la Casa del Cura	Villagarcía del Llano	718	30SXJ0458	s.p.
Lavajo del Palo	Villagarcía del Llano	718	30SXJ0556	s.p.
Lavajo de los Pleitos	Ledaña	718	30SXJ0855	s.p.
Charco de Don Ginés	Ledaña	718	30SXJ1356	s.p.
Balsilla de la Tordilla	Villalpardo	718	30SXJ1371	d.
Balsilla de Espinaca	Iniesta	718	30SXJ1461	d.
Balsa de la Vereda	Villalpardo	718	30SXJ1571	d.

s. = seca en las fechas en que fue visitada; s.p. = con agua pero sin plantas acuáticas; d = desecada, cultivada o desaparecida; n.l. = no localizada



## CATÁLOGO FLORÍSTICO

El catálogo florístico de las lagunas y humedales conquenses está dividido en dos apartados, que incluyen las plantas acuáticas (hidrófitos) y las plantas marginales (higrófitos) que fueron recolectadas o citadas de las zonas húmedas estudiadas.

En el primer caso hemos tratado de ofrecer una lista completa de los macrófitos acuáticos que viven en los ambientes leníticos de Cuenca, en lo que se refiere a los carófitos y a las angiospermas. También se han incluido algunos briófitos (musgos y hepáticas), en su mayor parte identificados por la profesora Esther Fuertes, que son frecuentes en los enclaves visitados; pero en este caso ni el catálogo ni la distribución provincial de los táxones que se mencionan pretenden ser exhaustivos. No obstante, algunas citas son ciertamente interesantes porque se refieren a plantas raras o amenazadas, como sucede con *Riella notarisii*, hepática acuática poco habitual en las charcas y humedales continentales (CIRUJANO & *al.*, 1993). Se incluyen las plantas recolectadas en las campañas realizadas en el período 1991-1994, los hidrófitos que crecieron en los cultivos experimentales —realizados con algunos sedimentos procedentes de humedales que estaban secos cuando se visitaron— y las plantas citadas o recogidas por otros botánicos que herborizaron en la provincia. Cuando se ha creído necesario, y bajo los nombres considerados correctos, figuran algunas sinonimias útiles, que en el caso de los carófitos son imprescindibles. Para cada táxon se aporta información diversa que hace referencia a su distribución, ecología, testimonios bibliográficos, y cualquier tipo de aclaración que permita concretar su importancia en el ámbito provincial o nacional. En algunos casos se añaden icones y mapas corológicos que facilitan la identificación o hacen patente, de forma gráfica, los datos indicados.

El catálogo de hidrófitos está formado por 61 táxones, de los cuales 25 son carófitos, nueve briófitos (cinco musgos y cuatro hepáticas) y 27 son angiospermas (incluimos en el catálogo *Nitella flexilis*, *Ranunculus tripartitus* y *Zannichellia palustris*, plantas que nosotros no hemos encontrado, pero de las que existen citas bibliográficas que se refieren a alguna localidad conquense). De todos ellos, 23 se recolectaron por primera vez en la provincia gracias a este proyecto, y en algunos casos han sido objeto de publicaciones concretas (CARRASCO & *al.*, 1992; CIRUJANO & *al.*, 1992; CIRUJANO & MEDINA, 1994). No obstante hay que volver a indicar que este es un catálogo de las plantas acuáticas que viven en las lagunas y humedales, y por tanto no se incluyen en él algunos hidrófitos propios de aguas corrientes, o que fueron referidos de dichos ambientes. Es el caso de *Potamogeton fluitans* y de *Juncus heterophyllus*, que se señalaron del río Júcar (GARCÍA MURILLO, 1989) y de la Hoz de Beteta (CABALLERO, 1946), respectivamente.



Si comparamos la flora acuática de las aguas leníticas de la provincia de Cuenca con el mismo tipo de flora referida a España peninsular –basándonos en los datos bibliográficos disponibles–, podemos afirmar que aproximadamente el 48,1% de los géneros de plantas acuáticas reconocidos en España se encuentran en la provincia de Cuenca. Del mismo modo, el 35,6% de los hidrófitos (donde se incluyen especies, subespecies, y las distintas variedades y formas de carófitos) de nuestro país viven en alguna de las zonas húmedas conquenses visitadas. En la tabla 3 se detallan los distintos grupos de plantas acuáticas que forman parte de esta flora. La ausencia de pteridófitos en los ambientes leníticos de Cuenca se debe a que los helechos acuáticos se desarrollan habitualmente en aguas muy poco mineralizadas, oligótrofes, y embalsadas sobre sustratos pobres en bases. Las características geológicas de la provincia que nos ocupa no son, por tanto, las adecuadas para que puedan crecer estos macrófitos acuáticos.

El segundo apartado del catálogo florístico está constituido por un grupo de plantas que suelen encontrarse en los bordes encharcados o inundados de las lagunas o en zonas húmedas con aguas someras. Este tipo de plantas –marginales o higrófitos– constituyen formaciones (carrizales, espadañales, masegares, juncuales, etcétera) cuya presencia nos indica la existencia de una humedad edáfica elevada durante todo el año, y contribuyen a caracterizar fisonómicamente las zonas húmedas. En este caso no pretendemos ofrecer una relación completa de dichas plantas, pero hemos tratado de incluir las más representativas y sobre todo aquellas que necesitan períodos prolongados de inundación para poder desarrollarse. En esta lista se han incluido, además, algunas plantas que, aunque no fueron herborizadas por nosotros, han sido citadas por otros autores de las lagunas y humedales estudiados. Este elenco está constituido por 58 higrófitos, y se presenta según las pautas marcadas en la primera parte del catálogo florístico.

Los testimonios de herbario, en los que se basan las identificaciones, se encuentran depositados en el Herbario General y en el Herbario de Criptogamia del Real Jardín Botánico de Madrid.

TABLA 3

FLORA ACUÁTICA DE LAS AGUAS LENÍTICAS ESPAÑOLAS (PENÍNSULA IBÉRICA)  
Y DE LA PROVINCIA DE CUENCA

(Porcentajes obtenidos al comparar los distintos grupos de plantas que forman parte de este tipo de flora)

	N.º de géneros		N.º de táxones*		% táxones
	España	Cuenca	España	Cuenca	
Carófitos	5	4	41	25	60,9
Briófitos	16	8	23	9	39,1
Pteridófitos	5	0	18	0	0
Angiospermas	28	14	89	27	30,3
Totales	54	26	171	61	
% táxones	48,1		35,6		

\* Se incluyen aquí las distintas especies, subespecies, variedades (carófitos) y formas (carófitos) que hemos reconocido para los macrófitos acuáticos.



## FLORA HIDRÓFILA

## ALGAS

*Carófitos***Chara aspera** Deth. ex Willd. var. *aspera**Ch. globularis* var. *aspera* (Deth. ex Willd.) R. D. Wood

Citada por COMELLES (1982) de las torcas de Cañada del Hoyo. También la hemos recolectado en el pozo Airón, laguna de Hoya Honda, lagunas de Arcas, y creció abundante en los cultivos realizados con sedimentos procedentes de la laguna de los Capellanes.

**Chara canescens** Desv. & Lois.*Ch. crinita* Wallr.

Su presencia en la provincia ya fue señalada por RIVAS GODAY (1970), que al parecer la encontró entre El Torcal y Carboneras. Es un carófito característico de aguas hiposalinas, que fue indicado de las lagunas de la Dehesilla y de El Hito (CIRUJANO, 1982, 1986). No es frecuente en la provincia y su presencia se reduce a estos dos enclaves y a la laguna de Arcas n.º 16, donde solo encontramos individuos femeninos.

**Chara connivens** Salzm. ex A. Braun*Ch. globularis* var. *globularis* f. *connivens* (Salzm. ex A. Braun) R. D. Wood

Primera cita provincial de este carófito que hemos recogido en los navajos de Casa de Gómez. Su ecología —charcas ganaderas o visitadas por el ganado— coincide con la señalada por COMELLES (1985).

**Chara desmacantha** (H. & J. Groves) J. Groves & Bullock-Webster*Ch. aspera* var. *curta* (Nolte ex Kütz.) A. Braun

Recolectada por primera vez en las zonas húmedas conquenses. La hemos encontrado en la laguna Llana, lagunillo del Tujo, lagunas del Ojo de Corba y en nueve de las lagunas del complejo lagunar de Arcas.

**Chara fragilis** Desv.*Ch. globularis* Thuill. var. *globularis*

Carófito relativamente abundante en la provincia, propio de aguas poco mineralizadas y que hemos encontrado en la laguna Negra, en las charcas estacionales próximas a la laguna Llana, lagunillo del Tejo, balsas de Los Tragaderos, laguna de Urbanos, charcas de Cotillas, navajo de La Almarcha, y en los cultivos de sedimentos procedentes de las lagunas de los Capellanes, Navahonda, la Quebrada, torca del Agua y la Laguna (Almodóvar de Monte Rey).

**Chara galioides DC.**

*Ch. globularis* var. *aspera* f. *galioides* (DC.) R. D. Wood

Especie de marcado carácter halófilo que ha sido citada de diversas lagunas endorreicas y charcas (PRÓSPER, 1910; CORILLION, 1961, 1962; CIRUJANO, 1986; MARTINO, 1988). Lagunas de El Hito, Manjavacas, Dehesilla, Airón y Alcahozo. Al disminuir la salinidad del agua son frecuentes los ejemplares que tienen características morfológicas intermedias entre este carófito y *Chara aspera*. La posición sistemática de estos dos táxones, por el momento, no está clara (BONIS & *al.*, 1993).

**Chara hispida L. var. hispida**

Recolectada en las lagunas de los Capellanes, Airón, Taray, Celadillas, Navalengua, Urbanos, lagunas de Arcas, y en las tierras cultivadas recogidas de la laguna de Navahonda, laguna la Laguna y charca de la Quebrada.

**Chara hispida** var. **hispida** f. **polyacantha** (A. Braun) R. D. Wood

*Ch. pedunculata* Kütz.

Herborizada en la laguna grande de El Tobar, complejo lagunar de Arcas, laguna Airón y laguna de Navalengua. Suele originar formaciones compactas que no son frecuentes en nuestras lagunas continentales.

**Chara hispida** var. **major** (Hartm.) R. D. Wood

*Ch. major* Vaillant

Laguna grande de El Tobar, manantial de Uña, laguna del Marquesado, lagunas de Arcas. En aguas profundas y permanentes.

**Chara hispida** var. **major** f. **crassicaulis** (A. Braun) R. D. Wood

*Ch. equisetina* Kütz.

Lagunas de Arcas.

**Chara imperfecta** A. Braun

*Ch. vulgaris* var. *imperfecta* (A. Braun) R. D. Wood

Carófito dioico, poco frecuente, escasamente estudiado y del que se conocen localidades aisladas en el norte de África (Argelia, Marruecos) y en Europa occidental (sur y oeste de Francia, Portugal y España) (fig. 11). Las escasas referencias españolas disponibles –que pertenecen a las provincias de Cuenca, Granada, Málaga y Toledo–, salvo en algún caso concreto, son muy imprecisas y antiguas (CIRUJANO & MEDINA, 1994). Había sido citado de Cuenca (Tarancón) por Reyes Prósper (PRÓSPER, 1910) y nosotros lo hemos encontrado abundante en las charcas de Buenache de la Sierra, balsa de Los Tragaderos, charcas de Cotillas, charca de la Era de las Raíces, charca de la Modorra, y más escaso en la balsa de los Tornajos y en zonas marginales de la laguna de Uña (fig. 12).

*Chara imperfecta* vive en charcas estacionales o semiestacionales, con aguas dulces (conductividad media,  $274,8 \pm 67 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ,  $n = 6$ ), y con alta proporción de



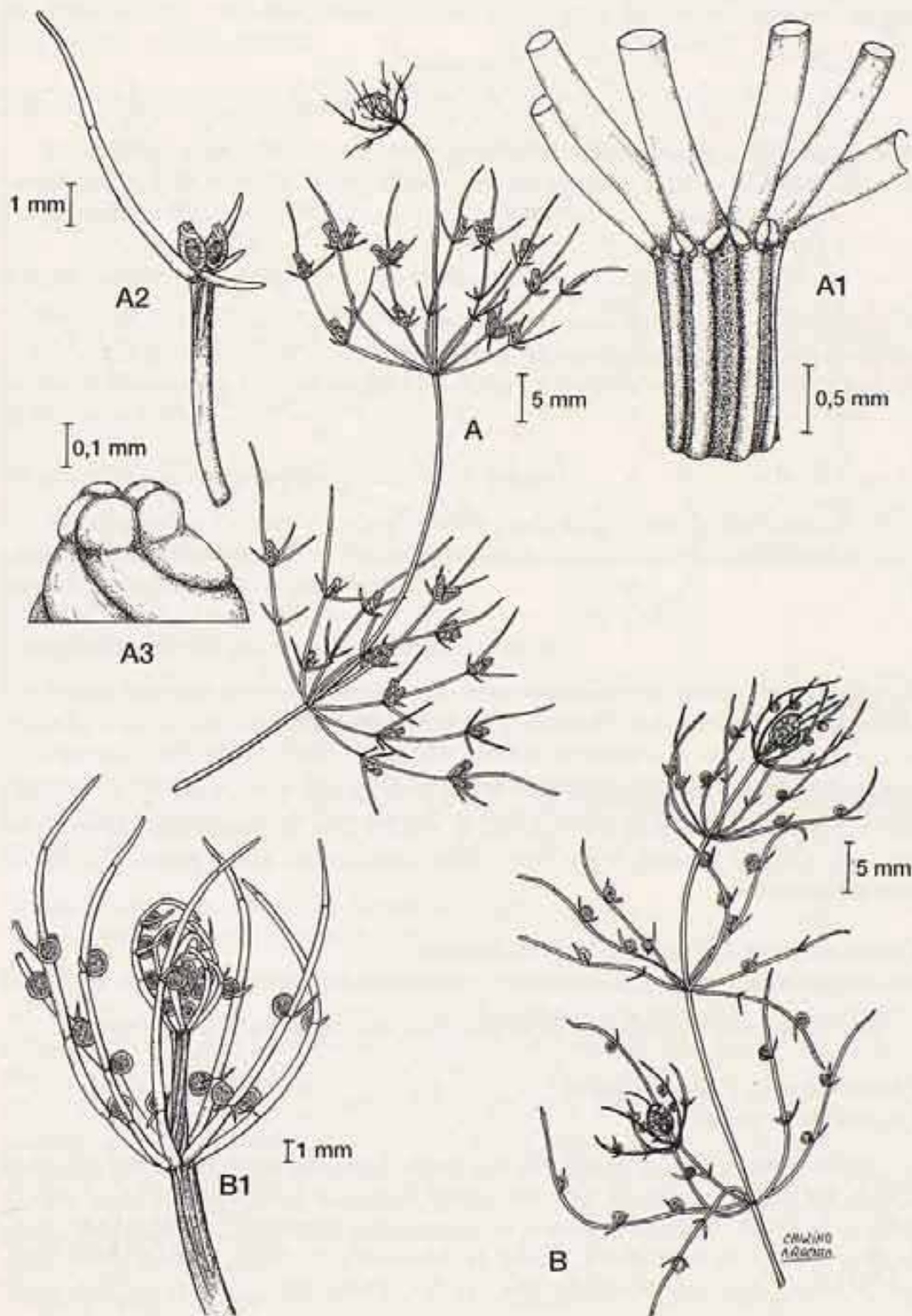


Fig. 11.—*Chara imperfecta*: A, ejemplar femenino; A1, detalle del córtex y de los estipuloides; A2, oogonios; A3, detalle de las células de la corónula; B, ejemplar masculino; B1, anteridios.



Fig. 12.—Distribución conocida de *Chara imperfecta* en la Península Ibérica.

carbonatos, calcio y magnesio ( $\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_3\text{H}^- = 86,9\%$ ;  $\text{Cl}^- = 7,1\%$ ;  $\text{SO}_4^{2-} = 5,9\%$ ;  $\text{Ca}^{2+} = 55\%$ ;  $\text{Mg}^{2+} = 41,4\%$ ;  $\text{Na}^+ = 2,5\%$ ;  $\text{K}^+ = 1,0\%$ ;  $n = 3$ ). Sus hábitats potenciales son cada día más escasos, y por tanto, debe considerarse como planta singular en franca regresión.

***Chara muscosa* J. Groves & Bullock-Webster**

*Ch. vulgaris* var. *vulgaris* f. *muscosa* (J. Groves & Bullock-Webster) R. D. Wood

Recogida en el lagunillo del Tejo. No conocemos otra localidad provincial.

***Chara vulgaris* L. var. *vulgaris***

*Ch. foetida* A. Braun

Abundantemente distribuida por las zonas húmedas conquenses. Es sin duda una de las plantas acuáticas más frecuentes junto con *Potamogeton pectinatus*, y había sido citada de diversos puntos de la provincia (COMELLES, 1982, 1984). Poza de Uña, charcas de la Modorra, laguna del Marquesado, salinas de Belinchón, lagunas de Arcas, charca de Buenache, charcas de Cotillas, etc.

***Chara vulgaris* var. *contraria* (A. Braun ex Kütz.) J. A. Moore**

Variedad relativamente abundante que hemos encontrado en las charcas de la



Modorra, lagunas de Arcas, balsas de Los Tragaderos, laguna de Urbanos, laguna Negra y en la laguna Llana.

***Chara vulgaris* var. *crassicaulis* (Schleicher ex A. Braun) Kütz.**

Los ejemplares que asignamos a esta variedad fueron recolectados en el manantial de Uña, Ojo del río Molinillo y en las lagunas del Ojo de Corba. Se cita por primera vez de las zonas húmedas conquenses.

***Chara vulgaris* var. *longibracteata* (Kütz.) J. Groves & Bullock-Webster**

Poza de Uña, balsas de Los Tragaderos, lagunas del Ojo de Corba, laguna Llana y balsas de los Tornajos. Algunas de estas localidades fueron dadas a conocer en publicaciones previas a esta monografía (CARRASCO & *al.*, 1992; CIRUJANO & MEDINA, 1994).

***Chara vulgaris* var. *papillata* Wallr. ex A. Braun**

Relativamente frecuente en la provincia de Cuenca. Poza de La Frontera, charcas de la Modorra, lagunas de Arcas, charcas de Cotillas, lagunas del Ojo de Corba, laguna Llana y charca de Santa Bárbara.

***Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J. Groves**

Macrófito que en el pasado crecía abundante en las lagunas salinas de La Mancha conquense, especialmente en las lagunas de La Dehesilla y Manjavacas (CIRUJANO, 1980, 1982, 1986; MARTINO, 1988). Debido a la actual sequía y a la progresiva eutrofización de las lagunas, puede considerarse como una planta acuática en regresión, cuyos hábitats europeos se encuentran amenazados y deben ser conservados.

***Nitella confervacea* (Bréb.) A. Braun ex Leonh.**

*N. batrachosperma* (Thuill.) A. Braun

Citada por PRÓSPER (1910) de Buendía. Este pequeño y delicado carófito (3-10 cm, fig. 13) a pesar de ser subcosmopolita es poco común en la región mediterránea. A las escasas localidades españolas conocidas de esta planta, distribuidas por las provincias de Albacete, Cádiz, Huelva, Tarragona, Valencia y Valladolid (COMELLES, 1984; ABOAL, 1985), deben añadirse ahora las de la provincia de Cuenca, que corresponden a las charcas de la laguna Llana y a la laguna de la Cardenilla. A nuestro juicio es una planta que en España debe considerarse amenazada y cuya conservación depende de una gestión juiciosa de los ecosistemas potencialmente adecuados para su desarrollo.

***Nitella flexilis* (L.) Agardh**

Citada por PRÓSPER (1910) de Valdecabras. Probablemente se trata de una confusión con *Nitella opaca*, carófito frecuente en charcas someras (COMELLES, 1982a).



Fig. 13.—*Nitella confervacea*: A, aspecto general; B, detalle; C, anteridio; D, oogonio.



**Nitella opaca** (Bruz.) Agardh

Algunos autores incluyen este táxon en el anterior, al considerar la dioecia como una condición genotípica ocasional (WOOD & IMAHORI, 1965). Para otros, es claramente separable por sus características morfológicas y por los tipos de hábitat en que vive. *Nitella opaca* es un carófito vernal, de carácter estacional y con distribución cosmopolita, que hemos encontrado abundante en diferentes charcas y balsas (charca de Buenache, balsas de Los Tragaderos, charcas de Cotillas, manantial de Uña, charcas de la Modorra), aunque también puede colonizar aguas más profundas y permanentes, como sucede en el embalse de la Tosca, donde forma praderas subacuáticas hasta profundidades de 3-4 m. Esta especie es fácilmente identificable por su dioecia, por las incrustaciones en forma de anillo que presenta su talo, y por la morfología de las esporas, provistas de crestas muy aparentes.

**Tolypella glomerata** (Desv.) Leonh.

*T. nidifica* var. *glomerata* (Desv.) R. D. Wood

Carófito monoico que citamos por primera vez para Cuenca. Fue recolectado en las albercas abandonadas de las salinas de Monteagudo y también se desarrolló en los cultivos de tierra procedentes de la laguna de Navahonda.

**Tolypella hispanica** Nordst. ex T. F. Allen

*T. nidifica* var. *glomerata* (Desv.) R. D. Wood

Especie dioica que algunos autores (WOOD & IMAHORI, 1965) asimilan a la anterior. Referida de la laguna de El Hito (COMELLES, 1981, 1982; CIRUJANO, 1986), también la hemos encontrado en las charcas estacionales próximas a la laguna Llana.

**Tolypella intricata** (Trent. ex Roth) Leonh.

Torca del Agua. El único material que conocemos se ha recolectado de los cultivos de sedimentos procedentes de la torca del Agua. Es una planta que coloniza charcas y zonas húmedas efímeras, en las que se desarrolla esporádicamente. No conocemos citas españolas anteriores, pero su presencia debe confirmarse con recolecciones en ambientes naturales.

**Tolypella salina** Corillion

Carófito de corta talla (3-10 cm) que vive en contadas lagunas salinas con cubetas llanas, someras, endorreicas, estacionales y en las que aumenta progresivamente la salinidad debido a la evaporación (COMELLES, 1986). De este hidrófito solo se conocían en la actualidad tres enclaves —tras la desaparición de las salinas francesas de Croix-de-Vie (Vendée), de donde fue descrita (COMELLES, 1986)—, situados en las provincias de Toledo [lagunas del Altillo (Lillo)], Valladolid [laguna del Bodón Blanco (Bocigas)] y Vitoria [laguna de Carralogroño (Laguardia)] (CIRUJANO & LONGÁS, 1988; CIRUJANO & *al.*, 1989). Por nuestra parte la hemos identificado en muestras procedentes de la laguna de El Hito, recogidas en el año 1986.

*BRIÓFITOS**Musgos***Amblystegium filicinum** De Not.

Ojo del río Molinillo.

**Amblystegium irrigum** B. & S.

Los Ojos de Moya.

**Drepanocladus aduncus** (Hedw.) Warnst.

Lagunas del Ojo de Corba.

**Fontinalis antipyretica** Hedw.

Manantial de Uña, laguna grande de El Tobar.

**Rhynchostegium riparioides** (Hedw.) C. Jens.

*Eurhynchium riparioides* (Hedw.) Rich.

Manantial de Uña, laguna grande de El Tobar.

*Hepáticas***Jungermania atrovirens** Dum.

Ojo del río Molinillo.

**Riella notarisii** (Mont.) Mont.

Briófita acuático que crece sumergido o sobre suelos encharcados en lagunas, charcas y pequeñas pozas de arroyos con aguas claras, someras y estacionales (CIRUJANO & *al.*, 1992). Distribuido por diversos países mediterráneos (DUELL, 1983), en España ha sido citada de Alicante (GUERRA & *al.*, 1989), Huelva, Sevilla (CIRUJANO & *al.*, 1992), Zaragoza (CASAS, 1970) y Menorca (GÓMEZ ARBONA & *al.*, 1983). En Cuenca la hemos recolectado en las balsas artificiales de Los Tragaderos y en las charcas estacionales próximas a la laguna Llana. Debe incluirse en la lista de plantas cuyos hábitats se encuentran amenazados en Europa (fig. 14).

**Saccogyna viticulosa** (L.) Dum.

Ojo del río Molinillo.

**Southbya nigrella** (De Not.) Henriques

Ojo del río Molinillo.



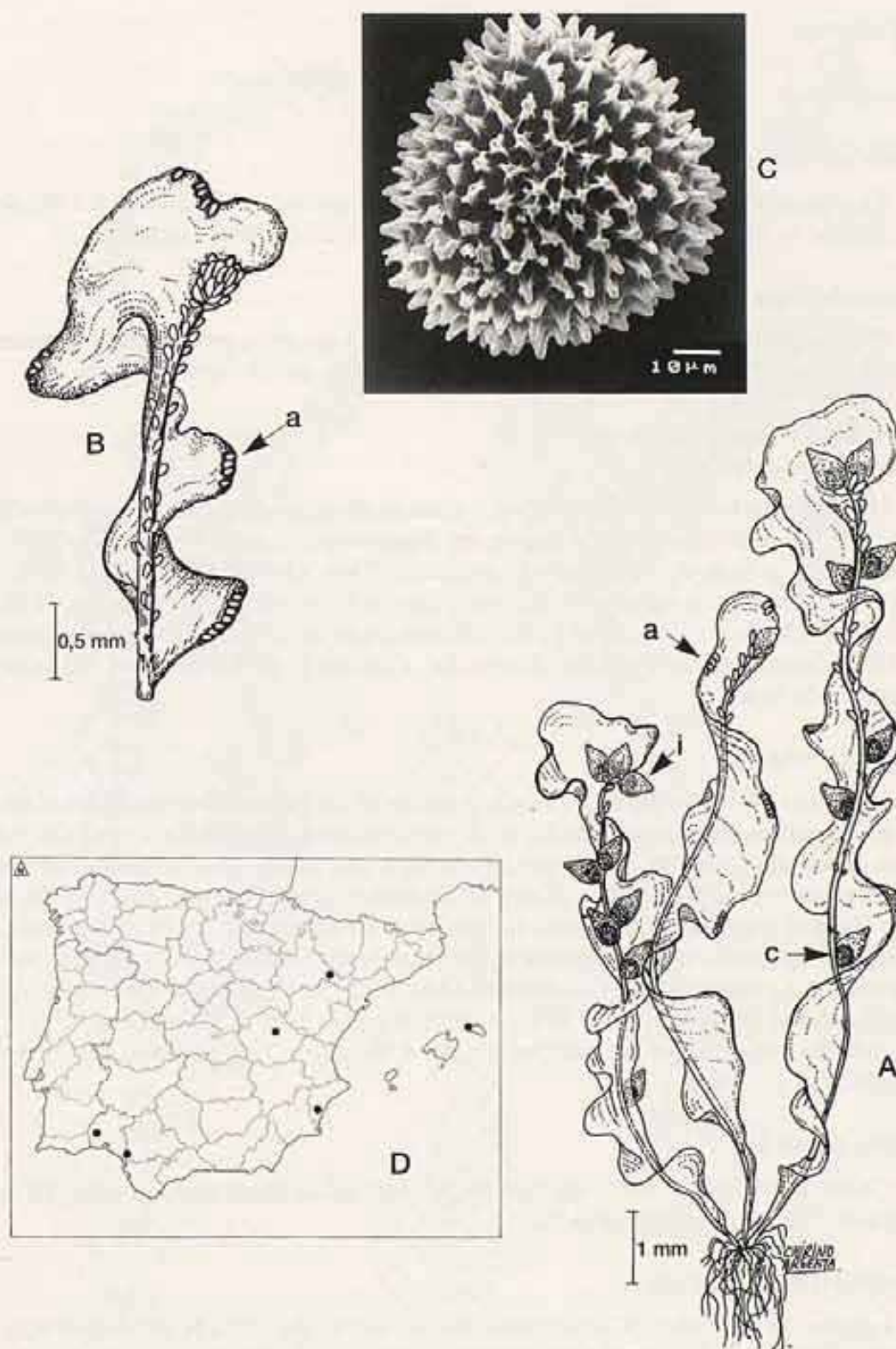


Fig. 14.—*Riella notarisii*: A, aspecto general; B, detalle de la zona apical; C, espora; a, anteridios; i, involucro; c, cápsula; D, distribución conocida en la Península Ibérica y las Islas Baleares.

*CORMÓFITOS**Angiospermas****Callitriche hamulata* Kütz. ex Koch**

Recolectada por el profesor M. B. Crespo (Universidad de Alicante) en 1990 de las charcas de Valdemeca. Es la única localidad provincial que conocemos.

***Ceratophyllum demersum* L.**

Planta subcosmopolita que no había sido encontrada en la provincia de Cuenca. Propia de aguas permanentes la localizamos abundante en los Ojos de Moya.

***Groenlandia densa* (L.) Fourr.*****Potamogeton densus* L.**

Hidrófito frecuente en ríos, arroyos y charcas de aguas permanentes o semipermanentes. Se había citado de la laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978), de la laguna grande de El Tobar (CABALLERO, 1946; GARCÍA MURILLO, 1989) y sobre todo de un buen número de arroyos y ríos de la provincia (CABALLERO, 1946; MATEO, 1983; GARCÍA MURILLO, 1989). Recolectada en el manantial y en la poza de Uña, charcas de la Modorra, Buenache, Cotillas y en las lagunas del Marquesado y Urbanos.

***Hippuris vulgaris* L.**

La laguna de Uña y del Marquesado son dos de las localidades españolas clásicas en las que las formaciones de *Hippuris vulgaris* tienen un notable desarrollo. La "cola de caballo", nombre con el que se conoce a esta planta, precisa aguas limpias y permanentes para poder vivir. No es un macrófito frecuente en el contexto de la flora acuática española, y por tanto los enclaves en los que se encuentra deberían protegerse. Además de las conquenses, las localidades peninsulares conocidas pertenecen a las provincias de Guadalajara (MOLINA, 1991), Huesca, León (PENAS, 1985), Lérida (FONT QUER, 1918) y Palencia (ALONSO & COMELLES, 1987). También fue citado erróneamente por ALLIER & BRESSET (1977) de Doñana (RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1980).

***Lemna minor* L.**

Citada por MATEO (1983) de Talayuelas. La hemos encontrado, escasa, en la laguna de Uña y en la del Marquesado.

***Myriophyllum spicatum* L.**

Laguna de El Tobar (CABALLERO, 1944); torcas de Cañada del Hoyo (COMELLES, 1982). Relativamente frecuente en la provincia. La hemos encontrado, además de los enclaves citados, en el complejo de Uña, charcas de Cotillas, balsas de Los Tragaderos, laguna del Tejo, laguna de la Parra, lagunillo del Tejo, laguna de la Cruz y laguna Llana (fig. 15).



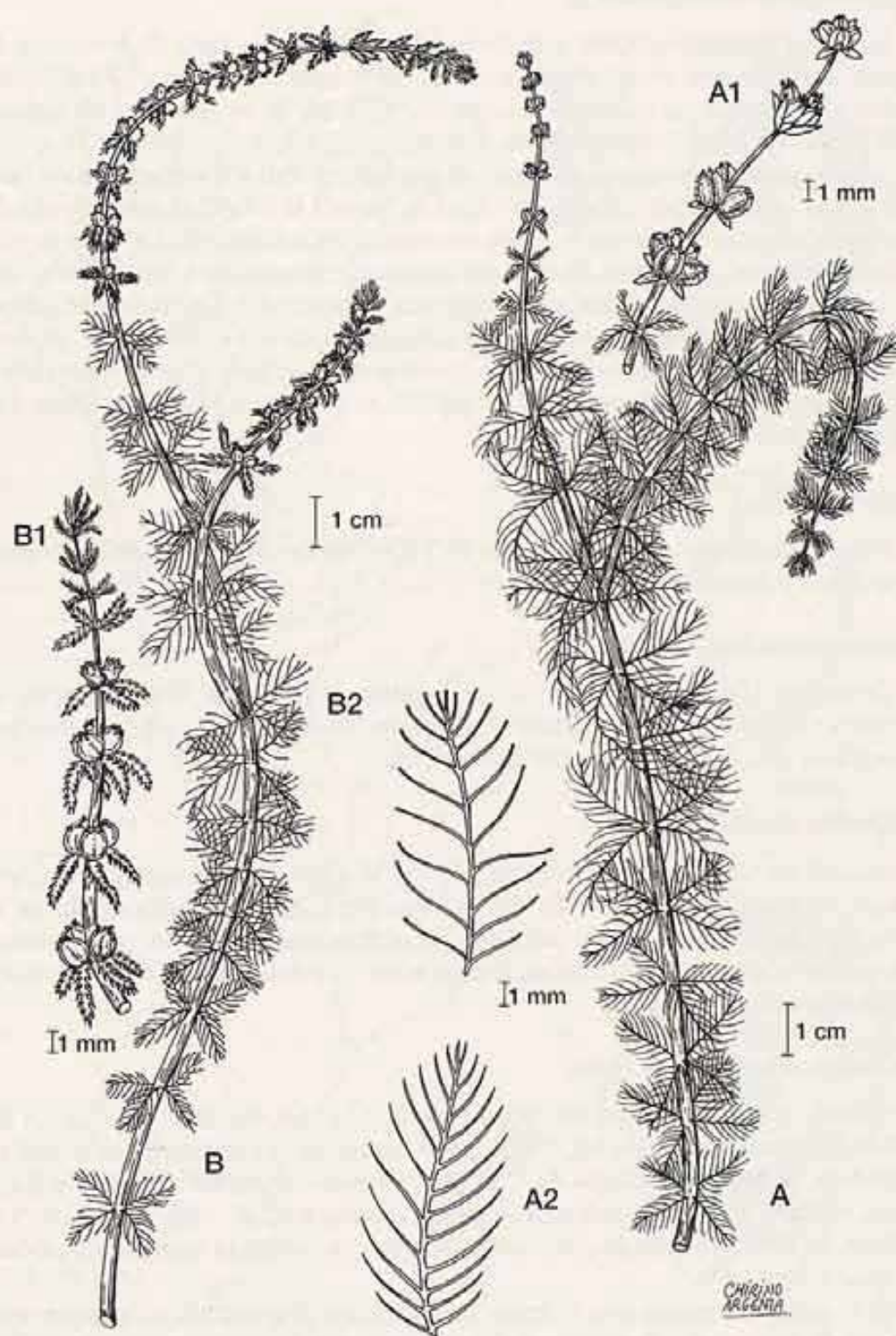


Fig. 15.—*Myriophyllum spicatum*: A, aspecto general; A1, detalle de la inflorescencia; A2, hoja. *M. verticillatum*: B, aspecto general; B1, detalle de la inflorescencia; B2, hoja.

***Myriophyllum verticillatum* L.**

La única referencia fiable que se tenía de esta planta para la provincia de Cuenca —y de la que existe material de herbario conservado en el Real Jardín Botánico de Madrid— se debe a CABALLERO (1944), que la recolectó en las lagunas de El Tobar. En estado vegetativo este hidrófilo es difícil de distinguir de *M. spicatum*, y por tanto, es necesario disponer de ejemplares floridos o fructificados para realizar una identificación inequívoca (fig. 15). Junto a la localidad anterior —donde crece mezclado con *M. spicatum*— se ha encontrado en la laguna de La Atalaya y en los Ojos de Moya. En ambas localidades constituye formaciones importantes, que son sus últimos cobijos en las zonas húmedas conquenses. Sin duda esta planta debía tener una distribución provincial —y también peninsular— más amplia, pero en la actualidad y en el territorio estudiado se encuentra relegada a los enclaves mencionados, por lo que puede considerarse especie en peligro en lo que concierne a la flora acuática de Cuenca.

***Nymphaea alba* L.**

Solo la conocemos de las lagunas de El Tobar, donde crece abundante y origina formaciones marginales muy llamativas.

***Nymphaea candida* K. Presl.**

Citada por CABALLERO (1944) de las lagunas de El Tobar. Esta planta no se encuentra en España. Los ejemplares recolectados en dicha localidad corresponden a *Nymphaea alba* (SÁNCHEZ SÁNCHEZ, 1984).

***Polygonum amphibium* L.**

Laguna de Uña (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978; MOLINA, 1992); laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978). Por nuestra parte la hemos herborizado en la laguna de Uña y en el lagunillo del Tejo. En ambas localidades solo encontramos algunos ejemplares aislados, aunque hemos visto formaciones con mayor entidad en el embalse de La Toba.

***Potamogeton berchtoldii* Fieber**

Primera cita provincial de esta planta que hemos encontrado en las charcas de la Modorra, Buenache y Cotillas, donde crecía abundante en ambientes estacionales (charcas de la Modorra, charca de Cotillas) y semipermanentes (charca de Buenache), siempre en aguas poco mineralizadas (conductividad, 180-312  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y alcalinas, de tipo carbonatado-cálcico magnésico o carbonatado (clorurado)-cálcico magnésico.

En el género *Potamogeton* y dentro de la sección *Graminifolii* se incluyen tres especies, *P. berchtoldii*, *P. pusillus* y *P. trichoides*, que en ocasiones no son fáciles de separar, sobre todo si solo se utilizan caracteres vegetativos (fig. 16). Tampoco están muy claras las diferencias ecológicas que favorecen o condicionan la presencia de una u otra especie. GARCÍA MURILLO (1989) en su estudio monográfico sobre



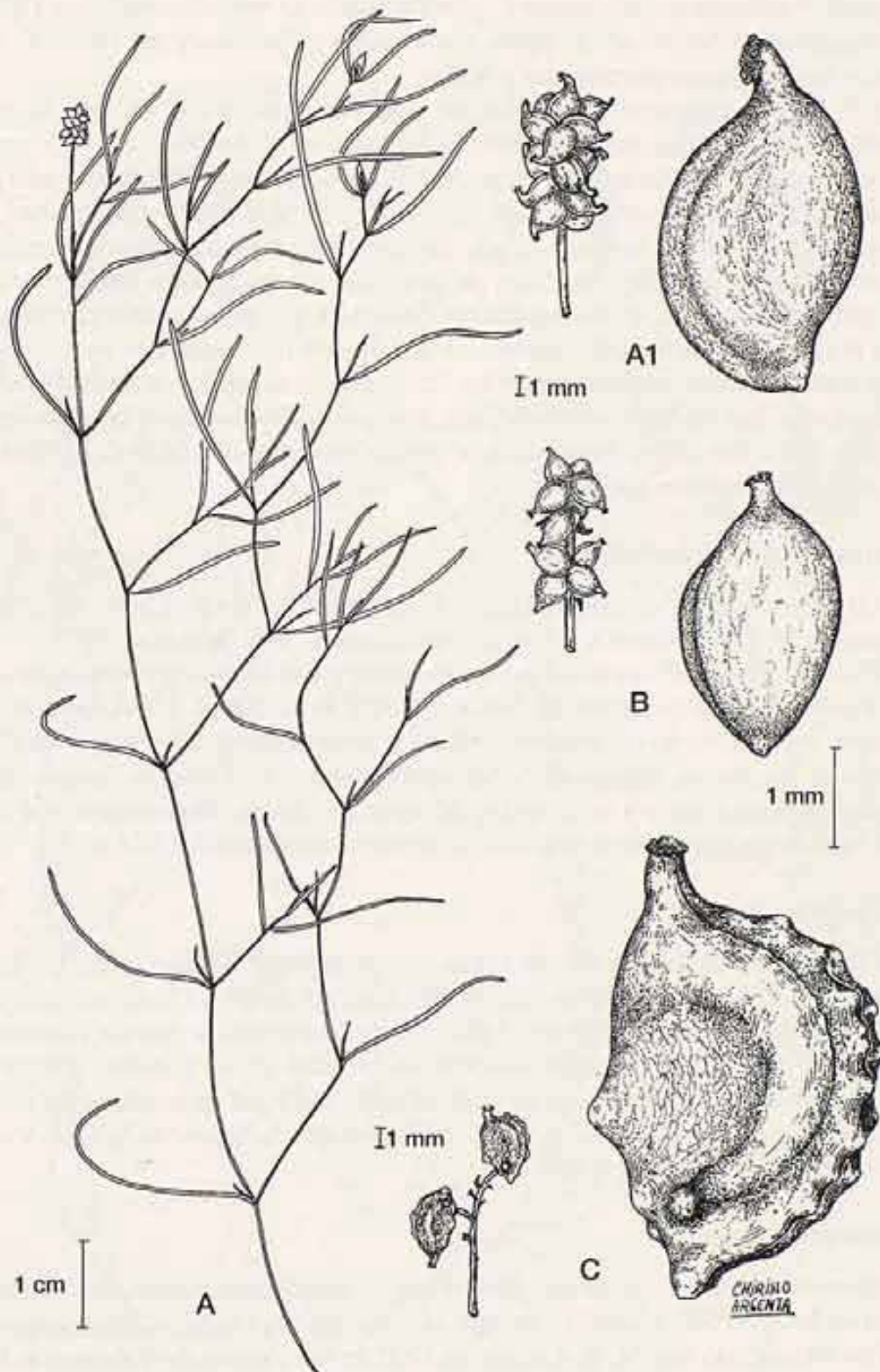


Fig. 16.—*Potamogeton berchtoldii*: A, aspecto general; A1, detalles de la infrutescencia y fruto. *P. pusillus*: B, detalles de la infrutescencia y fruto. *P. trichoides*: C, detalles de la infrutescencia y fruto.

el género *Potamogeton* precisa que *P. pusillus* habita en aguas permanentes y poco mineralizadas, *P. berchtoldii* en aguas permanentes y alcalinas, y por último *P. trichoides* prefiere aguas permanentes y ácidas.

Los mejores caracteres para distinguir estas tres especies son sin duda los que se refieren a la infrutescencia y a la forma del fruto. En *P. berchtoldii* y en *P. pusillus* las flores suelen desarrollar generalmente los cuatro carpelos, y por esto las infrutescencias son compactas. Los frutos, de superficie lisa, por lo general no alcanzan los 3,5 mm de longitud. El pico del fruto está en posición lateral e inclinado en *P. berchtoldii* (fig. 16A1), y en posición central y recto en *P. pusillus* (fig. 16B). Por su parte, *P. trichoides* solo desarrolla uno de los cuatro carpelos de cada flor, por lo que las infrutescencias son mucho más laxas que en los casos anteriores. Los frutos suelen superar los 3,5 mm, y su superficie presenta diversas prominencias que los hace inconfundibles, si se comparan con los de las otras especies (fig. 16C). Por último debe indicarse que no hemos localizado el *P. pusillus* en ninguno de los enclaves visitados.

#### **Potamogeton coloratus** Hornem.

Las lagunas de Talayuelas (MATEO, 1983); laguna del Taray (CIRUJANO, 1980); lagunas de El Tobar (MOLINA, 1992, 1992a); laguna de Uña (MOLINA, 1992).

Hidrófito propio de aguas dulces, permanentes y con elevada proporción de calcio. Recolectado en la laguna de Arcas n.º 14 y en la laguna Llana, pero no se encontró en ninguno de los enclaves indicados anteriormente. De algunos de ellos (laguna de Talayuelas, laguna del Taray, laguna chica de El Tobar) ha desaparecido debido a la desecación o a la turbiedad del agua, por lo que debe considerarse que esta planta se encuentra en regresión en el territorio estudiado (fig. 17A).

#### **Potamogeton lucens** L.

Planta cuya presencia en las aguas conquenses ya habíamos denunciado (CARRASCO & *al.*, 1992), aunque existía otra cita provincial del "cauce medio del río Regajo" en Talayuelas (MATEO, 1983). Como ocurre con la especie anterior se trata de un hidrófito en regresión que vive en ríos con escasa corriente y lagunas con aguas profundas, limpias y poco mineralizadas y del que en la actualidad conocemos dos localidades provinciales que corresponden a la laguna de la Cruz y a la laguna de la Cardenilla (fig. 17B).

#### **Potamogeton natans** L.

Macrófito acuático que hemos encontrado en aguas permanentes, dulces (conductividades, 360-567  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo carbonatado (sulfatado)-cálcico magnésico. Fue recolectado por M. B. Crespo en 1990 en las charcas de Valdemeca. Por nuestra parte lo hemos encontrado abundante en el manantial de Uña, laguna del Marquesado y los Ojos de Moya. Tras quedar secas las charcas de Valdemeca, los otros tres puntos son los únicos enclaves provinciales que conocemos (fig. 17C).



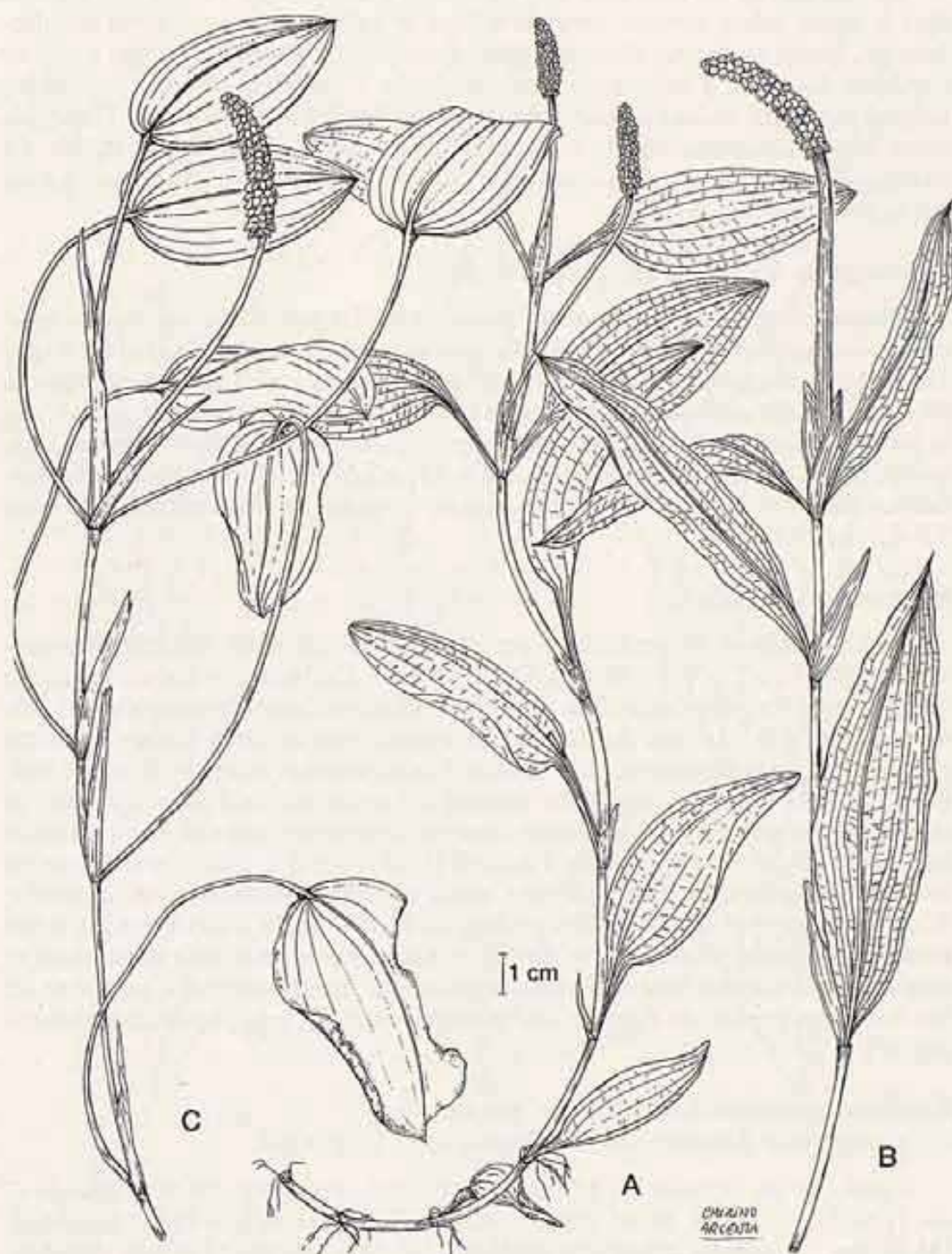


Fig. 17.—*Potamogeton coloratus*: A, aspecto general. *P. lucens*: B, aspecto general. *P. natans*: C, aspecto general.

**Potamogeton pectinatus L.**

Es este uno de los hidrófitos más frecuentes y abundantes, ya que vive en todo tipo de aguas, tolera elevadas concentraciones de sales disueltas y soporta la eutrofización, que si no es muy elevada incluso favorece su desarrollo. Debido a esto es capaz de desplazar a otros macrófitos acuáticos y colmar en poco tiempo las cubetas lagunares en las que se instala (lagunillo del Tejo, laguna de las Tortugas). Entre otras localidades, se recolectó en la laguna grande de El Tobar, laguna del Marquesado, lagunas de Arcas, lagunillo del Tejo, laguna de las Tortugas, laguna Airón, etc. (fig. 18A, A1).

**Potamogeton trichoides Cham. & Schlecht.**

Planta que solo conocemos de las balsas de los Tragaderos, ya que los ejemplares de la charca de Buenache identificados con este nombre (CARRASCO & *al.*, 1992) deben asignarse correctamente a *Potamogeton berchtoldii*. Aunque GARCÍA MURILLO (1990) indica que *P. trichoides* vive en "aguas permanentes y ácidas", en la localidad conuense habita en ambientes permanentes o semipermanentes, que embalsan aguas dulces (conductividad, 101-122  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) de tipo carbonatado (sulfatado) (clorurado)-cálcico magnésico, con unos valores de pH comprendidos entre 7,0-8,5 (fig. 16C).

**Ranunculus aquatilis L.**

Hidrófito menos frecuente de lo que parece deducirse de la distribución peninsular que señala COOK (1986) en *Flora iberica*. Herborizado en la laguna de Urbanos y en los navajos de Casa de Gómez, donde lo hemos encontrado por primera vez para la provincia de Cuenca. La complejidad de estas hierbas acuáticas que viven en aguas estacionales es notoria. Las claves más recientes (COOK, 1986; PIZARRO, 1993) no han conseguido eliminar los problemas que surgen cuando se aborda su identificación. En nuestro caso las determinaciones se han realizado basándonos en la clave que ofrece VELAYOS (1988), según la cual se encuentran en las aguas leníticas de la provincia de Cuenca los siguientes táxones: *R. aquatilis*, *R. peltatus* subsp. *peltatus*, *R. peltatus* subsp. *fucooides* y *R. trichophyllus*. Si se sigue a este último autor, *R. aquatilis* se distingue porque sus pétalos, bien desarrollados, están provistos de una fosa nectarífera circular, que es semicircular o piriforme en las dos subespecies de *Ranunculus peltatus* con las que puede confundirse (fig. 19C1, C2, C3).

**Ranunculus peltatus Schrank subsp. peltatus**

*R. peltatus* subsp. *baudotii* (Godron) Meikle ex C. D. K. Cook

Citado de las lagunas del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978) y Manjavacas (CIRUJANO, 1980). Se ha herborizado en las aguas dulces (conductividad, 185  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y eútrofas del navazo del Hoyo. Sin duda esta planta es más abundante de lo que podría pensarse de su presencia puntual. En los años en que la sequía no sea tan acentuada como la del período 1991-94 debe crecer en muchas de las charcas y navajos que se encontraron secos o con una mínima lámina de agua (fig. 19A, A1, A2).



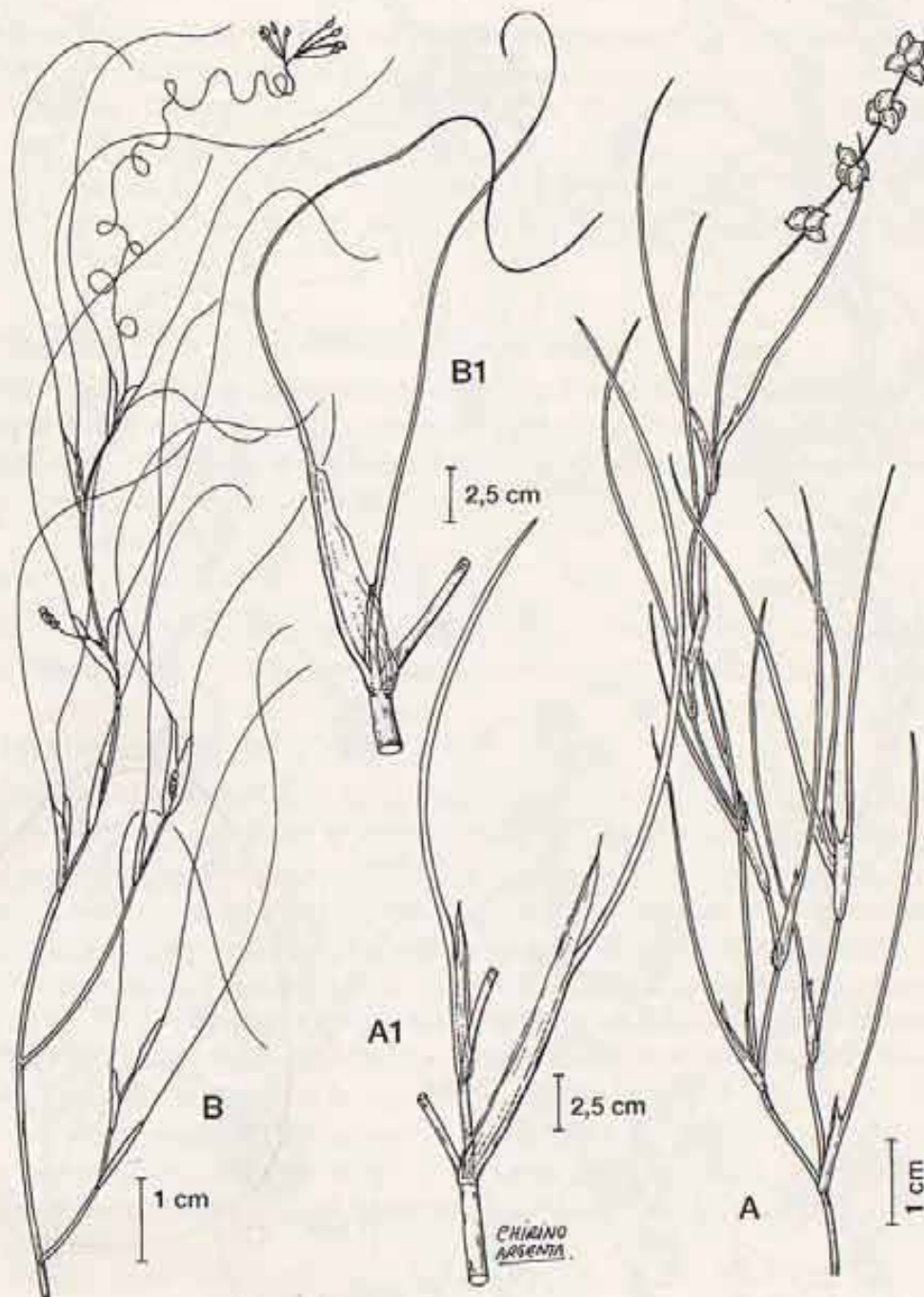


Fig. 18.—*Potamogeton pectinatus*: A, aspecto general; A1, detalle de la vaina foliar. *Ruppia drepanensis*: B, aspecto general; B1, detalle de la vaina foliar.

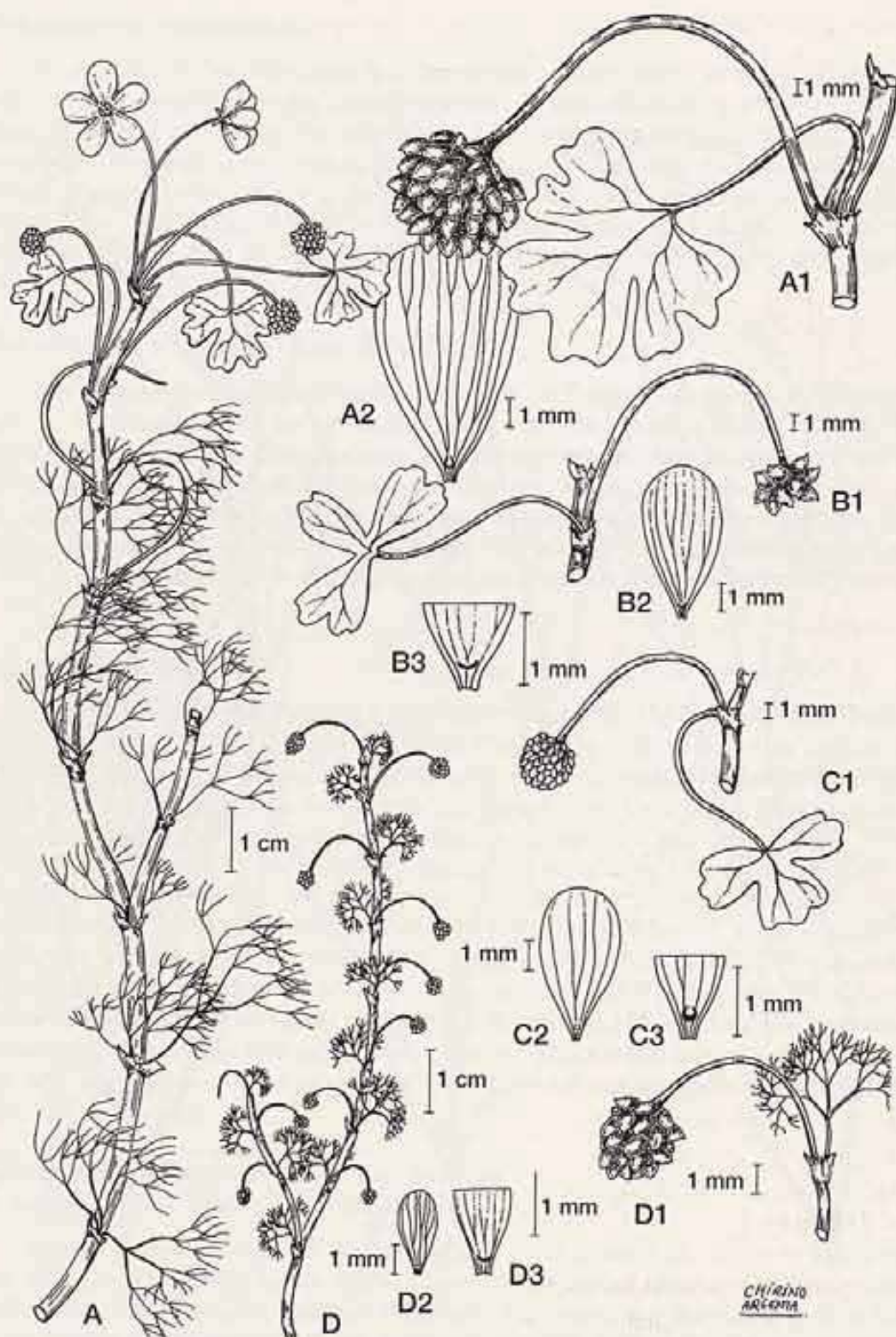


Fig. 19.—*Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*: A, aspecto general; A1, detalle del fruto; A2, pétalo. *R. peltatus* subsp. *fucoides*: B1, detalle del fruto; B2, pétalo; B3, detalle del nectario. *R. aquatilis*: C1, detalle del fruto; C2, pétalo; C3, detalle del nectario. *R. trichophyllus*: D, aspecto general; D1, detalle del fruto; D2, pétalo; D3, detalle del nectario.



**Ranunculus peltatus** subsp. **fucoides** (Freyn) Muñoz Garmendia*R. ololeucos* Lloyd*R. peltatus* subsp. *saniculifolius* (Viv.) C. D. K. Cook

Planta más pequeña en todas sus partes que la anterior, de la que se diferencia fácilmente porque sus cabezas fructíferas tienen menos aquenios (fig. 19B1, B2, B3) (VELAYOS, 1988). Vive en aguas oligótrofes, dulces o subsalinas (conductividad, 101-2.700  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), poco profundas, y que se secan en el verano (charcas, navajos y bordes de lagunas). Recolectado en la poza de Uña, charcas de Valdemeca, laguna del Marquesado, balsas de Los Tragaderos, laguna Negra y en las lagunas del Ojo de Corba.

**Ranunculus trichophyllus** Chaix

Planta que ya había sido citada de la provincia por MATEO (1983), que la recogió en el arroyo de la Chapedilla, cerca de Talayuelas. Por nuestra parte la hemos encontrado en las charcas de la Modorra, charcas de Cotillas, laguna Negra, charcas de la laguna Llana y en la laguna de los Capellanes (fig. 19D, D1, D2, D3).

**Ranunculus tripartitus** DC.

Al parecer recolectada por Diek en 1892 en las lagunas de Talayuelas (WILLKOMM, 1893). No la hemos encontrado en los enclaves visitados.

**Ruppia drepanensis** Tinco

Hidrófito halófilo que vive en ambientes continentales y temporales. Tiene un ciclo de vida muy corto que le permite colonizar lagunas, canales y charcas de aguas muy someras. Del mismo modo que *Potamogeton pectinatus*, puede llegar a cubrir completamente las cubetas lagunares cuando las condiciones de permanencia y profundidad del agua son adecuadas para su desarrollo. Las dos localidades clásicas de la provincia de Cuenca son la laguna de El Hito y la laguna de Manjavacas (CIRUJANO, 1982, 1986; MARTINO, 1988). Debido a las actuales condiciones climáticas —que no favorecen la recarga de las lagunas y depresiones endorreicas— solo hemos constatado la presencia de este macrófito en la laguna de Manjavacas, donde la eutrofización progresiva de las aguas puede llegar a limitar su crecimiento o provocar su extinción, como ha ocurrido en otras lagunas salinas manchegas con características similares [laguna grande de Lillo y lagunas de Villacañas (Toledo)] (fig. 18B, B1).

**Sparganium angustifolium** Michx*Sparganium affine* Schnizl.

Citada por LÓPEZ GONZÁLEZ (1976; 1978) en la laguna del Marquesado. Los materiales recogidos en dicha laguna deben asignarse, en nuestra opinión a *Sparganium natans*.



**Sparganium natans L.***Sparganium minimum* Wallr.*Sparganium minimum* Fries

Especie muy próxima a la anterior, con la que puede confundirse, y de la que se diferencia por la longitud de la bractea inferior —que es más corta o sobrepasa ligeramente a la inflorescencia en *S. natans*, y que tiene al menos dos veces la longitud de la inflorescencia en *S. angustifolium*—, y por el número de capítulos masculinos —generalmente dos en *S. angustifolium*, uno en *S. natans*— (fig. 20).

La ecología de estas dos especies es algo distinta. *S. angustifolium* es exclusiva, y puede utilizarse como un buen indicador de aguas ácidas y oligótrofes. *S. natans* prefiere aguas débilmente ácidas y mesotróficas o medios oligótrofes situados sobre substratos ricos en bases (COOK & NICHOLLS, 1986). Este último tipo de hábitat se corresponde con las características ecológicas de la laguna del Marquesado.

Por el momento la laguna del Marquesado es la única localidad española que conocemos en la que todavía vive *S. natans*, ya que no existen testimonios de herbario que apoyen su presencia en otras lagunas o humedales españoles.

**Utricularia australis R. Br.**

Planta que con el nombre de *U. vulgaris* se ha citado de las lagunas de Navazuela, Sánchez Gómez, Dehesilla y Taray (CIRUJANO, 1980, 1981a), en donde se ha extinguido. En 1990 fue recolectada por M. B. Crespo en las lagunas de Cardenilla y del Marquesado. Por nuestra parte la vimos en 1991 en la primera de las lagunas, pero no la encontramos en la laguna del Marquesado, donde al parecer era abundante.

*Utricularia australis* es una planta que precisa unas condiciones ecológicas muy determinadas para vivir. Suelos turbosos, inundados o embebidos durante todo el año, y aguas limpias, son algunas de las condiciones necesarias para que este macrófito prospere. Desgraciadamente, los enclaves que tienen estas características ecológicas son cada vez más escasos en Castilla-La Mancha, y a ello se debe la gradual desaparición de este interesante hidrófito, que puede considerarse en peligro de extinción en la región que nos ocupa (fig. 21).

**Utricularia vulgaris L.**

Los materiales procedentes de las lagunas manchegas conquenses atribuidas a esta especie (CIRUJANO, 1980, 1981a) deben asignarse a *Utricularia australis*.

**Zannichellia contorta (Desf.) Cham. & Schlecht.**

Planta al parecer endémica del Mediterráneo occidental (Península Ibérica y norte de África), que vive en aguas corrientes y limpias, bien oxigenadas y con elevada proporción de calcio (fig. 22B1) (TALAVERA & *al.*, 1986), que había sido señalada de diversos ríos y arroyos de la provincia y que hemos encontrado en un pequeño arroyo tributario de una de las charcas de la Modorra (navajo de la Era de las Raíces) y en el arroyo del Soto (laguna del Marquesado). También fue citada de la acequia del Taray (laguna del Taray) (TALAVERA & *al.*, 1986), que se encuentra



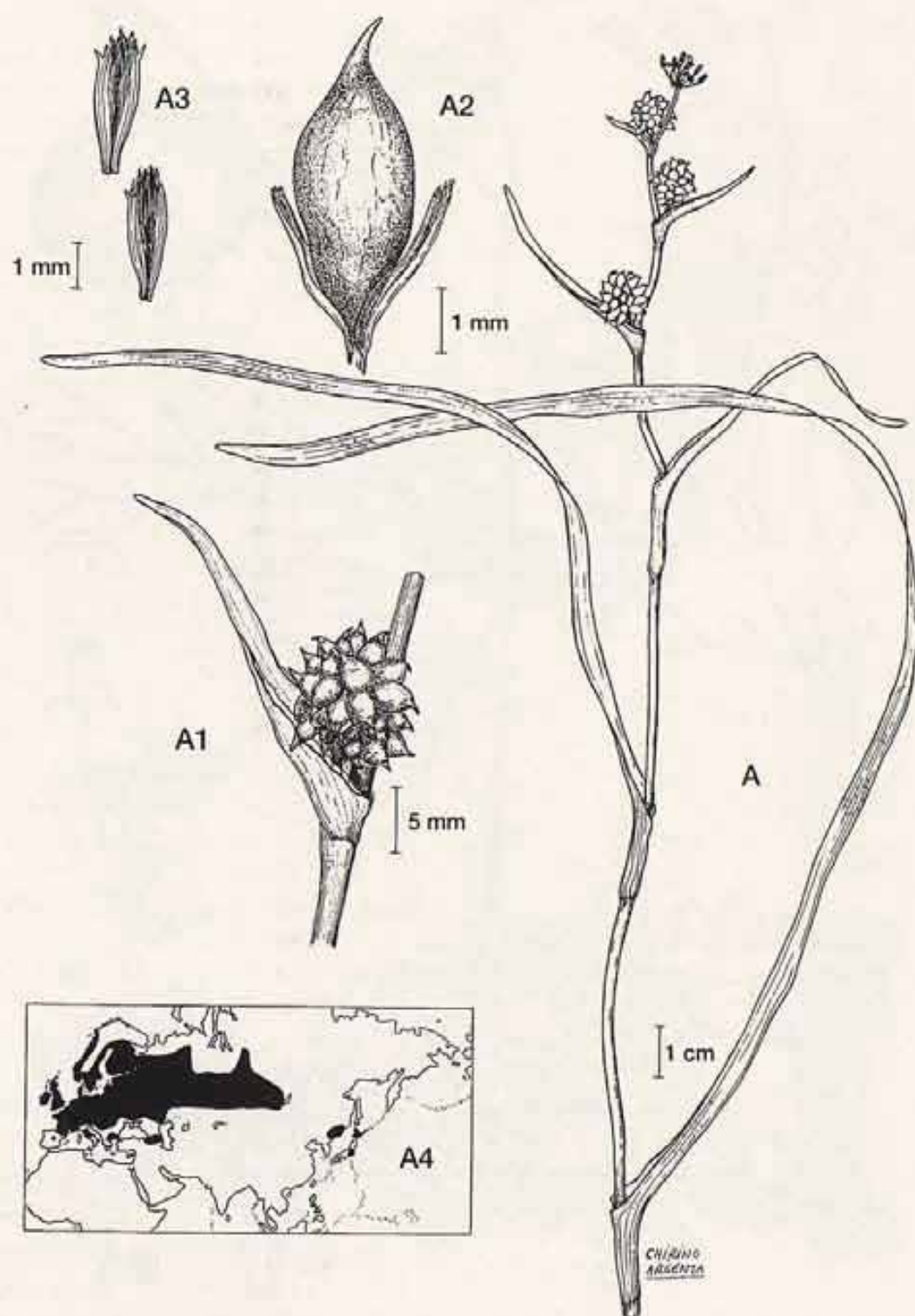


Fig. 20.—*Sparganium natans*: A, aspecto general; A1, detalle de la infrutescencia; A2, fruto; A3, tépalos; A4, distribución de *S. natans* en Eurasia.

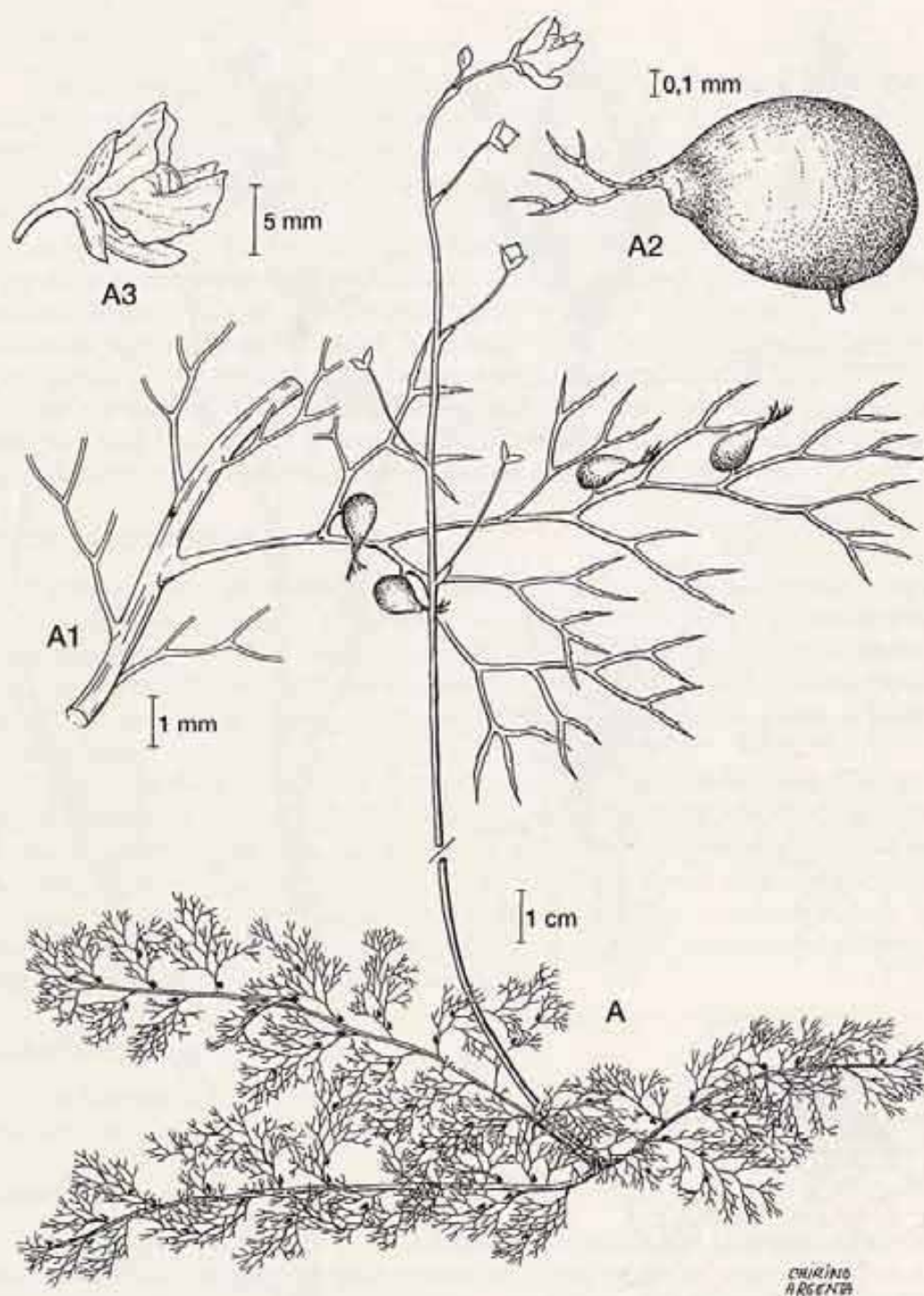


Fig. 21.—*Utricularia australis*: A, aspecto general; A1, detalle de una hoja con utrículos; A2, utrículo; A3, flor.



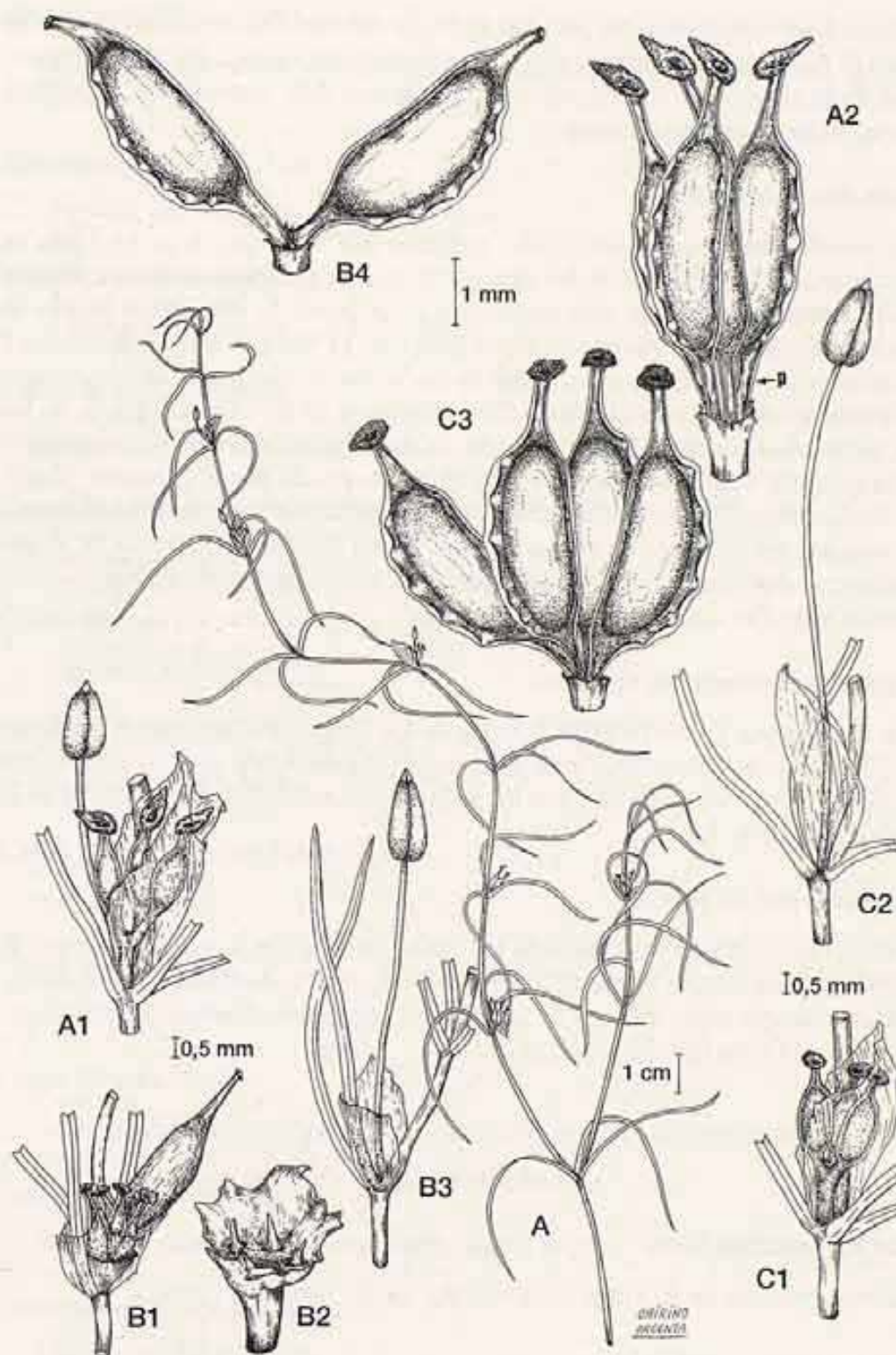


Fig. 22.-*Zannichellia pedunculata*: A, aspecto general; A1, detalle de un nudo con flores masculina (un estambre) y femenina (tres carpelos); A2, frutos (p = pedúnculo). *Z. contorta*: B1, detalle de un nudo con flores femeninas; B2, estigma; B3, flor masculina; B4, frutos. *Z. peltata*: C1, detalle de un nudo con flores femeninas; C2, flor masculina; C3, frutos.

seca desde hace varios años. Su peculiar ecología debe tenerse en cuenta cuando se acometa el difícil tema de preservar los ecosistemas asociados a las aguas corrientes. Sin duda alguna esta es otra especie singular que debe considerarse al confeccionar las listas de plantas a proteger.

#### ***Zannichellia palustris* L.**

La revisión del género *Zannichellia*, realizada por TALAVERA & al. en 1986, ha permitido aclarar la identidad de los ejemplares que recolectados en diversas zonas húmedas conguenses habían sido referidos a *Z. palustris* L. No hemos tenido en cuenta las referencias anteriores a la fecha indicada, ya que nuevas recolecciones y la revisión de los materiales conservados en los herbarios han permitido determinar correctamente las especies del género *Zannichellia*, y de esta forma figuran en las zonas húmedas descritas. Así por ejemplo, la referencia de *Zannichellia palustris* de la laguna del Taray (CIRUJANO, 1980) se ha sustituido por *Z. contorta* (TALAVERA & al., 1986). También debe indicarse que *Z. palustris* L. no ha sido encontrada en ninguno de los enclaves visitados. Esta última planta se diferencia de *Z. pedunculata* por sus frutos casi sentados, que están claramente pedunculados —como su nombre específico indica— en *Z. pedunculata*.

#### ***Zannichellia pedunculata* Reichenb.**

La citamos por primera vez de la balsa de los Tornajos (CIRUJANO & MEDINA, 1994). También la hemos recolectado en la laguna de Arcas n.º 11, navazo del Hoyo y de los cultivos realizados con los sedimentos procedentes de la charca de la Quebrada (fig. 22A, A1, A2).

#### ***Zannichellia peltata* Bertol.**

Planta que ya habíamos citado de las balsas de Los Tragaderos (CIRUJANO & al., 1992) y de la laguna Negra (CARRASCO & al., 1992). Ampliamos su distribución al encontrarla en las charcas de la Modorra, charcas de Cotillas y en las lagunas del Ojo de Corba (fig. 22C1, C2, C3).\*

### FLORA HIGRÓFILA

#### ***Alisma lanceolatum* With.**

Laguna pequeña de El Tobar (CABALLERO, 1946); laguna la Laguna.

#### ***Alisma plantago-aquatica* L.**

Laguna grande de El Tobar (CABALLERO, 1946); poza de Uña; laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978); laguna de la Cardenilla; laguna la Laguna; torcas de Cañada del Hoyo, etc.



***Apium nodiflorum* (L.) Lag.**

Manantial de la piscifactoría de Uña; nacimiento de las Huertas; salinas de Belinchón.

***Apium repens* (Jacq.) Lag.**

Arroyos del complejo lagunar de Arcas.

***Baldellia ranunculoides* (L.) Parl.**

Laguna de Talayuelas (MATEO, 1983).

***Carex acutiformis* Ehrh.**

Laguna de Uña (MOLINA, 1992).

***Carex cuprina* (I. Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern.**

Laguna la Laguna; laguna de Las Zomas.

***Carex distans* L.**

Lagunas de Arcas.

***Carex divisa* Hudson**

Salinas de Belinchón.

***Carex elata* All. subsp. *elata***

Laguna de Uña.

***Carex flacca* Schreb.**

Charca de Buenache; charcas de Cotillas.

***Carex hispida* Willd.**

Lagunas de Arcas; laguna de La Atalaya; laguna de los Capellanes.

***Carex hordeistichos* Vill.**

Charca de Buenache; laguna Airón; laguna Negra.

***Carex mairii* Cosson & Germ.**

Laguna del Marquesado.

***Carex paniculata* L.**

Laguna de Uña.

**Carex riparia** Curtis

Laguna de Uña (MOLINA, 1992); arroyos del complejo lagunar de Arcas. Conocida con el nombre de espadilla, esta planta era abundante en las zonas húmedas asociadas a ríos o arroyos de aguas dulces y limpias. Las poblaciones de espadilla eran localmente importantes en algunos enclaves de Castilla-La Mancha, concretamente en Las Tablas de Daimiel (donde está casi extinguida), y era recogida por los espadilleros para confeccionar asientos de sillas.

**Carex vesicaria** L.

Charca de Santa Bárbara.

**Carum verticillatum** (L.) Koch

Laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978); lagunas de Talayuelas (MATEO, 1983); balsas de Los Tragaderos.

**Cladium mariscus** (L.) Pohl

La masiega –nombre vulgar de esta planta– y sus formaciones –denominadas masegares cuando ocupan una gran extensión, o masegones, en el caso de pequeños y compactos rodales– eran mucho más abundantes en algunas de las lagunas conquenses. Merecen comentarse las formaciones que se encontraban en la laguna del Taray –antaño pujantes y casi impenetrables, hoy esquiladas y depauperadas–, y las que bandeaban la laguna de la Navazuela, desecada hace años. Todavía pueden observarse formaciones marginales de esta planta en la laguna grande de El Tobar, laguna del Marquesado, laguna Llana y en el complejo lagunar de Arcas, sin duda el enclave más interesante, y en el que las actividades agrícolas y ganaderas son un peligro para su conservación.

**Damasonium alisma** Miller

*D. polyspermum* Cosson

Recolectada por RIVAS GODAY & BORJA de la laguna del Rocho (?) y en charcas situadas entre Fuentes y Carboneras de Guadazaón (RIVAS GODAY, 1970; LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976); laguna de Urbanos; navajos de Casa de Gómez.

**Eleocharis palustris** (L.) Roemer & Schultes

Poza de Uña; charcas de la Modorra; laguna del Marquesado; charca de Buenache; charcas de Cotillas; balsas de Los Tragaderos; laguna Negra; navajo de La Almarcha; etc.

**Eleocharis quinqueflora** (F. X. Hartmann) O. Schwartz

Laguna de Talayuelas (MATEO, 1983).

**Eleocharis uniglumis** (Link) Schultes

Lagunas de Carboneras (RIVAS GODAY, 1970).



***Glyceria declinata* Bréb.**

Charcas de Cotillas.

***Glyceria plicata* (Fries) Fries**

Laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976, 1978).

***Iris pseudacorus* L.**

Laguna de Uña, poza de Uña; laguna del Marquesado.

***Juncus articulatus* L.**

Si bien este junco suele colonizar los bordes secos o encharcados de las lagunas, en ocasiones, como ocurre en la laguna de La Atalaya, manantial de Uña, o en las lagunas del Ojo de Corba, se adentra en aguas más profundas (hasta 1,23 m), donde se encuentran formas acuáticas, más gráciles, escasamente floridas, que pueden confundirse con *Juncus heterophyllus*. Se ha recolectado, además de las localidades indicadas, en la laguna del Marquesado, las charcas de la Modorra, charca de Buenache, charcas de Cotillas, etc.

***Juncus bufonius* L.**

Charcas de Cotillas; charca de Buenache; laguna de Urbanos; laguna Llana; etcétera.

***Juncus conglomeratus* L.**

Charcas de Cotillas.

***Juncus effusus* L.**

Laguna de La Atalaya.

***Juncus gerardi* Loisel.**

Charca de Buenache; laguna de Urbanos; salinas de Belinchón; lagunas de Arcas.

***Juncus inflexus* L.**

Charca de Buenache; charcas de Cotillas; laguna la Laguna.

***Juncus pygmaeus* L. C. M. Richard**

Balsas de Los Tragaderos; charcas de Cotillas.

***Juncus striatus* Schousboe ex E. H. F. Meyer**

Charca de Buenache.

***Juncus subnodulosus* Schrank**

Laguna de Uña; laguna del Marquesado; laguna de La Atalaya; lagunas de Arcas; Ojo del río Molinillo; laguna de la Cardenilla; laguna de Navaluenga; etc.

***Juncus tenageia* L. fil.**

Charcas de Cotillas.

***Lythrum salicaria* L.**

Laguna del Cerrato; charca de Villalba; poza de Uña; lagunas de Arcas; torcas de Cañada del Hoyo; charca de Santa Bárbara; etc.

***Myosotis sicula* Guss.**

La poza de Uña.

***Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel**

El carrizo es sin duda el helófito más frecuente. Rara es la laguna o el humedal en el que no se encuentra esta planta, que es capaz de colonizar en poco tiempo amplias superficies.

***Rorippa microphylla* (Boenn. ex Rchb.) Hyl**

Lagunas de El Tobar y Uña (MOLINA, 1992); laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978). *R. microphylla* y *R. nasturtium-aquaticum* son muy parecidas y por hibridación originan formas intermedias estériles que complican aún más la diferenciación de los progenitores (MARTÍNEZ LABORDE, 1993).

***Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek**

*Nasturtium officinale* R. Br.

Laguna de Uña; laguna del Marquesado.

***Scirpus cernuus* Vahl.**

Herborizada por RIVAS GODAY & BORJA en Carrascosa y entre Fuentes y Carboneras de Guadazaón (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976).

***Scirpus lacustris* L. subsp. *lacustris***

De aspecto muy semejante a la subsp. *tabernaemontani* (que tiene el tallo de color verde glauco, áfilo o con una hoja basal inconspicua, y dos estigmas), se diferencia de ésta por tener el tallo de color verde, con una hoja basal sumergida acintada, y tres estigmas. Prefiere las aguas dulces y permanentes y solo ocasionalmente se encuentra en zonas húmedas estacionales. Charca de Villalba; laguna de Uña (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978); manantial de Uña; charcas de la Modorra; lagunas de Arcas; charcas de Cotillas; laguna de Urbanos, etc.



***Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (C. C. Gmelin) Syme**

Suele encontrarse entre los carrizales o espadañales y tolera períodos de sequía y aguas más salinas que la subespecie anterior. Laguna grande de El Tobar; lagunas de Arcas; laguna Negra; laguna de Las Zomas; salinas de Monteagudo; etc.

***Scirpus maritimus* L.**

Laguna la Laguna; laguna de El Hito; laguna de Urbanos; charcas de la laguna Llana; charca de la Quebrada; laguna de la Dehesilla; etc.

***Scirpus setaceus* L.**

Herborizada por RIVAS GODAY & BORJA en charcas próximas a Carboneras de Guadazaón (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976); charcas de Cotillas; laguna Llana.

***Scirpus supinus* L.**

Herborizada por RIVAS GODAY en la laguna del Rocho (?) (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976).

***Sparganium erectum* subsp. *neglectum* (Beeby) Schinz & Thell.**

Laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1976, 1978), laguna de Uña (MOLINA, 1992).

***Triglochin palustris* L.**

Laguna grande de El Tobar (CABALLERO, 1946).

***Typha angustifolia* L.**

Citada de la laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978). La revisión de abundante material procedente de diversos enclaves conquenses nos permite afirmar que *T. angustifolia* no es una planta tan común como podría suponerse al repasar la bibliografía existente. Por el contrario, solo hemos constatado la presencia de esta especie en las lagunas de El Tobar, de donde pudimos estudiar abundante material propio o recolectado por otros botánicos (CABALLERO, 1946; MOLINA, 1992), y en la citada laguna del Marquesado. Puede afirmarse de una forma general que *T. angustifolia* coloniza las zonas húmedas situadas en el piso supramediterráneo (RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1986) y, por tanto, se encuentra en aguas más frescas que las colonizadas por *T. domingensis*. No obstante, esta última está desplazando a *T. angustifolia* —con la que puede hibridarse—, ya que tiene un desarrollo vegetativo más rápido y además es capaz de crecer en aguas limpias o eútrofas, dulces o salinas.

***Typha angustifolia* L. × *T. domingensis* (Pers.) Steudel**

Lagunas de El Tobar.

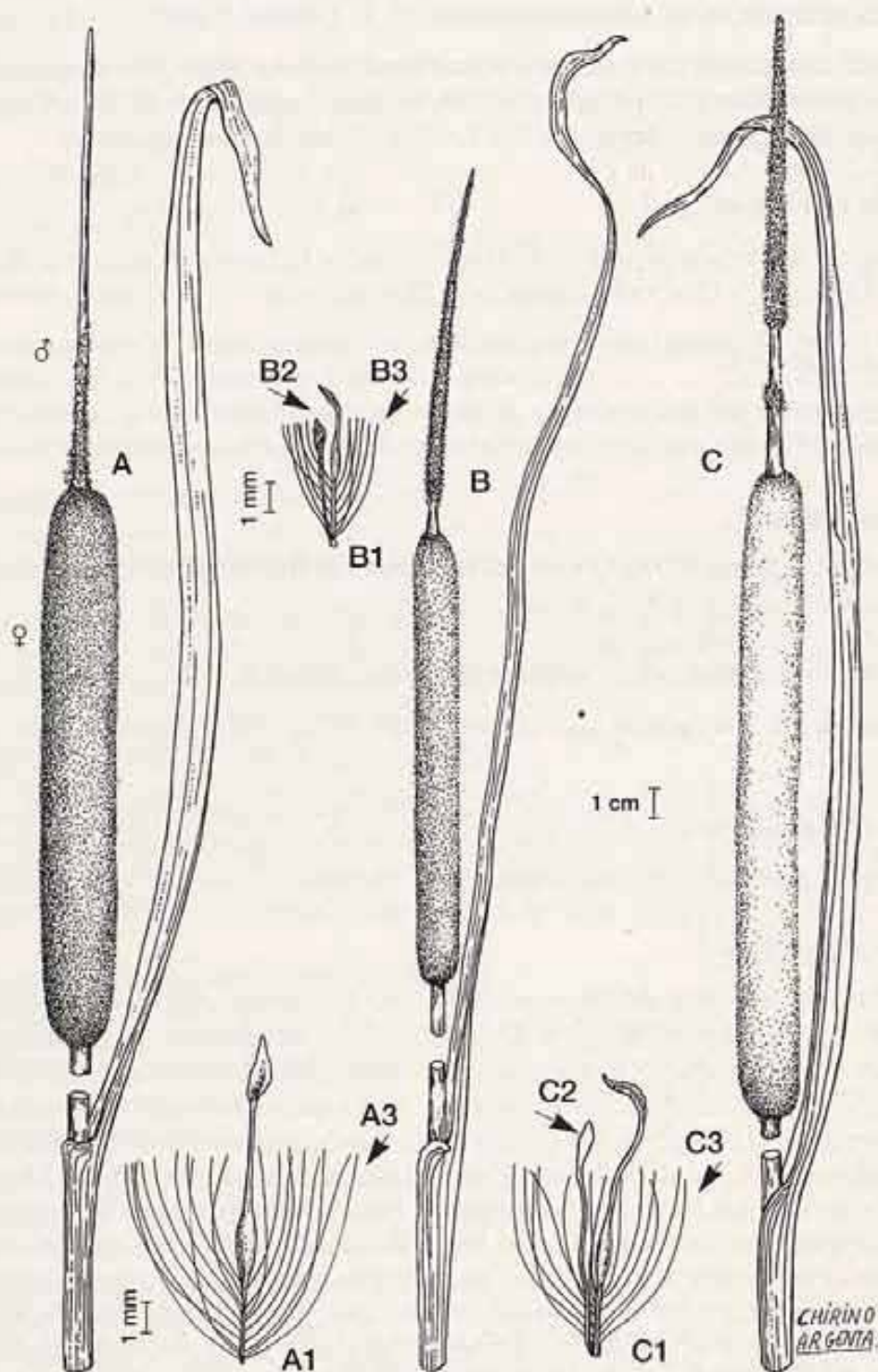


Fig. 23.—Inflorescencias masculinas (♂), femeninas (♀) y flores femeninas de las tres especies de *Typha* que viven en la provincia de Cuenca. *T. latifolia*: A, aspecto de la inflorescencia y hoja; A1, flor femenina; A3, pelos del ginóforo. *T. angustifolia*: B, aspecto de la inflorescencia y hoja; B1, flor femenina; B2, bractéola; B3, pelos del ginóforo. *T. domingensis*: C, aspecto de la inflorescencia y hoja; C1, flor femenina; C2, bractéola; C3, pelos del ginóforo.



***Typha domingensis* (Pers.) Steudel**

Abundantísima por todo el territorio. La mayor parte de las citas de *T. angustifolia* de las lagunas y humedales castellano-manchegos corresponden en realidad a *T. domingensis*. En este sentido deben tomarse las referencias de todos los humedales situados en La Mancha conquense, y entre ellos las de la laguna del Huevero y las salinas de Monteagudo (CIRUJANO, 1980). Esta enea o espadaña constituye formaciones compactas que rodean muchas lagunas, y en poco tiempo es capaz de cubrir por completo depresiones o cubetas lagunares en las que la escasa profundidad del agua permite su instalación. Extensas formaciones de este helófito se encuentran en las lagunas de El Tobar, laguna de Uña, lagunas de Arcas, charca de Buenache, laguna Negra, laguna de las Tortugas, etc.

***Typha latifolia* L.**

Fácil de distinguir de las dos especies tratadas anteriormente, por el color más oscuro de su inflorescencia femenina. No suele constituir bandas continuas y lo más frecuente es encontrarla en pequeños rodales o manchas, que se distribuyen de forma discontinua en los bordes de algunas lagunas permanentes. La hemos visto en el complejo lagunar de Uña, laguna del Marquesado, laguna Negra, salinas de Monteagudo, laguna de los Capellanes, etc.

***Typha latifolia* L. × *T. angustifolia* L.**

Lagunas de El Tobar (CABALLERO, 1946). Los ejemplares recolectados por CABALLERO, y que se encuentran depositados en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid, deben asignarse correctamente al híbrido entre *T. domingensis* y *T. angustifolia*.

En la Península Ibérica viven tres especies de eneas o espadañas, *Typha latifolia*, *T. domingensis* y *T. angustifolia*. La primera es fácil de separar de las otras dos porque tiene una serie de caracteres morfológicos que la hacen inconfundible: polen en tétrades, inflorescencia femenina de color pardo oscuro o negro contigua a la masculina (fig. 23). No ocurre lo mismo con *T. domingensis* y *T. angustifolia*, cuyos caracteres morfológicos macroscópicos son semejantes: polen simple, inflorescencia femenina de color marrón claro separada de la masculina (fig. 23), lo que ha motivado que con frecuencia hayan sido confundidas. A esto hay que añadir que la anchura de las hojas —carácter que con cierta frecuencia se ha utilizado para separar las dos especies en cuestión— en *T. domingensis* es muy variable, y depende sobre todo de la cantidad de nutrientes presentes en el suelo.

Esta dificultad en la separación de las especies y la frecuencia con que se hibridan ha motivado a los taxónomos a buscar caracteres morfológicos útiles para la identificación de los diferentes táxones. En este sentido deben mencionarse los trabajos de HOTCHKISS & DOZIER (1949), CRESPO & PÉREZ-MOREAU (1967), DIHORU (1972) y JAUZEIN (1990). Pero a nuestro juicio es el estudio de SMITH (1967), que ha pasado inadvertido para los demás autores, el que plantea mejor el problema y lo resuelve de forma sencilla y eficaz. Los caracteres morfológicos más precisos y fáciles de observar son: la forma de las hojas, las glándulas de mucílago que se

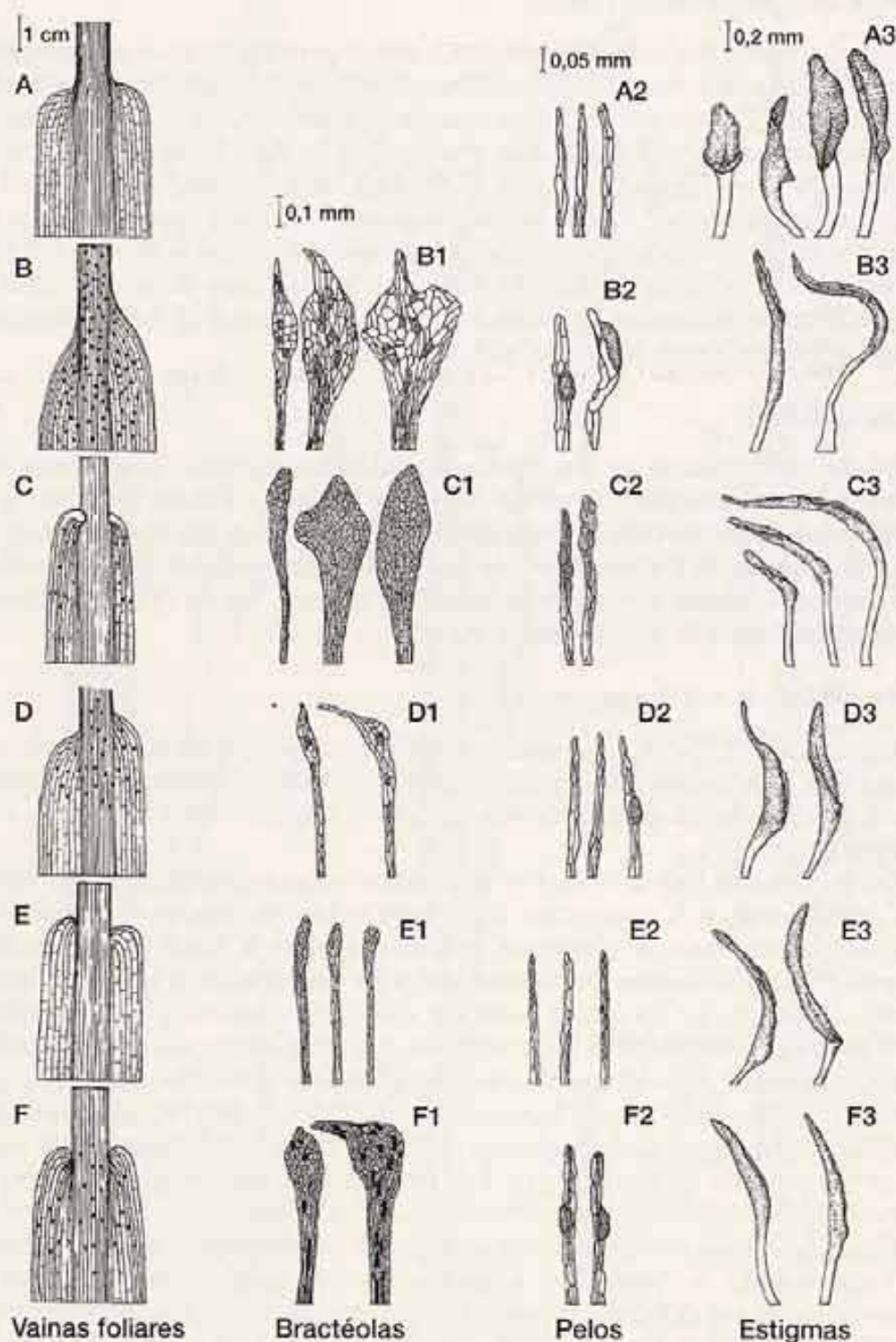


Fig. 24.—Aspecto de la cara interna de las vainas foliares, bractéolas de las flores femeninas, pelos del ginóforo y estigmas de *Typha latifolia* (A, A2, A3), *T. domingensis* (B, B1, B2, B3), *T. angustifolia* (C, C1, C2, C3), *T. latifolia* × *T. domingensis* (D, D1, D2, D3), *T. latifolia* × *T. angustifolia* (E, E1, E2, E3) y *T. domingensis* × *T. angustifolia* (F, F1, F2, F3).



encuentran en la epidermis de la cara interna de la vaina de las hojas, y la forma y color de las bractéolas de las flores femeninas y de los pelos del ginóforo (eje sobre el que se sitúa el pistilo), si bien estos dos últimos deben examinarse con un microscopio.

Si observamos estos caracteres en las tres especies que viven en la Península Ibérica, y que también se encuentran en las zonas húmedas conquenses, encontramos las siguientes diferencias:

*Typha latifolia* tiene generalmente hojas caulinares auriculadas, de 8-23 mm de anchura, desprovistas de glándulas mucilaginosas en la cara interna. Bractéolas de las flores femeninas ausentes. Pelos del ginóforo con ápice linear e incoloro (fig. 24A, A2, A3).

En *Typha domingensis* las hojas caulinares, por lo habitual, no son auriculadas, tienen de 7-18 mm de anchura, y están provistas de abundantes glándulas mucilaginosas distribuidas por la parte superior interna de la vaina e incluso se extienden de 1-5 cm por el limbo de la hoja. Las bractéolas de las flores femeninas son acuminadas, en su mayor parte transparentes y con algunas zonas de color naranja o marrón claro. Los pelos del ginóforo tienen el ápice linear o ensanchado, por lo general provistos de células de color naranja (fig. 24B, B1, B2, B3).

*Typha angustifolia* tiene siempre hojas auriculadas, de 5-13 mm de anchura, sin glándulas mucilaginosas o con algunas glándulas dispuestas lateralmente en la cara interna de la vaina, nunca en la zona central. Bractéolas de las flores femeninas obtusas, de color marrón oscuro uniforme. Pelos del ginóforo con ápice ensanchado y de color marrón (fig. 24C, C1, C2, C3).

Los híbridos tienen caracteres intermedios entre sus progenitores, y son fáciles de identificar cuando uno de los parentales es *T. latifolia*. En este caso la anchura de las bractéolas femeninas es siempre menor que la de los estigmas (fig. 24D, D1, D2, D3 y E, E1, E2, E3).

#### **Veronica anagallis-aquatica L.**

Charcas de Cotillas; lagunas del Ojo de Corba; laguna Llana.

#### **Veronica anagalloides Guss.**

Lagunas de El Tobar (CABALLERO, 1944)

#### **Veronica beccabunga L.**

Laguna del Marquesado (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1978); charcas de Cotillas.

The first of these is the fact that the United States is a young nation. It is only about 150 years old, and in that time it has achieved a remarkable record of growth and development. This is due to a number of factors, including the vast amount of land available for settlement, the abundance of natural resources, and the energy and ingenuity of the American people.

Another important factor is the fact that the United States is a democracy. This means that the people have the right to elect their representatives and to have a say in the government. This has allowed the United States to develop a system of government that is both free and responsible.

The third factor is the fact that the United States is a nation of immigrants. This has brought a wide variety of talents and skills to the United States, and has helped to create a melting pot of cultures and traditions. This has been one of the great strengths of the United States, and has helped to make it a more dynamic and innovative nation.

Finally, the United States has a strong sense of national identity and purpose. This has helped to unite the people and to give them a common goal. This has been another key factor in the success of the United States.

These factors have all contributed to the growth and development of the United States, and have helped to make it one of the most powerful and influential nations in the world. It is a testament to the power of democracy, immigration, and national identity.



## VEGETACIÓN ACUÁTICA

Para describir las formaciones vegetales acuáticas encontradas en las diferentes zonas húmedas de la provincia de Cuenca hemos recurrido a la metodología fitosociológica de la escuela de Braun Blanquet o de Zürich-Montpellier. La escasez de este tipo de estudios en lo que se refiere a las formaciones de carófitos que colonizan las aguas lénticas de España hace que una buena parte de estas comunidades vegetales se citen por primera vez para nuestro país. Salvo en el caso concreto de que la asociación que se describe sea inédita, hemos decidido no incluir los inventarios fitosociológicos, en favor de una descripción concreta y sucinta de las características de cada comunidad.

La vegetación acuática se ha distribuido en dos grandes grupos que incluyen las formaciones de carófitos y las formaciones de cormófitos. Esto no quiere decir que ambos tipos de comunidades acuáticas no puedan coexistir en una zona húmeda. Por el contrario, en las lagunas y humedales bien conservados lo usual es que los carófitos constituyan un primer estrato de vegetación subacuática, del que surgen las agrupaciones de cormófitos.

En algunos casos las referencias a estas comunidades se han realizado basándonos en datos pretéritos, ya que durante el período 1991-1994 las lagunas donde se desarrollaban permanecieron secas o estuvieron sometidas a fases de encharcamiento muy cortos. Obviamente se mencionan solo aquellas comunidades que a nuestro juicio podrían restablecerse si las condiciones de inundación fueran adecuadas, ya que las cubetas lagunares no han sido alteradas de forma irreversible.

### LAS FORMACIONES DE CARÓFITOS

Se incluyen en la clase *Charetea* las formaciones de carófitos que crecen en los fondos de las charcas, lagunas y ríos de aguas estacionales o permanentes y con diferentes grados de mineralización. Entran a formar parte de estas comunidades distintas especies de los géneros *Chara*, *Lamprothamnium*, *Nitella* y *Tolypella*. El tipo de sustrato y las características físico-químicas de las aguas son factores ecológicos decisivos en la instalación de estas formaciones subacuáticas, cuya biomasa disminuye cuando se acentúa la eutrofia o la contaminación del agua.

De forma provisional distinguimos para la Península Ibérica dos órdenes y cuatro alianzas, que se encuentran representadas en la provincia de Cuenca por 13 asociaciones.



### Orden *Nitelletalia flexilis*

Vegetación en muchos casos monoespecífica, que se presenta en grupos aislados o en formaciones compactas que cubren superficies considerables, propia de aguas transparentes y oligótrofas. Tiene su mejor representación en lagos y lagunas de alta montaña o en bordes de charcas y depresiones sobre substratos húmicos con pH ácido. Pero también se reconoce en lagunas y charcas a menor altitud, en pozas y brazos de ríos con aguas remansadas cuyos cauces están situados sobre suelos pobres en bases y también en zonas húmedas con aguas alcalinas.

El orden *Nitelletalia* incluye una sola alianza, *Nitellion*, de la que reconocemos en la provincia de Cuenca dos asociaciones.

#### *Nitelletum opacae*

Formaciones pioneras y vernaless que colonizan los fondos de charcas y navajos someros (10-50 cm), las pozas con aguas permanentes (80-90 cm) e incluso los bordes de pantanos a profundidades de hasta 3,5 m (embalse de la Tosca).

Dentro de la alianza *Nitelletalia* esta comunidad es la que se asocia a los ambientes más alcalinos. En los enclaves estudiados las aguas eran dulces (conductividades comprendidas entre 122-480  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), con predominio de los carbonatos (51-70%), y con elevada proporción de calcio (51-70%) y de magnesio (25-47%).

Entre las especies compañeras se encuentran *Chara imperfecta*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. fragilis*, *Potamogeton trichoides*, *P. berchtoldii* y *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*. Excelentes ejemplos de esta comunidad, que conocemos de diversos enclaves castellano-manchegos (balsa de las Matas, en Mahora, Albacete), se encuentran en la balsa grande de Los Tragaderos y en la charca de Buenache de la Sierra.

#### *Nitelletum confervaceae*

Comunidad constituida esencialmente por *Nitella confervacea*, pequeño carófito que coloniza los bordes de lagunas y charcas con aguas alcalinas y limpiass, donde constituye rodaless de escassa entidad. Hemos encontrado fragmentos de esta asociación en los bordes de la laguna de la Cardenilla, entre los bloques de piedra caliza, en aguas dulcess (conductividad 468  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y con elevada proporción de carbonatos (87%), magnesio (62%) y calcio (35%). Formaciones de este tipo, cada vez menos frecuentes, se encuentran en las lagunas de Ruidera y concretamente en la laguna Lengua (Ossa de Montiel, Albacete). En los bordes de la laguna Cardenillas se encontraban además *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Potamogeton lucens* y *P. pectinatus*.

### Orden *Charetalia hispidae*

Formaciones asociadas a cauces de ríos, charcas y lagunas con aguas someras o profundass, estacionales o permanentes, desde dulcess hasta salinas, generalmente alcalinas. Distinguimos tres alianzas que responden a la gradación de los parámetros ecológicos mencionados.



### Alianza *Charion contrariae-asperae*

Comunidades propias de aguas desde neutras hasta fuertemente alcalinas, en algunos casos ligeramente salobres, que colonizan las orillas de los ríos, bordes de lagos y en general lagunas y humedales con aguas estacionales o poco profundas. En la provincia de Cuenca reconocemos al menos seis asociaciones.

### *Tolypelletum glomeratae*

Formaciones precoces que se sitúan en zonas de aguas muy someras, claras, alcalinas, y desprovistas de otros hidrófitos. Esta comunidad también puede encontrarse ocasionalmente en ambientes salinos, donde es más frecuente el *Tolypelletum hispanicae*, que es su vicariante halófila (COMELLES, 1982). Conocemos el *Tolypelletum glomeratae* de las albercas abandonadas en las salinas de Monteagudo. Las aguas de lluvia allí retenidas tenían no obstante una conductividad de  $32.260 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

### *Charetum vulgare*

Asociación que se localiza en diferentes tipos de biotopos, y que tiene carácter pionero ya que es capaz de cubrir en muy poco tiempo (1-2 años) el fondo de las pozas o depresiones creadas artificialmente u originadas por hundimiento natural del terreno (lagunas del Ojo de Corba). Esta comunidad tiene diversas variantes en función del tipo de sustrato y de la composición iónica de las aguas. Junto con *Chara vulgaris* var. *vulgaris* suelen encontrarse la var. *longibracteata*, que se sitúa por lo habitual en las zonas de aguas más someras, la var. *crassicaulis*, la var. *contraria* y la var. *papillata*, esta última siempre en aguas más profundas y permanentes (poza de La Frontera, charca de Santa Bárbara). CORILLION (1957) reconoce en Francia un *Charetum contrariae* característico de aguas profundas, pero en el territorio estudiado es prácticamente imposible separar esta comunidad del *Charetum vulgare*.

En la tabla 4 se indica la presencia de las distintas variedades de *Chara vulgaris* en los enclaves donde el *Charetum vulgaris* se encontró bien constituido. En dicha tabla pueden observarse los porcentajes de los iones mayoritarios obtenidos en las muestras de agua analizadas, y de los que se concluye que esta comunidad se encuentra en aguas dulces, subsalinas o hiposalinas, con elevadas proporciones de carbonatos o de sulfatos y en las que los cationes magnesio y calcio alternan su dominancia.

Las especies compañeras más frecuentes son *Chara fragilis*, *Ch. hispida* var. *hispida*, *Ch. imperfecta*, *Groenlandia densa*, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*, *Potamogeton pectinatus*, *Zannichellia pedunculata* y *Z. peltata*.

El *Charetum vulgaris* con sus distintas facies es una comunidad frecuente en las zonas húmedas y en los ríos y arroyos castellano-manchegos.

### *Charetum fragilis*

Comunidad que al constituir un primer estrato de vegetación subacuática puede cubrir los fondos de las charcas, balsas y navajos, en los que el agua es limpia y



TABLA 4

PRESENCIA DE LAS DISTINTAS VARIEDADES DE *CHARA VULGARIS* EN EL *CHARETUM VULGARIS*, Y PORCENTAJES DE LOS IONES MAYORITARIOS ENCONTRADOS EN LAS AGUAS DE LOS ENCLAVES INDICADOS

Localidad	1	2	3	4	5	6	7	8
Conductividad $\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$	672	415	4080	444	2700	2430	—	480
Profundidad cm	80	35	15	15	100	359	120	180
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	•	•	•	•	•	•		
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>contraria</i>				•	•			
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>papillata</i>						•	•	
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>crassicaulis</i>						•		•
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>					•			
% iónico ( $\text{meq} \cdot \text{l}^{-1}$ )								
	$\text{CO}_3^{2-} + \text{CO}_3\text{H}^-$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{Cl}^-$	$\text{Na}^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$		
1. Balsas de Monte Escobar	—	—	—	—	—	—		
2. Laguna del Marquesado (arroyo)	86,7	10,8	2,5	2,2	64,5	33,0		
3. Salinas de Belinchón (charca)	—	—	—	—	—	—		
4. Laguna de Urbanos (aguas someras)	29,6	57,9	12,5	11,2	53,7	33,5		
5. Laguna Negra	2,4	96,6	0,9	0,6	80,7	18,6		
6. Lagunas del Ojo de Corba	12,5	86,4	1,0	0,6	91,7	6,9		
7. Poza de La Frontera	—	—	—	—	—	—		
8. Manantial de Uña	79,9	16,6	3,5	0,6	56,3	43,0		

transparente (conductividad  $101\text{--}229 \mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$ ). Con menor cobertura suele encontrarse en los bordes de lagunas profundas, como puede observarse en la laguna de la Cruz o en la laguna de Urbanos. Las aguas de los enclaves en los que se ha reconocido esta asociación son de tipo carbonatado (66-83%) y con elevada proporción de calcio (56-70%) y magnesio (25-36%).

Entre los hidrófitos frecuentes en esta comunidad destacamos *Potamogeton berchtoldii*, *P. trichoides*, *Myriophyllum spicatum*, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides* y *Zannichellia peltata*.

La charca 1 de Cotillas, la balsa pequeña de los Tragaderos y el navajo de La Almarcha son los tres enclaves donde encontramos los mejores ejemplos del *Charetum fragilis*, que conocemos de otras charcas, navajos y ríos de la provincia de Ciudad Real (VELAYOS & *al.*, 1989).

### **Charetum asperae**

Incluimos en esta comunidad las formaciones de *Chara aspera* var. *aspera* y las de *Ch. desmachantha* (*Ch. aspera* var. *curta*). La hemos reconocido en las orillas poco pronunciadas y en las paredes de diversas dolinas, y en el fondo de zanjas, siempre con aguas permanentes, profundas y claras.

Las características físico-químicas de las aguas de las lagunas donde hemos encontrado magníficos ejemplos de *Charetum asperae* difieren en sus concentracio-



nes y en sus porcentajes iónicos. Las conductividades estaban comprendidas entre los  $507 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  de la laguna Llana y los  $4.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  de la laguna n.º 2 de Arcas. En la primera de estas lagunas el agua es netamente carbonatada (86%) y con porcentaje iónico de magnesio (64,4%) mayor que el de calcio (33,1%), pero en la laguna n.º 19 de Arcas es sulfatada (94,9%) y el calcio (81,8%) supera al magnesio (17,0%).

Otros macrófitos acuáticos que crecen en estas formaciones son *Chara vulgaris* var. *contraria*, *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton coloratus* y *P. pectinatus*. Al aumentar la profundidad el *Charetum asperae* es sustituido por comunidades de la alianza *Charion rudis-hispidae*.

Sin duda este tipo de formaciones subacuáticas es uno de los más interesantes de las zonas húmedas conquenses. Pocos enclaves peninsulares tienen unas características tan peculiares como las que encontramos en la laguna Llana o en las lagunas de Arcas, que se acentúan con la existencia de otras comunidades de carófitos no menos interesantes y también poco frecuentes en nuestras zonas húmedas.

### **Charetum conniventis**

Solo conocemos esta asociación de los navajos ganaderos de Casa de Gómez, donde se desarrolla en aguas poco mineralizadas (conductividad  $524 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y eutróficas. Aunque los autores de esta comunidad (VELAYOS & *al.*, 1989) incluyen el *Charetum conniventis* en la alianza *Charion canescentis* —porque encontraron buenos ejemplos de la comunidad en la laguna salina de Pozuelo de Calatrava—, creemos que es más acertado situarla en la alianza *Charion contrariae-aspera*, ya que estas formaciones son frecuentes en charcas y depresiones que no se caracterizan por su elevada salinidad (es el caso de la laguna Carrizosa o la laguna de los Garbanzos, situadas en el término de Cabezardos en Ciudad Real, o el navajo de Tortuera y la laguna chica de Puebla de Beleña, en Guadalajara).

### **Charetum imperfectae ass. nova**

Comunidad pionera, poco aparente, que se instala en los claros que dejan otros macrófitos acuáticos o constituye un estrato de vegetación sumergida de donde surgen miriofilidos (*Myriophyllum spicatum*), pequeños elodeidos (*Potamogeton berchtoldii*, *P. trichoides*, *Zannichellia peltata*) y batráquidos (*Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*). Los hábitats de esta asociación suelen ser pequeñas charcas naturales o balsas artificiales con aguas dulces (conductividad  $122-554 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), muy someras (5-60 cm), transparentes, estacionales o semipermanentes y alcalinas (carbonatos, 74,5-95%; calcio, 51,7-56,4%; magnesio, 36,4-46,5%).

En la tabla adjunta se ofrece una síntesis de los inventarios realizados en las localidades donde encontramos el *Charetum imperfectae* (*Syntipus*, inventario n.º 1).

### **Alianza Charion rudis-hispidae**

Vegetación caracterizada por carófitos de gran tamaño (0,5-1,5 m, o incluso mayores) que enraízan en los fondos o en las orillas más o menos abruptas de lagu-



**Charetum imperfectae ass. nova**

N.º inventario	1	2	3	4	5
Profundidad cm	25	5	30	15	15
Area m²	1	1	0,5	0,32	0,2
Cobertura %	100	80	80	80	60

**CARACTERÍSTICAS DE ASOCIACIÓN  
Y UNIDADES SUPERIORES**

<i>Chara imperfecta</i>	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>	1.2	+	•	2.2	2.2
<i>Nitella opaca</i>	2.3	•	+	+	+
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>papillata</i>	•	•	•	+	1.1
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>longibracteata</i>	•	•	2.2	•	•
<i>Chara vulgaris</i> var. <i>contraria</i>	•	•	+	•	•

**COMPAÑERAS**

<i>Groenlandia densa</i>	2.3	•	•	1.1	+
<i>Zannichellia peltata</i>	•	2.2	1.1	•	•
<i>Potamogeton berchtoldii</i>	+	•	•	+	•

Además: *Ranunculus trichophyllus*, + en el 2; *Potamogeton trichoides*, + en el 3; *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides*, 1.1 en el 3; *Myriophyllum spicatum*, + en el 3; *Zannichellia contorta*, 1.1 en el 4.

Localidades: 1, charca de Buenache de la Sierra; 2, charcas de la Modorra; 3, balsa grande de Los Tragaderos; 4, charca de la Era de las Raíces; 5, charca n.º 2 de Cotillas.

nas profundas, cuyas aguas tienen proporciones altas de carbonatos y/o de sulfatos, y a las que aportan una gran biomasa.

**Asociación *Magnocharetum hispidae***

Incluimos en esta asociación las agrupaciones constituidas por las distintas variedades o formas de *Chara hispida* (var. *hispida*, var. *major*, var. *hispida* f. *polyacantha* y var. *major* f. *cassicaulis*) que hemos encontrado en el territorio. No obstante, es posible que un estudio más detallado de este tipo de formaciones permita en un futuro distinguir otras unidades fitosociológicas, en las que algunos de los táxones mencionados son especialmente abundantes. El *Magnocharetum hispidae* sustituye a las comunidades del *Charion contrariae-asperae* al aumentar la profundidad, y por eso es frecuente encontrar en una misma laguna de aguas permanentes, pero en diferentes profundidades, asociaciones de ambas alianzas.

Los límites de salinidad entre los que se desarrollan estas formaciones de carófitos de gran talla son bastante amplios (conductividades comprendidas entre 360-8.670  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y lo mismo hay que decir de los porcentajes de los aniones (sulfatos, 10,8-94,9%; carbonatos, 1,4-86,7%) y cationes dominantes (calcio, 25,9-81,8%; magnesio, 17-67,4%).

El complejo lagunar de Arcas es sin duda alguna un enclave único en el que todavía pueden contemplarse, inalteradas, estimables y llamativas masas de *Chara hispida* que descienden por las paredes casi verticales de estas dolinas hasta profundidades próximas a los siete metros. Otros enclaves conquenses dignos de mención



son la laguna grande de El Tobar, la laguna del Marquesado y el pozo Airón, que lamentablemente se secó en 1994.

### **Charion canescentis**

Comunidades de carófitos que colonizan lagunas y marjales cuyas aguas, que suelen ser estacionales, tienen elevadas concentraciones de sales disueltas, en ocasiones superiores a las del agua del mar. Los aniones dominantes son los sulfatos y cloruros, y el magnesio y sodio los cationes mayoritarios. En el territorio estudiado diferenciamos cuatro asociaciones.

### **Tolypelletum hispanicae**

Formaciones discretas, precoces en su desarrollo, que se localizan en algunas lagunas saladas y estacionales cuyas orillas y fondos al secarse quedan cubiertos por eflorescencias salinas. El *Tolypelletum hispanicae* se sitúa sobre suelos desnudos de vegetación y que posteriormente, si la permanencia del agua lo permite, serán colonizados por otras comunidades de la alianza *Charion canescentis* o por formaciones cormofíticas de la clase *Ruppiaetea*.

Conocemos la comunidad de la laguna de El Hito, donde crecía en 1982, y de otros humedales albacetenses [laguna del Salobrelejo (Higueruela), charcas marginales de la laguna de Pétrola y laguna chica del Recreo (Chinchilla)].

Los datos físico-químicos del agua de la laguna del Salobrelejo, en la fecha en que el *Tolypelletum hispanicae* se desarrollaba en dicha laguna (CIRUJANO, 1990), nos definen un ambiente hipersalino (conductividad  $48.900 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), en el que los sulfatos (96,5%) y el magnesio (81,1%) eran los iones dominantes.

### **Charetum canescentis**

La comunidad de *Chara canescens* se localiza en zonas de escasa profundidad y siempre en aguas saladas, donde origina "céspedes" subacuáticos compactos o extensos rodales. Aunque esta asociación era más frecuente en las lagunas salinas conquenses (laguna de la Dehesilla, laguna de El Hito), solo la hemos encontrado bien constituida en la laguna n.º 16 de Arcas (conductividad  $11.660 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), donde además crecían *Chara desmacantha* y *Ch. hispida* var. *major*. Otras especies compañeras son *Chara aspera*, *Ch. galioides*, *Lamprothamnium papulosum*, *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* y *Ruppia drepanensis*.

El *Charetum canescentis* era especialmente importante en las Tablas de Daimiel (Ciudad Real) —donde todavía puede reconocerse en los años favorables—, ya que la ova fina o tortuguera (*Chara canescens*) es un alimento muy apreciado por el pato colorado. Otros enclaves donde hemos visto esta asociación son las hoyas de Corral Rubio-La Higuera (Albacete) y la laguna chica del Taray, en Quero (Toledo).

### **Charetum galioides**

Formaciones heliófilas que se desarrollan en lagunas litorales e interiores y que representan la vicariante del *Charetum asperae* en las aguas saladas. Algunos auto-



res (WOOD & IMAHORI, 1965) opinan que *Chara galioides* es una forma ecológica de *Ch. aspera* adaptada a los ambientes con elevada salinidad, y por tanto en las aguas que no son excesivamente salinas (conductividades comprendidas aproximadamente entre 3.500 y 10.000  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) es posible encontrar individuos con características morfológicas intermedias entre las dos especies, como hemos podido comprobar en la laguna de Alcahozo. No obstante, la biología y la sistemática de estos dos carófitos plantean cuestiones no resueltas por el momento (BONIS & *al.*, 1993).

Los datos físico-químicos disponibles tomados en los años 1985 en la laguna de El Hito (CIRUJANO, 1986) y en 1980, 1985 y 1986 en la laguna de Manjavacas (CIRUJANO, 1980, 1986; MARTINO, 1988), cuando el *Charetum galioides* poblaba estas cubetas, nos indican que las aguas eran mesosalinas, con unas conductividades comprendidas entre 22.000 y 36.100  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Los porcentajes iónicos (sulfatos, 34,9-77,6%; cloruros, 21,6-62,8%; magnesio, 42-77,1%; sodio, 14,5-31,8%) nos confirman las características químicas que tienen las aguas en las que viven las comunidades de la alianza *Charion canescens*.

Las especies compañeras en este caso son *Chara canescens*, *Lamprothamnium papulosum* y *Ruppia drepanensis*.

En la actualidad solo hemos encontrado fragmentos del *Charetum galioides* en las zanjales existentes en la laguna de Alcahozo.

### **Lamprothamnietum papulosi**

Comunidad hiperhalófila que soporta concentraciones salinas muy altas, en algunos casos muy superiores a las del agua de mar. Se localiza habitualmente en cubetas de fondo plano, someras, estacionales, en ambientes litorales o continentales (ocasionalmente se encuentra en lagunas salinas permanentes, como es el caso de la laguna salada de Chiprana, en Zaragoza). Basándonos en los análisis realizados a partir de muestras tomadas en diferentes humedales castellano-manchegos, podemos concluir que esta asociación se desarrolla en aguas continentales cuya conductividad está comprendida entre 10.000 y 168.000  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , y en este caso los cloruros (33,9-84%) superan o se encuentran en un porcentaje semejante a los sulfatos (14,9-61,8%). Del mismo modo, la concentración de sodio (24-89,6%) se equipara o es superior a la del magnesio (2,2-62%).

En la provincia de Cuenca el *Lamprothamnietum papulosi* estaba bien representado en la laguna de la Dehesilla y en la laguna de Manjavacas, donde también era abundante *Chara galioides*. Durante los años 1991-1994 no hemos podido confirmar la existencia de esta comunidad en dichos enclaves, que junto con los existentes en la provincias de Albacete (lagunas de Corral Rubio-La Higuera), Ciudad Real (laguna del Salicor, en Campo de Criptana) y Toledo (laguna chica de Villacañas, lagunas del Altillo, en Lillo) son los humedales castellano-manchegos en los que hemos visto los mejores ejemplos de dicha asociación.

### **LAS FORMACIONES CORMOFÍTICAS**

Incluimos en este apartado la vegetación acuática englobada en las clases *Potametea*, *Utricularietea*, *Ceratophylletea* y *Ruppietea*, a las que pertenecen



diversas comunidades vegetales que viven en aguas estacionales o permanentes, dulces, mineralizadas o salinas.

### Clase *Utricularietea intermedio-minoris*

Vegetación acuática de aguas dulces, asociada a suelos higroturbosos, formada por plantas provistas de hojas divididas en finas lacinias con vesículas u otros órganos donde quedan atrapados pequeños animales acuáticos. Estos macrófitos acuáticos (mesopleustófitos) permanecen suspendidos en el agua y con frecuencia conviven con distintas especies de briófitos o con otros hidrófitos. Las características ecológicas de los hábitats donde se encuentran estas comunidades —medios poco alterados, aguas limpias y poco eutróficas— hacen que cada día sean más raras en nuestras zonas húmedas y, en concreto, en las lagunas y humedales castellano-manchegos, donde hace tiempo eran relativamente frecuentes. RIVAS MARTÍNEZ & *al.* (1980) precisa que las comunidades de esta clase son muy escasas en la región mediterránea y que esta vegetación ligada a medios higroturbosos y oligótrofos se halla en peligro de extinción en Europa. Poco estudiadas en España, las comunidades reconocidas hasta el momento están incluidas en el orden *Utricularietalia intermedio-minoris*, alianza *Sphagno-Utricularion*, donde quedan englobadas las formaciones observadas en la provincia.

### *Utricularietum exoletum-australis*

Comunidad descrita del Coto de Doñana (RIVAS MARTÍNEZ & *al.*, 1980) y a la que inicialmente adscribimos las poblaciones que existían en 1990 en la laguna del Marquesado y que lamentablemente no hemos podido estudiar.

### Clase *Ceratophylletea*

Formaciones, generalmente monoespecíficas, constituidas por plantas con hojas divididas que florecen bajo el agua (ceratofílicos) y que forman un primer estrato de vegetación sumergida sobre el que, en ocasiones, se distingue un segundo nivel integrado por distintos elementos de las clases *Potametea* o *Lemnetea*. Los ceratofílicos flotan en las capas superiores del agua durante la primavera y permanecen en el fondo durante el otoño e invierno. Las dos especies características *Ceratophyllum demersum* y *C. submersum* originan, mediante reproducción vegetativa, una masa vegetal considerable que colmata las charcas, manantiales y lagunas con fondos cenagosos en las que se instalan. Se reconoce un solo orden, *Ceratophylletalia*, y una alianza, *Ceratophyllion*, representada en la provincia por una asociación.

### *Ceratophylletum demersi*

Las dos comunidades que inicialmente integraban la clase *Ceratophylletea* se diferencian por la abundancia de una u otra de las especies de *Ceratophyllum* indicadas anteriormente, si bien en algunas zonas húmedas pueden coexistir ambas plantas. El *Ceratophylletum demersi* y el *Ceratophylletum submersi* eran comunidades más frecuentes en las lagunas manchegas, donde en ocasiones cubrían am-



plias superficies, como era el caso en Las Tablas de Daimiel. Son formaciones exclusivas de aguas permanentes, con escasas fluctuaciones, y por tanto la desecación ocasional de las zonas húmedas implica su extinción en la mayor parte de los casos.

Conocemos un solo enclave conquense (Los Ojos de Moya) donde el *Ceratophyllum demersi* crece espléndido en aguas profundas (5,7 m), dulces (conductividad  $567 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y con elevada proporción de bicarbonatos (73,9%) y calcio (71,6%). Los hidrófitos que acompañan a *Ceratophyllum demersum* son en este caso *Myriophyllum verticillatum* y *Potamogeton natans*.

### Clase Potametea

Vegetación arraigada, de aguas dulces, o con moderada mineralización, constituida por diversos tipos de hidrófitos (elodeidos, ninfeidos, miriofilidos, batráquidos), que coloniza las aguas permanentes y profundas o las estacionales y someras de ríos, lagunas, arroyos y charcas.

Los diferentes órdenes y alianzas que se reconocen en esta clase se basan fundamentalmente en la naturaleza de las aguas (eutrofia, físico-química, profundidad y permanencia, reofilia), lo que nos permite distinguir en el territorio estudiado los siguientes sintáxones:

### Orden Potametalia

Formaciones de grandes hidrófitos que viven en aguas permanentes y profundas.

#### Alianza Magnopotamion

Vegetación propia de zonas abiertas, expuesta al viento y al movimiento de las aguas. En la provincia de Cuenca reconocemos tres asociaciones.

#### Potametum lucentis

Comunidad constituida por macrófitos de gran tamaño del género *Potamogeton* que enraízan en los bordes o en los fondos de lagunas con aguas permanentes, profundas y poco mineralizadas. El *Potametum lucentis* es una comunidad rara en las lagunas castellano-manchegas y la conocíamos exclusivamente de las lagunas del Arquillo (Albacete). En Cuenca la hemos encontrado, algo fragmentada, en las torcas de Cañada del Hoyo (laguna de la Cruz, laguna de la Cardenilla), en aguas dulces (conductividad  $468-541 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo bicarbonatado (84-87%), magnésico (62-79%), cálcico (17-35%).

#### Potametum pectinati

Formaciones constituidas por pocas especies y cuyo aspecto fisonómico más aparente está motivado por la abundancia de *Potamogeton pectinatus*, que suele tener un desarrollo vegetativo considerable que le permite colmar las lagunas, charcas y canales en los que se instala, impidiendo el asentamiento de otros hidrófitos. Es una comunidad bastante frecuente en nuestras zonas húmedas y tolera niveles



elevados de eutrofia y de salinidad, por lo que suele ser la última formación que permanece en las zonas húmedas alteradas. El aumento de la concentración de nitratos y fosfatos favorece la expansión de esta comunidad, en detrimento de otras con mayor interés desde el punto de vista florístico.

Excelentes ejemplos de esta asociación los tenemos en las lagunas de Arcas, laguna Negra, lagunas del Ojo de Corba, laguna de las Tortugas, laguna Llana, pozo Airón, y en los canales situados en las inmediaciones de la laguna del Taray. La conductividad de las aguas estaba comprendida entre 360 y 6.960  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  y en ellas los bicarbonatos (12,5-94,1%), sulfatos (9-96,6%), calcio (25,9-91,7%) y magnesio (6,9-94,4%) eran los iones dominantes.

### **Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati**

Incluimos en esta asociación las formaciones de *Myriophyllum verticillatum* que se desarrollan en aguas permanentes de moderada profundidad (1,5-4 m), donde también suele encontrarse *Potamogeton pectinatus*.

Las aguas en las que se encuentra esta comunidad (conductividades comprendidas entre 459-2.600  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) suelen tener una elevada concentración de bicarbonatos (58,6-73,9%) y calcio (43,9-86,1%), pero también coloniza ambientes en los que los sulfatos (3,3-90,3%) están en mayor proporción que los bicarbonatos (laguna de la Atalaya), e incluso puede soportar un cierto contenido en cloruros (13-23,3%) y sodio (10,8-27,4%) durante una parte del año (laguna grande de El Tobar).

Asociación con escasa presencia en el territorio. Deben destacarse las formaciones encontradas en la laguna de la Atalaya, donde el *Myriophyllo-Potametum* se encuentra en su estado más puro, y las de la laguna grande de El Tobar y los Ojos de Moya.

### **Alianza Nymphaeion albae**

Formaciones que colonizan aguas remansadas y permanentes. De esta alianza reconocemos en las lagunas conquenses las comunidades que siguen:

### **Myriophyllo-Nupharetum lutei**

Asociación constituida por grandes ninfeidos en la que también participan miriofilidos y elodeidos. Se sitúa en bordes de lagunas permanentes, donde coloniza las zonas de aguas remansadas protegidas del viento. Solo conocemos la comunidad de las lagunas de El Tobar donde tiene un gran desarrollo, especialmente en la laguna chica, en la que *Nymphae alba* crece abundantísima y sus grandes hojas cubren la mayor parte de la laguna. Esta asociación, que en el pasado era relativamente frecuente en las zonas húmedas manchegas, se encuentra en clara regresión. Extinguida en Las Tablas de Daimiel, la recordamos de las lagunas del Arquillo (Robledo, Albacete), aquí caracterizada por *Nuphar luteum*.

### **Comunidad de Potamogeton natans**

Comunidad que solo coloniza aguas permanentes y remansadas, y que algunos



autores interpretan como una variante empobrecida del *Myriophyllo-Nupharetum lutei*. Escasamente representada en las lagunas y humedales conquenses, estas formaciones de *Potamogeton natans* se reconocen en la laguna del Marquesado y en los Ojos de Moya. En ambos casos las aguas son permanentes (0,9-4,2 m de profundidad), dulces (conductividad 368-567  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo bicarbonatado (73,9-86,7%), cálcico (56,3-71,6%), magnésico (24,6-43,0%).

Otros macrófitos acuáticos frecuentes en la comunidad son, *Chara hispida* var. *major*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum* y *Sparganium natans*.

### Comunidad de *Hippuris vulgaris*

La comunidad de *Hippuris vulgaris* es una de las formaciones más peculiares de las aguas leníticas de la provincia de Cuenca e incluso de las zonas húmedas españolas. Esto se debe a que la "cola de caballo" no es una planta frecuente en la flora acuática de la Península Ibérica, y a que sus formaciones, que colonizan las lagunas del Marquesado, Uña y la poza de Uña, tienen una extensión y cobertura considerables y están, por el momento, muy bien conservadas.

Los análisis efectuados en tres de los enclaves estudiados, donde *H. vulgaris* crece abundante, demuestran la semejanza de las características físico-químicas de las aguas. Éstas son poco mineralizadas (conductividades comprendidas entre 360-509  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo bicarbonatado (71-86,7%), cálcico (53,2-64,5%), magnésico (33-43%).

Algo más complicado resulta ubicar sintaxonómicamente esta comunidad. OBERDORFER (1977) la incluye en la clase *Potametea* (alianza *Nymphaeion albae*) y, por su parte, MERIAUX & WATTEZ (1981) lo hacen en la vegetación helofítica de la clase *Phragmitetea* (alianza *Eleocharito-Sagittarion*). En lo que se refiere a las formaciones conquenses ambos tipos de inclusiones son posibles. Por un lado, las poblaciones de *Hippuris vulgaris* que conocemos de las lagunas del Marquesado y Uña deben incluirse en *Potametea*, ya que colonizan aguas permanentes (80-120 cm de profundidad) en las que también se encuentran *Chara hispida* var. *major*, *Potamogeton natans*, *P. pectinatus* y *Sparganium natans*. Por otro lado, *Hippuris vulgaris* puede encontrarse en aguas menos profundas (30-50 cm), en los bordes y zonas someras interiores de la laguna de Uña y en la poza de Uña, en este caso acompañada por elementos de la clase *Phragmitetea*, entre los que citaremos *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Phragmites australis*, *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, *Carex riparia*, *C. elata* y *Alisma plantago-aquatica*.

### Orden Parvopotametalia

Comunidades de pequeños miriofílidos, elodeidos y ranúnculos, que se desarrollan en aguas someras, estacionales o semipermanentes, dulces o subsalinas y con diferentes grados de eutrofia.

Las formaciones que se incluyen en este orden suelen ser pioneras en la colonización de cuerpos de agua con dimensiones reducidas y en el caso de las charcas estacionales constituyen comunidades estables que recolonizan dichas depresiones en años sucesivos, siempre que el volumen de agua retenida lo permita. La escasez de lluvias primaverales restringe el desarrollo de estas asociaciones, que pueden



originar una biomasa importante y rellenar las pequeñas cubetas, que son un tipo de hábitat acuático ciertamente interesante. Las recargas tardías implican una dilación —a veces insalvable— de la germinación de los hidrófitos anuales, y en este caso una misma charca y en diferentes años puede estar colonizada por un buen número de macrófitos acuáticos y tener aguas transparentes, o puede encontrarse desprovista de vegetación y con aguas muy turbias.

Distinguimos en el territorio estudiado dos alianzas que se separan de acuerdo a la distinta composición florística de sus comunidades.

### Alianza **Parvopotamion**

Incluye las asociaciones caracterizadas por la abundancia de elodeidos y la ausencia o escasa presencia de ranúnculos acuáticos.

Las comunidades que deben incluirse en la alianza *Parvopotamion*, aunque son frecuentes, están deficientemente estudiadas en nuestro país, y no disponemos de datos ecológicos objetivos suficientes que nos permitan abordar un estudio global. En este sentido podemos indicar, por ejemplo, nuestro desconocimiento acerca de los parámetros ecológicos que condicionan la presencia de *Potamogeton berchtoldii*, *P. trichoides* y *P. pusillus*, tres hidrófitos habituales en este tipo de comunidades. Por el momento reconocemos en la provincia una comunidad.

### Comunidad de *Potamogeton berchtoldii* y *P. trichoides*

Formaciones caracterizadas por *Potamogeton berchtoldii*, *P. trichoides*, *Myriophyllum spicatum* y *Groenlandia densa*, que encontramos en la charca de la Modorra (Era de las Raíces), en la de Buenache de la Sierra, en las charcas de Cotillas y en las balsas artificiales de Los Tragaderos.

En todos los casos las aguas eran estacionales o semipermanentes, dulces (conductividad 101-312  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y cálcico (51,7-70,1%) magnésicas (25,5-46,5%), pero en las tres primeras localidades se encontró una elevada proporción de bicarbonatos (82,6-95%) y un bajo contenido en sulfatos (2,5-4,3%) que no se repitió en las balsas de Los Tragaderos, donde la proporción de bicarbonatos fue algo menor (65,8-74,5%) y la de sulfatos claramente mayor (16,8-20,4%). Quizás a estas pequeñas diferencias en la composición iónica de las aguas pueda deberse el que en las balsas de Los Tragaderos es abundante *Potamogeton trichoides*, y en las otras charcas lo es *P. berchtoldii*.

Estas formaciones son semejantes a las del *Myriophyllo alterniflori-Potametum trichoidis* Velayos & al. 1989, descrito de las lagunas del Campo de Calatrava (Ciudad Real). En este caso la planta diferencial es *Myriophyllum alterniflorum* —que no hemos encontrado en la provincia de Cuenca—, que es sustituida en la comunidad que nos ocupa por *Myriophyllum spicatum*. La presencia de una u otra especie de *Myriophyllum* en estas formaciones parece estar relacionada con la eutrofia, ya que las salinidades y porcentajes iónicos de las aguas en los enclaves calatraveños donde crecen *Potamogeton trichoides* y *Myriophyllum alterniflorum* (laguna Carrizosa; conductividad 320  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; bicarbonatos, 76,5%; sulfatos, 17,9%) son semejantes a los de las balsas de Los Tragaderos.



### Alianza **Callitricho-Batrachion**

Comunidades propias de aguas estacionales y someras caracterizadas por la abundancia de distintas especies del género *Ranunculus*. En nuestra opinión, las formaciones de esta alianza colonizan medios acuáticos que son menos profundos y permanecen inundados menos tiempo que los de la alianza anterior. Se encuentran en charcas, navajos, bordes de lagunas y pequeñas albercas, donde pueden mezclarse, al ir aumentando la profundidad, con comunidades de la alianza *Parvopotamion*.

La sequía de los últimos años nos ha impedido estudiar de forma adecuada estas asociaciones, que sin duda deben colonizar, cuando las condiciones son apropiadas, los numerosos navajos y charcas ganaderas que se localizan por los términos de Pozorrubielos de La Mancha, Casasimarro, Villanueva de la Jara, Quintanar del Rey, etc. No obstante, incluiremos en la alianza las siguientes comunidades:

#### Comunidad de **Ranunculus aquatilis**

Formaciones que solo conocemos de los navajos de Casa de Gómez y de la laguna de Urbanos. En ambos casos las aguas eran someras (5-30 cm de profundidad) y poco mineralizadas (conductividad 348-534  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). Entre los hidrófitos que encontramos junto con la especie característica mencionaremos a *Chara connivens*, *Ch. fragilis*, *Ch. hispida* var. *hispida*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris* y *Groenlandia densa*.

#### Comunidad de **Ranunculus peltatus** subsp. **peltatus**

A esta comunidad asignamos la formaciones de *Ranunculus peltatus* y *Zannichellia pedunculata* encontradas en el Hoyo (Hontanaya), donde se conserva una charca de reucidas dimensiones en la que se embalsan las aguas de lluvia (profundidad 30 cm, conductividad 185  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), y se utiliza como abrevadero.

#### Comunidad de **Ranunculus peltatus** subsp. **fucoides**

Formaciones de ranúnculos que colonizan las charcas marginales de la laguna del Marquesado, los bordes de las balsas de Los Tragaderos y las orillas de las lagunas del Ojo de Corba y laguna Negra. En este caso el intervalo de conductividades es mucho más amplio (101-2.440  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), y la única semejanza que parecen tener los enclaves indicados es el carácter oligótrofo de sus aguas, aunque no poseemos datos analíticos que permitan confirmar esta hipótesis. Son plantas compañeras *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Ch. fragilis*, *Nitella opaca*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia peltata*, *Ranunculus trichophyllus*, etc.

### Clase **Ruppietea**

Vegetación de aguas saladas, litorales e interiores, estacionales o permanentes, caracterizada por distintas especies del género *Ruppia*. Se reconoce un solo orden, *Ruppietalia maritimae*, y una alianza, *Ruppion maritimae*, de la que anotamos para los humedales salinos de Cuenca una asociación.



**Ruppium drepanensis**

Comunidad en las que entran a formar parte muy pocas especies (con frecuencia es monoespecífica), caracterizada por *Ruppia drepanensis*, que puede tener un gran desarrollo y por medio de estolones cubrir por completo los fondos de las lagunas salinas estacionales en las que vive. En estos humedales fluctuantes la concentración salina de las aguas aumenta progresivamente durante el verano (es posible registrar valores de conductividad de  $82.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  muy superiores a los del agua de mar, que en el litoral alicantino es de  $52.200 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), y finalmente el lecho lagunar queda seco y cubierto por eflorescencias salinas.

Muy buenos ejemplos de esta asociación los hemos encontrado en las lagunas de El Hito y Manjavacas (CIRUJANO, 1980; 1986), en aguas mesosalinas ( $22.000-36.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), en las que sulfatos (34,9-77,6%), cloruros (21,7-62,8%), sodio (14,5-31,8%) y magnesio (42,8-77,1%) son los iones mayoritarios.

Durante los últimos años, el escaso volumen de agua embalsado en las dos lagunas mencionadas no ha permitido el desarrollo del *Ruppium drepanensis*, que solo hemos visto muy fragmentado en Manjavacas durante el año 1993. Es una comunidad frecuente en las lagunas salinas castellano-manchegas, y la conocemos de diversos enclaves de las provincias de Albacete, Ciudad Real y Toledo (CIRUJANO & *al.*, 1992), donde además se instalan otras comunidades halófilas, como son el *Lamprothamnium papulosi* o el *Charetrum galioides*.

## ESQUEMA SINTAXONÓMICO

Clase *Charetea* (Fukarek, 1961) Krausch 1964

Orden *Nitelletalia flexilis* Krause 1969

Alianza *Nitellion flexilis* (Corillion, 1957) Krause 1969

Asociación *Nitelletum opacae* Corillion 1957

Asociación *Nitelletum confervaceae* Corillion 1957 (*Nitelletum batrachospermae* Corillion 1957)

Orden *Charetalia hispidae* (Sauer 1937) Pietsch 1978

Alianza *Charion contrariae-asperae* Pietsch 1987

Asociación *Tolypelletum glomeratae* Corillion 1957

Asociación *Charetum vulgare* Corillion 1957

Asociación *Charetum fragilis* Corillion 1957

Asociación *Charetum asperae* Corillion 1957

Asociación *Charetum conniventis* Velayos & *al.* 1989

Asociación *Charetum imperfectae*, *ass. nova*

Alianza *Charion rudis-hispidae* Pietsch 1987

Asociación *Magnocharetum hispidae* Corillion 1957

Alianza *Charion canescentis* Krausch 1964

Asociación *Tolypelletum hispanicae* Corillion 1957

Asociación *Charetum canescentis* Corillion 1957  
 Asociación *Charetum galioides* Corillion 1957  
 Asociación *Lamprothamnietum papulosi* Corillion 1957

Clase *Utricularietea intermedio-minoris* Den Hartog & Segal 1964

Orden *Utricularietalia intermedio-minoris* Den Hartog & Segal 1964

Alianza *Utricularion* Den Hartog & Segal 1964

Asociación *Utricularietum exoletum-australis* Rivas Martínez & al. 1980

Clase *Ceratophylletea* Den Hartog & Segal 1964

Orden *Ceratophylletalia* Den Hartog & Segal 1964

Alianza *Ceratophyllion* Den Hartog & Segal 1964

Asociación *Ceratophylletum demersi* Den Hartog & Segal 1964

Clase *Potametea* R. Tx. & Preising 1942

Orden *Potametalia* W. Koch 1926

(*Magnopotametalia* Den Hartog & Segal 1964)

Alianza *Magnopotamion* (W. Koch 1926) Den Hartog & Segal 1964

Asociación *Potametum lucentis* Hueck 1931

Asociación *Potametum pectinati* Carstensen 1955

Asociación *Myriophyllo verticillati-Potametum pectinati* Costa & al. 1986

Alianza *Nymphaeion albae* (Oberdorfer 1957) Neuhäusl 1959

Asociación *Myriophyllo-Nupharetum lutei* W. Koch 1926

Comunidad de *Potamogeton natans*

Comunidad de *Hippuris vulgaris*

Orden *Parvopotametalia* Den Hartog & Segal 1964

Alianza *Parvopotamion* (Vollmar 1947) Den Hartog & Segal 1964

Comunidad de *Potamogeton berchtoldii* y *Groenlandia densa*

Comunidad de *Potamogeton trichoides* y *Myriophyllum spicatum*

Alianza *Callitricho batrachion* (Neuhäusl 1959) Den Hartog & Segal 1964

Comunidad de *Ranunculus aquatilis*

Comunidad de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*

Comunidad de *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*

Clase *Ruppietea* (R. Tx. 1960) Den Hartog & Segal 1964

Orden *Ruppietalia* (R. Tx. 1960) Den Hartog & Segal 1964

Alianza *Ruppion maritimae* (Br. Bl. 1931) Den Hartog & Segal 1964

Asociación *Ruppietum drepanensis* Brullo & Furnari 1970



## FLORA Y VEGETACIÓN DE LAS ZONAS HÚMEDAS DE LA PROVINCIA DE CUENCA

Ya se ha indicado que en la provincia de Cuenca se encuentran diversos tipos de zonas húmedas en las que la permanencia y características físico-químicas del agua tienen una función decisiva en la selección de las plantas acuáticas. Del mismo modo que existen macrófitos acuáticos que solo viven en las aguas permanentes de las lagunas y lagos, hay otros hidrófitos que son exclusivos de las zonas húmedas estacionales —humedales—, aunque es evidente que las plantas acuáticas representativas de ambientes estacionales o de aguas poco profundas también pueden colonizar los bordes o zonas someras sometidas a oscilaciones de las lagunas permanentes.

En los humedales fluctuantes, que no tienen períodos de inundación que se repiten cíclicamente en el tiempo, nos encontramos con una gran diversidad florística, con las especies más raras, y con unos procesos dinámicos que desde el punto de vista de la sucesión vegetal, tienen gran interés y están poco estudiados. Mencionaremos como caso concreto una pequeña depresión situada en las inmediaciones de la laguna Llana (Cañada del Hoyo) y que se encharca ocasionalmente. En esta laguna, que tiene aproximadamente siete metros de profundidad máxima, se encuentra una interesantísima vegetación subacuática de la que forman parte seis táxones distintos. Pero más interesante desde el punto de vista de la diversidad vegetal es esa charca efímera, con 6-10 cm de profundidad, en la que se recolectaron ocho táxones, algunos tan interesantes y poco frecuentes como lo son *Nitella confervacea* y *Riella notarisii*.

No obstante, en las zonas húmedas fluctuantes cuya alimentación depende esencialmente de las lluvias, el desarrollo de la vegetación acuática está condicionado por dichos aportes exógenos. En este sentido, en los años en los que la pluviosidad es escasa, el proceso de recolonización de la cubeta lagunar, a partir de los propágulos que se encuentran en los sedimentos, estará ralentizado o inhibido. Este tipo de humedales es más frecuente, pero no exclusivo, en las comarcas en las que el índice de mediterraneidad (evaporación potencial/precipitación; RIVAS MARTÍNEZ, 1984) es elevado durante el verano; es el caso de las lagunas situadas en La Mancha conquense (lagunas de Manjavacas, Dehesilla, Sánchez Gómez, etc.).

Al describir la flora y la vegetación acuática de los enclaves estudiados hemos tratado de reflejar los aspectos botánicos más relevantes que ofrecían las zonas húmedas en los tres años que duró el presente proyecto. También se incluyen en la descripción botánica aquellas referencias o aspectos ecológicos que fueron publicados por diversos autores en tiempos pasados. Algunas de estas referencias nos per-



miten conocer un poco mejor la pequeña historia de una serie de enclaves, cuya fisonomía se ha transformado notablemente en los últimos años. Es de sobra conocido que la sobreexplotación de los acuíferos y la disminución de las lluvias en los últimos años han incidido negativamente en la conservación o en el mantenimiento de no pocos humedales. Quien conoció la laguna del Taray hace veinte años, cuando sus aguas eran permanentes (2,5-3 m) y en sus orillas crecía una tupida vegetación marginal dominada por la masiega (*Cladium mariscus*) que dificultaba el acceso a las aguas libres, quedará sorprendido ahora al contemplarla completamente seca. El río del Taray que alimentaba la laguna y en cuyo pequeño cauce crecían abundantes plantas acuáticas, también está seco. Estos cambios forman parte de lo que podríamos llamar limnología histórica, y sin olvidar el carácter fundamentalmente botánico de este libro, hemos prestado cierta atención a otras cuestiones no menos interesantes, que amplían nuestros conocimientos sobre las lagunas y humedales de Cuenca.

La ordenación elegida es la que se ofrece en el catálogo de zonas húmedas. No obstante, en algunos casos y bajo un nombre genérico se incluyen grupos de lagunas o humedales que constituyen unidades ecológicas bien delimitadas. Este es el caso de las lagunas de Arcas, las lagunas de Cañada del Hoyo o las charcas de Cotillas. Las referencias bibliográficas, que en el caso de los temas extrabotánicos no pretenden ser exhaustivas, permiten ampliar la información sobre los enclaves estudiados por otros especialistas. No se han incluido las zonas húmedas que se encontraban secas, desecadas, o no tenían vegetación acuática, a no ser que el enclave sea de interés por su extensión, o por suponerse que ocasionalmente pueda embalsar agua suficiente para que se desarrollen macrófitos acuáticos.

#### **Laguna de Cerrato (Alcantud, 30TWK5587)**

Extensa laguna situada a 795 m de altitud y que hace años debía ser permanente. Se encuentra rodeada por un carrizal impenetrable en el que entran a formar parte *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Lythrum salicaria*, *Galium palustre*. En la cubeta lagunar, que retenía un poco de agua, no se observaron plantas acuáticas.

#### **Lagunas de El Tobar (Beteta, 30TWK7989, 30TWK8088)**

El complejo lagunar de El Tobar está constituido por dos lagunas comunicadas entre sí, y situadas a 1.150 m de altitud. PARDO (1948) indica que "cuenta la tradición y algún antiguo historiador lo recoge, que en tiempos remotos eran tres lagunas, teniendo la mayor un perímetro superior a una legua".

Las lagunas fueron visitadas reiteradamente por CABALLERO (1944, 1946), que recolectó en la laguna grande *Groenlandia densa* y *Myriophyllum verticillatum*. El mismo autor señala que en ellas se encuentra *Nymphaea candida*. Este último material ha sido revisado por SÁNCHEZ (1984) y ha constatado que los ejemplares herborizados por Caballero corresponden a *Nymphaea alba* y que *N. candida* no se encuentra en la Península Ibérica. Por último, Caballero cita de los bordes de estas lagunas el híbrido entre *Typha latifolia* y *T. angustifolia*. No hemos encontrado *Typha latifolia* en ninguna de las dos lagunas, donde además crecen *T. domingensis* y *T. domingensis* × *T. angustifolia*. A este último híbrido deben asignarse los ejem-



plares recolectados por Caballero en 1944 y que se encuentran depositados en el herbario del Real Jardín Botánico de Madrid.

Otras plantas citadas de estas lagunas son *Myriophyllum spicatum*, *Alisma lanceolatum*, *A. plantago-aquatica*, *Scirpus lacustris*, *Veronica anagalloides*, *Rorippa microphylla*, *Triglochin palustris* (CABALLERO, 1946), *Potamogeton coloratus* (MOLINA, 1992, 1992a) y *Zannichellia contorta* (TALAVERA & al., 1986).

#### Laguna pequeña de El Tobar (30TWK7989)

La laguna pequeña recoge las aguas que llegan de la laguna grande y que posteriormente constituyen el río Masegar. De fondo plano, aguas poco profundas (180 cm) y una salinidad (conductividad  $567 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) semejante a la registrada en el nivel superior de la laguna grande (tabla 5), se encuentra completamente rodeada por formaciones de *Typha angustifolia* y *T. angustifolia*  $\times$  *T. domingensis*. La mayor parte de las aguas libres de la laguna pequeña está cubierta por *Nymphaea alba*, que confiere a este enclave una fisonomía poco frecuente (fig. 25). Al parecer en esta laguna vivía *Potamogeton coloratus* (MOLINA, 1992), planta que no hemos encontrado en los diferentes muestreos realizados.

#### Laguna grande de El Tobar (30TWK8088)

La laguna grande de El Tobar es sin duda una de las lagunas más interesantes de la provincia de Cuenca. Sus características limnológicas fueron estudiadas recientemente por VICENTE & al. (1993), que establecen su hidrología, morfometría, batimetría y la físico-química de sus aguas. Con una profundidad máxima de 19,5 m (fig. 26) y protegida por un paredón de dolomías cretácicas de 60 m de altura, esta laguna recibe en la actualidad un aporte importante de agua que procede del embalse de la Tosca, situado en el cauce del río Cuervo, 3 km al sur.

Lo que le confiere su singularidad a esta laguna es el hecho de que su alimentación natural está constituida por aguas dulces que descargan en su límite NE, y por aguas hipersalinas, de mayor densidad, que probablemente lo hacen por medio de manantiales subacuáticos. Estas aguas subterráneas salinas deben de cargarse de sales al atravesar los sedimentos terciarios del Keuper ricos en cloruro sódico (VICENTE & al., 1993). Debido a esta peculiaridad, que solo se encuentra en relativamente pocas localidades del planeta, en la laguna grande de El Tobar coexisten aguas dulces o ligeramente subsalinas (conductividad  $459\text{-}600 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) superficiales y aguas profundas (12-19,5 m), hipersalinas ( $150.000\text{-}200.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y anóxicas. En la tabla 5 y en la figura 4 se ofrecen los análisis realizados en 1992 en muestras procedentes de la superficie, y los obtenidos por VICENTE & al. (1993) en los años 1989-90 a partir de aguas superficiales y profundas. En la superficie las aguas son de tipo carbonatado (sulfatado) (clorurado)-cálcico magnésico (sódico) o cálcico magnésico sódico, aunque también pueden ser de tipo carbonatado (clorurado). En el fondo el tipo iónico es claramente clorurado-sódico.

La vegetación acuática coloniza esencialmente las zonas de aguas menos profundas que se encuentran en el extremo occidental de la laguna. En estas zonas las formaciones macrofíticas sumergidas están constituidas por densas masas de *Chara hispida* var. *major* y *Ch. hispida* f. *polyacantha* que se extienden hasta aproximada-

TABLA 5  
COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LA LAGUNA GRANDE DE EL TOBAR

	Aguas superficiales										Aguas profundas		
	V-1990 (VicENTE & <i>al.</i> , 1993)			VII-1992			X-1992			V-1990 (VicENTE & <i>al.</i> , 1993)			
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup> Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Na <sup>+</sup> K <sup>+</sup> Ca <sup>2+</sup> Mg <sup>2+</sup>	245,0	4,00	70,2	218,9	3,59	83,7	214,7	3,51	58,6	2147	35	0,5	
	35,4	1,00	17,5	19,7	0,56	13,0	49,7	1,40	23,3	227127	6405	99,1	
	33,6	0,70	12,3	6,7	0,14	3,3	52,0	1,08	18,0	1202	25	0,4	
	18,4	0,80	13,7	9,0	0,40	10,8	39,0	1,67	27,4	93103	4050	96,7	
	1,6	0,04	0,7	0,3	0,008	0,2	1,1	0,028	0,4	588	15	0,4	
	60,0	3,00	51,4	46,4	2,32	63,0	54,4	2,72	43,9	400	20	0,5	
	24,3	2,00	34,2	11,7	0,96	26,0	21,3	1,75	28,3	1216	100	2,4	
Conduct. $\mu$ S.cm <sup>-1</sup>	600-700			459			568			150000-200000			
Sales mg.l <sup>-1</sup>	418			313			432			325764			
pH	-			8,0			7,7			-			



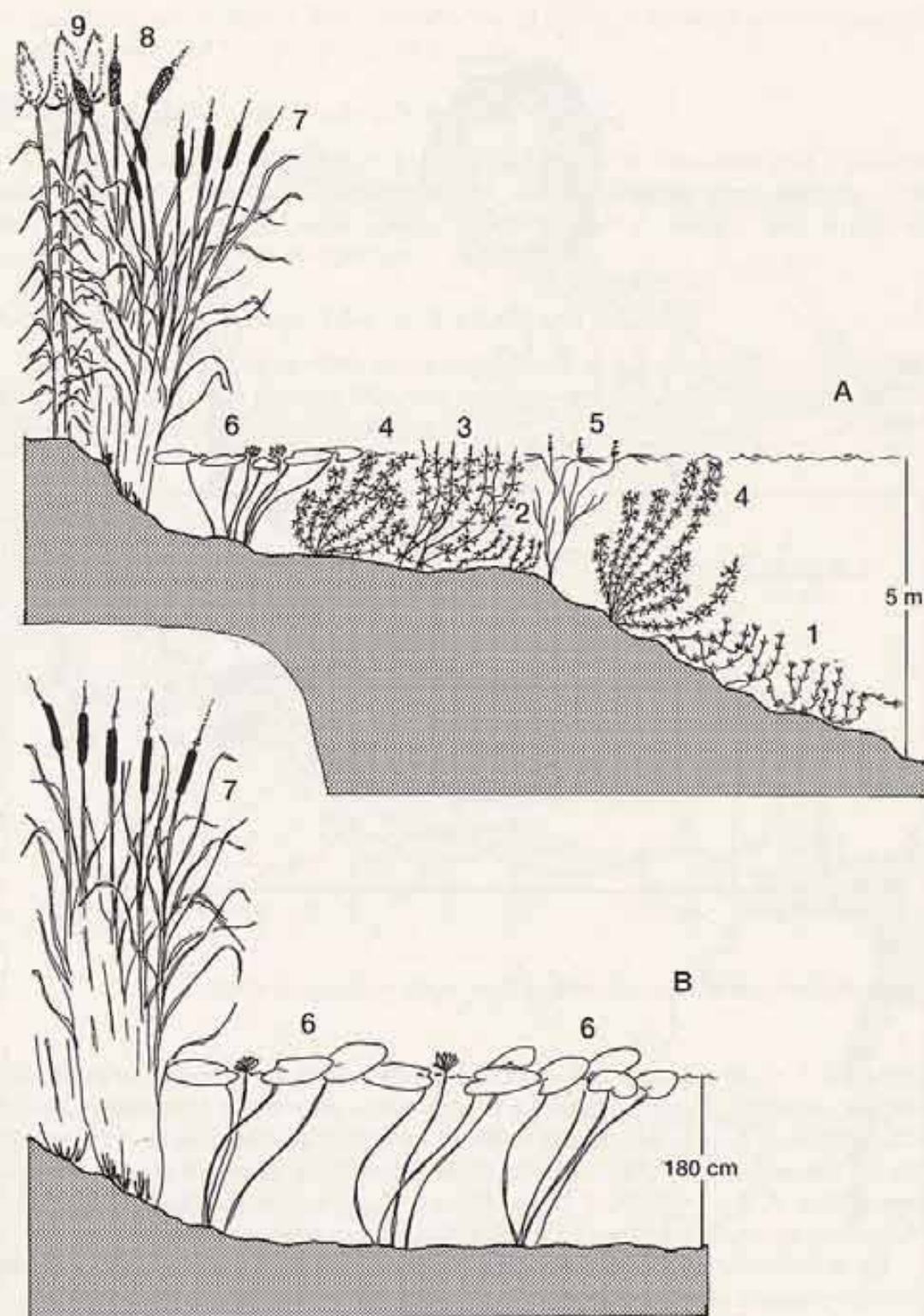


Fig. 25.—Esquema de la vegetación encontrada en la laguna grande (A) y en la laguna pequeña (B) de El Tobar: 1, *Chara hispida* var. *major*; 2, *Ch. hispida* f. *polyacantha*; 3, *Myriophyllum spicatum*; 4, *M. verticillatum*; 5, *Potamogeton pectinatus*; 6, *Nymphaea alba*; 7, *Typha angustifolia*; 8, *T. domingensis*; 9, *Phragmites australis*.

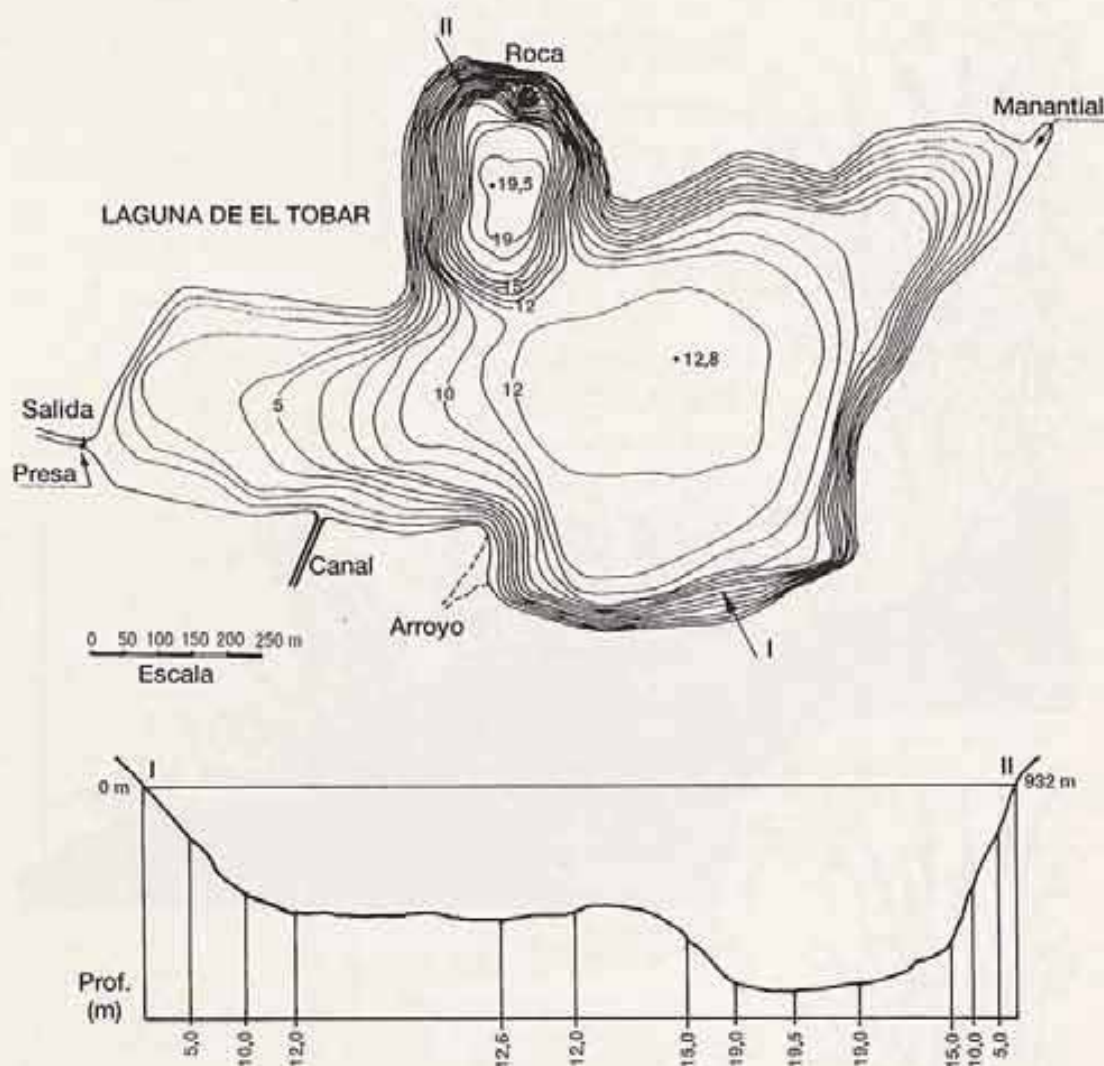


Fig. 26.—Batimetría de la laguna grande de El Tobar según VICENTE & al. (1993).

mente los 5 m de profundidad. A menores profundidades se encuentran *Myriophyllum spicatum*, *M. verticillatum* y *Potamogeton pectinatus*. *Nymphaea alba* se sitúa, formando bandas de anchura variable, en las aguas más someras en contacto con las formaciones helofíticas. Éstas están constituidas esencialmente por *Typha angustifolia*, *T. domingensis*, *T. angustifolia* × *T. domingensis*, *Cladium mariscus*, *Phragmites australis* y *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (fig. 25).

En el manantial que se localiza en el límite NE de la laguna aparecen además diversos musgos acuáticos, entre ellos *Fontinalis antipyretica* y *Rynchostegium riparioides*.

#### Poza de La Frontera (La Frontera, 30TWK6673)

Poza circular utilizada para regar los cultivos hortícolas que la rodean. El fondo



se encuentra tapizado por *Chara vulgaris* var. *papillata* y el borde ocupado por una estrecha banda de *Phragmites australis*.

**Charca de Villalba (Villalba de la Sierra, 30TWK7855)**

Laguna al parecer en otros tiempos permanente, en la actualidad seca y cubierta por formaciones helofíticas constituidas por *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que se sitúa en las zonas más deprimidas, y por *Phragmites australis*, que origina un espeso carrizal que rodea exteriormente la cubeta.

**Complejo lagunar de Uña (Uña, 30TWK8753, 30TWK8853)**

El complejo lagunar de Uña está integrado por la laguna de Uña, el manantial de la piscifactoría y la poza de Uña, que constituyen tres ecosistemas acuáticos con diferentes características botánicas (fig. 27).

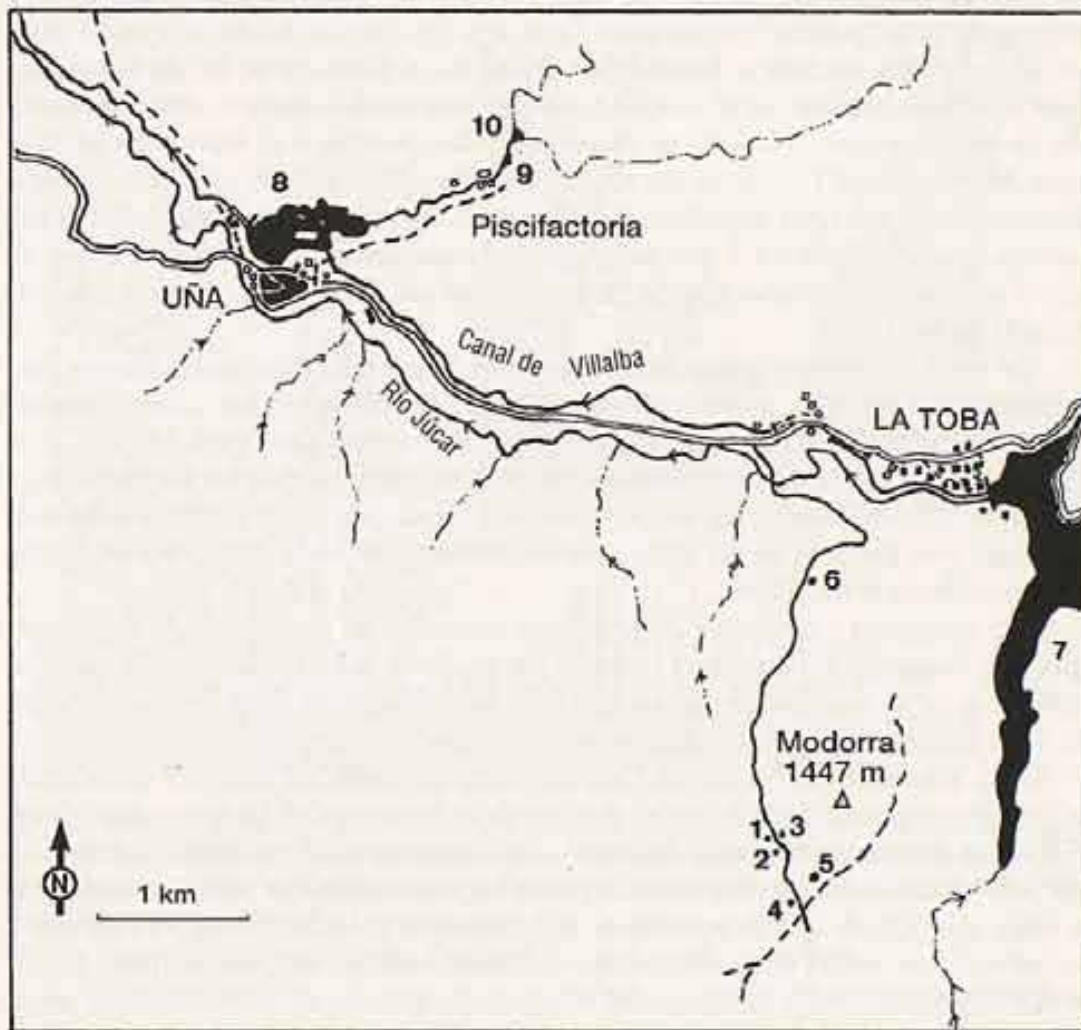


Fig. 27-Localización de las seis charcas de la Modorra y del complejo lagunar de Uña (8, laguna de Uña; 9, manantial de Uña; 10, poza de Uña); 7, embalse de La Toba.

### Laguna de Uña (30TWK8753)

La laguna de Uña se encuentra a unos 1.120 m de altitud, tenía originariamente forma de trébol y está ubicada encima de un peldaño tobáceo de 20 a 25 m de altura (SÁEZ GARCÍA, 1946). En 1925 fue recrecida para que sirviera de embalse regulador del salto de Villalba de la Sierra, y se hizo que el Júcar afluyese a la misma, aumentando entonces su superficie (PARDO, 1948). Cortázar toma de la *Historia de Cuenca* de RIZO (1629) la noticia de la existencia de una isla flotante a la que el mencionado cronista atribuía 40 pies de circuito y de la que afirma "estaba formada por césped y que sostenía algunos árboles, moviéndose a impulso del viento", y añade que "hacía ya largo tiempo que, según la afirmación del país, se había adherido a una orilla" (SÁEZ GARCÍA, 1946). Aunque Cortázar habla de la isla como de una conseja pretérita, SÁEZ GARCÍA (1946) precisa que él la conoció en el quinquenio 1920-25, y puntualiza "... aunque sin árboles y con mucha vegetación forrajera, habiéndola abordado mediante lanchas en alguna ocasión en que pudo comprobar como podía introducirse un palo de varios metros de longitud por debajo de ella, sin tropezar más que con los cordones formados por plantas acuáticas que, al parecer, la mantenían anclada al fondo. La realidad de la flotación de la isla fue confirmada de un modo pleno en el momento en que, terminadas nuestras obras del malecón de recrecimiento artificial, se cerraron las compuertas y se hizo subir el agua cerca de tres metros. La isla no tan solo no se sumergió entonces, sino que continuó aflorando sobre la nueva superficie de la laguna". Al parecer, posteriormente la isla flotante quedó a la deriva y fue destruida voluntariamente "ante el temor que su deriva originase la obstrucción de la bocana del canal que de la laguna arranca" (SÁEZ GARCÍA, 1946).

Sin duda, en épocas pretéritas la laguna de Uña embalsaba aguas mucho más transparentes que en la actualidad, como parece deducirse de los comentarios de SÁEZ GARCÍA, que señala: "... Cortázar, en su Descripción geológica de 1875, evaluó su profundidad en 15 m, cifra que nosotros, en 1923, estimamos incluso baja, a juzgar por la invisibilidad del fondo, apreciada desde una barca a través del fondo cristalino, y la longitud de las algas, que rectilíneamente en la penumbra ascendían con maravillosa verticalidad".

Este incremento de la turbiedad parece derivarse de los continuos aportes de agua que llegan procedentes del embalse de La Toba por el denominado canal de Villalba, y de la disminución de las entradas procedentes de los arroyos del Infierno, de la Barbarija y del manantial existente en la actual piscifactoría.

En la actualidad la laguna de Uña tiene una profundidad máxima aproximada de 7 m, lo que parece indicar que el proceso de colmatación es bastante importante. El agua es de tipo carbonatado (sulfatado)-cálcico magnésico y dulce (conductividad 509  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), aunque los análisis ponen de manifiesto que tiene un contenido de sales algo mayor que la procedente del manantial (conductividad 480  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), que en este caso es del tipo carbonatado (sulfatado)-cálcico magnésico (tabla 6).

La laguna de Uña y la laguna del Marquesado son dos de las localidades españolas clásicas en las que las formaciones de *Hippuris vulgaris* alcanzan un notable desarrollo y cubren, sobre todo en la primera, amplias superficies que confieren a este enclave un alto valor botánico. Muchos han sido los botánicos que han parado



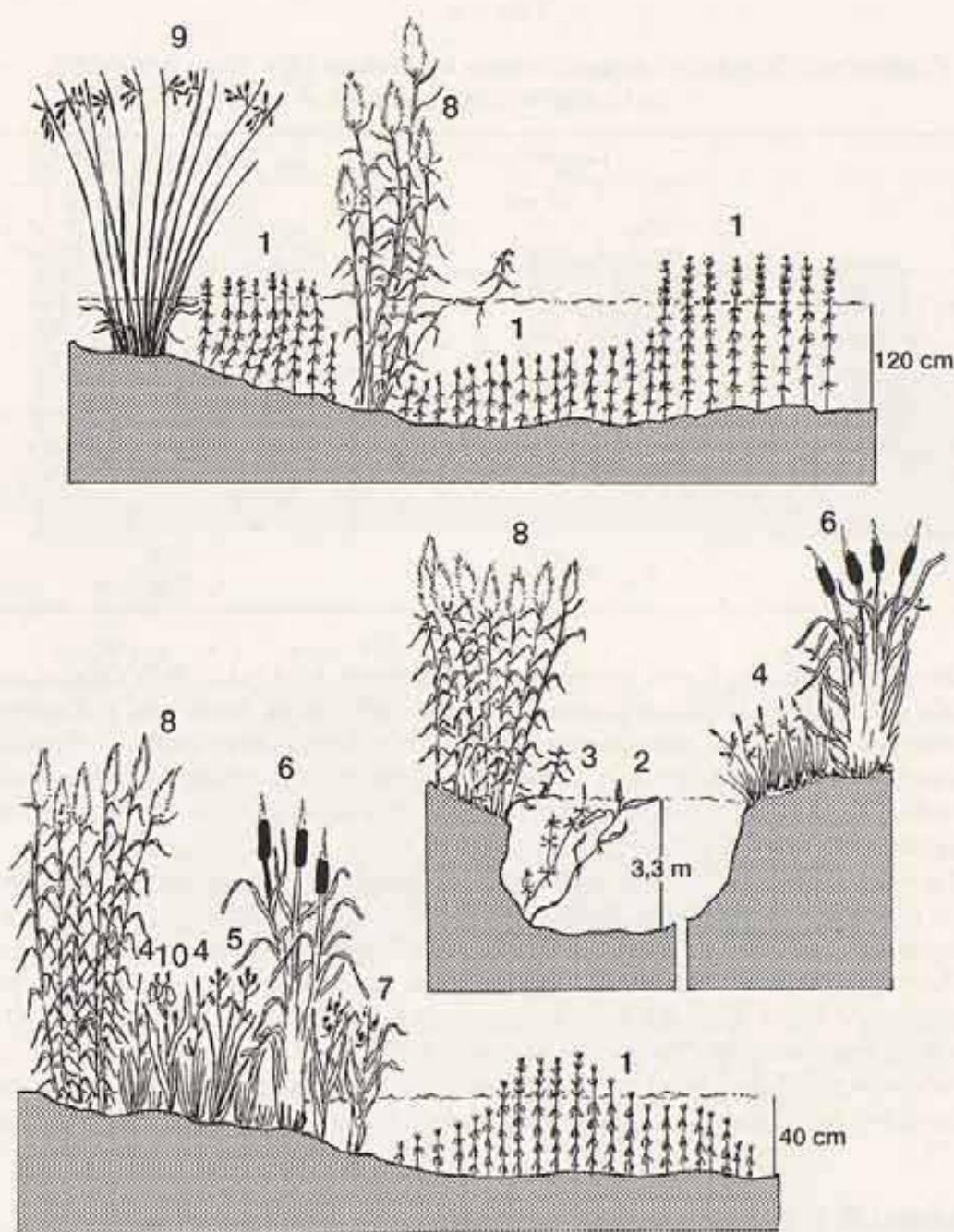


Fig. 28.—Esquema de la vegetación acuática y marginal de la laguna de Uña: 1, *Hippuris vulgaris*; 2, *Polygonum amphibium*; 3, *Myriophyllum spicatum*; 4, *Carex elata*; 5, *C. riparia*; 6, *Typha latifolia*; 7, *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*; 8, *Phragmites australis*; 9, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 10, *Iris pseudacorus*.

en la laguna de Uña para recolectar esta planta acuática (RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, 1968; PENAS & *al.*, 1985; CARRASCO & *al.*, 1992). Entre ellos debemos destacar a LÓPEZ GONZÁLEZ (1978), que además menciona de la laguna *Polygonum amphibium*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Typha latifolia*, *Veronica anagallis-aquati-*

TABLA 6

COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LA LAGUNA DE UÑA Y DEL MANANTIAL DE LA PISCIFACTORÍA DE UÑA

	Laguna de Uña			Manantial de Uña		
	VI-1991			VI-1991		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	265,5	4,35	71,0	308,6	5,06	79,9
Cl <sup>-</sup>	19,0	0,54	8,7	7,6	0,21	3,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	60,0	1,25	20,3	50,5	1,05	16,6
Na <sup>+</sup>	4,0	0,17	2,5	0,9	0,04	0,6
K <sup>+</sup>	0,4	0,01	0,1	0,4	0,01	0,1
Ca <sup>2+</sup>	73,2	3,65	53,2	79,6	3,97	56,3
Mg <sup>2+</sup>	37,0	3,04	44,2	36,8	3,02	43,0
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	509			480		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	459,1			485		
pH	7,0			7,8		

ca, *Iris pseudacorus* y *Carex paniculata*. Por su parte, MOLINA (1992a) realiza un estudio detallado de las comunidades marginales helofíticas donde son frecuentes las macollas constituidas por diversas especies de cárices (*Carex elata*, *C. riparia*, *C. acutiformis*) y otros higrófitos, como *Rorippa microphylla* o *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, y también señala la presencia de *Potamogeton coloratus* en sus aguas (MOLINA, 1992).

La vegetación acuática de la laguna de Uña es bastante homogénea y está constituida por densas formaciones de *Hippuris vulgaris* (cola de caballo) a las que ocasionalmente acompañan algunos ejemplares de *Polygonum amphibium* y *Myriophyllum spicatum*. En las aguas más someras, en la base de los carrizales, se encuentran de forma puntual *Chara imperfecta* y *Lemna minor*. La vegetación marginal está dominada por *Phragmites australis* y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Typha domingensis* y *T. latifolia*, y sobre los suelos que soportan menor inundación se sitúan *Iris pseudacorus* y las comunidades de cárices mencionadas anteriormente (fig. 28).

#### Manantial de la piscifactoría (30TWK8853)

Constituye éste un enclave ciertamente interesante porque permite reconocer un tipo de vegetación característico de aguas poco mineralizadas y puras (tabla 6). Aunque el manantial está canalizado y tiene unas dimensiones insignificantes, si se compara con la amplia laguna de Uña, en sus aguas crece una abundante y diversificada vegetación acuática en la que se reconocen diversas especies de carófitos, musgos y fanerógamas.

Las formaciones subacuáticas están constituidas por pequeños rodales de musgos (*Fontinalis antipyretica*, *Rynchostegium riparioides*) y formaciones laxas de *Chara hispida* var. *major*, *Ch. vulgaris* var. *crassicaulis* y *Nitella opaca*. Com-



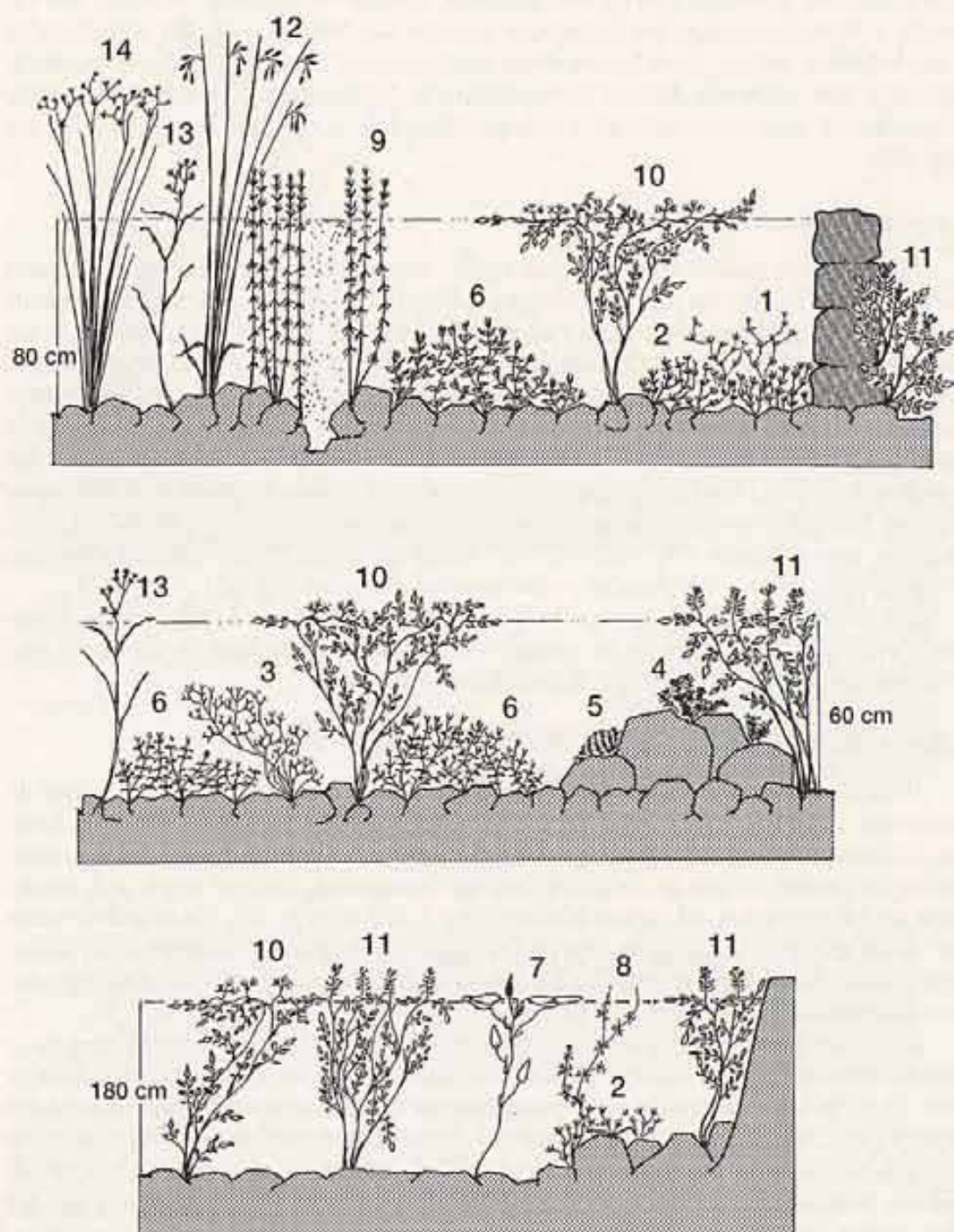


Fig. 29.—Esquema de la vegetación encontrada en el manantial de Uña: 1, *Chara hispida* var. *major*; 2, *Ch. vulgaris* var. *crassicaulis*; 3, *Nitella opaca*; 4, *Fontinalis antipyretica*; 5, *Rynchosstegium riparioides*; 6, *Groenlandia densa*; 7, *Potamogeton natans*; 8, *Myriophyllum spicatum*; 9, *Hippuris vulgaris*; 10, *Apium nodiflorum*; 11, *Rorippa nasturtium-aquaticum*; 12, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 13, *Juncus articulatus*; 14, *J. subnodulosus*.



pletan el elenco de macrófitos acuáticos, *Groenlandia densa*, *Potamogeton natans*, *Myriophyllum spicatum* e *Hippuris vulgaris*. *Apium modiflorum*, *Rorippa microphylla* y *Rorippa nasturtium-aquaticum* aportan una biomasa vegetal considerable y los helófitos, menos abundantes, están representados por *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que junto con *Juncus subnodulosus* y *J. articulatus* colonizan los suelos subacuáticos que se encuentran a una profundidad comprendida entre 60-80 cm (fig. 29).

#### La poza de Uña (30TWK8854)

Situada unos metros al NE del manantial, la poza completa el complejo lagunar de Uña (fig. 27). Es esta una charca represada con un dique de piedra y que embalsa un pequeño volumen de agua que puede tener 80-90 cm de profundidad. La superficie inundada suele estar colonizada por masas compactas de *Hippuris vulgaris* rodeadas por diversos helófitos (*Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Typha latifolia*, *Eleocharis palustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Lythrum salicaria*, *Myosotis sicula* y *Rorippa microphylla*). En las zonas marginales, libres de vegetación emergente, también pueden encontrarse algunos hidrófitos que colonizan pequeñas superficies. Aquí se encuentran *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Fontinalis antipyretica*, *Groenlandia densa* y *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoideus* (fig. 30).

Sin duda el complejo lagunar de Uña, integrado por los tres tipos de ecosistemas descritos y enclavado en un paisaje de gran belleza, es una de las zonas que deben conservarse para el deleite de botánicos y viajeros.

#### Charcas de la Modorra (Cuenca, 30TWK9049, 30TWK9051)

Bajo el nombre genérico de charcas de la Modorra consideramos un grupo de pequeñas charcas situadas entre los 1.280-1.300 m de altitud, la mayoría estacionales, de las cuales seis tenían agua y estaban colonizadas por diversas plantas acuáticas en las fechas en que se visitaron. Se han denominado de este modo por localizarse en las cercanías del monte Modorra, de 1.474 m (fig. 27). Están alimentadas por aguas de lluvia salvo en el caso de la charca 5, de aguas permanentes, en la que desemboca un pequeño arroyo. Todas son de aguas dulces, con unas conductividades comprendidas entre 209-238  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

El primer grupo estudiado está formado por tres charcas estacionales situadas a ambos lados de la carretera que conduce a Buenache de la Sierra (fig. 27; charcas n.ºs 1, 2 y 3). Los fondos de estas pequeñas cubetas están colonizados por *Chara imperfecta*, *Chara vulgaris* var. *vulgaris* y *Zannichellia peltata*, y en la superficie del agua destacan las flores de *Ranunculus trichophyllus*. La vegetación helofítica, que nos indica que estas zonas se encuentran inundadas durante una buena parte del año, se caracteriza por *Typha domingensis*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Eleocharis palustris* y *Juncus articulatus* (fig. 31).

El segundo grupo —integrado por dos humedales, uno de aguas muy someras y eútrofas, y el otro que corresponde a un navajo artificial permanente— está situado al sur del anterior, en el enclave denominado Era de las Raíces (fig. 27; charcas n.ºs 4 y 5). En la primera de estas charcas se encuentran *Groenlandia densa* y *Eleocharis palustris* (fig. 32A). Mayor interés ofrece el navajo permanente cuyo



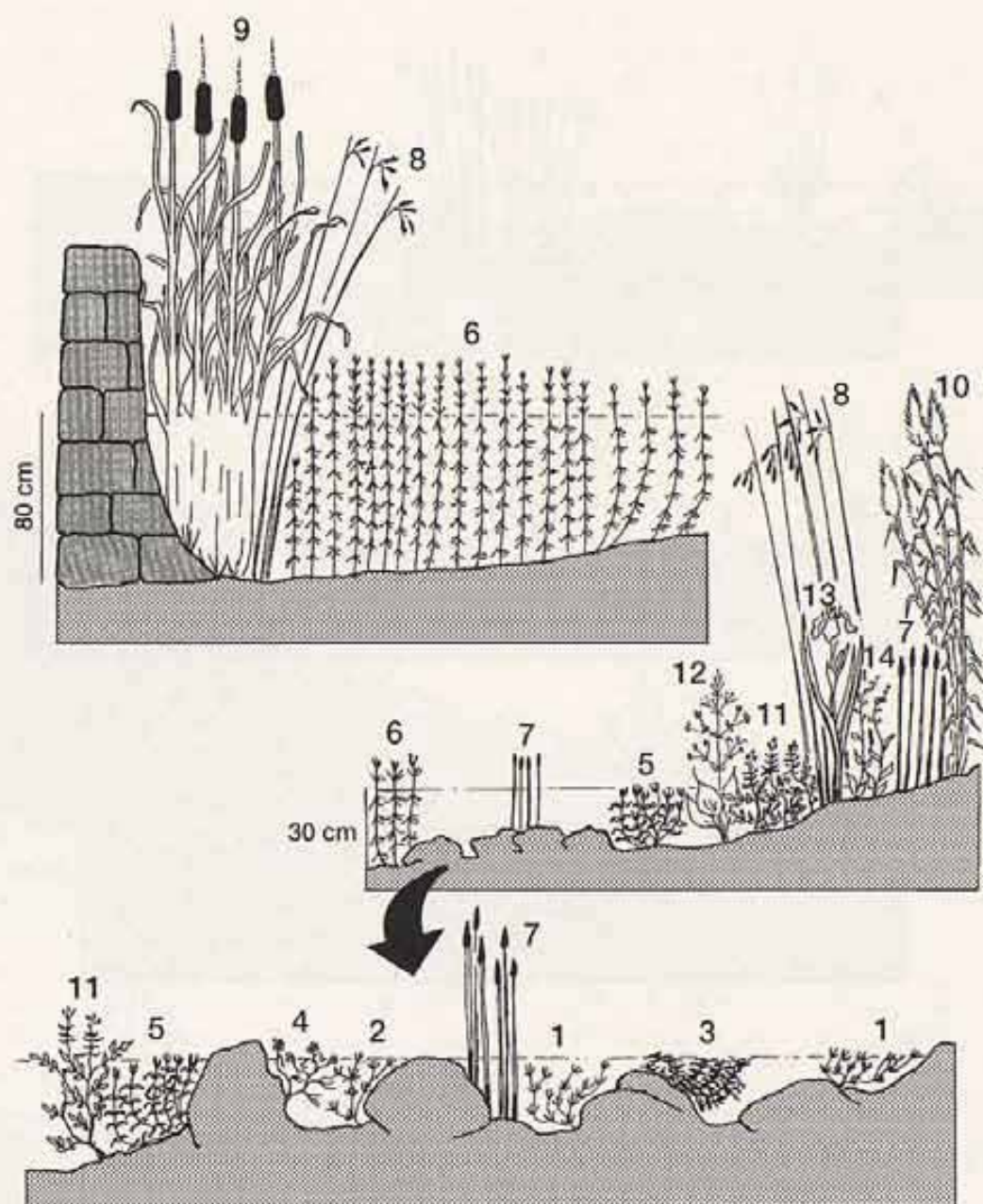


Fig. 30.—Esquema de la vegetación encontrada en la poza de Uña: 1, *Chara vulgaris* var. *longibracteata*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Fontinalis antipyretica*; 4, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*; 5, *Groenlandia densa*; 6, *Hippuris vulgaris*; 7, *Eleocharis palustris*; 8, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 9, *Typha latifolia*; 10, *Phragmites australis*; 11, *Rorippa microphylla*; 12, *Alisma plantago-aquatica*; 13, *Iris pseudacorus*; 14, *Myosotis sicula*.

fondo se encuentra cubierto por una densa pradera subacuática de *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, entre la que emergen pequeñas formaciones de *Potamogeton berchtoldii* (fig. 32B). La diversidad vegetal de este enclave aumenta cuando nos situamos en la desembocadura del pequeño regato que desemboca en el navajo. Aquí junto a los macrófitos ya indicados encontramos *Chara vulgaris* var. *imperfecta*,

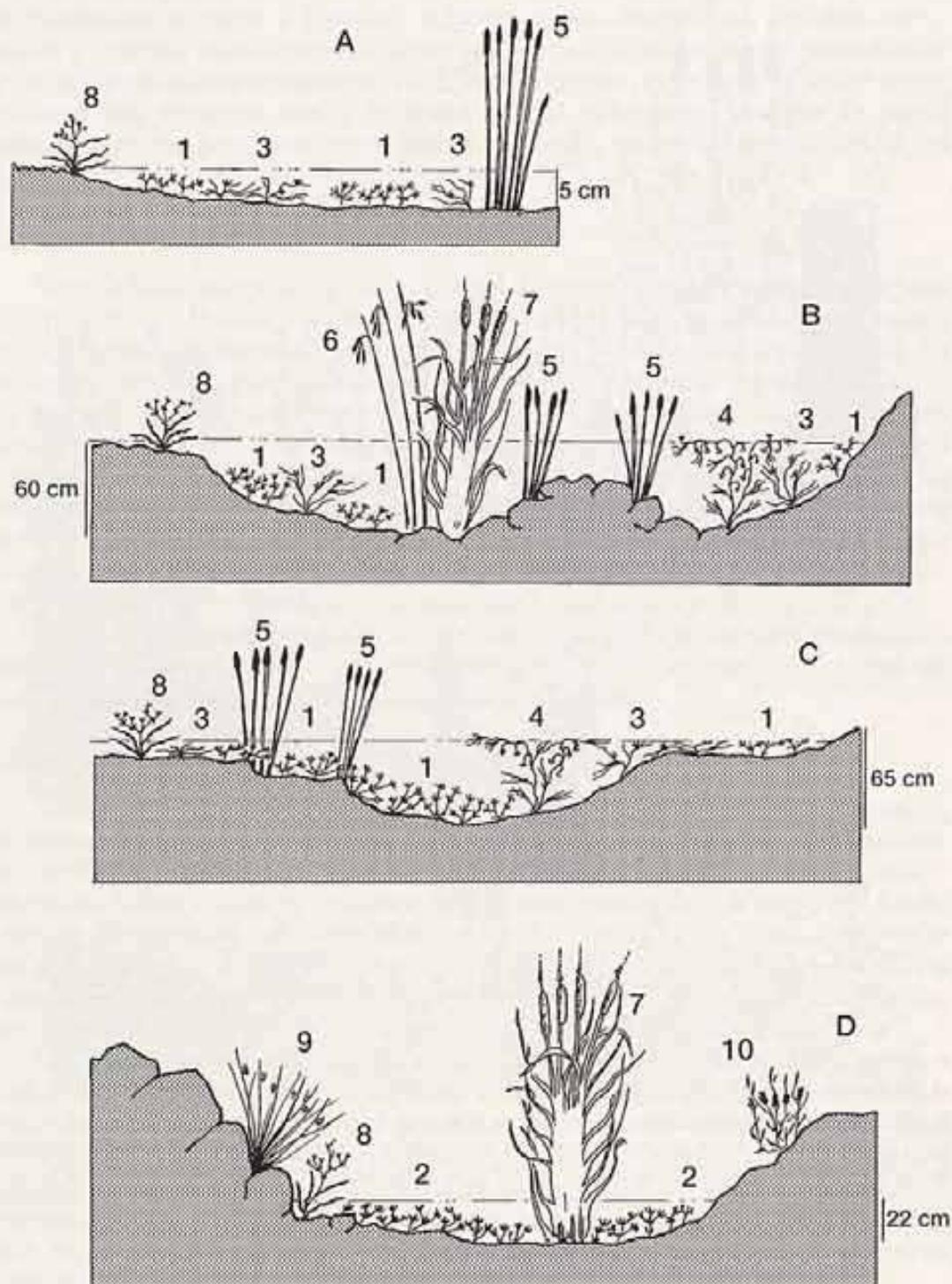


Fig. 31.—Esquema de la vegetación en las charcas de la Modorra. A, charca n.º 1; B, charca n.º 2; C, charca n.º 3; D, charca n.º 6. 1, *Chara imperfecta*; 2, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 3, *Zannichellia peltata*; 4, *Ranunculus trichophyllus*; 5, *Eleocharis palustris*; 6, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 7, *Typha domingensis*; 8, *Juncus articulatus*; 9, *J. conglomeratus*; 10, *Carex flacca*.



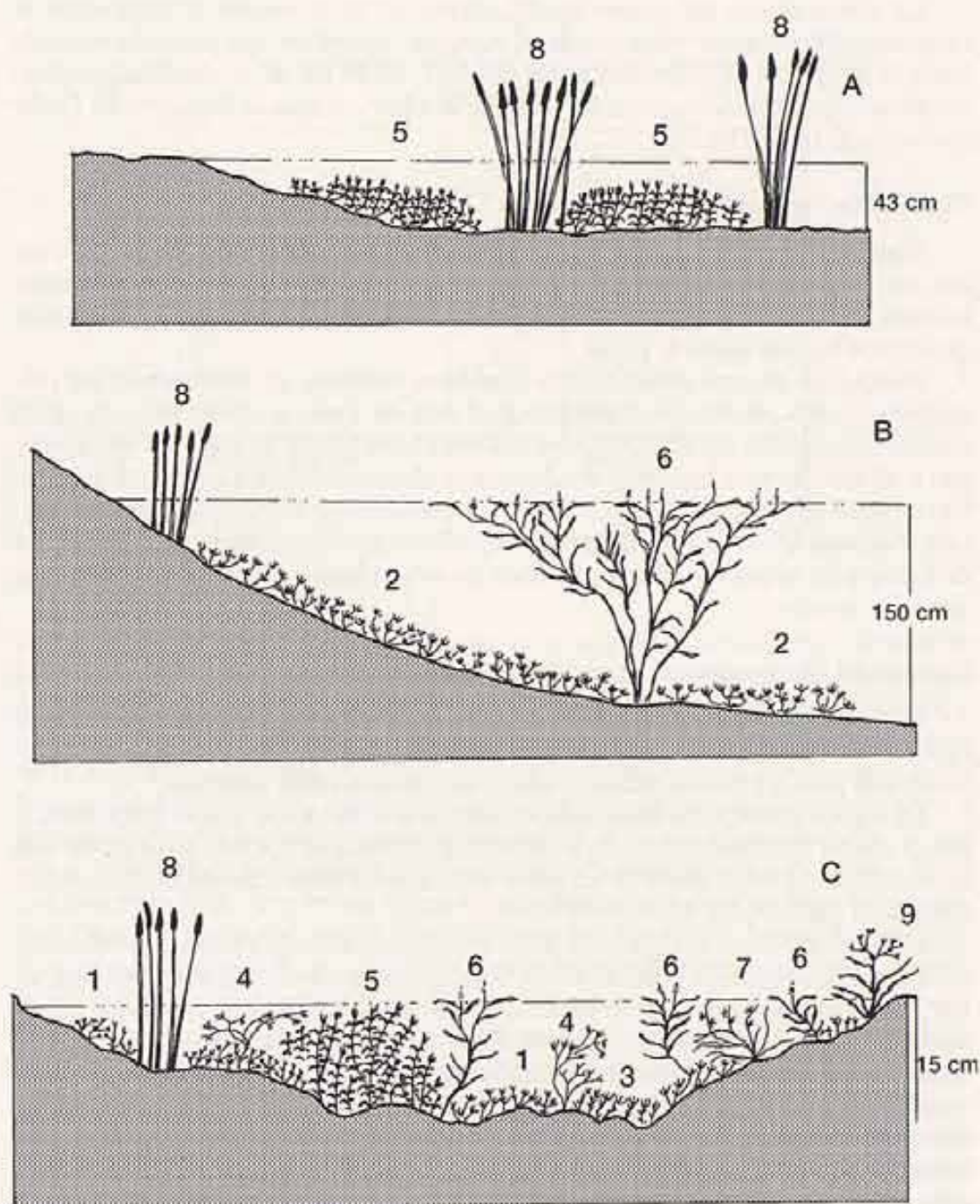


Fig. 32.—Esquema de la vegetación en las charcas de la Modorra. A, charca n.º 4; B, charca n.º 5; C, regato en la charca n.º 5. 1, *Chara imperfecta*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 4, *Nitella opaca*; 5, *Groenlandia densa*; 6, *Potamogeton berchtoldii*; 7, *Zannichellia contorta*; 8, *Eleocharis palustris*; 9, *Juncus articulatus*.

*Ch. vulgaris* var. *papillata*, *Nitella opaca*, *Groenlandia densa* y *Zannichellia contorta*, especie esta última asociada a las aguas lólicas poco contaminadas y con elevada proporción de calcio (TALAVERA & al., 1986) (fig. 32C).



La última charca del grupo (fig. 27; charca n.º 6) se originó al interrumpir la carretera anteriormente mencionada el desagüe natural de una pequeña vaguada hacia el arroyo del Torilejo. Las aguas someras, 20-30 cm de profundidad, estaban colonizadas por *Chara vulgaris* var. *contraria* y por ejemplares dispersos de *Typha domingensis* (fig. 31D).

#### **Charcas de Valdemeca (Valdemeca 30TXK0748, 30TXK0749)**

Situadas al NW de la laguna del Marquesado, y a ambos lados de la carretera que une Valdemeca con Huerta del Marquesado se localizaban, sobre substratos lavados, dos pequeñas charcas en una zona poblada por brezales de *Erica australis* que crecen bajo un dosel de pinos.

Aunque las charcas estaban secas cuando se visitaron, en 1990 debían ser permanentes o semipermanentes porque en el mes de junio de dicho año sus aguas estaban colonizadas por *Potamogeton natans*, planta propia de enclaves que no llegaran a secarse. Entre el material recolectado o identificado por nuestro colega de la Universidad de Alicante M. B. Crespo, que amablemente lo puso a nuestra disposición, destacan *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides* y sobre todo algunos ejemplares de *Callitriche hamulata*, planta que tenía en estas charcas su única localidad provincial conocida.

#### **Laguna del Marquesado (Laguna del Marquesado 30TXK1349)**

La laguna del Marquesado es otro de los enclaves conquenses que por su buen estado de conservación, y por su interés botánico, debería preservarse de las agresiones que poco a poco esquilman y adulteran nuestras zonas húmedas.

La laguna cárstica del Marquesado, situada a 1.360 m de altitud y alimentada por el arroyo del Soto, tiene una profundidad máxima de 5,45 m y sus aguas son dulces (conductividad 360-412  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo carbonatado (sulfatado)-cálcico magnésico (tabla 7; fig. 4).

Como ocurre con la laguna de Uña, esta laguna ha sido visitada por diversos botánicos. Las primeras noticias sobre herborizaciones se refieren a Diek, que en 1892 visitó ambas lagunas, pero sin duda LÓPEZ GONZÁLEZ (1978) fue el que prestó mayor atención a su flora y vegetación. Entre las plantas acuáticas que cita de esta zona húmeda se encuentran *Groenlandia densa*, *Hippuris vulgaris*, *Polygonum amphibium*, *Ranunculus peltatus* y *Sparganium angustifolium*. Otras plantas marginales referidas por dicho autor son *Apium nodiflorum*, *Rorippa microphylla*, *Carum verticillatum*, *Veronica beccabunga*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Cladium mariscus*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, *Phragmites australis*, etc.

Poco ha cambiado la vegetación acuática desde 1978; no obstante, merecen puntualizarse algunos aspectos de su flora acuática. LÓPEZ GONZÁLEZ (1978) reconoce para esta laguna una comunidad empobrecida y caracterizada por poblaciones casi puras de *Sparganium angustifolium*, que según dicho autor representan fragmentos residuales del *Sparganio angustifolii-Isoetum velatae* Rivas Martínez 1963, comunidad propia de aguas oligótroficas que se encuentra bien representada en la Sierra de Gredos, o del *Sparganio angustifolii-Callitrichetum fontqueri* Rivas



TABLA 7  
COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA LAGUNA  
DEL MARQUESADO

	IX-1991		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	253,7	4,16	86,7
Cl <sup>-</sup>	4,2	0,12	2,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	25,0	0,52	10,8
Na <sup>+</sup>	2,5	0,11	2,2
K <sup>+</sup>	0,5	0,01	0,3
Ca <sup>2+</sup>	62,4	3,12	64,5
Mg <sup>2+</sup>	19,4	1,59	33,0
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	360-412		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	368		
pH	7,3		

Goday & Rivas Martínez 1958, descrito de la laguna de Arbas, en el Puerto de Leitariegos (Oviedo). Ya precisa LÓPEZ GONZÁLEZ que las aguas del Marquesado son a su juicio menos oligótrofes que las de los otros dos enclaves mencionados, y es a esta característica ecológica y a su menor altitud a las que atribuye la pobreza de la asociación. Los ejemplares de *Sparganium* recolectados por nosotros en la laguna del Marquesado, enraizados a 92 cm de profundidad, corresponden a *Sparganium natans*, planta menos frecuente que el *S. angustifolium*, y de la que solo conocemos de la Península Ibérica el material procedente de esta laguna. Junto con este macrófito, cuya rareza realza el valor botánico de este enclave, se encuentran *Chara hispida* var. *major*, que coloniza los fondos de forma discontinua, *Potamogeton natans*, *P. pectinatus*, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*, *Lemna minor* e *Hippuris vulgaris*. *Utricularia australis* es otra de las plantas interesantes de este enclave, que no pudimos encontrar durante nuestras prospecciones, pero de la que existe material de herbario recolectado por E. Vicente & M. B. Crespo en 1990 y conservado en el herbario de la Universidad de Alicante (fig. 33B, C).

En el arroyo del Soto, poco antes de desembocar en la laguna, se encuentran también *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Groenlandia densa* y *Zannichellia contorta*, acompañadas de diversos higrófitos, *Carum verticillatum*, *Rorippa microphylla*, *Glyceria plicata*, *Apium nodiflorum*, etc. (fig. 33A).

Las formaciones helofíticas, bien desarrolladas, están compuestas por *Cladium mariscus*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Iris pseudacorus*, *Carex hispida*, *C. mairii*, *C. acutiformis*, *C. paniculata*, que contactan con las praderas higrófilas en las que la diversidad de especies y su belleza, como es el caso de *Parnassia palustris*, son otros de los aspectos que sustentan la importancia de esta zona húmeda.

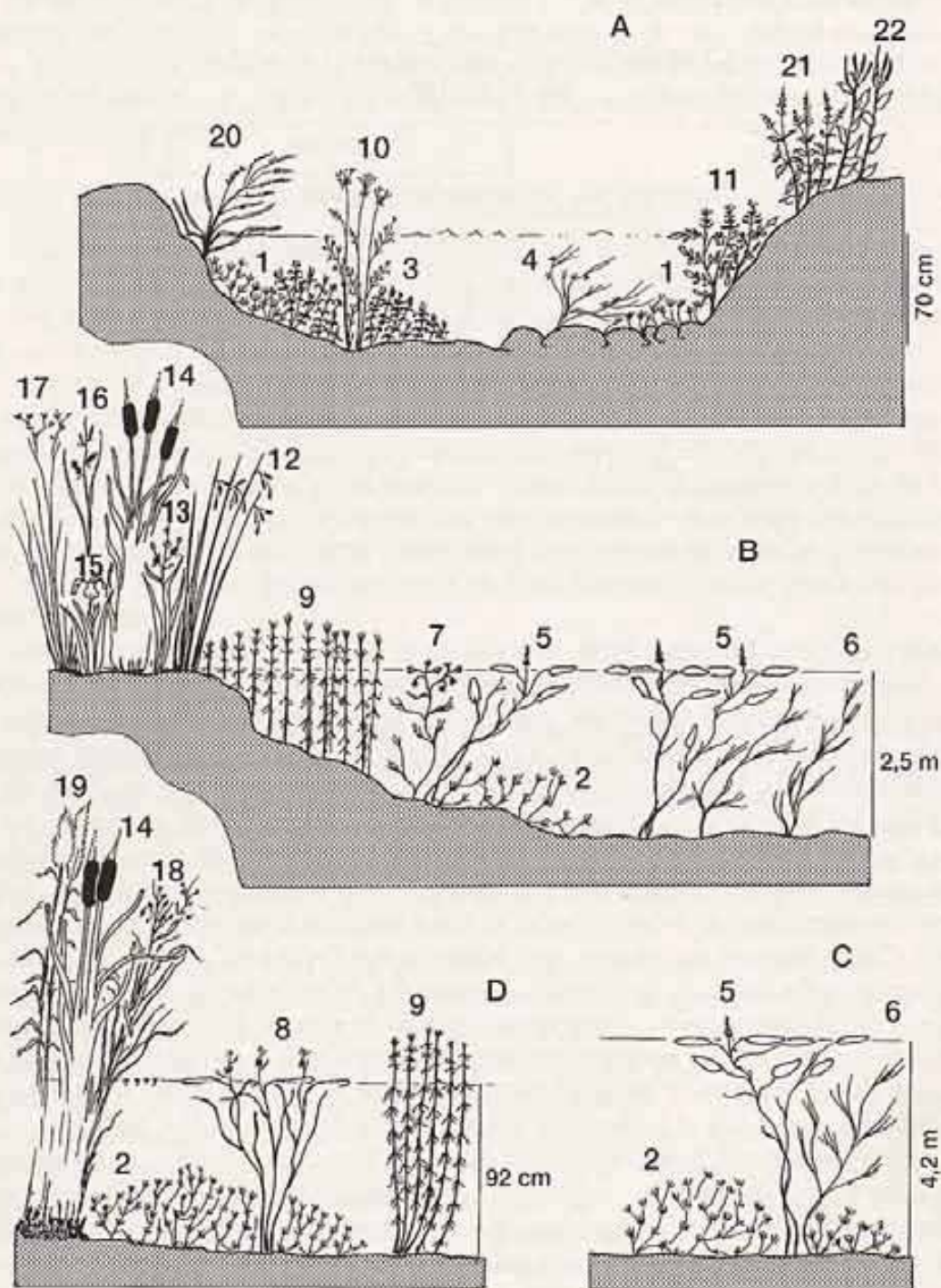


Fig. 33.—Esquema de la vegetación encontrada en el arroyo del Soto (A) y en la laguna del Marquesado (B, C y D). 1, *Chara vulgaris*; 2, *Ch. hispida* var. *major*; 3, *Groenlandia densa*; 4, *Zannichellia contorta*; 5, *Potamogeton natans*; 6, *P. pectinatus*; 7, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*; 8, *Sparganium natans*; 9, *Hippuris vulgaris*; 10, *Carum verticillatum*; 11, *Rorippa microphylla*; 12, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 13, *Sparganium erectum* subsp. *neglectum*; 14, *Typha latifolia*; 15, *Iris pseudacorus*; 16, *Carex hispida*; 17, *Juncus subnodulosus*; 18, *Cladium mariscus*; 19, *Phragmites australis*; 20, *Glyceria plicata*; 21, *Mentha longifolia*; 22, *Epilobium parviflorum*.



**Salinas de Belinchón** (Belinchón, 30TVK9636)

Si bien en las cubetas y albercas de las salinas que están en explotación no se encuentran plantas acuáticas, se incluyen en este inventario porque asociada al barranco del Cabo, en el límite occidental de las salinas, se encuentra una pequeña poza que embalsa aguas subsalinas (conductividad  $4.080 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). La vegetación subacuática de este enclave está constituida por *Chara vulgaris* var. *vulgaris* y *Zannichellia pedunculata*, y entre las plantas emergentes se encuentran *Typha domingensis*, *Phragmites australis* y *Apium nodiflorum* (fig. 34A).

**Laguna de Navahonda** (Carrascosa del Campo, 30TWK3537)

Situada al NE de Valparaíso de Arriba y a 1.040 m de altitud, la laguna de Navahonda, que al parecer era de aguas permanentes y tenía unas dimensiones de  $300 \times 100$  m (PARDO, 1948), constituía junto a la hoya Garija, de aguas estacionales, un pequeño núcleo lagunar que actualmente se encuentra seco.

La cubeta de la laguna de Navahonda, agrietada por la ausencia de agua, está rodeada por carrizo (*Phragmites australis*) y una estrecha banda de enea (*Typha latifolia*) que se sitúa interiormente y confirma que en otros tiempos los períodos de inundación eran prolongados (fig. 34B).

Para tratar de conocer el tipo de vegetación acuática que colonizaba los fondos de esta zona húmeda se realizaron cultivos experimentales de sus sedimentos, mantenidos a 25 cm de profundidad y a una conductividad de  $910 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . En estas condiciones se desarrolló una vegetación sumergida constituida por *Chara fragilis*, *Ch. hispida* var. *hispida*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. aspera* y *Tolypella glomerata*, que nos permite recrear la vegetación que en otros tiempos crecía en este humedal (fig. 34C).

**Lagunas de Arcas o lagunas de los Cedazos** (Villar de Olalla, 30TWK7228, 30TWK7328, 30SWK7227, 30SWK7228; Arcas del Villar, 30SWK7327; Valdetórtola, 30SWK73279)

Distribuidas por los términos municipales de Villar de Olalla, Arcas del Villar y Valdetórtola, y en la zona conocida como Las Majadillas, se localizan al menos 35 depresiones, dolinas o pequeñas lagunas, unas con aguas permanentes, otras estacionales, la mayor parte con forma circular, que constituyen uno de los complejos lagunares más interesantes de la Península Ibérica, y que tiene unas características limnológicas únicas en Europa (fig. 35). A pesar de la acusada sequía de los últimos años, que también se nota en estas lagunas, se estudiaron 19 enclaves cuyas profundidades estaban comprendidas entre 0,5-11,4 m, si bien al finalizar el verano de 1993 se observó una disminución del nivel del agua que en algunos casos fue de 70 cm. Las 16 depresiones restantes se encontraban completamente secas y su cubeta colonizada por diferentes helófitos.

Las aguas de estas lagunas son subsalinas o hiposalinas, con salinidades que varían de unas a otras y con unos valores extremos de conductividad de  $2.090$ - $11.10660 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Los tipos iónicos de las dos muestras analizadas son sulfatado



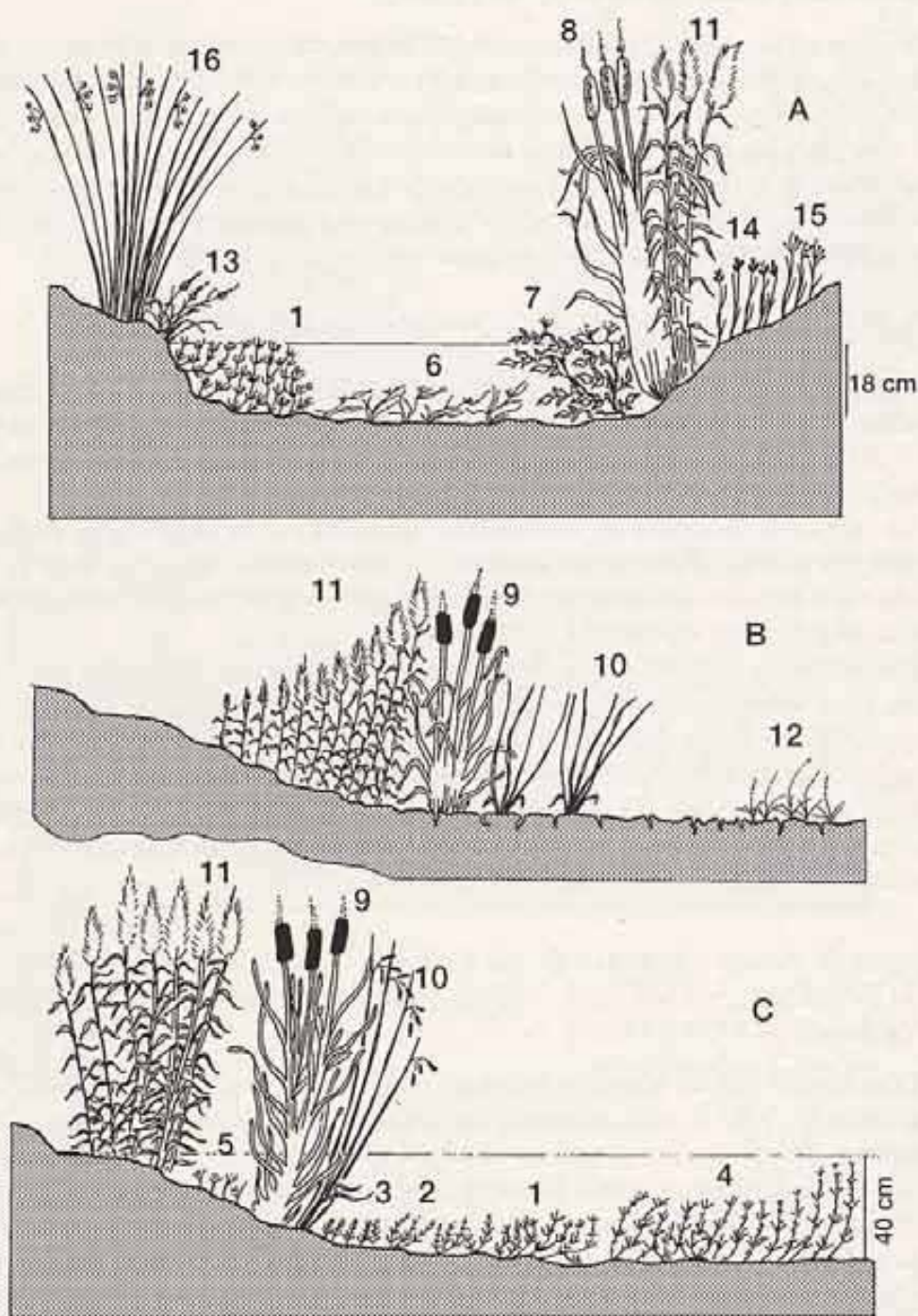


Fig. 34.—A, esquema de la vegetación en la poza asociada al barranco del Cabo, en las salinas de Belinchón. B, vegetación encontrada en la cubeta seca de la laguna de Navahonda. C, recreación de las formaciones subacuáticas que colonizaban la laguna de Navahonda. 1, *Chara vulgaris*; 2, *Ch. fragilis*; 3, *Ch. aspera*; 4, *Ch. hispida* var. *major*; 5, *Tolypella glomerata*; 6, *Zannichellia pedunculata*; 7, *Apium nodiflorum*; 8, *Typha domingensis*; 9, *T. latifolia*; 10, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 11, *Phragmites australis*; 12, *Agrostis stolonifera*; 13, *Polypogon monspeliensis*; 14, *Juncus gerardi*; 15, *Carex divisa*; 16, *Scirpus holoschoenus*.





Fig. 35.-Localización de las lagunas de Arcas.

(carbonatado)-cálcico (magnésico) (laguna n.º 14) y sulfatado-cálcico magnésico (laguna n.º 19) (tabla 8).

De lo poco conocido que era este paraje da idea el hecho de que PARDO (1948), en su *Catálogo de los lagos de España*, dice de las lagunas de Arcas: "son dos

TABLA 8

COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE DOS LAGUNAS QUE PERTENECEN AL COMPLEJO LAGUNAR DE ARCAS

	Laguna de Arcas n.º 14			Laguna de Arcas n.º 19		
	VII-1991			VII-1991		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	236,0	3,84	10,3	115,0	1,87	4,2
Cl <sup>-</sup>	4,0	0,11	0,3	14,0	0,39	0,9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1600,0	33,28	89,4	2050,0	42,64	94,9
Na <sup>+</sup>	5,0	0,21	0,6	9,0	0,39	0,9
K <sup>+</sup>	1,0	0,02	0,05	5,0	0,13	0,3
Ca <sup>2+</sup>	622,0	31,10	90,0	672,0	33,60	81,8
Mg <sup>2+</sup>	39,0	3,20	9,3	85,0	6,98	17,0
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	2390			2680		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	2508			2950		
pH	7,6			7,3		

lagunas, la mayor mide 1 Ha, la otra 60 a y están enlazadas por un paraje turboso". También han permanecido olvidadas por los botánicos y, por tanto, no existen referencias bibliográficas sobre su flora y vegetación. Su situación, alejadas de carreteras transitadas y el entorno poco llamativo, han contribuido a que por el momento las aguas estén poco contaminadas o eutrofizadas, aunque los aportes indirectos de fertilizantes, arrastrados por las aguas de lluvia están favoreciendo el aumento de la turbiedad del agua en algunas de ellas y el desarrollo de algas filamentosas (laguna n.º 11).

Las formaciones de carófitos que cubren las orillas y fondos de la mayoría de estas lagunas constituyen un paradigma de vegetación sumergida asociada a zonas húmedas subhalófilas, y se desarrollan con una vitalidad, cobertura y estructura poco frecuentes en nuestras lagunas continentales. A este respecto hay que considerar a las lagunas de Arcas como un enclave único en lo referente a las praderas subacuáticas de carófitos, en las que por el momento reconocemos diez táxones diferentes (*Chara aspera* var. *aspera*, *Ch. canescens*, *Ch. desmacantha*, *Ch. hispida* var. *hispida*, *Ch. hispida* f. *polyacantha*, *Ch. hispida* var. *major*, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. vulgaris* var. *papillata* y *Ch. vulgaris* var. *vulgaris* (tabla 9).

Si las formaciones de plantas acuáticas son importantes, la vegetación marginal que ocupa esta antigua zona pantanosa, en la que coexisten carrizales, masegares, praderas juncuales, pastizales subhalófilos y formaciones de cárices asociados a los pequeños cursos de agua que surcan el terreno, no lo es menos. Esta vegetación, todavía bien conservada en muchos puntos de la vaguada, es un ejemplo perfecto de lo que en otros tiempos era la vegetación de borde asociada a las zonas pantanosas y a las lagunas castellano-manchegas situadas sobre substratos con elevado contenido en sulfatos. Estas comunidades vegetales (*Soncho-Cladietum marisci* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957, *Cladio-Caricetum hispidae* O. Bolòs 1967, *Soncho-Juncetum maritimi* Br.-Bl. & O. Bolòs 1957, *Mentho-Teucrietum* Cirujano 1981, *Schoeno-Plantaginetum maritimi* Rivas Martínez 1984) que hace tan solo veinte años eran relativamente frecuentes en los marjales manchegos han sido eliminadas o se encuentran muy alteradas. Por eso este enclave adquiere una mayor importancia, ya que en él todavía puede contemplarse la sucesión vegetal natural propia de una zona pantanosa, y que difícilmente encontraremos en otros puntos de Castilla-La Mancha.

Uno de los factores que, junto a la eutrofización de las cubetas originada por el arrastre de fertilizantes, está contribuyendo a la modificación de la fisonomía de este paraje es el cultivo del girasol en los terrenos colindantes con las lagunas. Al proceso de desecación que se inició con las inevitables canalizaciones ha seguido la roturación de los suelos menos húmedos, que implica la gradual desaparición de las plantas y comunidades descritas y en definitiva la alteración de un ecosistema con gran valor ecológico en aras de una rentabilidad agrícola difícilmente justificable. Por todo ello consideramos el complejo lagunar de Arcas como un enclave de interés singular y que debe conservarse en su conjunto. Una gestión adecuada permitiría corregir y anular las actuaciones y los factores que en la actualidad inciden negativamente en su conservación, y restaurar las zonas en las que las actividades agrícolas han destruido la vegetación original.





**Laguna de Arcas n.º 1 (Villar de Olalla, 30SWK7228)**

La más occidental de las lagunas de Arcas es una pequeña depresión circular de aguas subsalinas (conductividad  $2.390 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y profundas (5,84 m). Su fondo está cubierto por masas compactas de *Chara hispida* var. *major*, y en las paredes de esta pequeña dolina se encuentran, junto a ejemplares aislados de esta especie, formaciones almohadilladas de *Chara desmacantha*, *Potamogeton pectinatus* y algunos pies estériles de *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* completan la flora sumergida. El borde está colonizado por *Phragmites australis* y *Cladium mariscus* (fig. 36A).

**Laguna de Arcas n.º 2 (Villar de Olalla, 30SWK7227)**

Laguna de aguas permanentes y subsalinas (conductividad  $3.680\text{--}4.000 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), con una amplia zona de playa cubierta por depósitos blanquecinos de carófitos. Esta superficie termina en un talud que descende hasta una profundidad de 6,25 m. En los límites de la plataforma se encuentran densas poblaciones monoespecíficas de *Chara desmacantha*, y en los fondos se instala *Chara hispida* var. *major* f. *crassicaulis*. La vegetación marginal está dominada por *Cladium mariscus*, *Juncus maritimus* y *Phragmites australis*, y en las zonas donde la vegetación helofítica tiene menor cobertura puede diferenciarse una pradera subhalófila constituida esencialmente por *Sonchus maritimus*, *Teucrium scordium* y *Mentha aquatica*. En los bordes, sobre suelos desnudos, la colonización comienza con ejemplares dispersos de *Teucrium scordium* y *Chenopodium chenopodioides* (fig. 36B).

**Laguna de Arcas n.º 3 (Villar de Olalla, 30SWK7227)**

Pequeña torca circular de aguas azules (conductividad  $1.500 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y profundas (7,5 m), cuyos bordes menos escarpados están colonizados por *Chara hispida* var. *major* y *Ch. desmacantha* y rodeada por densas formaciones de carrizo y masiega (fig. 37A, B).

**Laguna de Arcas n.º 4 (Villar de Olalla, 30SWK7228)**

De aspecto y forma semejante a la laguna n.º 2 (conductividad  $3.800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 7,14 m), su zona de playa, todavía cubierta por las aguas, estaba colonizada por *Chara desmacantha*, que coexistía con formaciones localizadas de *Potamogeton pectinatus* (fig. 37C).

**Laguna de Arcas n.º 5 (Villar de Olalla, 30TWK7228)**

Esta laguna y la siguiente son las más septentrionales del complejo de Arcas. Se trata en este caso de una pequeña torca circular de unos 18 m de diámetro (conductividad  $3.145 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 3,34 m) en la que durante el año 1993 se constató un descenso del nivel del agua de 72 cm. Su cubeta está toda cubierta por densas masas de *Chara hispida* var. *major* y *Potamogeton pectinatus*. Los bordes, casi verticales, están colonizados por *Phragmites australis* (fig. 38A).



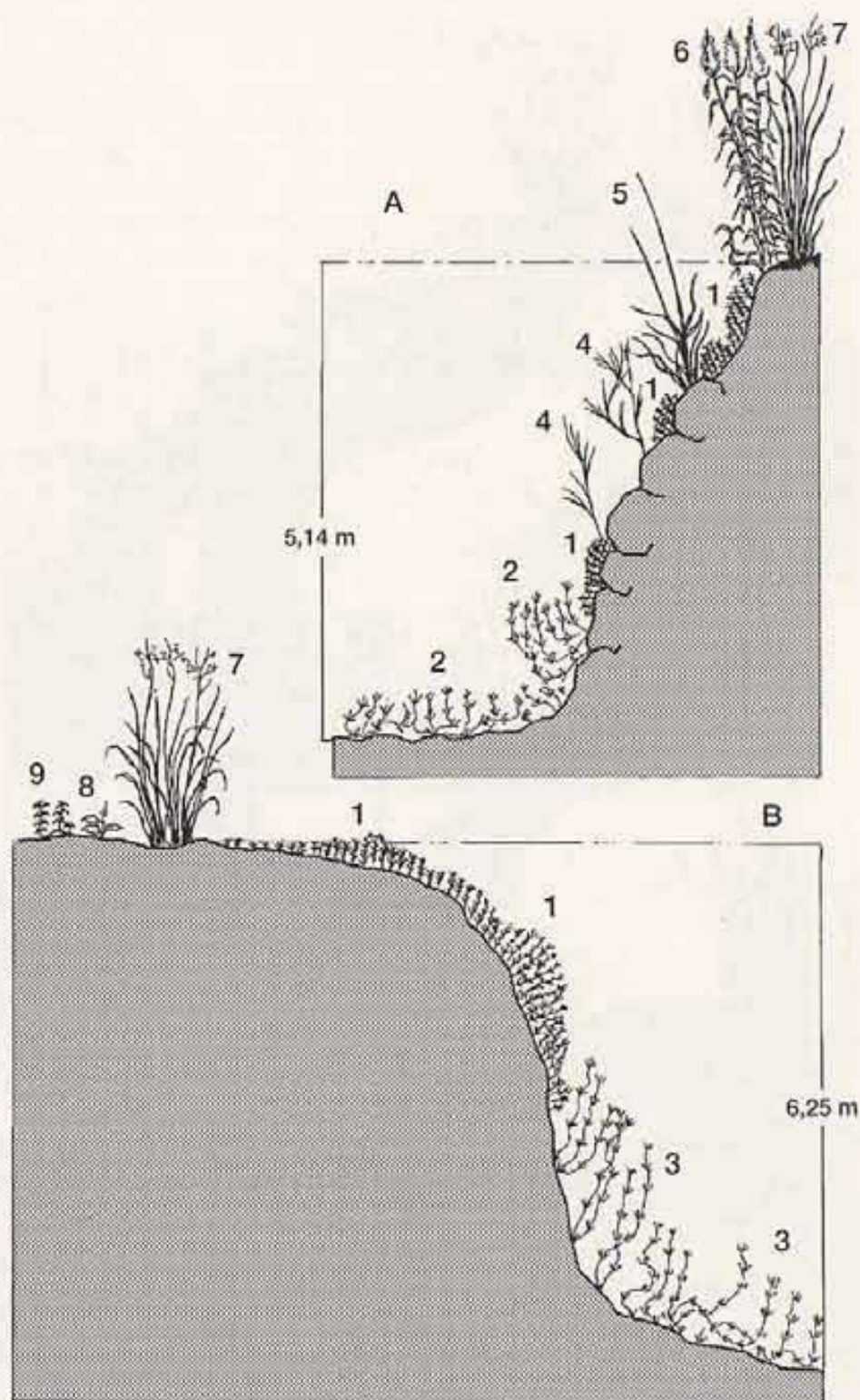


Fig. 36.—Esquema de la vegetación encontrada en la laguna n.º 1 (A) y n.º 2 (B) de Arcas. 1, *Chara desmacantha*; 2, *Ch. hispida* var. *major*; 3, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*; 4, *Potamogeton pectinatus*; 5, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 6, *Phragmites australis*; 7, *Cladium mariscus*; 8, *Chenopodium chenopodioides*; 9, *Teucrium scordium*.

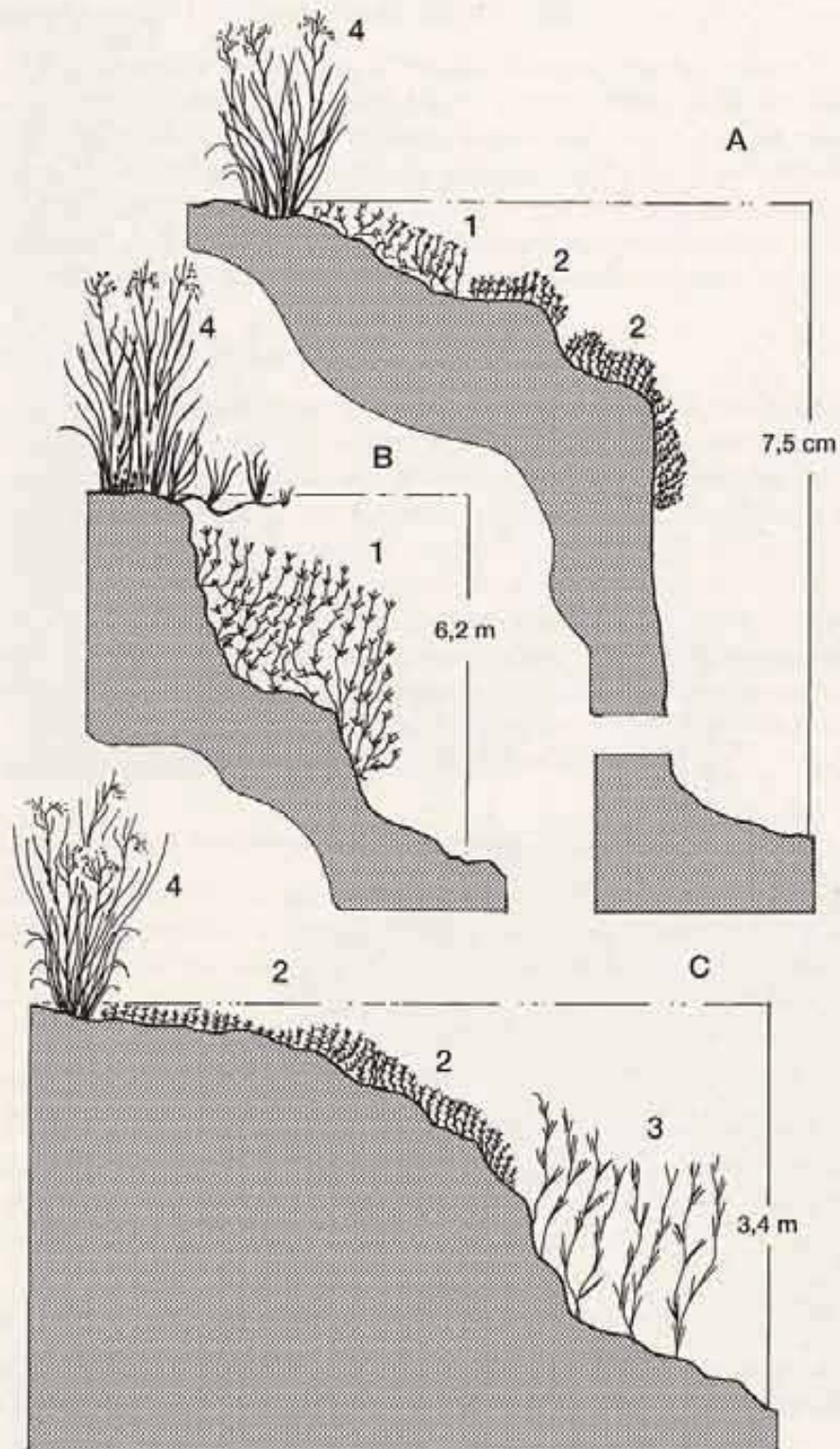


Fig. 37.—Esquema de la vegetación encontrada en las lagunas n.º 3 (A, B) y n.º 4 (C) de Arcas. 1, *Chara hispida* var. *major*; 2, *Ch. desmacantha*; 3, *Potamogeton pectinatus*; 4, *Cladium mariscus*.



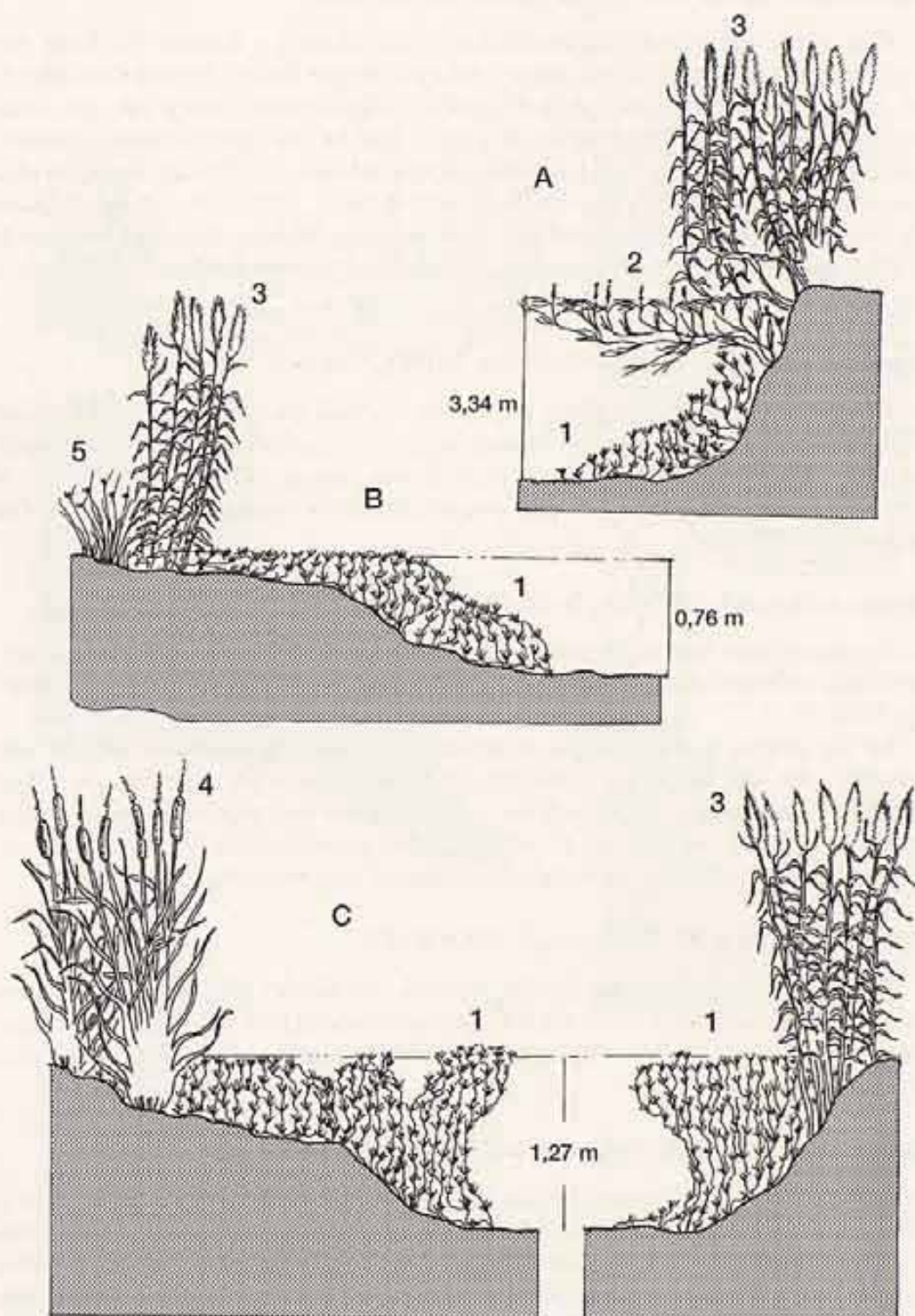


Fig. 38.—Esquemas de la vegetación encontrada en las lagunas n.º 5 (A), n.º 6 (B) y n.º 7 (C) de Arcas. 1, *Chara hispida* var. *major*; 2, *Potamogeton pectinatus*; 3, *Phragmites australis*; 4, *Typha dominicensis*; 5, *Schoenus nigricans*.

**Laguna de Arcas n.º 6** (Villar de Olalla, 30TWK7228)

Con aguas más salinas (conductividad  $6.580 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y someras (0,76 m) que la anteriormente descrita se encuentra colonizada por *Chara hispida* var. *major*, que se extiende desde la base de los carrizos hasta el fondo, donde hay una zona desprovista de ovas. La vegetación marginal, que ha sido parcialmente quemada para favorecer el pastizal, está constituida esencialmente por *Phragmites australis*, *Schoenus nigricans*, *Linum maritimum*, *Carex hispida*, *Juncus maritimus*, *Althaea officinalis*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Scirpus holoschoenus*, *Plantago maritima*, *Mentha aquatica*, *Teucrium scordium*, *Sonchus maritimus* y *Agrostis stolonifera* (fig. 38B).

**Laguna de Arcas n.º 7** (Villar de Olalla, 30TWK7328)

Completa esta laguna el grupo que queda incluido en el término municipal de Villar de Olalla. Es una depresión casi circular y poco profunda (1,27 m) colmatada por una masa compacta de *Chara hispida* var. *major*. *Typha domingensis* y *Phragmites australis* constituyen una apretada banda de vegetación que circunda la laguna (fig. 38C).

**Laguna de Arcas n.º 8** (Villar de Olalla, 30SWK7327)

Torca profunda (conductividad  $2.440 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 11,4 m) cuyas paredes están colonizadas por algunos ejemplares de *Potamogeton pectinatus* (fig. 39A).

En los arroyos y acequias que se encuentran entre esta laguna y la n.º 3 cabe distinguir otro tipo de formaciones vegetales asociadas a las aguas lólicas. Aquí junto con *Chara vulgaris* var. *vulgaris* y *Ch. vulgaris* var. *papillata* se encuentran *Apium repens*, *Carex riparia*, *C. hispida*, *Juncus subnodulosus*, *J. maritimus*, *Samolus valerandi*, *Phragmites australis*, *Cladium mariscus*, etc. (fig. 39B).

**Laguna de Arcas n.º 9** (Valdetórtola, 30SWK7327)

Dos torcas circulares comunicadas entre sí, con bordes muy abruptos y aguas profundas (conductividad  $2.560 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidades 11,49 y 4,25 m), en las que solo se ha recolectado *Potamogeton pectinatus*. Los márgenes están colonizados por *Cladium mariscus*.

**Laguna de Arcas n.º 10** (Valdetórtola, 30SWK7327)

Laguna con forma de ocho con dos cubetas profundas (conductividades 2.630 y  $2.800 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidades 7,38 y 8,06 m) cuyas aguas se comunican en una zona de aguas someras (10-15 cm). Sin duda esta es una de las lagunas más interesantes del complejo de Arcas por el tipo de formaciones vegetales subacuáticas que en ella se desarrollan. Están constituidas por *Chara desmacantha*, que se sitúa en las áreas menos profundas, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. hispida* var. *major*, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*, a las que acompaña *Potamogeton pectinatus*. Como es habitual en estas lagunas, *Cladium mariscus*, *Phragmites australis* y *Scirpus lacus-*



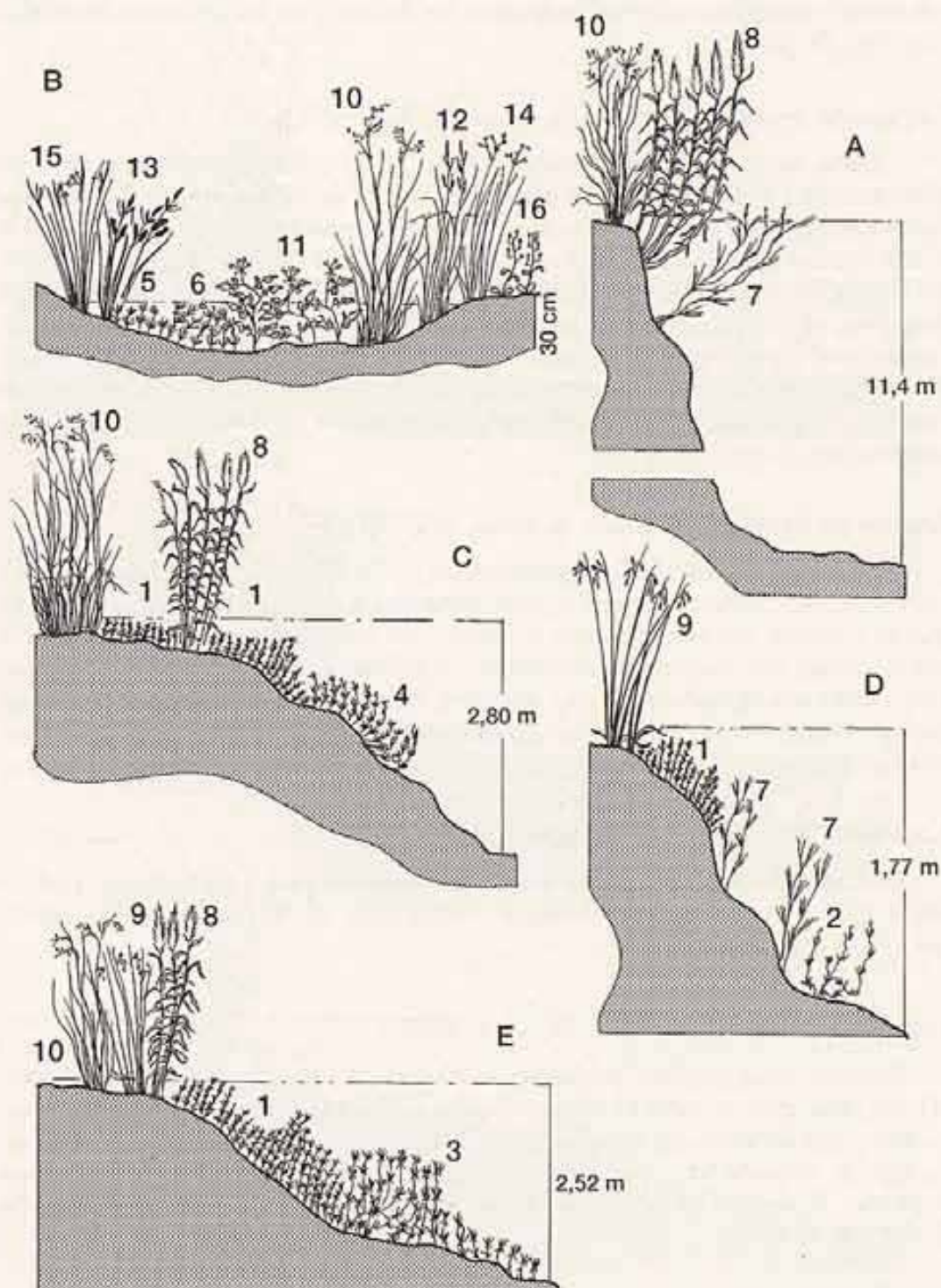


Fig. 39.—Esquemas de la vegetación encontrada en las lagunas n.º 8 (A), acequia próxima a la laguna n.º 8 (B) y n.º 10 (C, D, E) de Arcas. 1, *Chara desmacantha*; 2, *Ch. hispida* var. *major*; 3, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*; 4, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 5, *Ch. vulgaris*; 6, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 7, *Potamogeton pectinatus*; 8, *Phragmites australis*; 9, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 10, *Cladium mariscus*; 11, *Apium repens*; 12, *Carex hispida*; 13, *C. riparia*; 14, *Juncus subnodulosus*; 15, *J. maritimus*; 16, *Samolus valerandi*.

*tris* subsp. *tabernaemontani* se instalan en los bordes y en los márgenes inundados (fig. 39C, D, E).

**Laguna de Arcas n.º 11 (Villar de Arcas, 30SWK7327)**

Laguna en la que la eutrofización se manifiesta por la proliferación de algas filamentosas. La profundidad del agua experimenta un estiaje muy acusado, de tal modo que la laguna que en el mes de julio de 1993 tenía una profundidad de 1,64 m y una conductividad de  $2.470 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  se encontró casi seca en el mes de octubre. La vegetación macrofítica acuática está caracterizada por *Potamogeton pectinatus*, que crece abundantísimo, y en los pocos claros que deja esta planta pueden encontrarse *Chara hispida* var. *major* f. *crassicaulis*, *Potamogeton coloratus* y *Zannichellia pedunculata*. Una banda de carrizo y masiega da paso a las praderas juncuales y subhalófilas mencionadas en la descripción general de este ecosistema palustre (fig. 40A).

**Laguna de Arcas n.º 12 (Villar de Arcas, 30SWK7327)**

Depresión poco profunda (conductividad  $4.470 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 0,55 m), completamente cubierta por una pradera subacuática de *Chara hispida* var. *hispida*, que se seca por completo durante el otoño. Los carrizales marginales se mezclan gradualmente con los juncuales compuestos por *Juncus subnodulosus*, *J. maritimus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Orchis laxiflora*, *Carex hispida*, *Schoenus nigricans*, *Linum maritimum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Sonchus maritimus*, *Phalaris arundinacea*, *Agrostis stolonifera*, etc. (fig. 40B).

**Laguna de Arcas n.º 13 (Valdetórtola, 30SWK7327)**

De características similares a la anterior (conductividad  $3.660 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 1,25 m), también experimenta un estiaje total. El vaso lagunar está cubierto por *Chara hispida* var. *hispida*.

**Laguna de Arcas n.º 14 (Villar de Arcas, 30SWK7327)**

Pequeña torca circular, profunda, con aguas de tipo sulfatado (carbonatado)-cálcico (magnésico) (tabla 8) (conductividad  $2.390 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 10,56 m) y con bordes abruptos, en los que viven *Chara desmacantha*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Ch. hispida* var. *major* y *Potamogeton coloratus*. El elenco de la flora marginal es semejante al descrito para la laguna n.º 12 (fig. 41A, B).

**Laguna de Arcas n.º 15 (Villar de Arcas, 30SWK7327)**

Depresión en la que se manifiesta claramente el descenso del nivel freático que se ha producido en los últimos años. En la actualidad el fondo se encuentra a 1,75 m y bajo el agua (conductividad  $3.900 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), lo mismo que en las áreas inundadas contiguas a la zona más profunda, se sitúa una pradera de carófitos en la



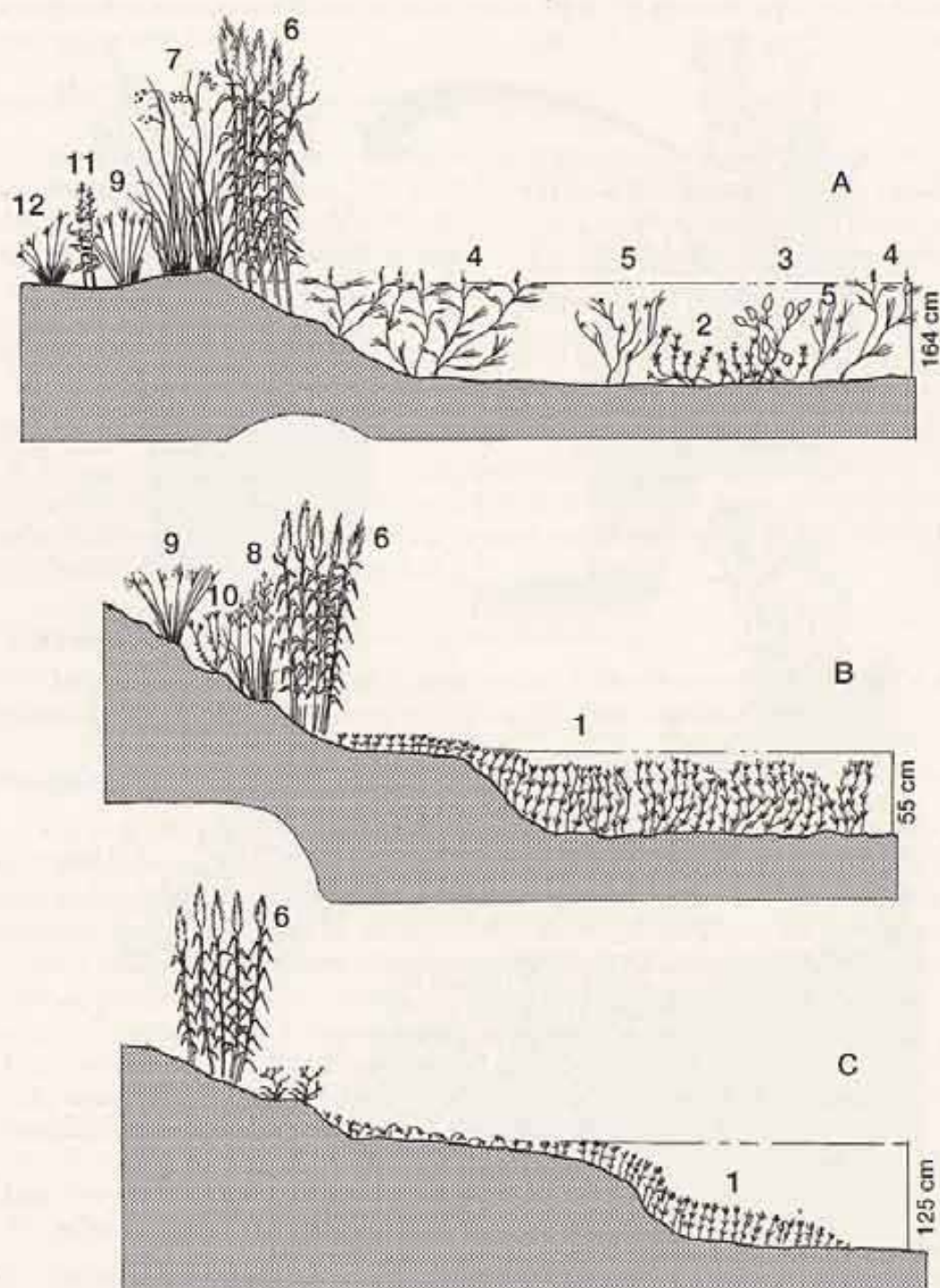


Fig. 40.—Esquemas de la vegetación identificada en las lagunas n.º 11 (A), n.º 12 (B) y n.º 13 (C) de Arcas. 1, *Chara hispida*; 2, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*; 3, *Potamogeton coloratus*; 4, *P. pectinatus*; 5, *Zannichellia pedunculata*; 6, *Phragmites australis*; 7, *Cladium mariscus*; 8, *Phalaris arundinacea*; 9, *Juncus maritimus*; 10, *Linum maritimum*; 11, *Lythrum salicaria*; 12, *Schoenus nigricans*.

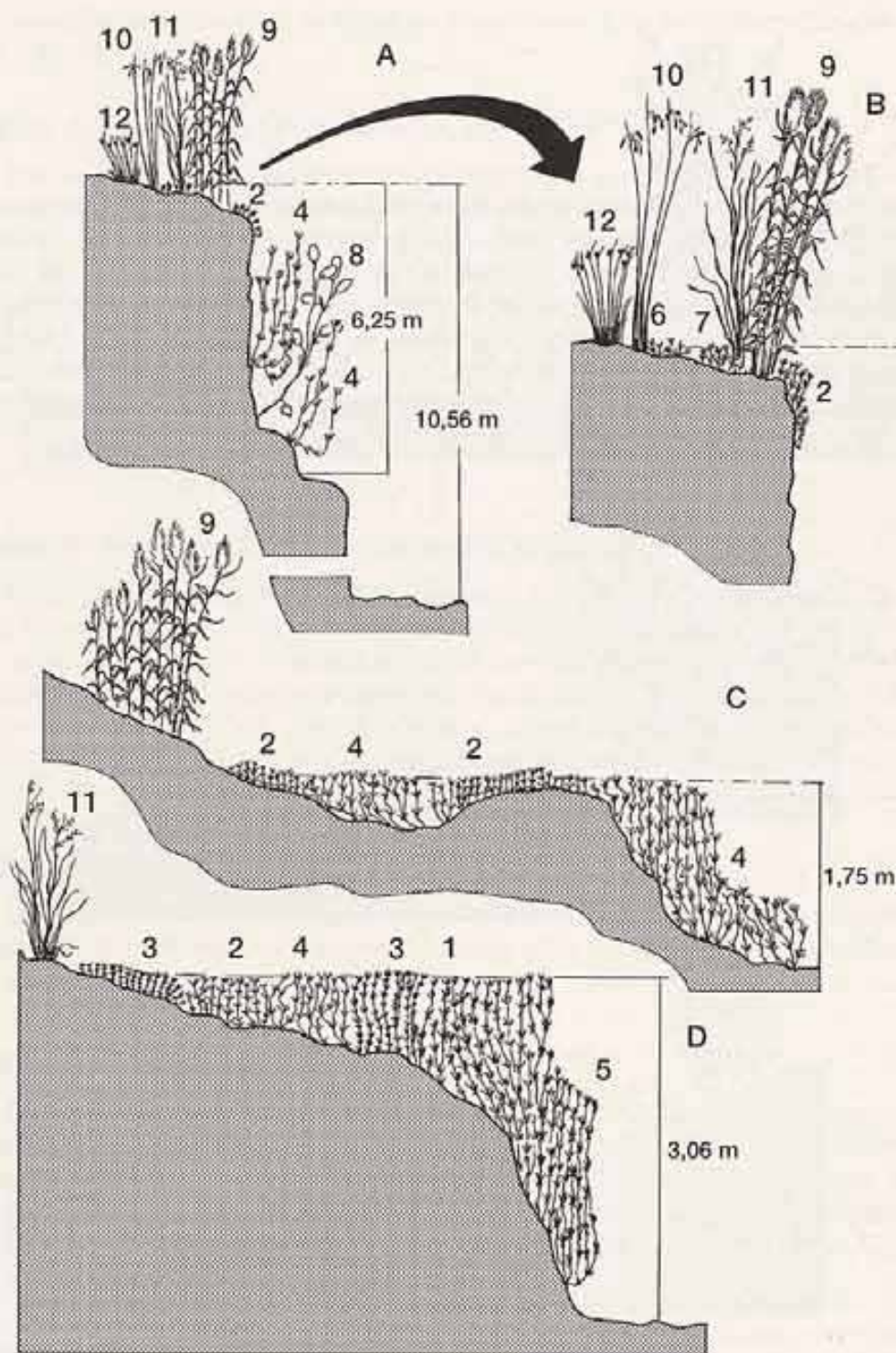


Fig. 41.—Esquemas de la vegetación encontrada en las lagunas n.º 14 (A, B), n.º 15 (C) y n.º 16 (D) de Arcas. 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. desmacantha*; 3, *Ch. canescens*; 4, *Ch. hispida* var. *major*; 5, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*; 6, *Ch. vulgaris*; 7, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 8, *Potamogeton pectinatus*; 9, *Phragmites australis*; 10, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 11, *Cladium mariscus*; 12, *Schoenus nigricans*.



que pueden reconocerse *Chara aspera* var. *aspera*, *Ch. desmacantha* y *Ch. hispida* var. *major* (fig. 41C).

**Laguna de Arcas n.º 16** (Valdetórtola, 30SWK7327)

Es sin duda la laguna más salina del complejo de Arcas (conductividad 11.660  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 3,06 m). Muy afectada por el estiaje, en sus aguas se desarrolla una compacta formación de carófitos constituida por *Chara canescens*, *Ch. desmacantha*, *Ch. hispida* var. *major* y *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis* (fig. 41D).

**Laguna de Arcas n.º 17** (Villar de Arcas, 30SWK7327)

Pequeña cubeta de aguas someras (conductividad 2.780  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 0,6 m), en la que al disminuir la profundidad quedan al descubierto densas masas de *Chara hispida* var. *major*. La vegetación marginal, de carácter nitrófilo, está integrada por *Scirpus holoschoenus*, *Lythrum salicaria*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Althaea officinalis*, *Cirsium monspessulanum*, *Agrostis stolonifera*, *Galium palustre*, etcétera (fig. 42A).

**Laguna de Arcas n.º 18** (Villar de Arcas, 30SWK7327)

Muy semejante a la anterior (conductividad 2.090  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 0,9 m). En sus aguas además se encuentra *Chara vulgaris* var. *contraria* (fig. 42B).

**Laguna de Arcas n.º 19** (Valdetórtola, 30SWK7327)

La más oriental de las estudiadas en el complejo de Arcas. Sus aguas son de tipo sulfatado-cálcico (magnésico), claras y profundas (conductividad 2.680  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 5,71 m; tabla 8). Excelentemente conservada, sus orillas reflejan la disminución progresiva de la profundidad, pero en la zona de aguas más someras todavía puede observarse una abundantísima vegetación acuática en la que entran a formar parte *Chara desmacantha*, *Ch. hispida* f. *polyacantha*, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis* y *Potamogeton pectinatus*. En las orillas las bandas de *Phragmites australis*, *Typha domingensis* y algunos rodales de *Cladium mariscus* y *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* marcan el límite de la antigua superficie inundada (fig. 42C, D).

**Las Torcas de Cuenca** (Cuenca, 30TWK8831, 30TWK8832, 30TWK8931, 30TWK8932, 30TWK8933, 30TWK9031, 30TWK9032, 30TWK9033)

En la mitad oriental de la dehesa de Los Palancares se localizan 23 torcas u hoyas cuyos diámetros mayores están comprendidos entre 80 m (torca de la Novia) y 700 m (torca de las Mellizas) y cuyas profundidades máximas varían de 20 m (torca de la Llanilla, torca de la Novia) hasta 80 m (torca de la Honta) (JIMÉNEZ DE AGUILAR, 1917).

Aunque PARDO (1948) parece indicar que en tiempos pasados algunas de estas torcas embalsaban agua "De variada y variable extensión por su carácter estacional,

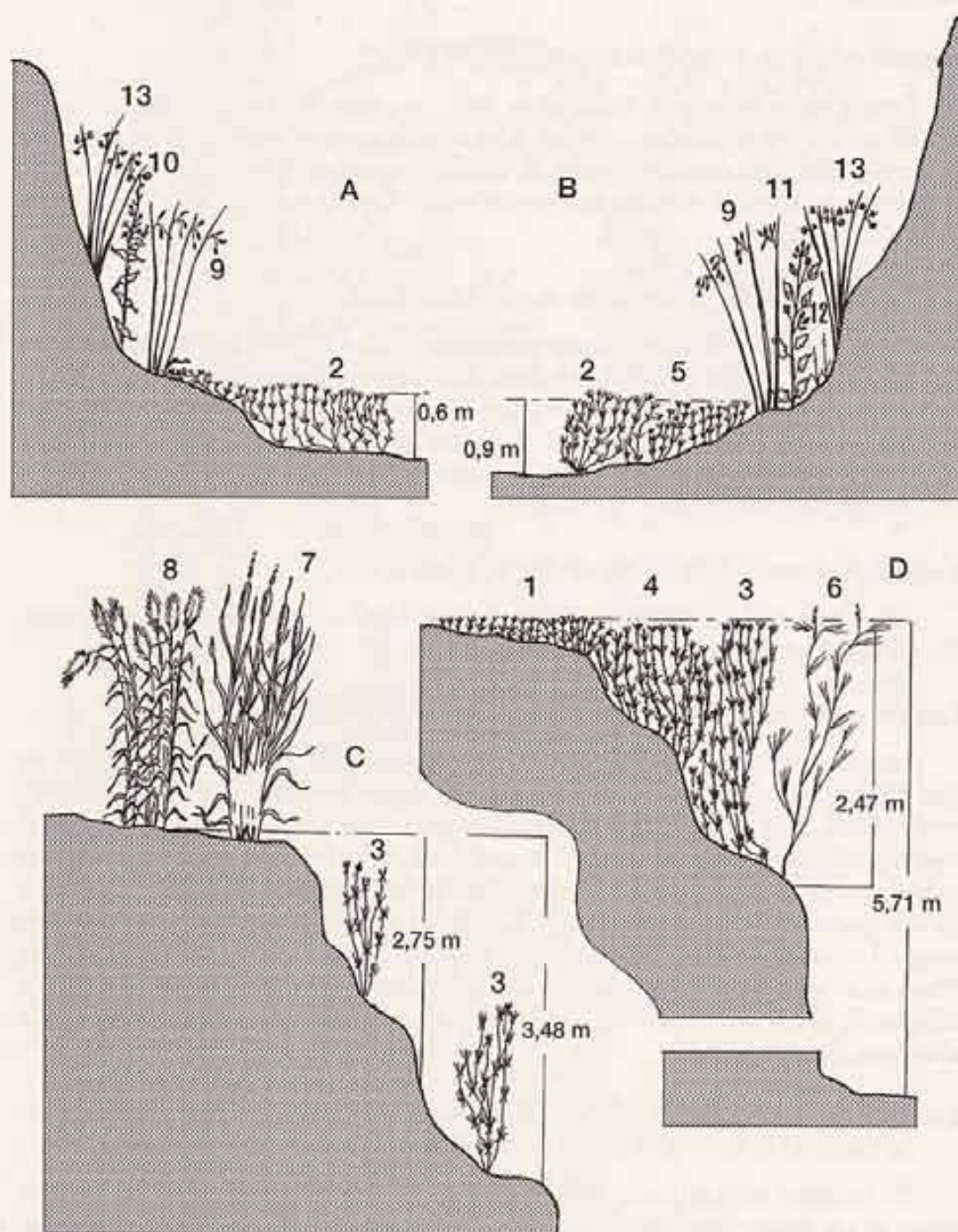


Fig. 42.—Esquemas de la vegetación encontrada en las lagunas n.º 17 (A), n.º 18 (B) y n.º 19 (C y D) de Arcas. 1, *Chara desmacantha*; 2, *Ch. hispida* var. *major*; 3, *Ch. hispida* var. *major* f. *crassicaulis*; 4, *Ch. hispida* f. *polyacantha*; 5, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 6, *Potamogeton pectinatus*; 7, *Typha domingensis*; 8, *Phragmites australis*; 9, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 10, *Lythrum salicaria*; 11, *Althaea officinalis*; 12, *Agrostis stolonifera*; 13, *Scirpus holoschoenus*.



la mayor alcanza 400 × 300 m, disminuyendo sus dimensiones hasta medir menos de un hectómetro...". JIMÉNEZ DE AGUILAR (1917) por su parte precisa que "Todas son torcas secas, sin bien en los costados de varias fluyen pequeñas fuentes", y así las hemos encontrado nosotros cuando las visitamos.

#### Charca de Buenache (Buenache de la Sierra, 30TWK8542)

Charca situada al SE del pueblo, al parecer antropógena, con forma irregular, en la que coexisten zonas de aguas estacionales y permanentes. Las aguas embalsadas son dulces (conductividad 260-312  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo carbonatado-cálcico (tabla 10).

TABLA 10  
COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA CHARCA  
DE BUENACHE DE LA SIERRA

	VII-1993		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	190,0	3,09	95,0
Cl <sup>-</sup>	3,0	0,08	2,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4,0	0,08	2,5
Na <sup>+</sup>	1,0	0,04	1,1
K <sup>+</sup>	1,1	0,03	0,7
Ca <sup>2+</sup>	40,0	2,00	51,7
Mg <sup>2+</sup>	22,0	1,80	46,5
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	260-312		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	262		
pH	7,6		

La transparencia y el buen estado de conservación de este reducido humedal permiten el desarrollo de extensas praderas de carófitos en las que se reconocen *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. imperfecta* y *Nitella opaca*, a las que acompañan *Groenlandia densa* y *Potamogeton berchtoldii*. La vegetación marginal, abundante y variada, está constituida por *Typha domingensis*, *Eleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Carex flacca*, *C. hordeistichos*, *Juncus striatus*, *J. gerardi*, *J. inflexus*, *J. buffonius*, etc. (fig. 43A, B, C).

El interés botánico de esta charca, como el de otras de la provincia, tiene su justificación en la presencia de *Chara imperfecta*, macrófito acuático del que se conocen pocas localidades y que parece estar en regresión (CIRUJANO & MEDINA, 1994).

#### Charcas de Cotillas (Valdecabras, 30TWK8937, 30TWK9037, 30TWK9136)

Localizadas en el paraje conocido como Cotillas, al SW de Tierra Muerta, se encuentran diversas charcas naturales o artificiales, algunas permanentes, otras estacionales, que son utilizadas como abrevaderos de ganado. Con unas profundi-

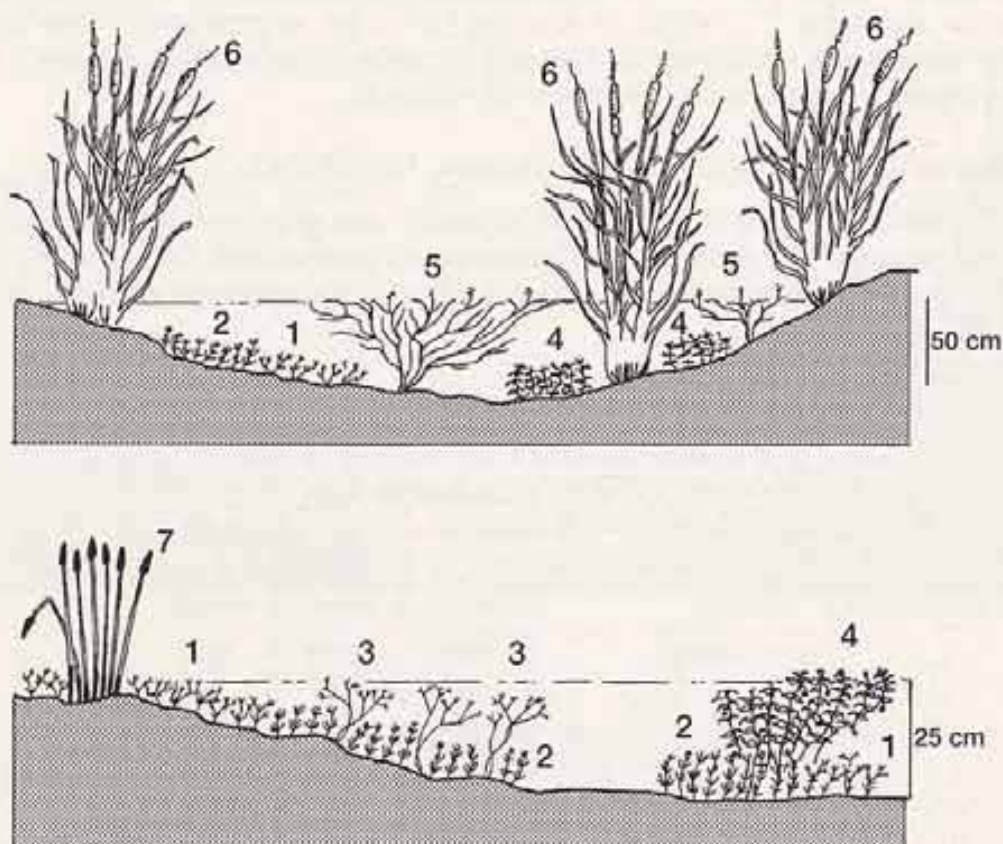


Fig. 43.—Esquemas de la vegetación encontrada en la charca de Buenache de la Sierra. 1, *Chara imperfecta*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Nitella opaca*; 4, *Groenlandia densa*; 5, *Potamogeton berchtoldii*; 6, *Typha domingensis*; 7, *Eleocharis palustris*.

dades que variaban entre 0,9 y 2,25 m, sus aguas poco mineralizadas (conductividad  $165\text{--}347\ \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo carbonatado (clorurado)-cálcico magnésico albergan una interesante flora acuática, que constituye un magnífico ejemplo de vegetación asociada a humedales someros que pueden llegar a desecarse durante el verano (tabla 11).

#### Charcas de Cotillas n.º 1 y n.º 2 (30TWK8937)

Muy próximas entre sí, la charca de Cotillas n.º 1, utilizada como abrevadero, y la charca n.º 2 pueden ser permanentes, en los años de pluviosidad elevada. Pese a su cercanía, la composición florística de su vegetación acuática varía ligeramente debido a pequeñas diferencias topográficas, que en el caso de la charca n.º 2 se concretan en unas orillas sinuosas, en las que las diferentes profundidades permiten la existencia de nichos colonizados por distintas especies de carófitos. Esta microtopografía no se repite, debido a su acondicionamiento como aguadero, en la charca n.º 1, donde se observa una menor diversidad vegetal.



TABLA 11  
COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA CHARCA  
DE COTILLAS N.º 3

	VII-1993		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	121,0	1,97	82,6
Cl <sup>-</sup>	11,0	0,31	13,0
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5,0	0,10	4,3
Na <sup>+</sup>	3,0	0,13	4,8
K <sup>+</sup>	2,5	0,06	2,3
Ca <sup>2+</sup>	30,4	1,52	56,4
Mg <sup>2+</sup>	12,0	0,98	36,4
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	226		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	185		
pH	7,2		

En la charca n.º 1 (conductividad 170 µS.cm<sup>-1</sup>; profundidad 95 cm) se reconoce un césped subacuático continuo de *Chara fragilis* del que emergen *Myriophyllum spicatum*, *Potamogeton herchtoldii* y *Ranunculus trichophyllus*. En los márgenes, *Alisma lanceolatum*, *Eleocharis palustris*, *Carex flacca* y *Juncus articulatus* se sitúan de forma dispersa, y entre estas plantas se reconocen comunidades de juncos enanos –pertenecientes a la clase *Isoeto-Nanojuncetea* Br. Bl. & R. Tx. 1943–, constituidas por *Juncus pygmaeus*, *J. conglomeratus*, *J. tenageia* y *J. bufonius* (fig. 44A, B).

Las praderas de carófitos de la charca n.º 2 (conductividad 264 µS.cm<sup>-1</sup>; profundidad 87 cm) están compuestas por *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *papillata*, *Ch. imperfecta*, *Ch. fragilis* y *Nitella opaca*, que originan rodales o se sitúan entre los helófitos de pequeña talla. Además se encuentran *Groenlandia densa* y *Myriophyllum spicatum*; en total ocho táxones distintos, lo que supone una diversidad ciertamente elevada. En la vegetación marginal destacan *Alisma lanceolatum*, *Typha domingensis*, *Eleocharis palustris*, *Juncus articulatus*, *Lythrum tribracteatum* y *Mentha pulegium* (fig. 44C, D).

#### Charca de Cotillas n.º 3 (30TWK9037)

Este enclave está constituido por dos pequeñas charcas artificiales de forma semicircular, permanentes, de unos 10 m de diámetro, profundidades comprendidas entre 85-100 cm, y con unas conductividades de 165-226 µS.cm<sup>-1</sup>. Como en la charca anterior la diversidad florística es grande, ya que en sus aguas crecen *Chara vulgaris* var. *papillata*, *Ch. imperfecta*, *Ch. fragilis*, *Nitella opaca*, *Ranunculus trichophyllus*, *Zannichellia peltata*, *Myriophyllum spicatum* y *Groenlandia densa*.

En las orillas y en las zonas menos profundas de las charcas se encuentran *Veronica beccabunga*, *V. anagallis-aquatica*, *Eleocharis palustris*, *Scirpus lacus-*

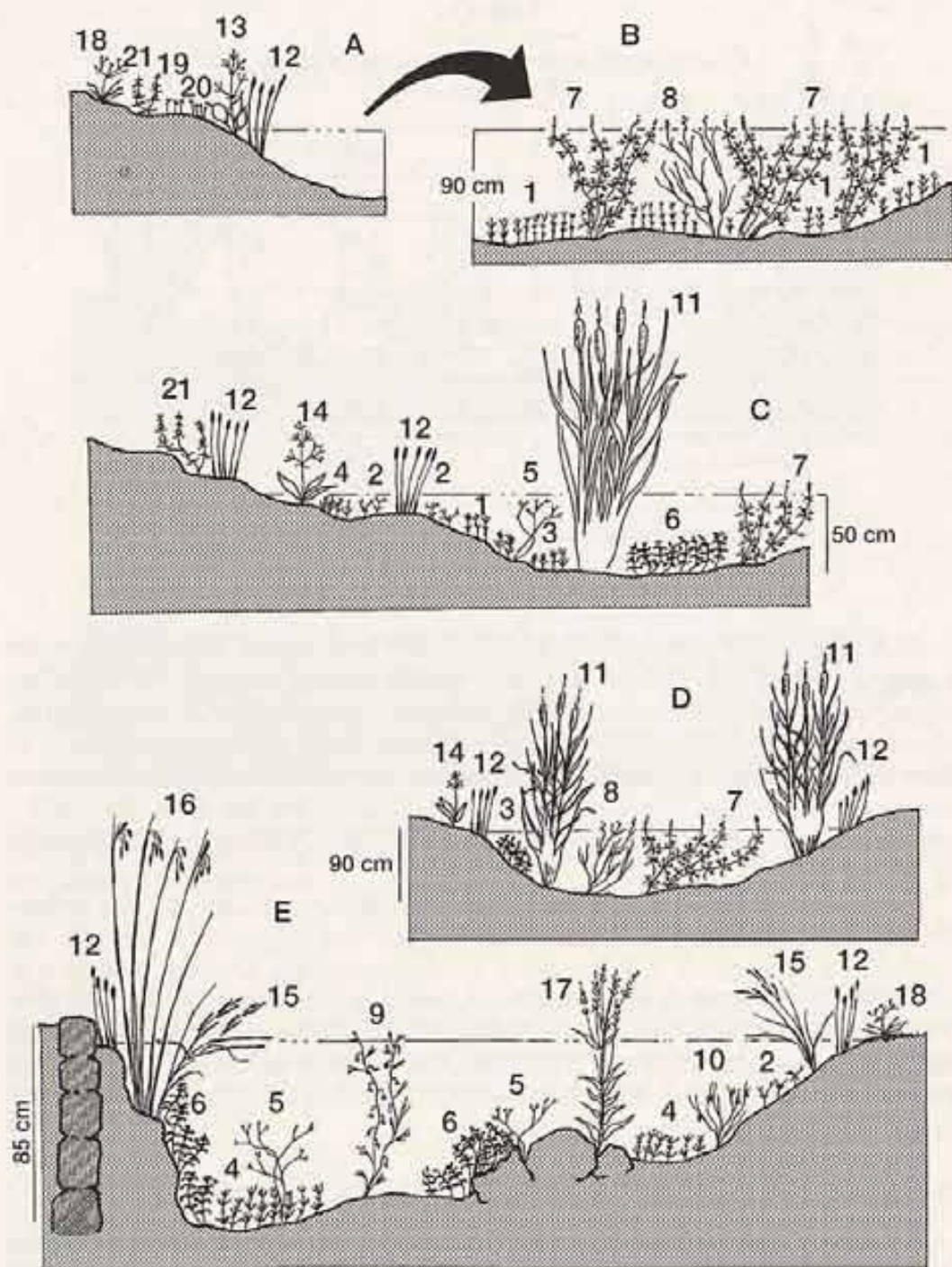


Fig. 44.—Esquemas de la vegetación identificada en las charcas n.º 1 (A y B); n.º 2 (C y D) y n.º 3 (E) de Cotillas. 1, *Chara fragilis*; 2, *Ch. imperfecta*; 3 *Ch. vulgaris*; 4, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 5, *Nitella opaca*; 6 *Groenlandia densa*; 7, *Myriophyllum spicatum*; 8, *Potamogeton berchtoldii*; 9, *Ranunculus trichophyllus*; 10, *Zannichellia peltata*; 11, *Typha domingensis*; 12, *Eleocharis palustris*; 13, *Alisma lanceolatum*; 14, *A. plantago-aquatica*; 15, *Glyceria declinata*; 16, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 17, *Veronica anagallis-aquatica*; 18, *Juncus articulatus*; 19, *J. pygmaeus*; 20, *J. tenageia*; 21, *Mentha pulegium*.



*tris* subsp. *tabernaemontani*, *Glyceria declinata*, *Juncus inflexus*, *J. articulatus* y *Scirpus setaceus* (fig. 44E, F).

#### **Charca de Cotillas n.º 4 (30TWK9136)**

Abrevadero con agua transparente y permanente (conductividad  $347 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 2,25 m) en el que se desarrollan una pradera compacta de *Chara vulgaris* var. *papillata* y algunas manchas de *Groenlandia densa*. En los límites de la charca se localizan *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Glyceria declinata*, *Juncus articulatus* y *J. inflexus* (fig. 45A).

#### **Balsas de Los Tragaderos (Cuenca, 30TWK9344, 30TWK9345)**

Situadas en la zona deprimida conocida como Los Tragaderos, se localizan diversas balsas artificiales que suelen mantener agua durante todo el año. Las primeras notas botánicas sobre su flora acuática tienen su origen en las herborizaciones que realizamos en el año 1991 (CARRASCO & *al.*, 1992; CIRUJANO & *al.*, 1992, 1993). Las aguas de este grupo de balsas son dulces, poco profundas y de tipo carbonatado (sulfatado) (clorurado)-cálcico magnésico (tabla 12). Pese a la creciente eutrofización derivada de las numerosas deyecciones que aporta el ganado que visita el aguazal, todavía puede contemplarse en estos humedales una diversa y muy interesante flora acuática, en la que entran a formar parte diferentes carófitos, briófitos y fanerógamas.

#### **Balsa grande de Los Tragaderos (30T9344)**

Situada sobre terreno arcilloso, la balsa grande (conductividad  $122 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 60 cm) está colonizada por *Chara imperfecta*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata* y *Nitella opaca*. La hepática *Riella notarisii*, de la que se conocen muy pocas localidades peninsulares (fig. 14), acentúa el valor de este tipo de zonas húmedas artificiales, que constituyen pequeñas reservas para los macrófitos acuáticos. Entre las fanerógamas destaca por su gran cobertura *Myriophyllum spicatum*, y en menor cantidad *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*, *Zannichellia peltata* y *Potamogeton trichoides*. La vegetación de borde, que ocupa una extensión considerable debido a la escasa pendiente de las orillas, está representada esencialmente por *Eleocharis palustris* y *Carum verticillatum*, a los que gradualmente se asocian elementos característicos de suelos con encharcamiento efímero, *Sisimbrella aspera*, *Ranunculus laterifolius*, *Juncus pymaeus*, *Mentha pulegium*, etc. (fig. 45B, C).

#### **Balsas pequeñas de Los Tragaderos (30TWK9344, 30TWK9345)**

Tres pequeñas balsas artificiales, de reciente creación y con bordes más pronunciados que en el caso anterior (conductividad  $101\text{-}120 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 80-97 cm). Los fondos de estas cubetas se encuentran cubiertos por *Nitella opaca* y *Chara fragilis*. Otros hidrófitos presentes son *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*, *Myriophyllum spicatum*, *Zannichellia peltata* y *Potamogeton trichoides* (fig. 45D).

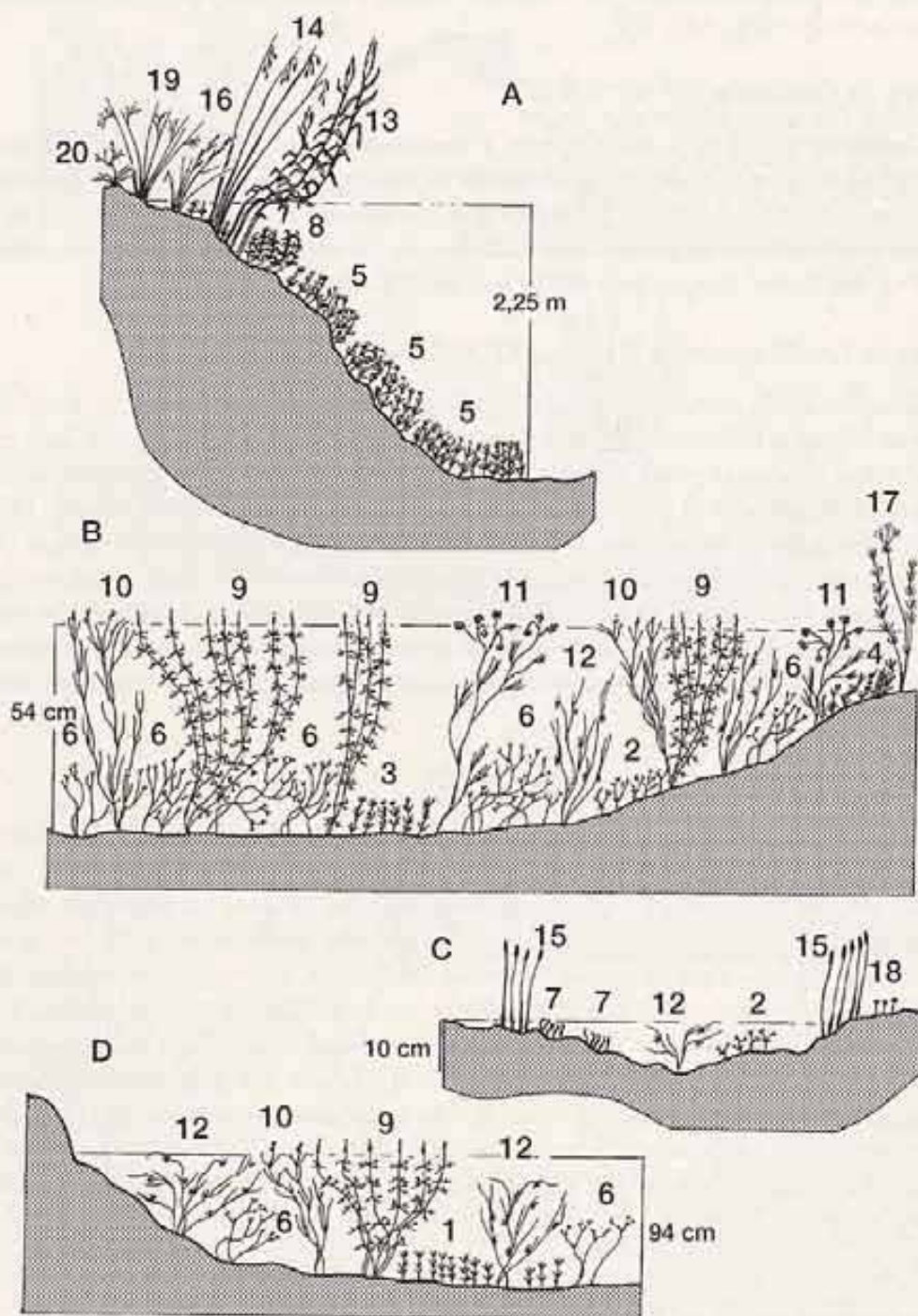


Fig. 45.—Esquemas de la vegetación encontrada en la charca de Cotillas n.º 4 (A) y en las balsas grande (B y C) y pequeña (D) de Los Tragaderos. 1, *Chara fragilis*; 2, *Ch. imperfecta*; 3, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 4, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 5, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 6, *Nitella opaca*; 7, *Riella notarisi*; 8, *Groenlandia densa*; 9, *Myriophyllum spicatum*; 10, *Potamogeton trichoides*; 11, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoideus*; 12, *Zannichellia peltata*; 13, *Phragmites australis*; 14, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 15, *Eleocharis palustris*; 16, *Glyceria declinata*; 17, *Carum verticillatum*; 18, *Juncus pygmaeus*; 19, *J. inflexus*; 20, *J. articulatus*.



TABLA 12

COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LA Balsa GRANDE Y UNA DE LAS BALSAS PEQUEÑAS DE LOS TRAGADEROS

	Balsa grande			Balsa pequeña		
	VI-1991			VI-1991		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	70,3	1,15	74,5	35,1	0,77	65,8
Cl <sup>-</sup>	4,8	0,13	8,6	5,7	0,16	13,8
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	12,5	0,26	16,8	11,6	0,24	20,4
Na <sup>+</sup>	1,0	0,04	2,3	1,0	0,04	3,4
K <sup>+</sup>	0,5	0,01	0,7	0,4	0,01	0,9
Ca <sup>2+</sup>	22,0	1,10	58,6	17,6	0,87	70,1
Mg <sup>2+</sup>	4,4	0,72	38,3	3,89	0,32	25,5
Conduct. $\mu$ S.cm <sup>-1</sup>	122			101		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	115			76		
pH	7,0			8,5		

#### Ojo del río Molinillo (Salinas del Manzano, 30TWK2083)

Manantial represado junto al que se encuentra un pequeño molino actualmente abandonado. Las aguas que surgen en este ojo (conductividad 569  $\mu$ S.cm<sup>-1</sup>; profundidad 80-90 cm) asociado al río Molinillo, al embalsarse sobre un substrato rocoso, permiten el desarrollo de una vegetación briofítica abundante constituida por diversos musgos y hepáticas junto con las que crece *Chara vulgaris* var. *crassicaulis*. Como representante de la flora muscinal se encuentra *Amblystegium filicinum*, y entre las hepáticas deben destacarse *Jungermania atrovirens*, *Saccogyna viticulosa* y *Southbya nigrella*. La vegetación helofítica y marginal está integrada por *Phragmites australis*, *Juncus subnodulosus*, *Mentha longifolia*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Epilobium parviflorum*, etc. (fig. 46A, B).

#### Laguna de El Hito (Montalbo, El Hito, 30SWK2613)

La laguna de El Hito era en tiempos pasados una extensa laguna endorreica y estacional con unas dimensiones y profundidad máximas de 3,1  $\times$  1,7 km y 1 m, respectivamente (PARDO, 1948). Durante los últimos años ha permanecido prácticamente seca y las aguas embalsadas, siempre muy someras, no han permitido el desarrollo de la vegetación acuática halófila que vivía en esta depresión situada en los términos de Montalbo y El Hito.

Los análisis de agua realizados en 1985, en una época en la que la profundidad de la laguna era de aproximadamente 10-15 cm (CIRUJANO, 1986), ponen de manifiesto su elevada salinidad (conductividad 35.100  $\mu$ S.cm<sup>-1</sup>) y la alta proporción de sulfatos y magnesio que tenían sus aguas, que eran de tipo sulfatado (clorurado)-magnésico (sódico) (cálcico) (tabla 13).

TABLA 13

COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA LAGUNA DE EL HITO

	VI-1985 (CIRUJANO, 1986)		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	175,0	4,6	0,6
Cl <sup>-</sup>	6200	174,8	21,7
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	30000	624,0	77,6
Na <sup>+</sup>	2550	110,9	14,5
K <sup>+</sup>	765	19,5	2,5
Ca <sup>2+</sup>	880	44,0	5,8
Mg <sup>2+</sup>	7144	587,2	77,1
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	35100		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	4771		
pH	9,0		

La ausencia de datos recientes sobre los macrófitos acuáticos de la laguna de El Hito no es una dificultad insalvable cuando se pretende describir la vegetación asociada a este humedal. Las referencias bibliográficas disponibles (CIRUJANO, 1980, 1981a, 1986; CIRUJANO & GARCÍA MURILLO, 1990; COMELLES, 1981, 1982) son suficientes para poder recrear las comunidades vegetales que se instalarían en la cubeta en el caso de producirse una inundación prolongada (fig. 46C, D). A las plantas acuáticas citadas por los autores indicados –*Chara canescens*, *Ch. galioioides*, *Tolypella hispanica*, *Ruppia drepanensis*– hay que añadir *Tolypella salina*, un pequeño carófito que en la actualidad solo vive en algunos enclaves salinos interiores de la Península Ibérica y que al menos en 1986 se desarrollaba en las aguas someras y transparentes de esta laguna.

Si la vegetación acuática de este tipo de zonas húmedas meso-hipersalinas es interesante, no lo son menos las formaciones marginales que crecen sobre los suelos cubiertos por las eflorescencias salinas. Las extensas praderas de *Puccinellia fasciculata* entre las que se sitúan *Salicornia ramosissima*, *Frankenia laevis*, *Aeluropus litoralis* y otras plantas halófilas contactan con las praderas juncuales de *Schoenus nigricans* o los albardinares de *Lygeum spartum*, formaciones que se encuentran muy alteradas y empobrecidas por la ampliación de los cultivos cerealistas. Y es precisamente en estas zonas donde se encuentran comunidades de *Limonietalia* [consideradas dentro de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43, Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1992) como formaciones en peligro, que deben protegerse] en las que se localizan: *Limonium soboliferum*, endémica de esta localidad; *Limonium longebracteatum*, que solo se conoce de las provincias de Ciudad Real y Cuenca (ERBEN, 1993); *Limonium supinum* y *Limonium dichotomum*, sin olvidar a *Gypsophila bermejoi*, otro bello endemismo hispano que coloniza los suelos con elevado contenido en sulfato, y que ha sido referida de las provincias de Cuenca, Madrid, Segovia y Valladolid (LÓPEZ GONZÁLEZ, 1990).



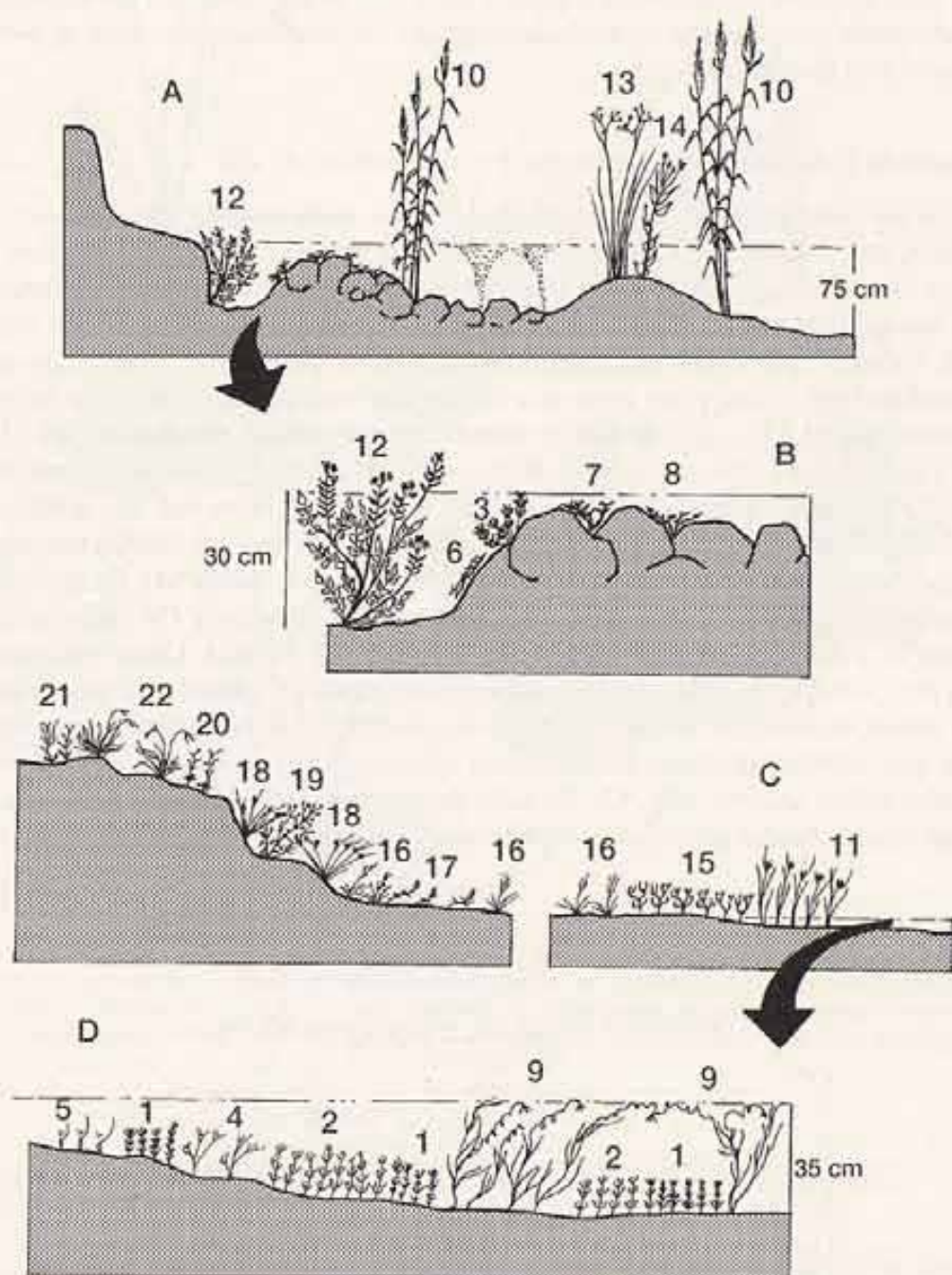


Fig. 46.—Esquema de la vegetación encontrada en el Ojo del río Molinillo (A y B) y en la laguna de El Hito (C y D). 1, *Chara canescens*; 2, *Ch. galioides*; 3, *Ch. vulgaris* var. *crassicaulis*; 4, *Tolypella hispánica*; 5, *T. salina*; 6, *Amblystegium filicinum*; 7, *Saccogyna viticulosa*; 8, *Jungermania atrovirens*; 9, *Ruppia drepanensis*; 10, *Phragmites australis*; 11, *Scirpus maritimus*; 12, *Rorippa nasturtium-aquaticum*; 13, *Juncus subnodulosus*; 14, *Epilobium parviflorum*; 15, *Salicornia ramosissima*; 16, *Puccinellia fasciculata*; 17, *Aeluropus litoralis*; 18, *Schoenus nigricans*; 19, *Gypsophila bermejoi*; 20, *Limonium soboliferum*; 21, *L. longebracteatum*; 22, *Lygeum spartum*.

Puede concluirse que la vega de El Hito es un interesantísimo enclave botánico —sin duda también zoológico— que poco a poco está siendo alterado, esquilmo y transformado en un paisaje agrícola homogéneo sin ningún interés desde el punto de vista de la diversidad vegetal.

#### Laguna de Urbanos (Torrejoncillo del Rey, 30SWK3224)

En las inmediaciones de la ermita de Urbanos, en la margen izquierda del río Gígüela, se localizaban dos lagunas, que ocupaban sendas cubetas. Una de ellas, la laguna de Quintanares, hace tiempo que fue desecada; la otra, que aquí denominamos laguna de Urbanos, se encuentra en trance de desaparición. De la antigua laguna de Urbanos solo queda una zanja excavada en el fondo de la cubeta, con una profundidad de 73 cm, y una zona más honda, en forma de pozo, en la que la profundidad era de 120 cm. Las aguas embalsadas son dulces (conductividad 373-444  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y en ellas se encuentran los retazos de una interesante vegetación acuática que en otros tiempos debía cubrir los fondos de la depresión. En la actualidad las aguas son de tipo mixto sulfatado carbonatado (clorurado)-cálcico magnésico (sódico), pero con mayor proporción de sulfatos y calcio (tabla 14). En las zonas someras se encuentran *Chara fragilis*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris* y *Ch. vulgaris* var. *contraria*, y a mayores profundidades *Ch. hispida* var. *hispida*. Otros macrófitos presentes son *Groenlandia densa* y *Ranunculus aquatilis*, planta esta última que solo hemos encontrado en este enclave y en las charcas de Villanueva de la Jara. Entre los helófitos destacan *Damasonium alisma*, *Typha domingensis* y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* (fig. 47). En otras depresiones encharcables contiguas a la laguna crecen *Juncus articulatus*, *J. gerardi*, *J. buffonius*, *Lythrum flexuosum*, etc.

TABLA 14  
COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA LAGUNA  
DE URBANOS

	VI-1993		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	86,0	1,40	29,6
Cl <sup>-</sup>	21,0	0,59	12,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	132,1	2,74	57,9
Na <sup>+</sup>	12,1	0,52	11,2
K <sup>+</sup>	2,9	0,07	1,6
Ca <sup>2+</sup>	50,2	2,50	53,7
Mg <sup>2+</sup>	19,0	1,56	33,5
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	373-444		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	324		
pH	7,1		



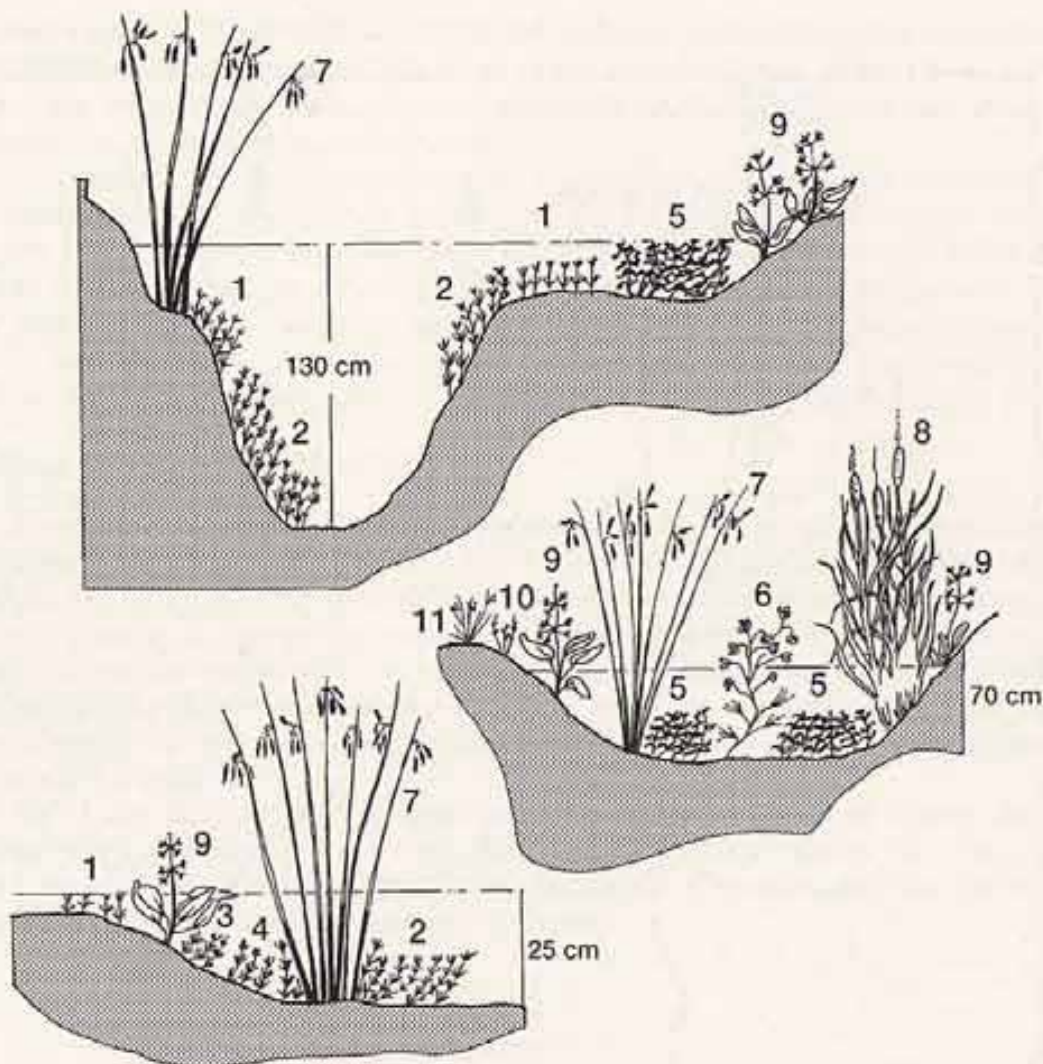


Fig. 47.—Esquemas de la vegetación identificada en la laguna de Urbanos. 1, *Chara fragilis*; 2, *Ch. hispida*; 3, *Ch. vulgaris*; 4, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 5, *Groenlandia densa*; 6, *Ranunculus aquatilis*; 7, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 8, *Typha domingensis*; 9, *Damasonium alisma*; 10, *Juncus bufonius*; 11, *J. gerardi*.

**Lagunas de Fuentes** (Fuentes, 30SWK8223, 30SWK8224, 30SWK8226; Arcas del Villar, 30SWK8225)

Se aplica este nombre, preferentemente, al complejo lagunar constituido por las lagunas de Tamariz (desezada), Negra, lagunas del Ojo de Corba, laguna de La Atalaya y laguna de Las Zomas, aunque también se encuentran en el término municipal las conocidas como torcas de Fuentes y la que fuera fugaz laguna de La Nava (fig. 48).

Las únicas referencias bibliográficas que conocemos de estos enclaves, en lo referente a plantas acuáticas, se deben a COMELLES (1982, 1984), que cita de las balsas de Fuentes, sin precisar enclaves concretos, *Chara major* y *Ch. vulgaris*.

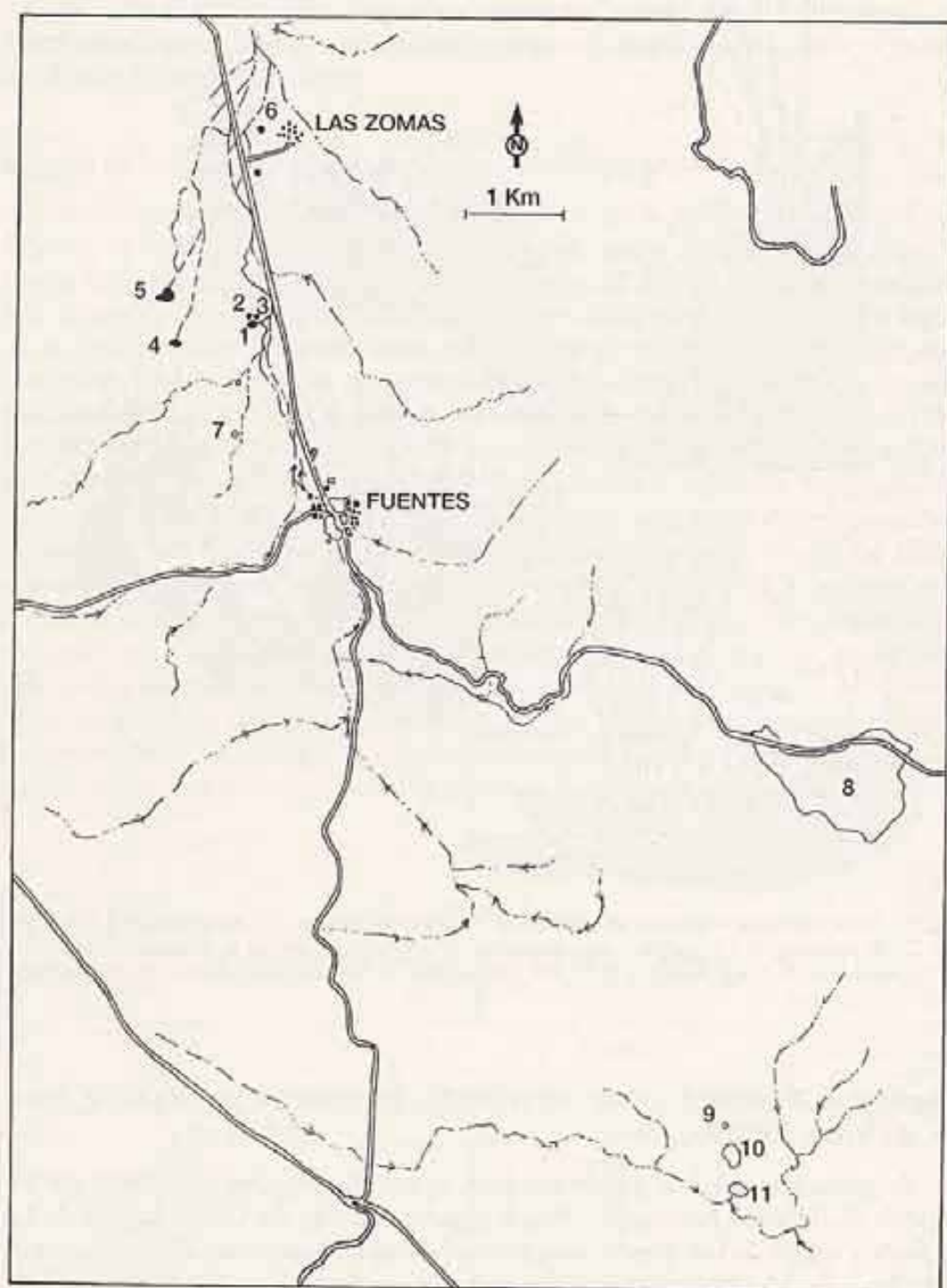


Fig. 48.—Localización de las lagunas de Fuentes, las torcas de Fuentes y la antigua laguna de la Nava. 1, 2 y 3, lagunas del Ojo de Corba; 4, laguna Negra; 5, laguna de La Atalaya; 6, laguna de Las Zomas; 7, laguna de Tamariz; 8, laguna de la Nava; 9, el Navazo; 10, torca del Agua; 11, torca del Tío Regato.



Posteriormente, CARRASCO & *al.* (1992), en sus datos preliminares para el estudio botánico que ahora ofrecemos indican de la mencionada laguna Negra *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Zannichellia peltata*, *Potamogeton pectinatus* y *Ranunculus peltatus*.

Las aguas de las lagunas que integran el complejo de Fuentes son claramente sulfatadas con una proporción de dicho anión que alcanzaba su valor máximo en la laguna Negra (96,6 %). En lo que se refiere al porcentaje de cationes, en todas el calcio domina claramente sobre el magnesio. Como conclusión, y basándonos en los análisis puntuales realizados, habría que incluir a este grupo de lagunas dentro de los tipos sulfatado-cálcico magnésico (laguna Negra) y sulfatado (carbonatado)-cálcico magnésico (lagunas del Ojo de Corba y laguna de La Atalaya) (tabla 15).

#### Laguna Negra (Fuentes, 30SWK8224)

De perímetro circular y un diámetro aproximado de 100 m, la laguna Negra era de aguas subsalinas (conductividad 2.395-2.440  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y permanentes (profundidad 80-140 cm). La sobreexplotación de las aguas subterráneas con fines agrícolas ha contribuido a la desecación total de esta interesante laguna. En el año 1993 permaneció completamente seca y su vegetación marginal fue quemada para favorecer el pastoreo. La desaparición de esta laguna es una seria advertencia de lo que les puede ocurrir al resto de las lagunas de Fuentes y más concretamente a la vecina laguna de La Atalaya.

En el año 1991 los suelos subacuáticos de la laguna Negra se encontraban cubiertos por una densa pradera de carófitos, en la que *Chara vulgaris* var. *vulgaris* era la especie más abundante. También se encontraban *Chara vulgaris* var. *contraria*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata* y *Ch. fragilis*.

TABLA 15

COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LAS LAGUNAS DE FUENTES.  
LAGUNA NEGRA, LAGUNA DEL OJO DE CORBA N.º 1 Y LAGUNA DE LA ATALAYA

	Laguna Negra			Laguna del Ojo de Corba n.º 1			Laguna de La Atalaya		
	VII-1993			X-1993			XI-1993		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	52,7	0,86	2,4	259,0	4,22	12,5	201,1	3,27	9,2
Cl <sup>-</sup>	11,6	0,33	0,9	12,5	0,35	1,0	6,5	0,18	0,5
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	1.632,4	34,0	96,6	1.400,0	29,12	86,4	1.550,0	32,24	90,3
Na <sup>+</sup>	5,0	0,22	0,6	4,0	0,17	0,6	3,0	0,13	0,4
K <sup>+</sup>	0,5	0,01	0,03	1,0	0,02	0,8	1,0	0,02	0,1
Ca <sup>2+</sup>	588,0	29,34	80,7	597,0	28,35	91,7	586,0	29,30	86,1
Mg <sup>2+</sup>	82,6	6,79	18,6	26,0	2,13	6,9	55,4	4,55	13,4
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	2.700			2.430			2.430-2.600		
Salas mg.l <sup>-1</sup>	2.374			2.296			2.403		
pH	7,8			7,3			7,7		



Entre los céspedes sumergidos de ovas emergían *Potamogeton pectinatus*, *Ranunculus trichophyllus*, *R. peltatus* subsp. *fucoides* y *Zannichellia peltata*. Rodeaban la laguna formaciones compactas de *Phragmites australis*, *Typha domingensis*, *T. latifolia*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* y, en las zonas menos profundas, *Eleocharis palustris* y *Poa angustifolia*. Con la desecación estas comunidades acuáticas han desaparecido, y ahora sobre los suelos secos y agrietados se instalan *Carex hordeistichos*, *Cirsium pyrenaicum*, *Polygonum lapathifolium*, etc. (fig. 49).

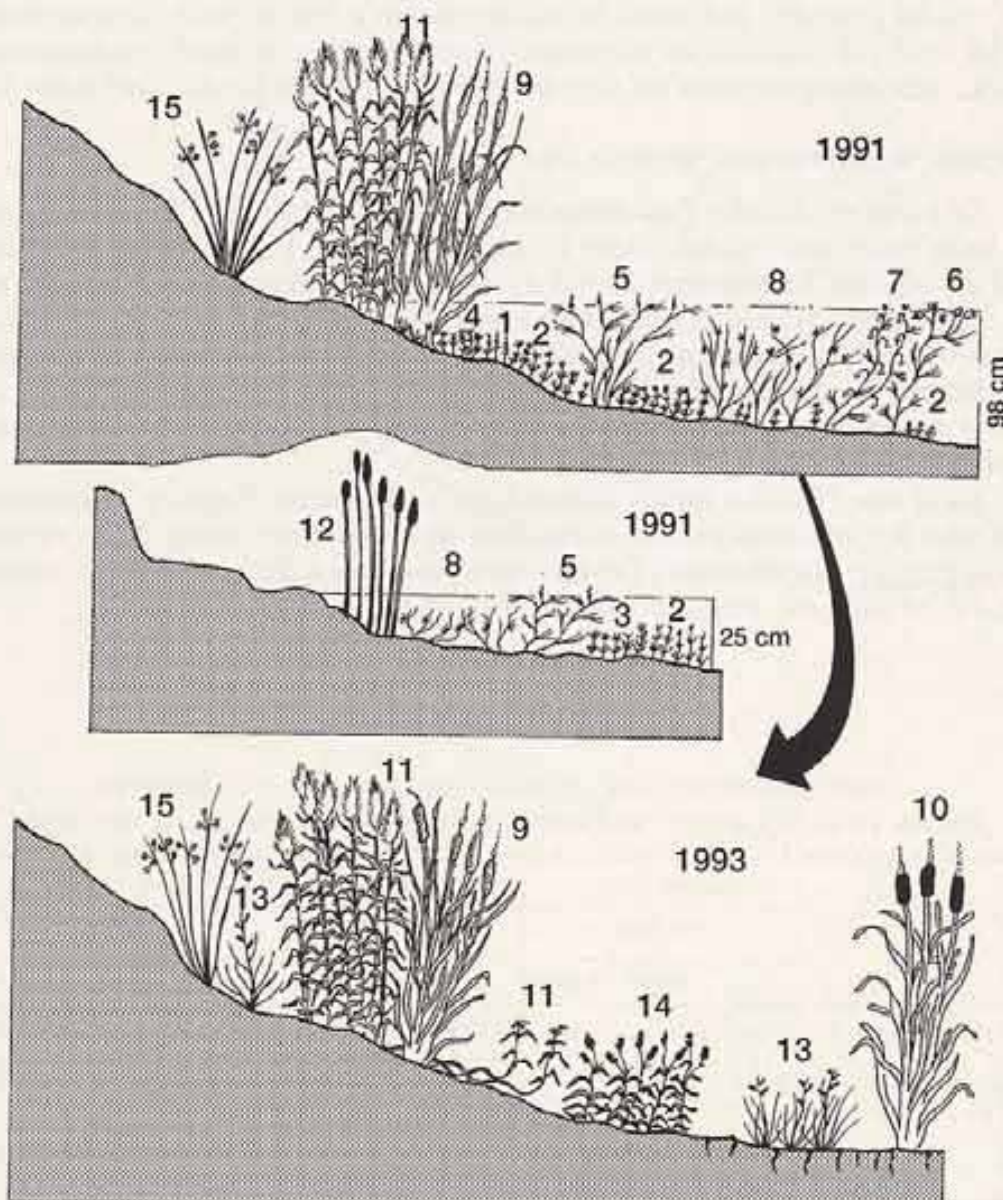


Fig. 49.—Esquemas de la vegetación encontrada en la laguna Negra. 1, *Chara fragilis*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 4, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 5, *Potamogeton pectinatus*; 6, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*; 7, *R. trichophyllus*; 8, *Zannichellia peltata*; 9, *Typha domingensis*; 10, *T. latifolia*; 11, *Phragmites australis*; 12, *Eleocharis palustris*; 13, *Carex hordeistichos*; 14, *Polygonum lapathifolium*; 15, *Scirpus holoschoenus*.



### Lagunas del Ojo de Corba (Fuentes, 30SWK8224)

PARDO (1948) describe la laguna del Ojo de Corba o de Ojo de Carba diciendo que "siendo de origen tectónico es de perímetro circular, con aguas permanentes y de unos 100 m de diámetro". En la actualidad además de la citada laguna se reconocen otras dos, una de ellas originada por hundimiento reciente del terreno. Las tres son de aguas permanentes y obviamente sus aguas tienen unas conductividades semejantes, que varían a lo largo del año entre 2.110 y 2.430  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ .

#### Laguna del Ojo de Corba n.º 1

Esta laguna, a la que se refiere PARDO en su *Catálogo de los lagos de España* (1948), se comunica con la laguna n.º 2 por medio de una reguera por la que las aguas de la primera desaguan en la segunda. Con aguas subsalinas (conductividad 2.110-2.265  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), cuyas características iónicas ya se han descrito (tabla 15), tiene una profundidad máxima de 7,96 m. En la superficie del agua se instalan formaciones musgosas flotantes constituidas por *Drepanocladus aduncus* f. *aquatica*. En las orillas escalonadas enraízan *Zannichellia peltata*, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides* y, en mayor cantidad, *Potamogeton pectinatus*. La laguna se encuentra completamente rodeada por una estrecha banda de carrizo (fig. 50A).

#### Laguna del Ojo de Corba n.º 2

Comunicada con la anterior, también con aguas permanentes (conductividad 2.147-2.190  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad máxima 6,92 m), alberga una vegetación acuática en la que *Chara vulgaris* var. *vulgaris* es la planta dominante, y junto a ella se reconocen *Ch. vulgaris* var. *papillata*, *Ch. vulgaris* var. *crassicaulis*, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides* y *Zannichellia peltata*. En el borde crecen *Juncus articulatus*, *Veronica anagallis-aquatica* y *Phragmites australis* (fig. 50B, C).

#### Laguna del Ojo de Corba n.º 3

La más joven de las tres lagunas que integran el grupo se encuentra excelentemente conservada (conductividad 2.430  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad máxima 3,59 m) y constituye un magnífico ejemplo de zona húmeda de origen natural en la que se puede estudiar la evolución de los céspedes sumergidos de carófitos. Éstos están constituidos por *Chara vulgaris* var. *crassicaulis*, que cubre por completo el fondo de la cubeta, *Ch. vulgaris* var. *papillata* y *Ch. desmacantha*. De forma dispersa se distribuyen *Ranunculus peltatus* subsp. *fucooides* y *Zannichellia peltata*. Como en las otras lagunas del grupo, *Typha domingensis*, *Phragmites australis*, *Juncus articulatus* y *Veronica anagallis-aquatica* se instalan en el borde o en las zonas menos profundas (fig. 50D, E).

### Laguna de La Atalaya (Arcas del Villar, 30SWK8225)

La laguna de La Atalaya o de los Cedazos tiene una profundidad comprendida entre 1,23-4,10 m. Sus aguas subsalinas (conductividad 2.430  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), con elevada proporción de sulfatos (90,3%) y calcio (86,1%), se extraen por medio de un motor

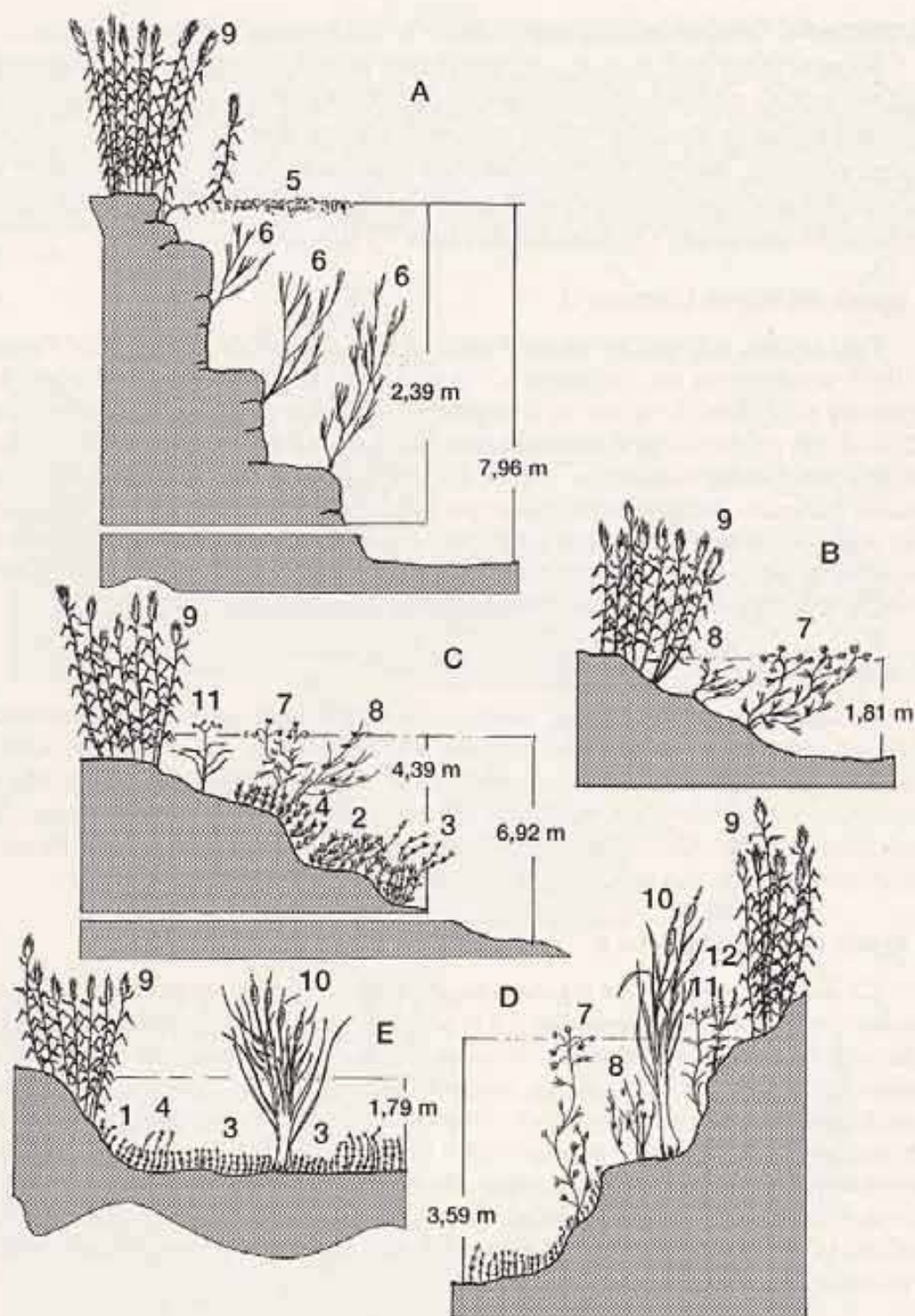


Fig. 50.—Esquemas de la vegetación identificada en las lagunas n.º 1 (A), n.º 2 (B y C) y n.º 3 (D y E) de los Ojos de Corba. 1, *Chara desmacantha*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ch. vulgaris* var. *crassicaulis*; 4, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 5, *Drepanocladus aduncus*; 6, *Potamogeton pectinatus*; 7, *Ranunculus peltatus* subsp. *fucoides*; 8, *Zannichellia pedunculata*; 9, *Phragmites australis*; 10, *Typha domingensis*; 11, *Juncus articulatus*; 12, *Veronica anagallis-aquatica*.



y se emplean para regar los cultivos cerealistas situados en las inmediaciones de la cubeta. Durante los últimos años el volumen de agua extraído ha afectado sensiblemente a la laguna, en la que puede apreciarse una dramática disminución de la profundidad.

Los fondos están colonizados esencialmente por masas compactas de *Myriophyllum verticillatum* que ascienden delicadamente hasta la superficie. Algunos ejemplares de *Potamogeton pectinatus* completan la flora hidrófila de la laguna. En los bordes *Juncus articulatus* se encuentra enraizado a profundidades de hasta 1,23 m, y en los suelos encharcados temporalmente, *Phragmites australis*, *Cladium mariscus*, *Carex hispida*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Schoenus nigricans*, *Lythrum salicaria*, *Juncus subnodulosus*, *J. effusus*, *Sonchus maritimus*, *Senecio doria*, *Agrostis stoloniera*, *Cirsium pyrenaicum*, *Scirpus holoschoenus*, *Althaea officinalis*, etc., forman una banda de vegetación que es quemada periódicamente (fig. 51). El incierto futuro de este bello paraje nos asalta especialmente durante el verano, cuando el agua de la laguna se escapa —como si de su espíritu se tratase— por las tuberías y gomas que finalmente encuentran su destino en un enorme difusor que riega los campos de cebada situados en las suaves colinas cercanas.

#### Laguna de Las Zomas (Fuentes, 30SWK8226)

Localizada en las inmediaciones del pueblo del que toma el nombre, la laguna de Las Zomas es una depresión circular con aguas permanentes y subsalinas (conductividad  $2.340 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y con bordes muy pronunciados que no permiten que las plantas acuáticas se instalen fácilmente. Solo es reseñable la presencia de algunos ejemplares dispersos de *Potamogeton pectinatus*. En las orillas se reconoce una estrecha franja de carrizo junto con *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Carex cuprina*, *Althaea officinalis*, *Lycopus europaeus*, etc.

#### Las torcas de Fuentes (Fuentes, 30SWK8716, 30SWK8716, 30SWK9821)

Con este nombre se conoce un pequeño grupo de lagunas constituido por la torca del Agua, la torca del Tío Regato y la charca del Navazo. En la actualidad estas tres zonas húmedas se encuentran completamente secas, aunque no hace muchos años la torca del Agua era estacional, y en tiempos pretéritos, ambas permanentes (PARDO, 1948) (fig. 48).

Los cultivos experimentales de los sedimentos recogidos del fondo de la torca del Agua permiten confirmar que todavía contienen propágulos viables. Mantenidos a 25 cm de profundidad y a una conductividad de  $395 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  regeneraron una vegetación subacuática constituida por *Chara fragilis*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Nitella opaca* y *Tolypella intricata*.

#### La Nava (Fuentes, 30SWK8920)

La conocida como laguna de La Nava tuvo una existencia efímera y se formó lentamente, según nos describe SÁEZ GARCÍA (1946) y posteriormente recoge parcialmente PARDO (1948): "Guarda íntima relación con ello (se refiere el autor al origen de las torcas y su relación con los fenómenos hidrológicos asociados a las cali-



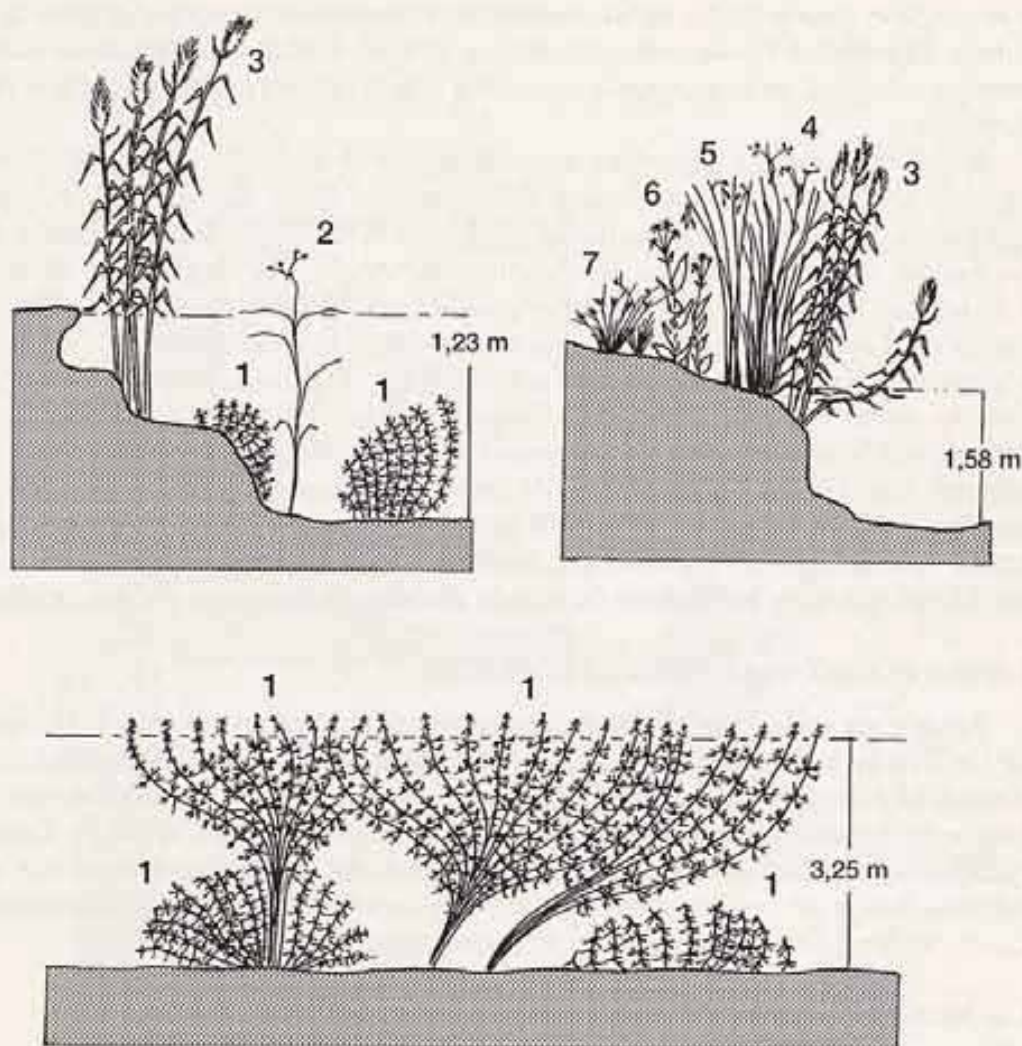


Fig. 51.—Esquemas de la vegetación encontrada en la laguna de La Atalaya. 1, *Myriophyllum verticillatum*; 2, *Juncus articulatus*; 3, *Phragmites australis*; 4, *Cladium mariscus*; 5, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 6, *Senecio doria*; 7, *Schoenus nigricans*.

zas cretácicas) el curioso fenómeno de la lenta aparición, permanencia y desaparición de una extensa laguna en término de Fuentes (Cuenca), que ha tenido lugar durante los últimos años de la pasada guerra civil y los primeros de la liberación. Esta charca ocupaba el fondo de una enorme hoya o depresión topográfica labrada en terreno cretáceo, por donde pasa la carretera de Cuenca a Teruel, camino de Reillo y que llegó a extenderse superficialmente muchísimas Has, afectando a la citada carretera a la que obligó a desviar entre los kilómetros 108 y 110, así como a un edificio o ventorro contiguo, que, inundado, se derruyó" (fig. 48). Y finalmente aclara: "Larrañaga, en su Guía de Cuenca (1929), cita ya el hecho de la formación de la charca en épocas de grandes lluvias, mas parece deducirse que el fenómeno en 1940 ha alcanzado una intensidad máxima".



**Torcas de Cañada del Hoyo** (Cañada del Hoyo, 30SWK9527, 30SWK9626, 30SWK9627, 30SWK9726)

Dispuestas en dirección NW-SE, las torcas de Cañada del Hoyo se localizan en el paraje cárstico denominado Los Oteros, a una altitud de 960-1.000 m. PARDO (1948) concreta su número en 10, y precisa que cuatro de ellas eran de aguas temporales. En la actualidad el complejo lagunar está constituido por siete dolinas de perímetro circular, aguas permanentes (laguna del Tejo, laguna de la Parra, Lagunillo del Tejo, laguna de la Cruz, laguna Llana, laguna de las Tortugas y laguna de la Cardenilla) y profundidades comprendidas entre 4,3 y 28 m (fig. 52).

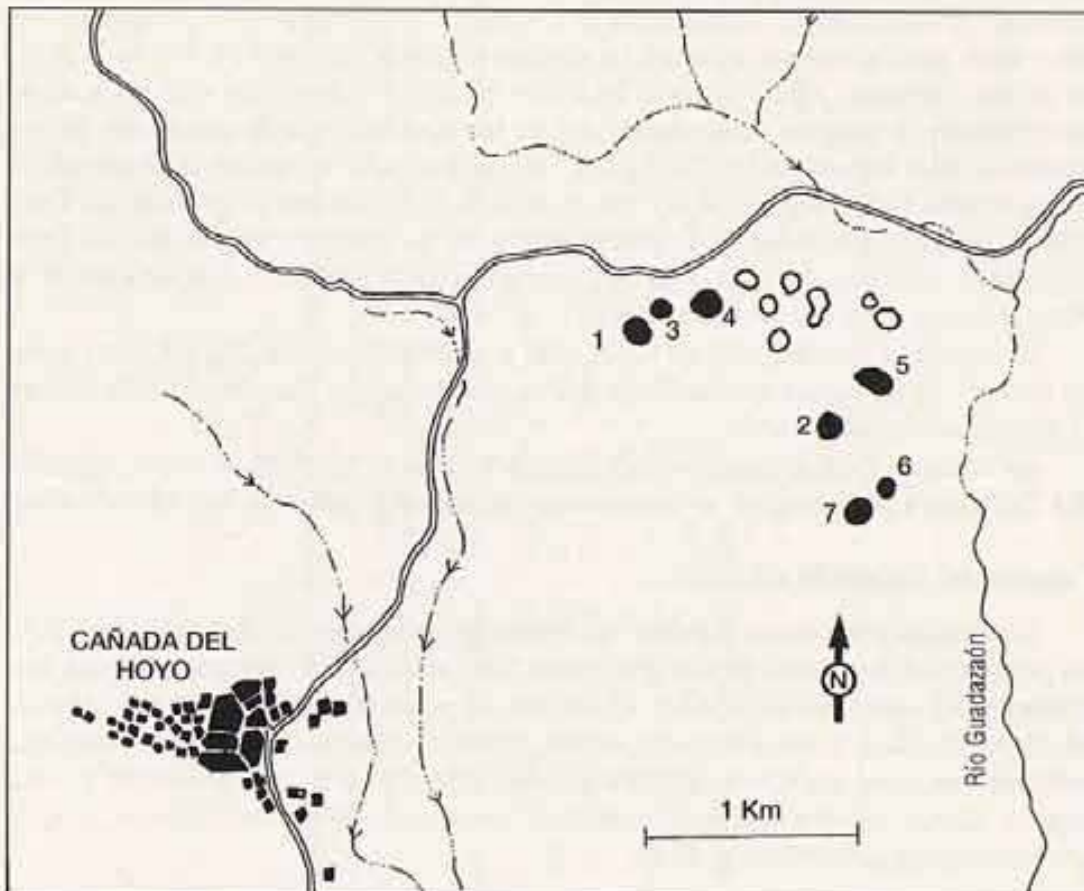


Fig. 52.—Localización del complejo lagunar de Cañada del Hoyo. 1, laguna del Tejo; 2, laguna de la Parra; 3, lagunillo del Tejo; 4, laguna de la Cruz; 5, laguna Llana; 6, laguna de las Tortugas; 7, laguna de la Cardenilla.

Son escasas las referencias botánicas disponibles sobre la flora acuática de estos enclaves que podríamos adjetivar como únicos a nivel nacional y con un interés científico que trasciende nuestras fronteras. Visitadas en repetidas ocasiones por Comelles, que recolectó de sus aguas *Chara aspera*, *Ch. vulgaris* y *Myriophyllum spicatum* (COMELLES, 1982, 1984). Posteriormente, CARRASCO & al. (1992) amplían el catálogo florístico de estas torcas al citar de los bordes pedregosos de la laguna de la Cruz a *Potamogeton lucens* y *P. pectinatus*.

Más abundantes son los trabajos de carácter limnológico que abordan diversos aspectos de estas lagunas meromícticas relacionados con la estratificación físico-química de sus aguas, fenómenos peculiares como es la precipitación de carbonato cálcico (laguna de la Cruz), distribución espacial y temporal del fitoplancton, estratificación microbiana, etc. (VICENTE & MIRACLE, 1984, 1988; ROJO & MIRACLE, 1987; DASÍ & MIRACLE, 1991; KOSTE, 1991; MIRACLE & *al.*, 1992; RODRIGO & *al.*, 1993; ARMENGOL-DÍAZ & *al.*, 1993).

Los análisis realizados confirman, como era lógico suponer, el carácter carbonatado de las aguas de estas lagunas cársticas, y si bien los porcentajes de los diferentes aniones mayoritarios son bastante homogéneos, no ocurre lo mismo con los cationes. En este sentido el magnesio se encuentra en mayor proporción que el calcio y tiene sus valores máximos en las dolinas menos profundas (94,4%, en la laguna de las Tortugas, y 92,2%, en el lagunillo del Tejo). Sin olvidar que los análisis corresponden a nuestras aguas recogidas de la superficie, puede concluirse que es carbonatada la laguna de las Tortugas y son carbonatado-sulfatadas la laguna de la Parra, laguna Llana, laguna de la Cruz, laguna de la Cardenilla y lagunillo del Tejo. Son de tipo magnésico las ya indicadas laguna de las Tortugas y lagunillo del Tejo; magnésico (cálcico), la laguna de la Cruz, y magnésico cálcico, las lagunas de la Parra, Llana y de la Cardenilla (tabla 16).

La salinidad es semejante en todas ellas (conductividad 468-561  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) salvo en el caso de la laguna de las Tortugas, cuyas aguas son claramente más salinas (1.630  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) (tabla 16).

En todas se nota el descenso del nivel del agua, especialmente en el lagunillo del Tejo, cuya profundidad ha disminuido considerablemente en los últimos años.

#### Laguna del Tejo (30SWK9527)

Los bordes pedregosos y pobres en sedimentos de la laguna del Tejo o del Tujo no permiten el desarrollo de una abundante flora acuática. No obstante, y hasta una profundidad aproximada de 4 m, se reconocen pequeñas agrupaciones de *Myriophyllum spicatum*, y cerca de la superficie, entre las piedras de menor tamaño, que retienen un poco de tierra, pueden encontrarse algunos ejemplares de *Chara aspera*. Como única vegetación helofítica destacable debe mencionarse *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* (fig. 54A).

#### Laguna de la Parra (30SWK9626)

Con características ecológicas semejantes a las descritas para la laguna anterior, la laguna de la Parra, con sus 14,8 m de profundidad, y sus aguas limpidas, es sin duda la más llamativa, por su belleza, de las que integran el complejo de Cañada del Hoyo. La vegetación acuática está constituida por *Myriophyllum spicatum* y *Potamogeton pectinatus*, que de forma discontinua colonizan los bordes de esta dolina. En las formaciones marginales, algo más diversas que en la laguna anterior, se encuentran *Phragmites australis*, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Mentha aquatica*, *Teucrium scordium*, *Agrostis stolonifera*, etc. (fig. 54B).



TABLA 16  
COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE SEIS TORCAS DE CAÑADA DEL HOYO

	Laguna de La Parra			Lagunillo del Tejo			Laguna de La Cruz			Laguna Llana			Laguna de las Tortugas			Laguna de la Cardenilla		
	VII-1991			VII-1992			VII-1991			VII-1991			X-1993			VII-1992		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	269,2	4,56	85,8	238,1	5,95	83,3	286,4	5,28	84,7	257,2	4,70	86,0	1124,0	22,04	94,1	251,3	4,61	87,6
Cl <sup>-</sup>	8,2	0,23	4,3	10,2	0,29	4,1	10,9	0,31	4,9	9,5	0,27	4,9	28,5	0,80	3,4	9,5	0,27	5,1
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	25,3	0,52	9,8	43,4	0,90	12,6	30,7	0,64	10,3	23,6	0,49	9,0	28,0	0,58	2,5	18,5	0,38	7,2
Na <sup>+</sup>	2,0	0,09	1,7	3,5	0,15	2,1	2,5	0,11	1,9	1,5	0,07	1,3	18,0	0,78	3,1	1,5	0,07	1,4
K <sup>+</sup>	1,5	0,04	0,7	0,5	0,01	0,2	1,0	0,03	0,5	0,5	0,01	0,2	14,0	0,36	1,4	1,5	0,04	0,8
Ca <sup>2+</sup>	34,4	1,72	32,8	8,0	0,40	5,5	20,8	1,04	17,8	36,4	1,82	33,1	5,0	0,25	1,0	36,0	1,80	35,2
Mg <sup>2+</sup>	41,3	3,4	64,7	80,7	6,64	92,2	56,4	4,64	79,7	43,3	3,60	65,4	289,0	23,75	94,4	38,9	3,20	62,6
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	489			561				541		474			1630			468		
Salas mg.l <sup>-1</sup>	382			385				409		372			1507			358		
pH	8,2			9,4				8,6		8,5			9,4			8,2		

### Lagunillo del Tejo (30SWK9627)

El lagunillo del Tejo o lagunillo Negro es una laguna circular separada de la laguna del Tejo por una estrecha cornisa caliza desde la que se divisan ambas dolinas. Fue estudiada por Vicente & Miracle en 1980-81 (VICENTE & MIRACLE, 1984), años en los que esta dolina cárstica tenía una profundidad máxima de 11 m (fig. 53B). En dicho trabajo además de la batimetría se estudian aspectos limnológicos y la variación vertical de diversos parámetros físico-químicos, como la conductividad, temperatura, pH, etc.

La salinidad del agua no ha variado de forma apreciable durante los últimos diez años si tenemos en cuenta que en junio de 1991 las aguas en superficie tenían una conductividad de 500-510  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , y en julio de 1992 medimos 561  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ . Pero no ha ocurrido lo mismo con la profundidad máxima, que ha disminuido considerablemente, ya que en esta fecha era tan solo de 5,7 m, lo que supone un descenso del nivel del agua del 51,8%.

Una densa masa de vegetación acuática circunda la laguna y forma una banda de 4-5 m de anchura que coloniza los bordes hasta una profundidad de 2,6-3 m. En esta banda de vegetación se encuentran *Potamogeton pectinatus*, *Myriophyllum spicatum* y algún ejemplar de *Polygonum amphibium*. Además, en 1991 todavía se podía recolectar, cerca de la orilla, *Chara fragilis*, *Ch. muscosa* y *Ch. desmacantha*. Completan el catálogo de plantas ligadas al medio acuático *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* y *Typha domingensis* (fig. 54C, D).

### Laguna de la Cruz (30SWK9627)

La laguna de la Cruz, formada, como las demás dolinas de la zona, por la disolución de la caliza del sistema cárstico de la provincia de Cuenca, tiene una superficie aproximada de 1,4 Ha, un diámetro medio de 132 m y una profundidad máxima de 25 m (DASÍ & MIRACLE, 1991) (fig. 53A). Las características limnológicas de

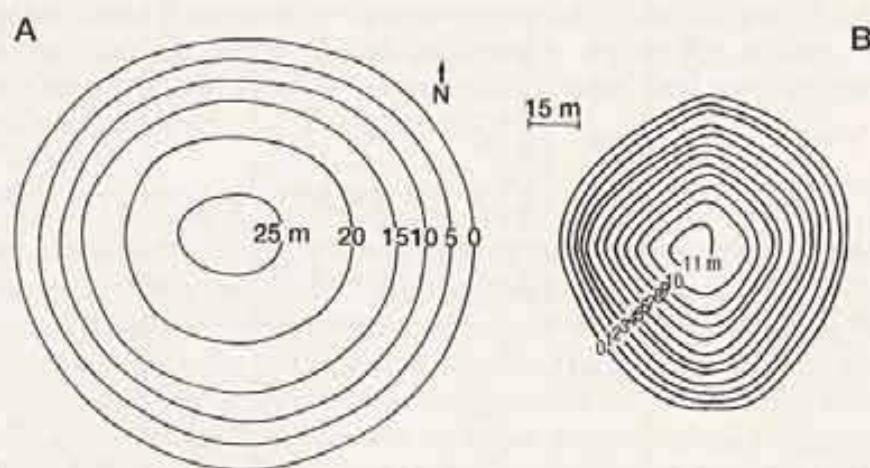


Fig. 53.-Batimetrías de la laguna de la Cruz (A) (VICENTE & MIRACLE, 1988) y del lagunillo del Tejo (B) (VICENTE & MIRACLE, 1984).



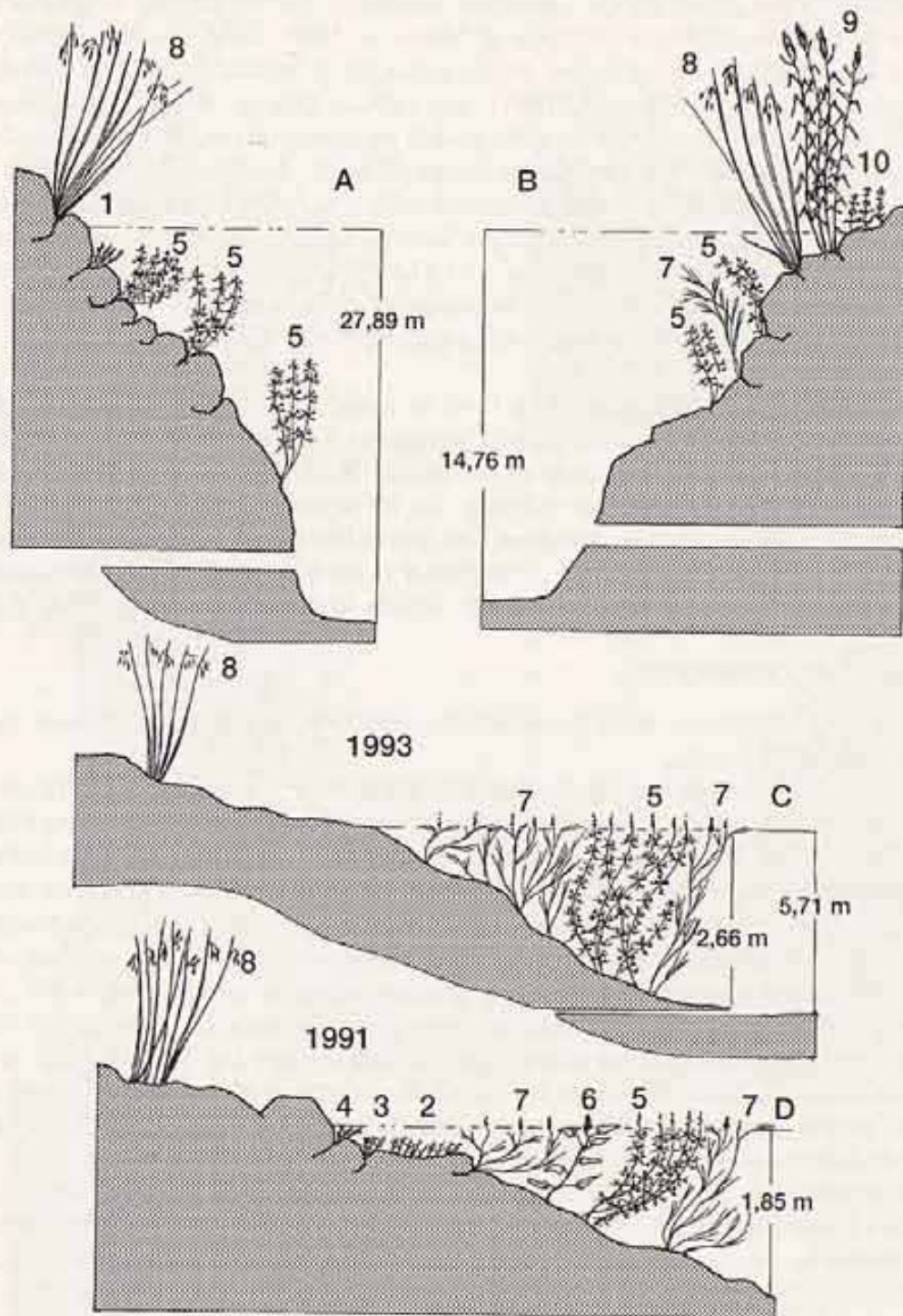


Fig. 54.—Esquemas de la vegetación encontrada en la laguna del Tejo (A), laguna de la Parra (B) y lagunillo del Tejo (C y D). 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. desmacantha*; 3, *Ch. fragilis*; 4, *Ch. muscosa*; 5, *Myriophyllum spicatum*; 6, *Polygonum amphibium*; 7, *Potamogeton pectinatus*; 8, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 9, *Phragmites australis*; 10, *Mentha aquatica*.



esta interesantísima torca pueden encontrarse en diversos trabajos que ponen de manifiesto el valor científico que tiene este enclave y, por extensión, el conjunto lagunar de Cañada del Hoyo (VICENTE & MIRACLE, 1988; RODRIGO & *al.*, 1993).

Los parámetros físico-químicos de las aguas de la laguna de la Cruz fueron estudiados por DASÍ & MIRACLE (1991), que indican que se trata de aguas muy ricas en carbonatos y bicarbonatos, pero pobres en otros aniones. Esto se pone de manifiesto cuando todos los veranos —a finales de julio— las aguas verde-azuladas del lago adquieren un color blanco lechoso debido a la precipitación de carbonato cálcico. Esta precipitación es favorecida por las altas temperaturas (que contribuyen a que disminuya la solubilidad del  $\text{CO}_3\text{Ca}$  y  $\text{CO}_2$ ) y el pH elevado. En este fenómeno de “blanqueo” también interviene la actividad fotosintética de los elementos planctónicos que suscitan un descenso de la concentración de  $\text{CO}_2$  (RODRIGO & *al.*, 1993).

Botánicamente en la laguna de la Cruz se mantienen, a grandes rasgos, los esquemas de vegetación descritos para la laguna del Tejo o la laguna de la Parra. Entre los grandes bloques de calizas de las orillas crecen reducidas poblaciones de *Chara aspera* y *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*. En las aguas más profundas *Potamogeton lucens* y *Myriophyllum spicatum* son abundantes y en menor cantidad se encuentra *Potamogeton pectinatus*. Completan la serie vegetal *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus articulatus*, etc. (fig. 55A, B).

#### Laguna Llana (30SWK9726)

La laguna Llana tiene unas peculiaridades botánicas que la diferencian de las demás lagunas del grupo.

En sus aguas dulces (conductividad  $474 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y claras se desarrolla una abundantísima vegetación subacuática que se extiende hasta alcanzar las zonas más profundas (6,7 m). En las orillas suaves y colonizando los claros existentes entre los grandes helófitos se encuentran formaciones más o menos compactas en las que conviven *Chara vulgaris* var. *papillata* y *Ch. vulgaris* var. *contraria*. De una forma progresiva estos céspedes subacuáticos son sustituidos, en aguas más profundas, por otra pradera monoespecífica de *Ch. desmacantha* que desciende hasta 3-3,5 m. *Potamogeton pectinatus* emerge entre las formaciones de carófitos o permanece en estado vegetativo cubriendo las zonas más profundas. Entre los helófitos, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* es capaz de germinar a cierta profundidad y sus hojas basales surgen entre los carófitos, acompañados por *Potamogeton coloratus* o *Myriophyllum spicatum* (fig. 55C, D, E).

La vegetación marginal —que en algunos puntos es quemada o cortada periódicamente— rodea por completo la laguna y en esta orla, donde el carrizo es la planta más abundante, crecen *Cladium mariscus*, *Lythrum salicaria*, *Lycopus europaeus*, *Senecio doria*, *Lysimachia vulgaris*, junto con el mencionado junco de laguna, *Scirpus lacustris*, que forma una banda interior discontinua.

En las inmediaciones de la laguna Llana suelen formarse, cuando las lluvias primaverales son abundantes, charcas efímeras con escasa profundidad (6-10 cm) y aguas dulces (conductividad  $463 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), en las que se encuentran un buen número de macrófitos acuáticos, que colonizan en especial las depresiones originadas por



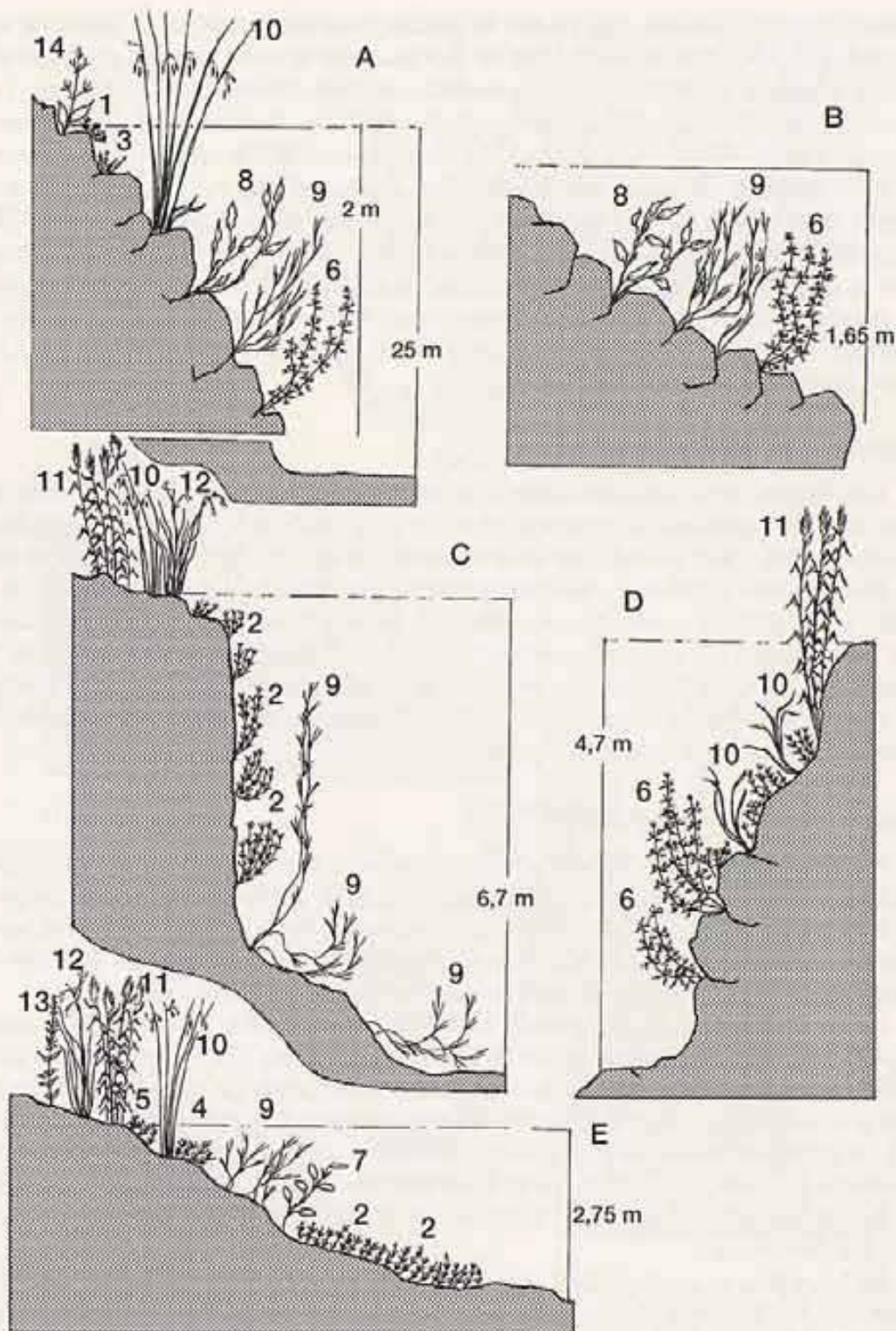


Fig. 55.—Esquemas de la vegetación identificada en la laguna de la Cruz (A y B) y en la laguna Llana (C, D y E). 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. desmacantha*; 3, *Ch. vulgaris*; 4, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 5, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 6, *Myriophyllum spicatum*; 7, *Potamogeton coloratus*; 8, *P. lucens*; 9, *P. pectinatus*; 10, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 11, *Phragmites australis*; 12, *Cladium mariscus*; 13, *Lythrum salicaria*; 14, *Alisma plantago-aquatica*.



el pisoteo de los caballos que pastan en dichas praderas higrófilas. A pesar de su fugacidad en este tipo de humedales se han reconocido ocho táxones distintos de plantas acuáticas, entre los que se encuentran carófitos, briófitos y fanerógamas. La representación de los carófitos está integrada por *Tolypella hispanica*, *Nitella confervacea*, *Chara fragilis*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Ch. vulgaris* var. *contraria* y *Ch. vulgaris* var. *papillata*. La hepática acuática *Riella notarisii* —que ya habíamos mencionado de la balsa grande de los Tragaderos— también se desarrolla con cierta abundancia en este tipo de hábitat y con *Ranunculus trichophyllus* completa la lista de hidrófitos recolectados de estas charcas efímeras. Entre los higrófitos presentes se reconocen *Scirpus maritimus*, *Eleocharis palustris*, *Phragmites australis*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Scirpus setaceus*, *Juncus buffonius*, *Lythrum tribracteatum*, etc. (fig. 56A, B).

#### Laguna de las Tortugas (30SWK9726)

Esta laguna, cuyo nombre alude a la abundancia de quelonios que en ella se daba, tiene una profundidad máxima de 4,3 m y es sin duda la más eutrófica y salina (conductividad  $1.630 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) de las dolinas de Cañada del Hoyo. Está colonizada por *Potamogeton pectinatus*, que genera una espesa formación que se extiende desde los espadañales o carrizales que rodean la laguna hasta los 2,5 m de profundidad. La turbiedad del agua, el suelo subacuático con abundantes restos orgánicos y la profusión de algas filamentosas parecen ser los factores responsables de la ausencia de carófitos. *Typha domingensis* y *Phragmites australis* caracterizan fisonómicamente la vegetación marginal (fig. 56C).

#### Laguna de la Cardenilla (30SWK9726)

Completa esta dolina, situada a 960 m de altitud, el conjunto de lagunas cársticas de Los Oteros. Sus aguas permanentes (10,8 m de profundidad) fueron utilizadas para regar los campos de cultivo cercanos, y en la actualidad sus orillas, que albergan una interesante flora acuática, evidencian el descenso del nivel del agua y el impacto de las actividades recreativas realizadas en este paraje singular.

En las orillas de la laguna crecen de modo puntual *Nitella confervacea*, *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Potamogeton lucens* y *P. pectinatus*. Las perturbaciones que en los últimos años afectaron a la laguna fueron la causa de que desaparecieran *Nitella confervacea* —un pequeño carófito, poco frecuente, y que suele estar asociado a las aguas carbonatadas (fig. 13)— y *Utricularia australis*, que era relativamente abundante en 1990, como demuestran los materiales recolectados por E. Vicente & M. B. Crespo depositados en el herbario de la Facultad de Biología de la Universidad de Alicante.

En las orillas se encuentran *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Alisma plantago-aquatica*, *Juncus subnodulosus*, *Samolus valerandi*, *Lythrum tribracteatum*, etc. (fig. 56D, E).

El descenso del nivel del agua, su creciente eutrofización y los datos disponibles permiten conjeturar cuál será el dinamismo de la vegetación acuática en estas torcas. A este respecto consideraremos que las más profundas (torca de la Cruz,



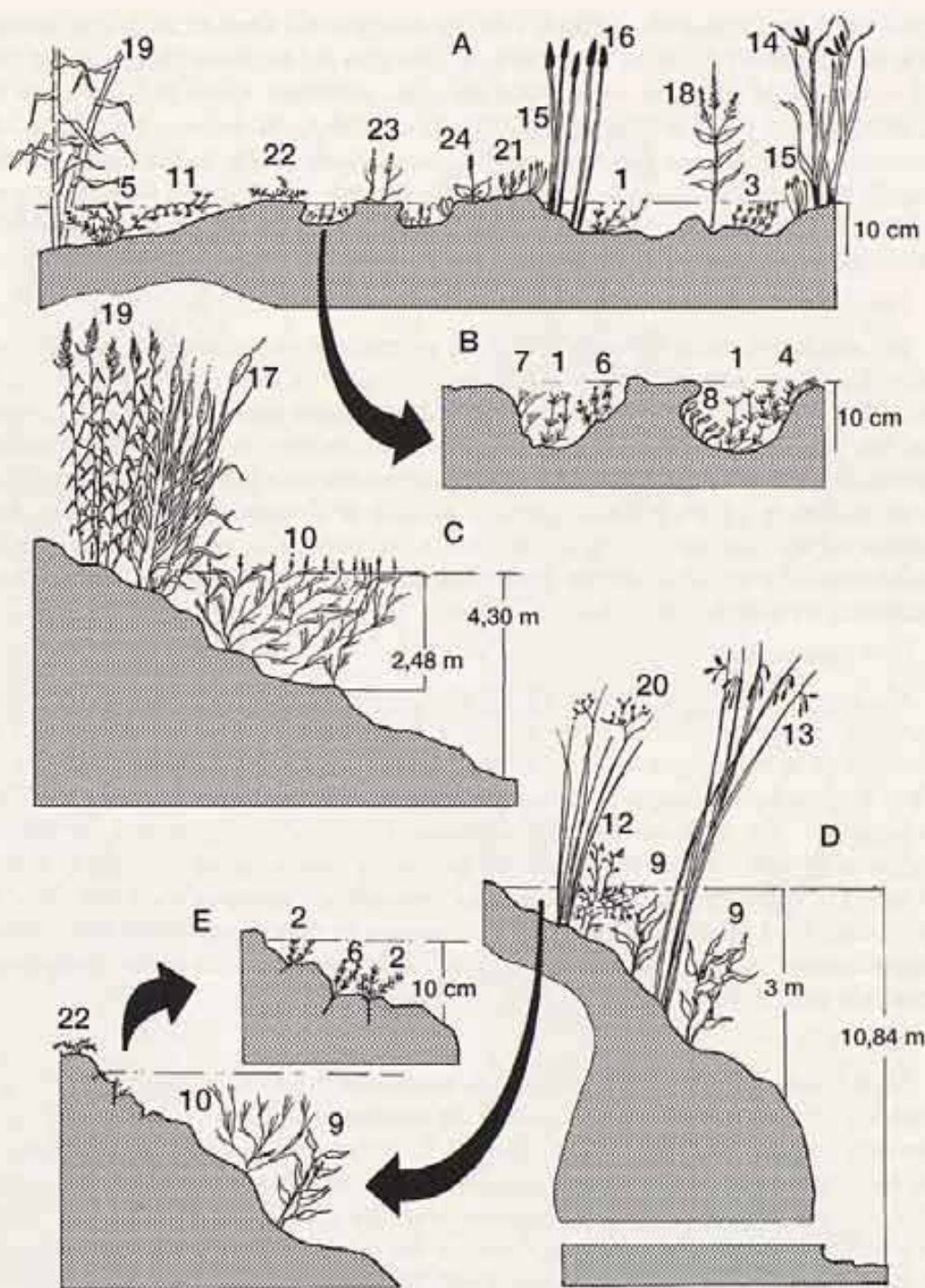


Fig. 56.—Esquemas de la vegetación encontrada en las charcas efímeras próximas a la laguna Llana (A y B), laguna de las Tortugas (C) y en la laguna de la Cardenilla (D y E). 1, *Chara fragilis*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 4, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 5, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 6, *Nitella confervacea*; 7, *Tolypella hispanica*; 8, *Riella notarisii*; 9, *Potamogeton lucens*; 10, *P. pectinatus*; 11, *Ranunculus trichophyllus*; 12, *Utricularia australis*; 13, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 14, *S. maritimus*; 15, *S. setaceus*; 16, *Eleocharis palustris*; 17, *Typha domingensis*; 18, *Veronica anagallis-aquatica*; 19, *Phragmites australis*; 20, *Juncus subnodulosus*; 21, *J. bufonius*; 22, *Lythrum tribracteatum*; 23, *Agrostis stolonifera*; 24, *Plantago major*.



laguna del Tejo, laguna de la Parra) reflejan una fase no alterada en la que se conserva la vegetación acuática específica de este tipo de enclaves cársticos. La fase final sería aquella en la que estas zonas húmedas embalsan aguas de forma estacional, extremo que ya ha ocurrido en algunas (torca del Agua, navazo del Hoyo). Las fases intermedias de este proceso pueden contemplarse en las torcas cuyos niveles de agua han disminuido más acusadamente durante los últimos años o bien en aquellas de aguas menos profundas (lagunillo del Tejo). La evolución de la vegetación podría resumirse del siguiente modo:

#### Fase inicial:

Se caracteriza porque el nivel del agua permanece casi constante durante todo el año. Las aguas son profundas (20-25 m), limpias y de baja mineralización (conductividad 450-580  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), y la vegetación acuática poco aparente se localiza entre los grandes bloques de caliza. *Potamogeton lucens* es el macrófito acuático característico de esta fase y se distribuye de forma dispersa por los bordes junto con *Myriophyllum spicatum* y algún ejemplar aislado de *Potamogeton pectinatus*. Los carófitos, siempre escasos (*Chara aspera*, *Ch. vulgaris*, *Ch. muscosa*, *Ch. fragilis*, *Nitella confervacea*), constituyen pequeños rodales entre los bloques sumergidos situados en las orillas (fig. 57A).

#### Fase intermedia:

Al disminuir la profundidad (5-11 m), y aunque la concentración salina es semejante (conductividad 500-600  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), las aguas se tornan más eútrofas y el desarrollo de la vegetación acuática es notable. Los carófitos que se ubican entre las calizas fragmentadas desaparecen cuando el nivel del agua queda limitado a las orillas fangosas. En estas condiciones dominan *Potamogeton pectinatus* y *Myriophyllum spicatum*. En este punto los dos hidrófitos mencionados originan una banda compacta que rodea la cubeta y solo la zona central más profunda está libre de vegetación. Si el proceso de desecación continúa, la cubeta queda completamente colmatada por *Potamogeton pectinatus*, que finalmente impedirá el crecimiento del miriofilido (fig. 57B).

#### Fase final:

En el fondo de la dolina se embalsan aguas estacionales, someras (10-30 cm), eútrofas y con una concentración salina algo superior a la registrada en las fases anteriores (conductividad 500-800  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ). La vegetación acuática en este período final está caracterizada por la desaparición de los hidrófitos propios de aguas permanentes, que son sustituidos por plantas vernaes con crecimiento rápido, como son *Nitella opaca* o *Tolypella intricata*, a las que acompañan *Chara vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *contraria*, *Ch. vulgaris* var. *papillata*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata* y *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* (fig. 57C).

Poco queda por añadir en lo que se refiere a las plantas acuáticas que viven en las torcas de Cañada del Hoyo. Para justificar su conservación basta con acercarse a Los Oteros y contemplar un paisaje único, que se está degradando de forma irreversible ante la indiferencia o falta de iniciativa de todos los implicados en la conservación de nuestros espacios naturales. El interés científico de estas lagunas es incuestionable —prueba de ello son los trabajos publicados—, y el interés paisajísti-



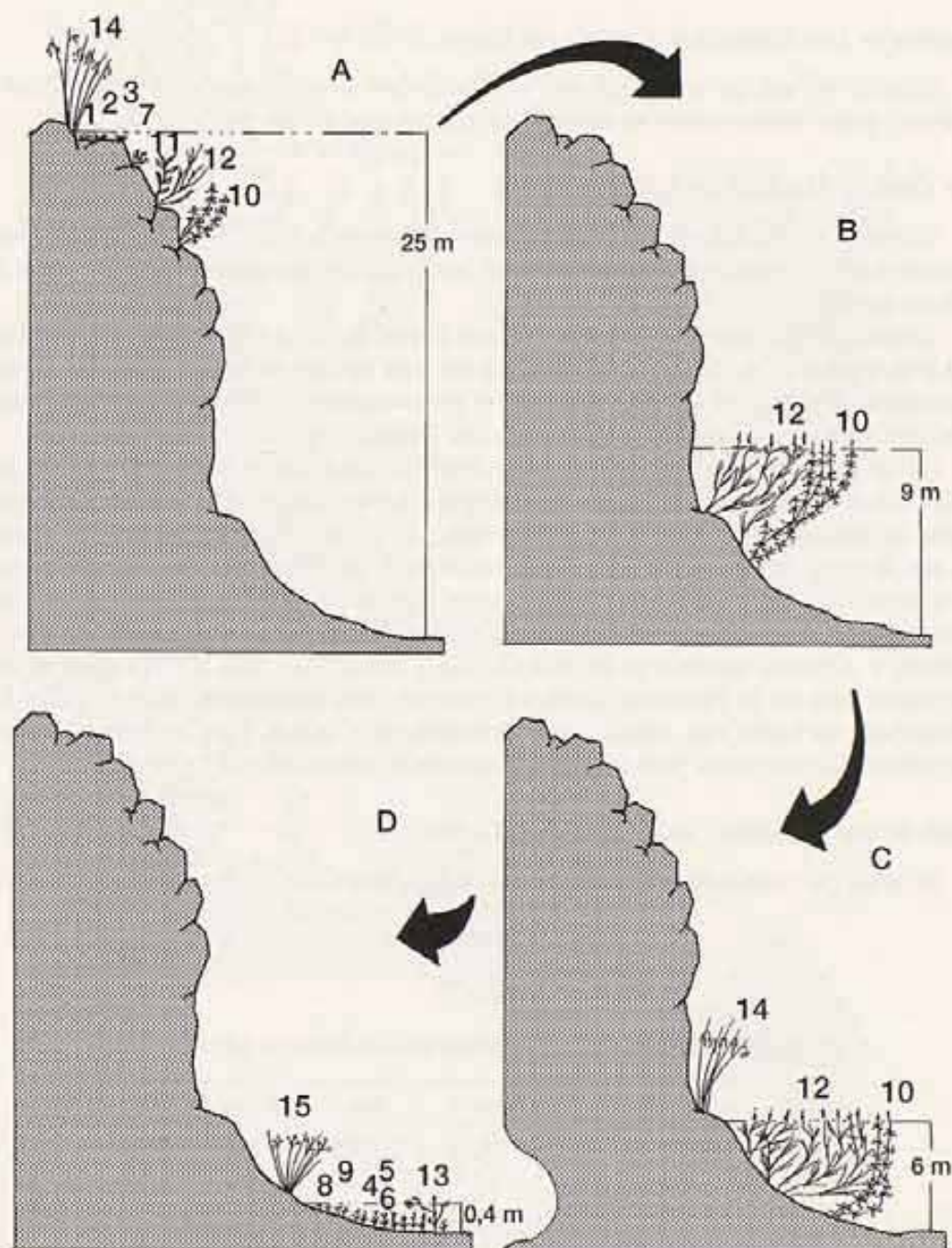


Fig. 37.—Dinamismo de la vegetación acuática en las torcas conquenses. A, fase inicial; B y C, fase intermedia; D, fase final. 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. fragilis*; 3, *Ch. muscosa*; 4, *Ch. vulgaris*; 5, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 6, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 7, *Nitella confervacea*; 8, *N. opaca*; 9, *Tolypella intricata*; 10, *Myriophyllum spicatum*; 11, *Potamogeton lucens*; 12, *P. pectinatus*; 13, *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*; 14, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*; 15, *S. holoschoenus*.

co, también evidente. Demorar por más tiempo las actuaciones que redunden en una gestión adecuada es imperdonable desde cualquier punto de vista.

#### Charca de Los Molinillos (Cañada del Hoyo, 30SWK9622)

Depresión que se encharca con periodicidad, asociada al arroyo de Prado Cerrado, y que se encuentra totalmente colonizada por un apretado carrizal.

#### Los Ojos de Moya (Moya, 30SXX3721)

Situados al SW del pueblo del que toman su nombre, y a 1.000 m de altitud, los Ojos de Moya constituyen una interesante localidad botánica en lo que se refiere a la flora acuática.

Situada en la confluencia de los arroyos Renio y de las Olmedillas, se localiza una pequeña torca de unos 18 m de diámetro con aguas poco mineralizadas (conductividad  $567 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ), transparentes y permanentes (5,72 m de profundidad máxima), que se conoce con el nombre de los Ojos de Moya.

En las aguas del tipo carbonatado (sulfatado) (clorurado)-cálcico (magnésico) (tabla 17) crece una abundantísima vegetación sumergida que cubre las paredes y el fondo de la cubeta. Destacan las poblaciones de *Ceratophyllum demersum*, entre las que surgen, con forma de penacho, formaciones de *Myriophyllum verticillatum*. En la superficie del agua prevalecen las hojas flotantes de *Potamogeton natans* y el musgo acuático *Amblystegium irrigum*. En las orillas de la dolina crece un espeso carrizal, y algunos ejemplares de sauces (*Salix alba*) (fig. 58A,B). Aunque no es una planta rara en la Península Ibérica *Ceratophyllum demersum*, que no tolera la desecación, no había sido citado de la provincia de Cuenca. Esta es, por tanto, su única localidad conocida y en ella, por el momento, tiene refugio seguro.

#### Balsa de los Tornajos (Talayuelas, 30SXX4914)

Se trata en realidad de dos pequeñas balsas estacionales acondicionadas para

TABLA 17

COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LOS OJOS DE MOYA

	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	246,6	4,02	73,9
Cl <sup>-</sup>	12,0	0,33	6,2
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	52,0	1,08	19,9
Na <sup>+</sup>	5,0	0,21	3,5
K <sup>+</sup>	0,6	0,01	0,2
Ca <sup>2+</sup>	88,0	4,40	71,6
Mg <sup>2+</sup>	18,4	1,51	24,6
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	567		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	423		
pH	7,6		



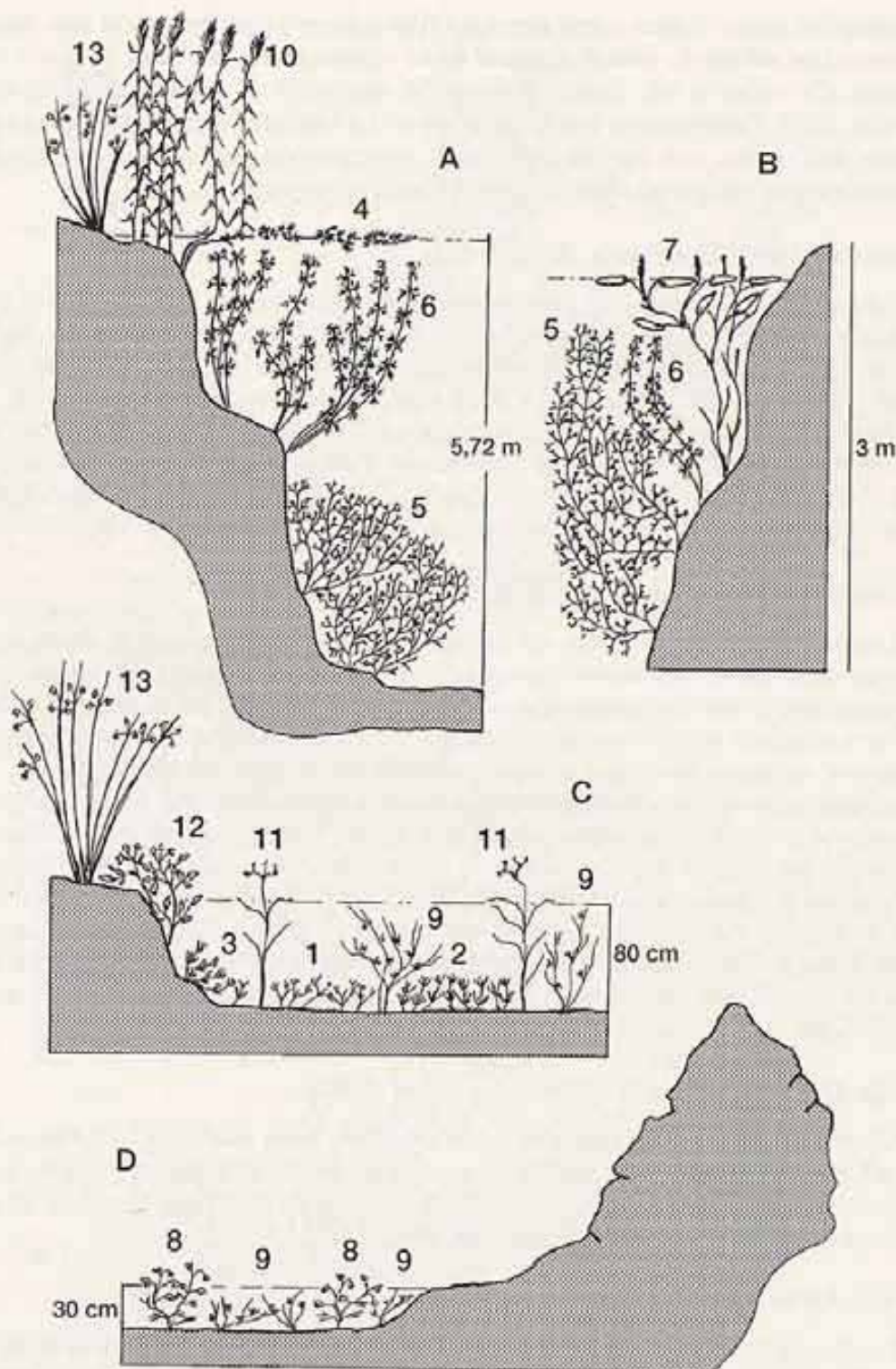


Fig. 58.—Esquemas de la vegetación identificada en los Ojos de Moya (A y B); balsas de los Tornajos (C) y en el navazo del Hoyo (D). 1, *Chara imperfecta*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*; 4, *Amblystegium irrigum*; 5, *Ceratophyllum demersum*; 6, *Myriophyllum verticillatum*; 7, *Potamogeton natans*; 8, *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*; 9, *Zannichellia pedunculata*; 10, *Phragmites australis*; 11, *Juncus articulatus*; 12, *Apium nodiflorum*; 13, *Scirpus holoschoenus*.

embalsar las aguas dulces (conductividad  $554 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) que brotan de una fuente próxima. Los suelos de ambas albercas están colonizados por *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *longibracteata*, *Ch. imperfecta* y *Zannichellia pedunculata* (fig. 58C). Como ocurre con las charcas de La Modorra, charca de Buenache o charcas de Cotillas, este tipo de humedales, que tienen escasa entidad paisajística, son interesantes porque en ellos sobrevive *Chara imperfecta*.

#### Navazo del Hoyo (Hontanaya, 30SWJ1492)

Situada junto al camino de Hontanaya a Osa de la Vega se conserva, en el fondo de una antigua torca ya colmatada, una pequeña charca ( $16 \times 6 \text{ m}$ ) con aguas turbias y eútrofas que se utiliza como abrevadero para el ganado. Aunque en el pasado parece que fue permanente y tenía mayores dimensiones (PARDO, 1948), en la actualidad la depresión ha sido excavada en diversas ocasiones, como denotan los montones de tierra que allí se encuentran. Embalsa un pequeño volumen de agua (conductividad  $185 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , profundidad 30 cm) donde crecen abundantes *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus* y *Zannichellia pedunculata* (fig. 58D).

#### Charca de la Quebrada (Puebla de Almenara, 30SWK1806)

Laguna de origen cárstico, en tiempo no lejano permanente y ahora seca. Algunas manchas de *Typha domingensis*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* y *Scirpus maritimus* denuncian una cierta humedad edáfica. En la antigua cubeta prospera una flora nitrófila caracterizada por *Silybum marianum*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*, *Lappula squarrosa* subsp. *squarrosa*, *Polypogon monspeliensis*, etc.

Algunos restos secos de carófitos apoyaban la hipótesis de que en los sedimentos todavía podían conservarse propágulos de los hidrófitos que colonizaron la laguna. En los cultivos experimentales de estos sedimentos, mantenidos a 30 cm de profundidad y a una conductividad de  $2.030 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ , se desarrollaron *Chara fragilis*, *Ch. hispida* var. *hispida*, algunos ejemplares de *Ch. vulgaris* var. *vulgaris* y *Zannichellia pedunculata*, que nos permiten reconstruir la vegetación acuática que vivía en los últimos períodos en los que la charca de la Quebrada retuvo agua (fig. 59A, B).

#### Navajo de La Almarcha (La Almarcha, 30SWJ4792)

Charca de agua llovediza, sobre suelo arcilloso, poco profunda (conductividad  $229 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 34 cm), con los bordes pisoteados por el ganado, cuyo fondo se encuentra cubierto por una pradera subacuática de *Chara fragilis* y en sus orillas se localiza *Eleocharis palustris* (fig. 59C).

#### Laguna Airón (La Almarcha, 30SWJ5493)

La laguna de Pozo Airón, Mar de Chá o laguna Airón se localiza al E de La Almarcha y era conocida desde antiguo, dejando huella en escritores y cronistas. HERRERO (1941) recopila la información existente sobre esta zona húmeda, y de su artículo reproducimos los siguientes fragmentos:

"En la topografía de la península española hay una serie de lugares que por su celebridad popular y por las leyendas a que han dado origen, bien pudieran compo-



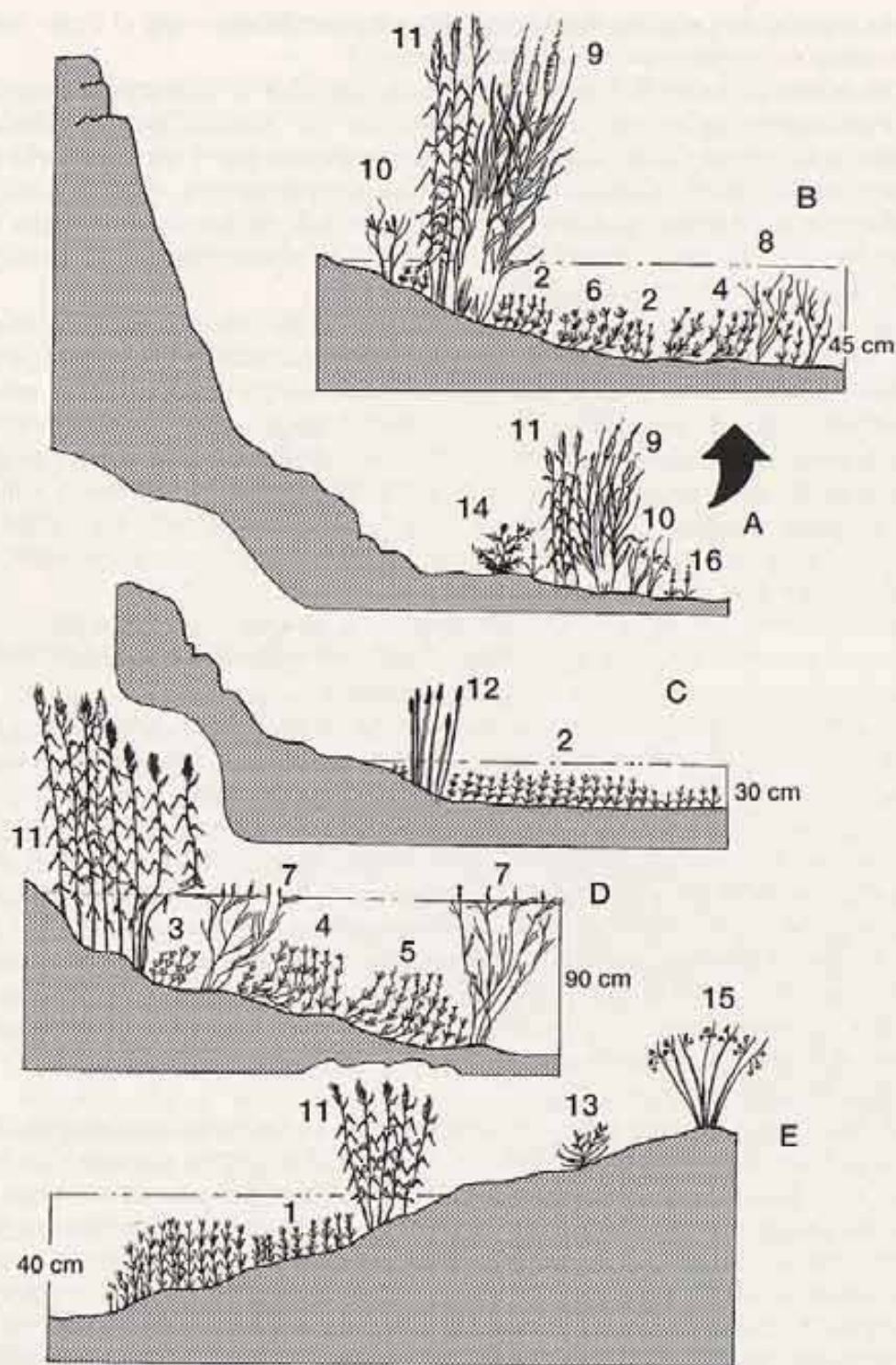


Fig. 59.—Esquemas de la vegetación acuática asociada a la charca de la Quebrada (A y B), navajo de La Almarcha (C) y a la laguna Airón (D y E). 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. fragilis*; 3, *Ch. galioides*; 4, *Ch. hispida*; 5, *Ch. hispida* f. *polyacantha*; 6, *Ch. vulgaris*; 7, *Potamogeton pectinatus*; 8, *Zannichellia pedunculata*; 9, *Typha domingensis*; 10, *Scirpus maritimus*; 11, *Phragmites australis*; 12, *Eleocharis palustris*; 13, *Carex hosdeistichos*; 14, *Silybum marianum*; 15, *Scirpus holoschoenus*; 16, *Polypogon monspeliensis*.



ner una especie de geografía folklórica... En estas condiciones está el Pozo Airón, nombrado por Cervantes en el Viaje del Parnaso..."

"Sin embargo, sobre el Pozo Airón hay más que decir, y es lo primero, que hay en España cuatro lugares que tienen el nombre de Pozo Airón [Cuenca, Valladolid (Medina del Campo), Granada y Málaga]. Empezaremos por el que ha dejado más antiguas huellas en los escritores de antaño. Este es, que yo sepa, el del término del Cartillo de Garci-Muñoz, provincia de Cuenca. En la Relación de este pueblo, que dieron sus vecinos hacia el año 1575, conforme al interrogatorio ordenado por Felipe II, hallamos la siguiente noticia:

Hay un lago, que se llama El Pozo Airón, que es la cosa más señalada de esta tierra, el cual no cría cosa alguna de pescado, sino en sabandijas ponzoñosas; e que el sabor e color es como la de la mar; y es tan profundo que hasta agora no se sabe el fondo de él. Es en forma redonda e muy ancho, e que el agua es de tal sabor, que ni los hombres ni bestias, ni aves, ni ningún animal bebe de ella, por ser el agua como la de la mar, y en estas tierras se dice comúnmente ser ojo de mar; y aunque de él se dicen muchas cosas fabulosas, esta es la verdad, e por cosa notable el Emperador don Carlos V, pasando a Valencia, lo fue a ver por cosa muy nombrada; y el Rey don Felipe, nuestro Señor, así mismo."

SALAS (1980), en su libro titulado *Almarcha*, amplía la información que se refiere a la historia, leyendas, costumbres, folclore y culturas del término municipal, y de esta obra reproducimos el siguiente párrafo:

"Haciéndose eco de la creencia popular de que el pozo Airón no tenía fin y que era un ojo o respiradero de mar, nuestro paisano Torres Mena deseoso de un conocimiento científico de sus aguas, encarga al Sr. Lletget un análisis químico de éstas. Realizado el análisis, dice así el documento acreditativo: El agua que he analizado por encargo de mi amigo don José Torres Mena, procede del pozo Airón de la Almarcha, contiene principalmente sulfatos de cal y de magnesia y carbonatos de las mismas bases, en menor proporción.—Evaporados a sequedad de unos 500 gramos de agua dejaron un residuo salino que bien desecado pesó 2,75 gramos. El sabor salino desagradable que tiene dicha agua, el residuo salino tan considerable que deja por su evaporación y la naturaleza de las sales que contiene la hacen de malas condiciones, e impropia para los usos económicos e industriales.—Madrid 10 de Marzo de 1867.—Augusto Lletget."

El Pozo Airón, situado en las inmediaciones de un pequeño cerro yesoso, tiene hoy unas dimensiones más reducidas y una profundidad que en el verano de 1993 era de unos 160 cm, terminando por quedar completamente seco en el verano de 1994, hecho que no era recordado por los habitantes de la villa. Sus aguas en julio de 1992 eran hiposalinas (conductividad  $6.960 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo sulfatado-magnésico cálcico (sódico) (tabla 18). En ellas se encontraba una copiosa vegetación sumergida en la que los carófitos eran los elementos dominantes, y que por su estructura nos recordaba a las lagunas de Arcas. *Chara hispida* var. *hispida* y *Ch. hispida* f. *polyacantha* eran las ovas más abundantes y en menor cantidad *Ch. aspera* y *Ch. galioides*. Entre ellas surgía *Potamogeton pectinatus*, que se agrupaba y originaba formaciones que cubrían una amplia superficie de la laguna. En las orillas se mantiene una estrecha banda de carrizo que en algunas partes había sido eliminada para favorecer el acceso de los bañistas (fig. 59D, E).



TABLA 18

COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA LAGUNA AIRÓN

	VII-1992		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	102,5	1,68	1,4
Cl <sup>-</sup>	117,6	3,31	2,7
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5.679,0	118,31	95,9
Na <sup>+</sup>	175,0	7,60	6,1
K <sup>+</sup>	29,0	0,74	0,6
Ca <sup>2+</sup>	652,0	32,60	25,9
Mg <sup>2+</sup>	1.027,0	84,52	67,4
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	6.960		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	7.782		
pH	7,1		

**Laguna la Laguna** (Almodóvar de Monte Rey, 30SWK8402)

Según describe PARDO (1948), era esta una laguna de perímetro irregular con unas dimensiones máximas de 350 × 250 m y aguas permanentes. La laguna, asociada a un pequeño arroyo tributario del río de La Vega, estaba completamente seca en las fechas en que se visitó. El hecho de que en la zona más deprimida de la cubeta se conserven todavía importantes rodales de *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris* confirma el carácter permanente que en tiempos pretéritos, no muy lejanos, tenía la depresión. Entre dichos rodales y la chopera que parcialmente rodea la cuenca lagunar se encuentran *Eleocharis palustris*, *Scirpus maritimus*, *Phragmites australis*, *Alisma plantago-aquatica*, *A. lanceolatum*, *Polygonum lapathifolium*, *Verbena officinalis*, *Polypogon monspeliensis*, *Juncus inflexus*, *Carex cuprina*, *Teucrium scor-dium*, *Plantago major*, etc.

Los cultivos de los sedimentos procedentes de esta laguna (conductividad 1.330-2.470 µS.cm<sup>-1</sup>; profundidad 35-25 cm) pusieron de manifiesto que las praderas subacuáticas de carófitos estaban constituidas por *Chara hispida* var. *hispida*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris*, *Ch. vulgaris* var. *contraria* y *Ch. fragilis* (fig. 60A, B).

**Salinas de Monteagudo** (Almodóvar de Monte Rey, 30SWK9705)

Salina abandonada en cuyas albercas se remansa algo de agua (conductividad 32.260 µS.cm<sup>-1</sup>; profundidad 8 cm) que permite el desarrollo de algún macrófito acuático, en este caso *Tolypella glomerata*. En los canales se encuentran *Typha domingensis*, *T. latifolia* y *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (fig. 60C).

**Las Lagunas** (Talayuelas, 30SXX5009)

MATEO (1983) no precisa la existencia de plantas acuáticas en este humedal, aunque cita *Alisma plantago-aquatica*, *Baldellia ranunculoides*, *Carum verticilla-*

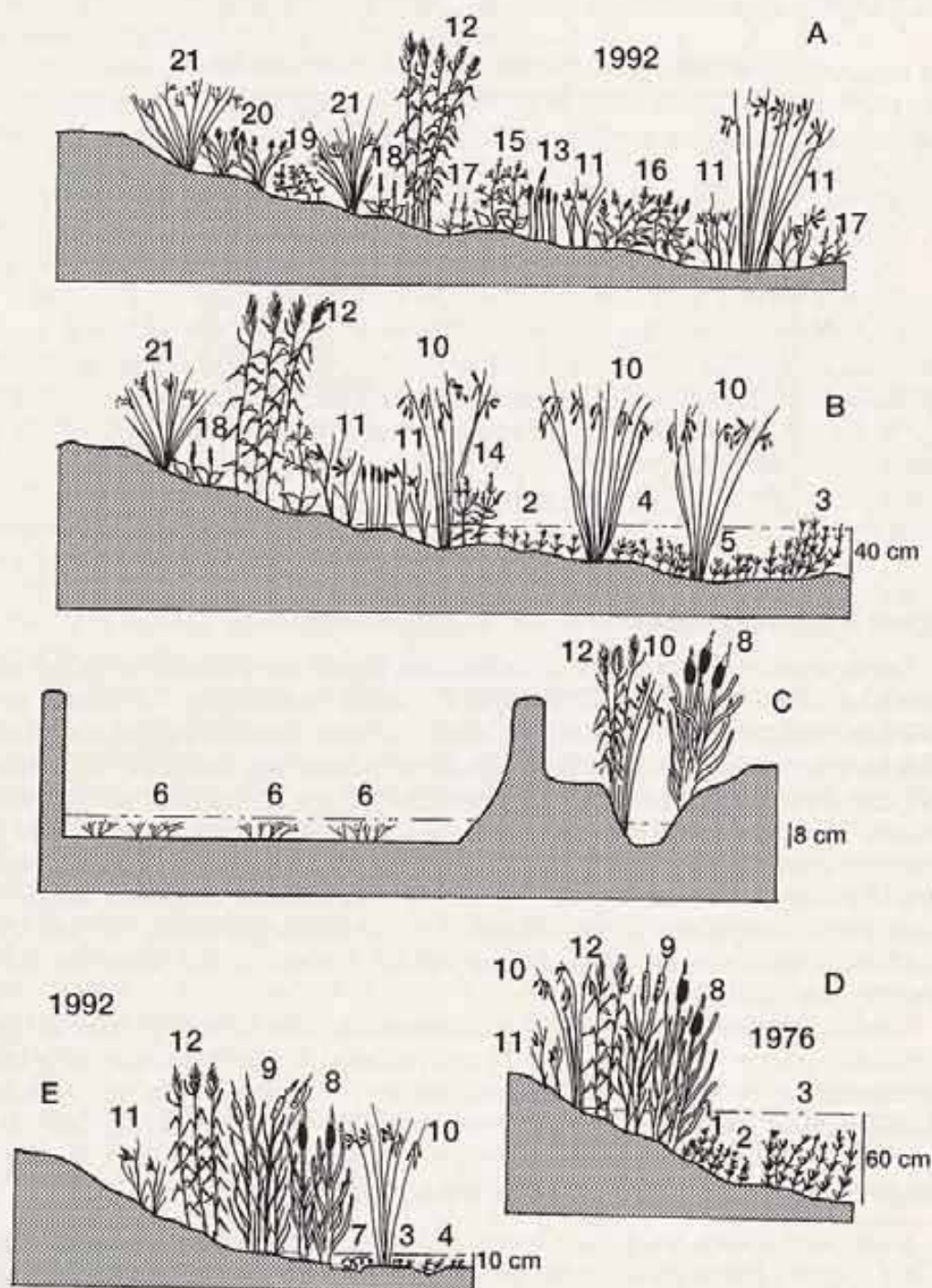


Fig. 60.-Esquemas de la vegetación acuática asociada a la laguna la Laguna (A y B); salinas de Monteagudo (C) y a la laguna de los Capellanes (D y E). 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. fragilis*; 3, *Ch. hispida*; 4, *Ch. vulgaris*; 5, *Ch. vulgaris* var. *contraria*; 6, *Tolypella glomerata*; 7, *Ranunculus trichophyllus*; 8, *Typha latifolia*; 9, *T. domingensis*; 10, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 11, *S. maritimus*; 12, *Phragmites australis*; 13, *Eleocharis palustris*; 14, *Veronica anagallis-aquatica*; 15, *Alisma plantago-aquatica*; 16, *Polygonum lapathifolium*; 17, *Polypogon monspeliensis*; 18, *Plantago major*; 19, *Teucrium scordium*; 20, *Carex cuprina*; 21, *Juncus inflexus*.



*tum*, *Eleocharis palustris* y *E. quinqueflora*, lo que hace suponer que en esos años, como mínimo, el suelo conservaba algo de humedad, lo que no pudimos confirmar en nuestras visitas.

#### **Laguna de Los Capellanes** (Villaescusa de Haro, 30SWJ3389)

Esta zona húmeda ha sufrido el mismo proceso que ya hemos indicado para un buen número de lagunas conquenses. De forma lanceolada era de aguas permanentes en la década de los setenta y su fondo y orillas estaban colonizados por densísimas formaciones de carófitos que se extendían hasta la base de los carrizales o espadañales. Formaban parte de estas praderas *Chara hispida* var. *hispida*, *Ch. aspera*, *Ch. fragilis* y *Ch. vulgaris* var. *contraria*. Rodeaba la depresión una banda de helófitos donde *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *T. domingensis*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* y *Scirpus maritimus* eran las plantas más abundantes. Al presente solo embalsa muy discreta cantidad de agua de lluvia (10-15 cm de profundidad), y en los escasos claros que quedan entre los helófitos mencionados y otras plantas que han colonizado la depresión (*Epilobium hirsutum*, *E. tetragonum*, *Holcus lanatus*, *Galium palustre*, *Polypogon monspeliensis*, etc.), pueden encontrarse algunos ejemplares de *Chara hispida* var. *hispida*, *Ch. vulgaris* var. *vulgaris* y *Ranunculus trichophyllus* (fig. 60D, E).

#### **Nacimiento de las Huertas** (Villar de la Encina, 30SWJ3788)

Manantial de reducidas dimensiones que da origen a un pequeño arroyo afluente del río Záncara. En sus aguas poco profundas (30 cm) se encuentran *Apium nodiflorum*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* y *Lythrum salicaria* (fig. 61A).

#### **Charca de Santa Bárbara** (Villaescusa de Haro, 30SWJ3389)

Depresión con aguas permanentes, que depende de la acequia de Santa Bárbara, y que se localiza en las proximidades de la laguna de los Capellanes. Su fondo y orillas están cubiertos por *Chara vulgaris* var. *papillata*, y en los márgenes crecen *Typha domingensis*, *Carex hispida*, *C. vesicaria*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Lythrum salicaria*, *Althaea officinalis*, etc. (fig. 61B).

#### **Lagunas de Mota del Cuervo** (Mota del Cuervo, 30SWJ1259, 30SWJ1263, 30SWJ1363, 30SWJ1456, 30SWJ1459, 30SWJ1465, 30SWJ1565)

Incluimos en este grupo siete humedales de los cuales cuatro han sido desecados (laguna de Alcahozo, pantano de los Muleteros, laguna de Navalengua y laguna de Melgarejo), otros dos apenas retienen agua (laguna de La Dehesilla y laguna de Sánchez Gómez) y solo la laguna de Manjavacas embalsa en ocasiones un volumen suficiente de agua para que se desarrollen plantas acuáticas (fig. 62).

#### **Laguna de Alcahozo** (30SWJ1259)

La laguna de Alcahozo se encuentra al SE de la de igual nombre que pertenece a la provincia de Ciudad Real, término de Pedro Muñoz. La laguna conquense que



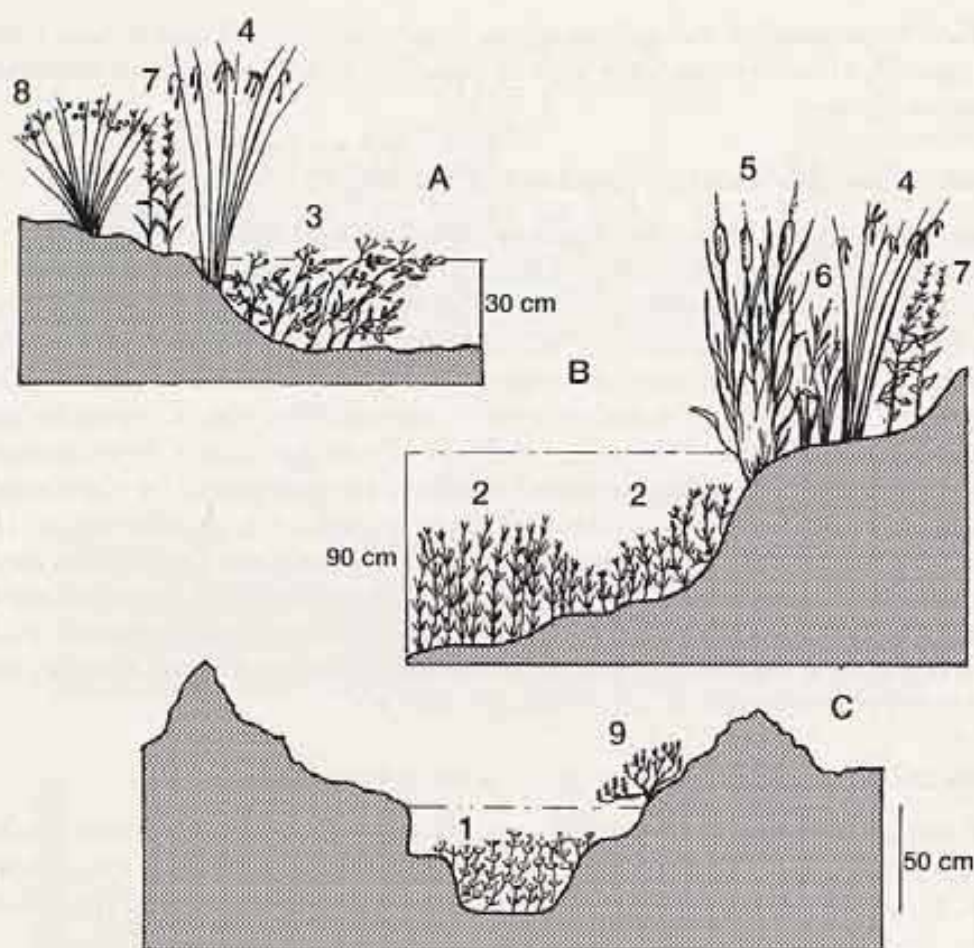


Fig. 61.—Esquemas de la vegetación encontrada en el nacimiento de las Huertas (A); charca de Santa Bárbara (B) y en las zanjas de la antigua laguna de Alcahozo (C). 1, *Chara galioides*; 2, *Ch. vulgaris* var. *papillata*; 3, *Apium nodiflorum*; 4, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 5, *Typha domingensis*; 6, *Carex vesicaria*; 7, *Lythrum salicaria*; 8, *Scirpus holoschoenus*; 9, *Suaeda vera*.

era de aguas estacionales fue drenada por medio de dos canales que la atraviesan, y gran parte de su cuenca labrada. Los canales, en los que pueden observarse los yesos triásicos subyacentes, permanecen inundados durante largo tiempo (conductividad 4,370  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 50 cm), y en ellos crecen formaciones conspicuas de *Chara galioides*. La cubeta, cubierta por eflorescencias salinas, está colonizada por *Suaeda vera* var. *braun-blauquetii* Castroviejo & Pedrol y diversas especies de *Limonium* (fig. 61C).

#### Laguna de Manjavacas (30SWJ1263)

La laguna de Manjavacas con una superficie de 230,5 Ha está incluida en la lista del Convenio sobre Humedales de Importancia Internacional (Ramsar, 2-II-1971). Durante los últimos años los aportes de aguas procedentes de los cultivos que la rodean han propiciado una serie de cambios que están incidiendo sobre la flora acuática de este humedal continental. No obstante, las características químicas



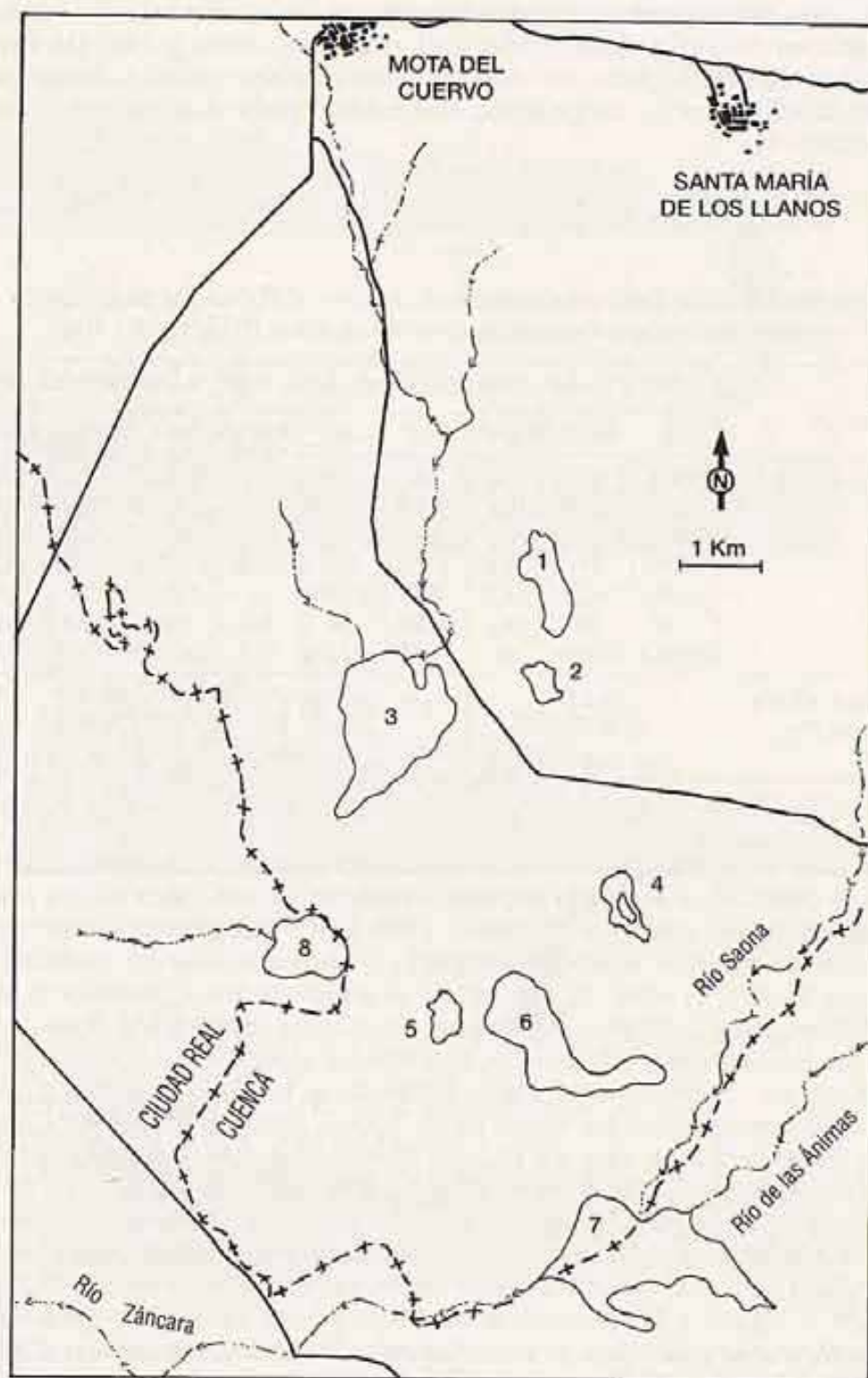


Fig. 62.—Localización del complejo lagunar de Mota del Cuervo. 1, laguna de Sánchez Gómez; 2, laguna de la Dehesilla; 3, laguna de Manjavacas; 4, laguna de Melgarejo; 5, laguna de Alcahozo; 6, laguna de Navalengua; 7, pantano de los Muleteros; 8, laguna de Alcahozo (Ciudad Real).

de las aguas han experimentado pocos cambios en los últimos años. Los análisis realizados en 1975 (CIRUJANO, 1980), 1985 (CIRUJANO, 1986) y 1986 (MARTINO, 1988) muestran que en todos los casos las aguas eran mesosalinas (conductividad 22.000-36.100  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y de tipo mixto, clorurado sulfatado-magnésico sódico (cál-cico) (tabla 19).

TABLA 19

COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LA LAGUNA DE MANJAVACAS, OBTENIDA A PARTIR DE LAS MUESTRAS RECOGIDAS EN LOS AÑOS 1975, 1985 Y 1986

	V-1975 (CIRUJANO, 1980)			VI-1985 (CIRUJANO, 1986)			V-1986 (MARTINO, 1988)		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	858,8	14	5,4	68	2,26	0,4	235,4	4,40	2,3
Cl <sup>-</sup>	4606	129,89	50,6	11.350	320,07	54	4.308,5	121,50	62,8
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	5.408,6	112,50	44	13.000	270,40	45,6	3.240,3	67,40	34,9
Na <sup>+</sup>	1.793,1	78	31,8	4.000	174	29,9	1.220,6	53,10	27,5
K <sup>+</sup>	1.105,8	28,20	11,5	470	11,98	2,1	160,7	4,10	2,1
Ca <sup>2+</sup>	720	36	14,7	1.080	54	9,3	370	18,50	9,6
Mg <sup>2+</sup>	1.251,8	102,90	42	4.155	341,54	58,7	1.431,8	117,69	60,8
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	24.830			36.100			22.000		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	23.470			34.125			10.900		
pH	-			9,7			10,2		

Durante el período 1974-1979, la escasa profundidad y permanencia de las aguas no permitían el desarrollo de plantas acuáticas. De esta época son los primeros datos botánicos concretos (CIRUJANO, 1980, 1981a) que permiten conocer cuál era la distribución de la vegetación marginal y confirmar la ausencia de macrófitos acuáticos. El carácter salino de este enclave se manifiesta por la presencia de plantas halófilas, como *Salicornia ramosissima*, *Puccinellia fasciculata* y *Cressa cretica*, y las formaciones de *Limonium*, constituidas esencialmente por *L. costae*, *L. supinum* y *L. latebracteatum*, plantas endémicas de la Península Ibérica y que se sitúan preferentemente en los bordes de las lagunas salinas continentales (ERBEN, 1993). También de estos años son las citas de *Ranunculus peltatus* subsp. *peltatus*, que crecía en los canales de aguas estacionales tributarias de la laguna, y las marginales *Scirpus maritimus* y *Phragmites australis*. En los años 1985-86 pudo constatare un notable auge de la flora acuática favorecida por la mayor permanencia y profundidad del agua. Masas compactas de *Ruppia drepanensis* cubrían una gran parte de la laguna, y las praderas de carófitos, en este caso *Chara galioides* y *Lamprothamnium papulosum*, se extendían sobre los suelos subacuáticos (CIRUJANO, 1986; MARTINO, 1988) (fig. 63A,B,C). En la actualidad la laguna de Manjavacas apenas retiene un poco de agua y, a pesar de su elevada conductividad (73.640  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ) y escasa profundidad (7-10 cm), en febrero de 1993 se reconocían en las zonas más deprimidas de la cubeta algunas poblaciones dispersas de *Ruppia*



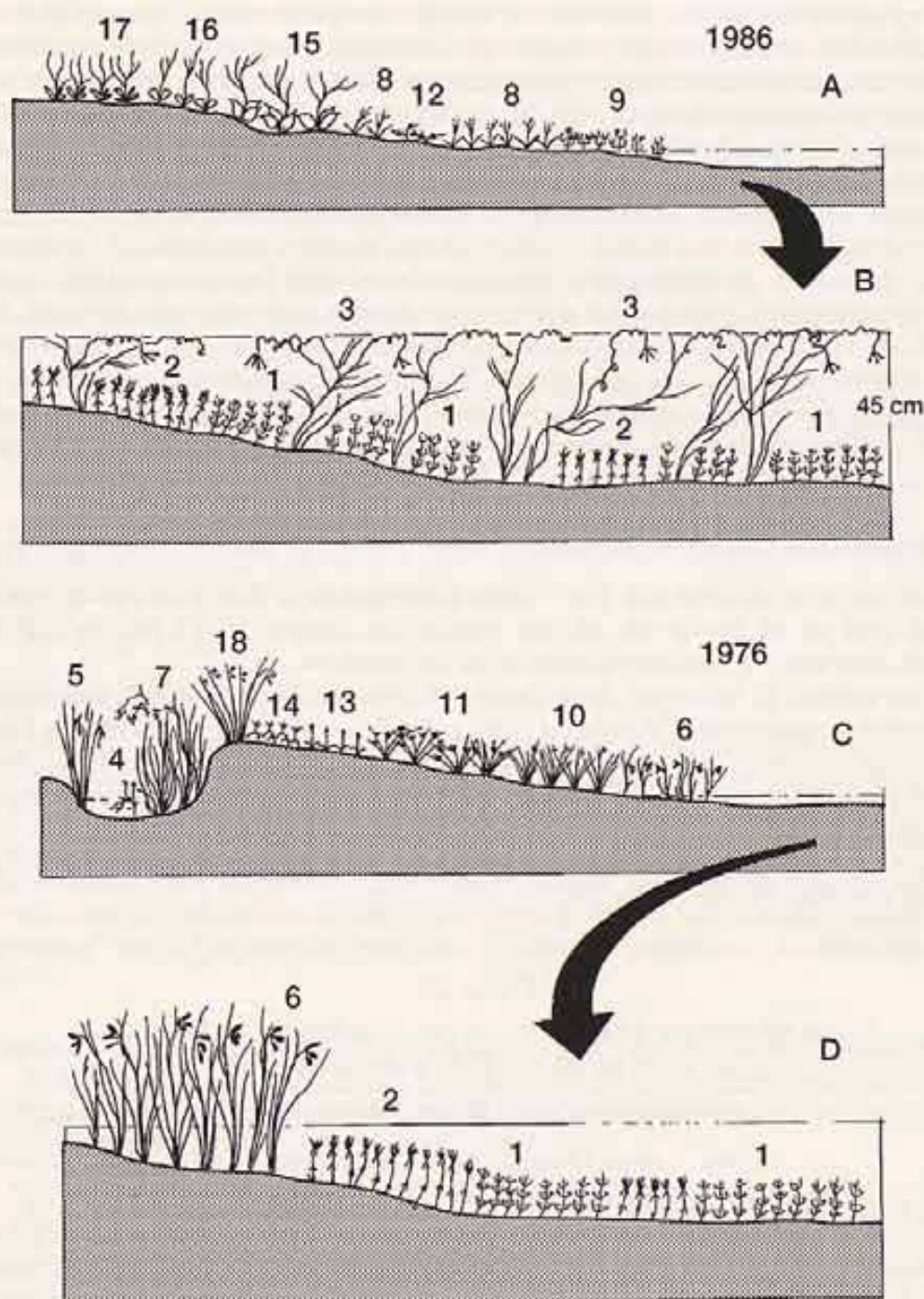


Fig. 63.—Esquemas de la vegetación acuática que en el pasado se instalaba en la laguna de Manjavacas (A y B) y en la laguna de la Dehesilla (C y D). 1, *Chara galioides*; 2, *Lamprothamnium papulosum*; 3, *Ruppia drepanensis*; 4, *Utricularia australis*; 5, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 6, *S. maritimus*; 7, *Cladium mariscus*; 8, *Puccinellia fasciculata*; 9, *Salicornia ramosissima*; 10, *Juncus maritimus*; 11, *Schoenus nigricans*; 12, *Cressa cretica*; 13, *Plantago maritima*; 14, *Cynodon dactylon*; 15, *Limonium latebracteatum*; 16, *L. costae*; 17, *L. supinum*; 18, *Scirpus holoschoenus*.

*drepanensis* y los carófitos anteriormente indicados. La eutrofia del agua, que tiene su origen en los aportes ya comentados, contribuía a que las ramificaciones de estos hidrófitos estuvieran cubiertas por acúmulos de algas, bacterias y materia orgánica. Este proceso de eutrofización progresiva es semejante al observado en otras lagunas manchegas [laguna de Longar, en Lillo, y lagunas de Villacañas (Toledo)], antaño cubiertas de vegetación hidrófila y hoy convertidas en balsas donde se acumulan las aguas sucias y las inmundicias de las poblaciones vecinas.

Desde el punto de vista botánico la laguna de Manjavacas tiene importancia internacional (Directiva 92/43, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 1992), porque en sus márgenes se encuentran excelentes formaciones halófilas de *Limnietalia* constituidas por los endemismos ibéricos indicados anteriormente. En esta Directiva comunitaria, claramente incompleta en lo que se refiere a las plantas y a las comunidades acuáticas asociadas a los ambientes salinos continentales, no se incluyen por el momento hidrófitos como *Lamprothamnium papulosum* —planta cuyos hábitats se consideran amenazados en diversos países europeos— y que también se encuentra en Manjavacas.

#### Laguna de la Dehesilla (30SWJ1363)

La laguna de la Dehesilla y su vecina denominada de Sánchez Gómez, con la que se unía en las épocas de máxima inundación (PARDO, 1948), han sufrido los efectos derivados de la sobreexplotación de los acuíferos.

Los análisis de las aguas de la Dehesilla muestran que se trata de una laguna hipersalina de tipo mixto. MARTINO (1988) estudió la evolución iónica de esta laguna y la de Sánchez Gómez durante los años 1986-87, y de sus datos se concluye que el tipo iónico era sulfatado clorurado-magnésico (sódico) o sulfatado clorurado-magnésico (sódico) (cálcico) cuando la concentración de sales es menor, y con unos valores extremos de conductividad que en el caso de la Dehesilla fueron de 26.000 a 66.000  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  (tabla 20).

TABLA 20  
COMPOSICIÓN IÓNICA DE LAS AGUAS DE LA LAGUNA DE LA DEHESILLA  
EN MAYO DE 1975 Y 1986 Y ENERO DE 1987

	V-1975 (CIRUJANO, 1980)			IV-1986 (MARTINO, 1988)			I-1987 (MARTINO, 1988)		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	3454	56,3	4,3	428	8,0	0,6	364	6,5	1,7
Cl <sup>-</sup>	16.106	454,2	33,9	16.900	476,6	37,0	3.652	103,8	26,9
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	39.687	825,5	61,8	38.596	802,8	62,3	13.230	275,2	71,3
Na <sup>+</sup>	7.595	330,4	24,6	7.418	322,7	21,6	1.191	51,8	14,4
K <sup>+</sup>	362	9,2	0,7	0	0	0	0	0	0
Ca <sup>2+</sup>	3.500	175,0	13,0	900	45,0	3,0	424	21,2	5,9
Mg <sup>2+</sup>	10.012	823,0	61,6	13.656	1.122,6	75,3	3.465	284,8	79,6
Conduct. $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$	—			66.000			26.000		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	80.716			77.898			22.326		
pH	7,8			9,0			8,2		



CIRUJANO (1980) describe la vegetación que colonizaba la laguna de la Dehesilla en 1975 y la sucesión vegetal que entonces podía distinguirse en esta zona húmeda. Con dichas referencias y otras posteriores (CIRUJANO, 1982; MARTINO, 1988) puede caracterizarse la vegetación acuática que vivía en la laguna. En sus aguas y como únicos hidrófitos halófilos crecían *Lamprothamnium papulosum*, *Chara canescens* y *Ch. galioides*, que colonizaban la cubeta y se extendían hasta los bordes en los que *Scirpus maritimus* constituía una primera banda de vegetación emergente. En depresiones próximas a la laguna, entonces inundadas de forma estacional, se reconocían pequeños rodales de *Cladium mariscus*, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*, *Phragmites australis*, *Carex hispida*, *Alisma plantago-aquatica*, etc. En la base de estas formaciones se encontraban algunos ejemplares de *Utricularia* que deben referirse a *U. australis* (fig. 63D, E).

En el verano, al secarse por completo la laguna, germinan gran cantidad de semillas de *Salicornia ramosissima* y originan una banda de anchura variable que rodea la cubeta. Aunque las condiciones actuales no son adecuadas para el desarrollo de macrófitos acuáticos, en los sedimentos de la laguna de la Dehesilla todavía se encuentra gran número de propágulos viables. Esta afirmación se basa en los cultivos realizados en 1994, en los que pudo comprobarse el desarrollo de abundantes ejemplares de *Chara galioides*, entre los que crecían algunos de *Lamprothamnium papulosum*.

#### Laguna de Navalengua (30SWJ1459)

Extensa cubeta lagunar, de carácter estacional, cuyas dimensiones máximas según PARDO (1948) eran de  $2,5 \times 1,5$  km. Desde hace años se encuentra completamente seca, con la excepción de tres zanjas profundas que retienen agua (conductividad  $2.270 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 4,5 m) y en cuyas paredes se encuentran formaciones de carófitos constituidas por *Chara hispida* var. *hispida* y *Ch. hispida* f. *polyacantha*. En los bordes, *Typha domingensis* y *Juncus subnodulosus* constituyen una parca vegetación marginal que tiene en *Tamarix canariensis* su representación arbórea.

#### Lagunas de Las Mesas - El Pedernoso - Las Pedroñeras (30SWJ2065, 30SWJ2067, 30SWJ2165, 30SWJ2257, 30SWJ2267, 30SWJ2365, 30SWJ2462, 30SWJ2463, 30SWJ2464, 30SWJ3055, 30SWJ3062, 30SWJ2863)

Distribuidas por los términos municipales de Las Mesas, El Pedernoso y Las Pedroñeras se encontraban 11 lagunas con nombre propio, y un grupo de pequeños humedales (lagunas de las Celadillas) constituido por 12 charcas estacionales que formaban un conjunto al que PARDO (1948) denominó "las lagunas de las Pedroñeras".

Algunas de estas lagunas al parecer eran permanentes cuando fueron inventariadas por Pardo (charco del Soldado, laguna de la Celadilla, laguna de Navazuela, pozo de la Muela, laguna del Taray, laguna del Pozo de Pablico), y otras, junto con las ya indicadas de las Celadillas, estacionales (laguna de Hoya Honda, laguna del Huevero, laguna de Navablanca, laguna Grande, laguna de la Hoya). En la actuali-



dad, aunque pueden reconocerse las cubetas de la mayoría de estas zonas húmedas, solo retienen agua dos de ellas (Celadilla y Taray); las demás están secas de forma natural o han sido drenadas (fig. 64).

La escasa bibliografía botánica disponible sobre estas lagunas se refiere casi en su totalidad a la vegetación acuática y marginal de la laguna del Taray (CIRUJANO, 1980, 1981a; TALAVERA & *al.*, 1986; GARCÍA MURILLO, 1990) y a las formaciones helofíticas –masegares y espadañales– que crecían en los bordes de las lagunas del Huevero y Navazuela. En este sentido las citas que el primero de los autores hace de *Typha angustifolia* de dichas lagunas corresponden en realidad a *Typha dominicensis*. Y del mismo modo debe corregirse la cita de *Utricularia vulgaris* de las lagunas de Navazuela y Taray, que debe asignarse correctamente a *Utricularia australis*.

#### **Laguna de la Celadilla (30SWJ2067)**

La laguna de la Celadilla fue modificada desde hace tiempo con fines recreativos. Sus orillas, antes arcillosas, fueron cubiertas con arena, y la cubeta, alimentada por medio de un pozo que garantizaba unos volúmenes mínimos de agua. En el presente su interés botánico se concreta en las praderas subacuáticas discontinuas de *Chara hispida* var. *hispida* y en algunos ejemplares de *Potamogeton pectinatus*. En sus orillas solo destacan algunas manchas de *Phragmites australis* y *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani* (fig. 65A).

#### **Laguna de Hoya Honda (30SWJ2257)**

La laguna de Hoya Honda se encuentra completamente seca y su cuenca cubierta por un pastizal subhalófilo en el que *Juncus subulatus* denota el carácter salino de la antigua cubeta. En su límite NE se ha excavado una profunda zanja que embalsa aguas subsalinas (conductividad 3.550  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 3,5 m) y en la que se desarrollan formaciones compactas de *Chara aspera* (fig. 65B).

#### **Laguna del Taray (30SWJ2462)**

La laguna del Taray recogía las aguas de la acequia del Taray y daba origen al denominado río del Taray, que finalmente, y bajo el nombre de río de las Ánimas, confluía con el río Záncara en el pantano de los Muleteros (fig. 64). Sin duda la laguna del Taray era la más llamativa del complejo lagunar que nos ocupa. Sus aguas permanentes debían ser moderadamente mineralizadas (conductividad 900-1.400  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 2,5-3 m) si tenemos en cuenta los análisis realizados en el verano de 1974 (CIRUJANO, 1980; 1981a), y basándonos en estos datos (tabla 21) puede afirmarse que en dicha época eran de tipo mixto, sulfatado carbonatado (clorurado)-cálcico magnésico (sódico). En la cubeta lagunar no hay constancia de la existencia de macrófitos acuáticos, pero las acequias estaban colonizadas por *Potamogeton coloratus* y *Zannichellia contorta*, dos hidrófitos indicadores de aguas limpias y bien oxigenadas. *Potamogeton pectinatus* cubría por completo la superficie del agua en los canales con aguas más profundas y remansadas, y *Utricularia australis*, un mesopleustófito entonces relativamente abundante en los



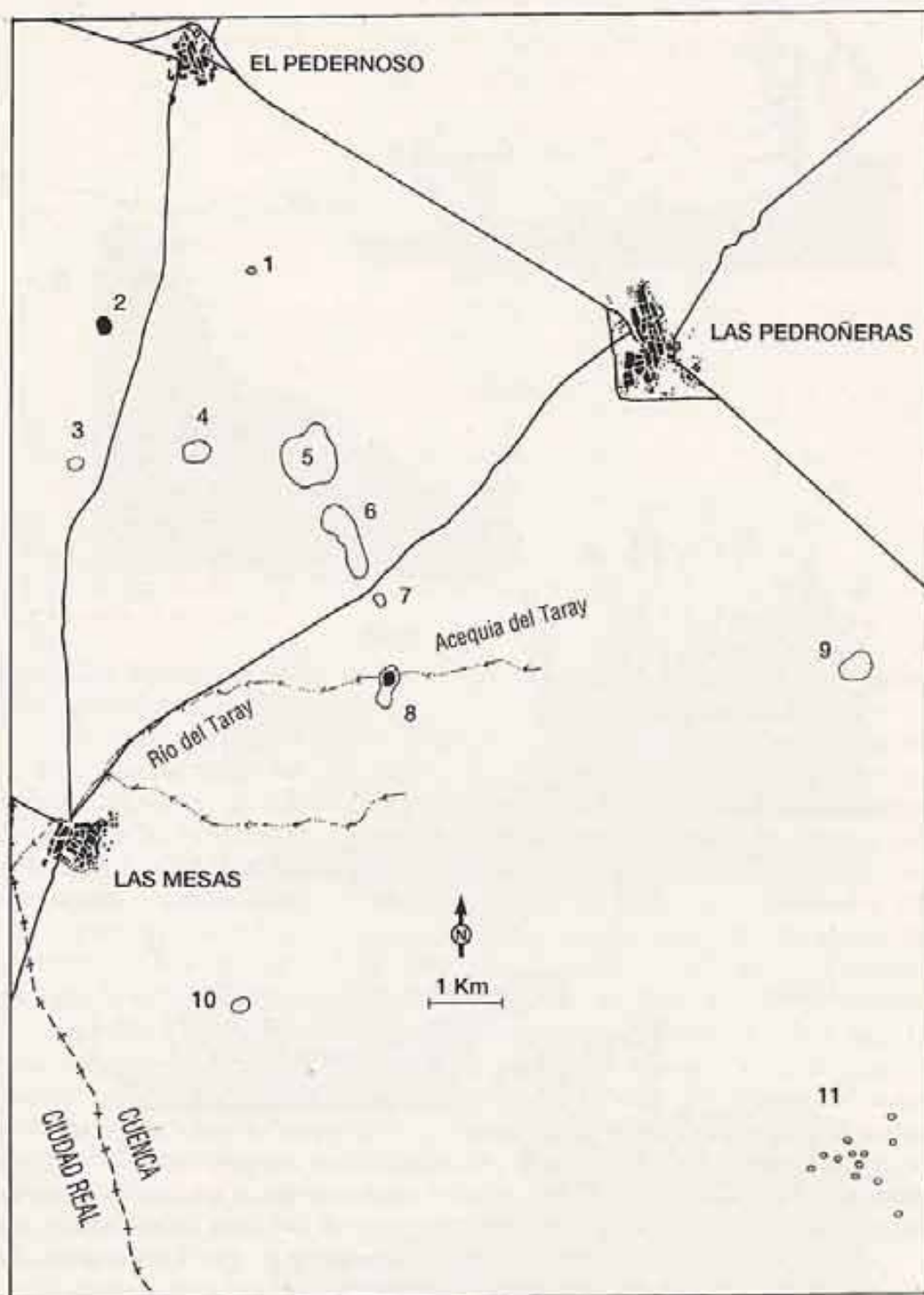


Fig. 64.—Localización de las lagunas y depresiones pertenecientes al complejo lagunar de Las Mesas-El Pedernoso-Las Pedroñeras. 1, pozo de la Muela; 2, laguna de la Celadilla; 3, charco del Soldado; 4, laguna de Navazuela; 5, laguna del Huevero; 6, laguna Grande; 7, laguna de Navablanca; 8, laguna del Taray; 9, laguna del Pozo de Pablico; 10, laguna de Hoya Honda; 11, lagunas de las Celadillas.

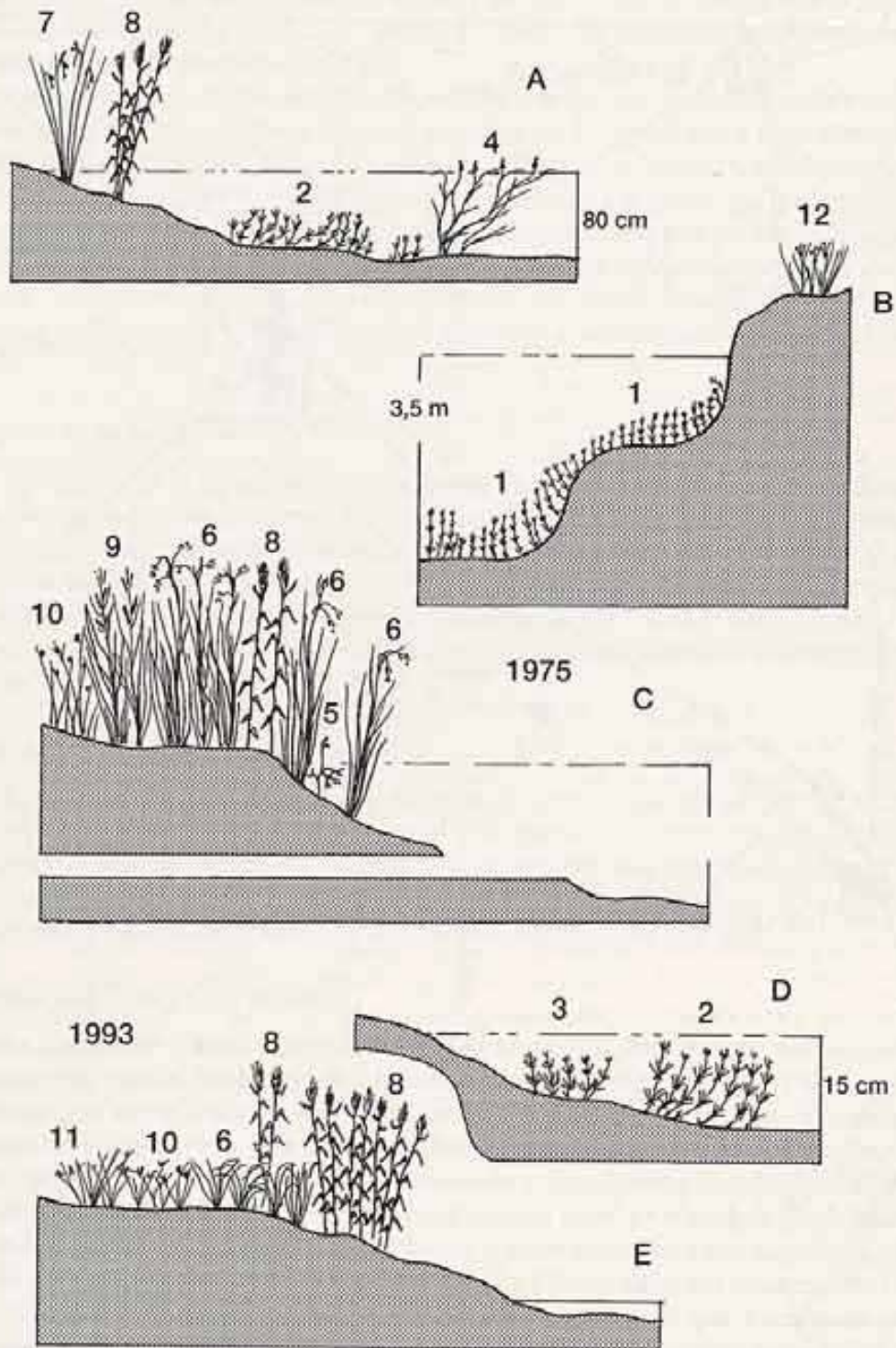


Fig. 65.—Esquemas de la vegetación asociada a la laguna de la Celadilla (A), a la zanja de la laguna de Hoya Honda (B) y a la laguna del Taray (C, D y E). 1, *Chara aspera*; 2, *Ch. hispida*; 3, *Ch. vulgaris*; 4, *Potamogeton pectinatus*; 5, *Utricularia australis*; 6, *Cladium mariscus*; 7, *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontani*; 8, *Phragmites australis*; 9, *Carex hispida*; 10, *Schoenus nigricans*; 11, *Juncus maritimus*; 12, *J. subulatus*.



TABLA 21  
 COMPOSICIÓN IÓNICA DEL AGUA DE LA LAGUNA DEL TARAY  
 EN EL VERANO DE 1974

	VIII-1974 (CIRUJANO, 1980, 1981)		
	mg.l <sup>-1</sup>	meq.l <sup>-1</sup>	% meq.l <sup>-1</sup>
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> + CO <sub>3</sub> H <sup>-</sup>	233,1	3,82	24,4
Cl <sup>-</sup>	47,5	1,34	8,6
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	500,0	10,39	66,9
Na <sup>+</sup>	43,6	1,99	10,7
K <sup>+</sup>	2,7	0,07	0,3
Ca <sup>2+</sup>	200,0	10,0	53,6
Mg <sup>2+</sup>	80,0	6,58	35,3
Conduct. µS.cm <sup>-1</sup>	—		
Sales mg.l <sup>-1</sup>	1,107		
pH	7,6		

humedales manchegos, podía reconocerse en la base inundada del espeso masegar y del carrizal que rodeaba la laguna.

El pequeño ejemplar de ciprés calvo (*Taxodium distichum*) que crece muy cerca de la laguna, desde hace ya veinte años, ha sido testigo de los cambios que durante este tiempo ha sufrido el enclave. En 1979 se instaló una potente bomba y comenzaron las extracciones incontroladas de agua con fines agrícolas. Poco a poco se fue esquilmando la riqueza natural que contenía la laguna del Taray. El arroyo y los canales quedaron secos, el nivel de las aguas se redujo alarmantemente y la mayor parte de la rica fauna asociada a la laguna quedó extinguida. La bomba que antaño fue la causante de su desecación debía después bombear agua del subsuelo para que la cubeta no quedara completamente seca. En junio de 1992 se mantenía de este modo (conductividad 1.768 µS.cm<sup>-1</sup>; profundidad 30-35 cm) y bajo las aguas someras crecían praderitas de *Chara vulgaris* var. *vulgaris* y *Ch. hispida* var. *hispida*, y en el canal que recoge las aguas de bombeo solo encontramos una pequeña población de *Potamogeton pectinatus*. Un año después, en las mismas fechas, el fondo cenagoso de la laguna estaba cubierto por una tenue lámina de agua de 5-10 cm, en la que las carpas luchaban por sobrevivir. Los altos masegares que delimitaban el contorno de la laguna se encuentran ahora en estado lamentable, y la acequia del Taray, completamente seca (fig. 65C, E).

El destino de la laguna del Taray parece que será el mismo que el de la vecina laguna de Navazuela, ya desaparecida. No obstante en el Taray existe una infraestructura adecuada para emprender la conservación de esta pequeña laguna, última representante del complejo lagunar de Las Mesas, que de no tomarse medidas urgentes pasará a engrosar la lista de humedales manchegos desaparecidos.



**Balsas de Monte Escobar** (Pozorrubielos de La Mancha, 30SWJ8065)

Representan estas balsas un nuevo tipo de zona húmeda que desgraciadamente está sustituyendo a las charcas, navajos y balsas naturales, que antaño eran frecuentes sobre todo en las zonas donde se criaba ganado ovino. Las balsas de Monte Escobar son dos cubetas artificiales a las que se bombea agua que después es utilizada para regar los campos de maíz situados en su entorno. Impermeabilizadas con plástico y recubiertas con grava son de aguas permanentes (conductividad  $672 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad máxima 6 m), aunque pueden sufrir notables oscilaciones. Al parecer fueron construidas en 1987, y están colonizadas por *Chara vulgaris* var. *vulgaris*, que crece profusamente en los fondos, y *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, que se sitúa en las zonas someras (fig. 66A, B).

**Navajos de Casasimarro** (Casasimarro, 30SWJ8561)

Distribuidos por el término municipal de Casasimarro se encuentran diversos navajos que en la época en que fueron visitados embalsaban un pequeño volumen de agua dulce, turbia (conductividad  $262 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 20 cm), en la que no se encontró ningún hidrófito. En los años de pluviosidad elevada es posible que en estos humedales se desarrolle algún tipo de vegetación acuática que acompañe a los helófitos de corta talla, *Eleocharis palustris*, que cubren las orillas.

**Navajos de Villanueva de la Jara - Quintanar del Rey** (Villanueva de la Jara, 30SWJ8766, 30SWJ9261, 30SWJ9463, 30SWJ9566, 30SWJ9660, 30SWJ9664; Quintanar del Rey, 30SWJ9456, 30SWJ9657)

Son numerosos los navajos y balsas que se encuentran en los términos de Villanueva de la Jara y Quintanar del Rey. Algunos abandonados y colmatados no retienen agua, otros embalsan aguas muy eútrofas que no permiten el desarrollo de plantas acuáticas y, por último, en unos pocos se encuentra una abundante e interesante vegetación acuática. El nombre que se asigna a cada uno de ellos, con el que figuran en el catálogo, proviene del topónimo del lugar en que se encuentran, del nombre de algún accidente topográfico próximo o del nombre de las alquerías cercanas.

**Navajos de Casa de Gómez** (30SWJ9566)

Con este nombre denominamos dos navajos situados a ambos lados de la carretera que une Villanueva de la Jara con Iniesta, a unos 4,5 km del pueblo mencionado en primer lugar.

El situado al N de la carretera, muy somero (conductividad  $348 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 30 cm), apenas tiene interés, debido a la turbiedad del agua. El otro, que se localiza al S del anterior, pese a encontrarse en unas condiciones semejantes al primero —poca agua (conductividad  $534 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ; profundidad 5-15 cm) y muy eútrofa—, concita hidrófitos poco frecuentes en la provincia. Aquí encontramos *Chara connivens*, carófito que solo hemos herborizado en este enclave, y *Ranunculus aquatilis*, que ya conocíamos de la laguna de Urbanos. Entre las plantas emergentes deben mencionarse *Eleocharis palustris* y *Damasonium alisma* (fig. 66C, D).



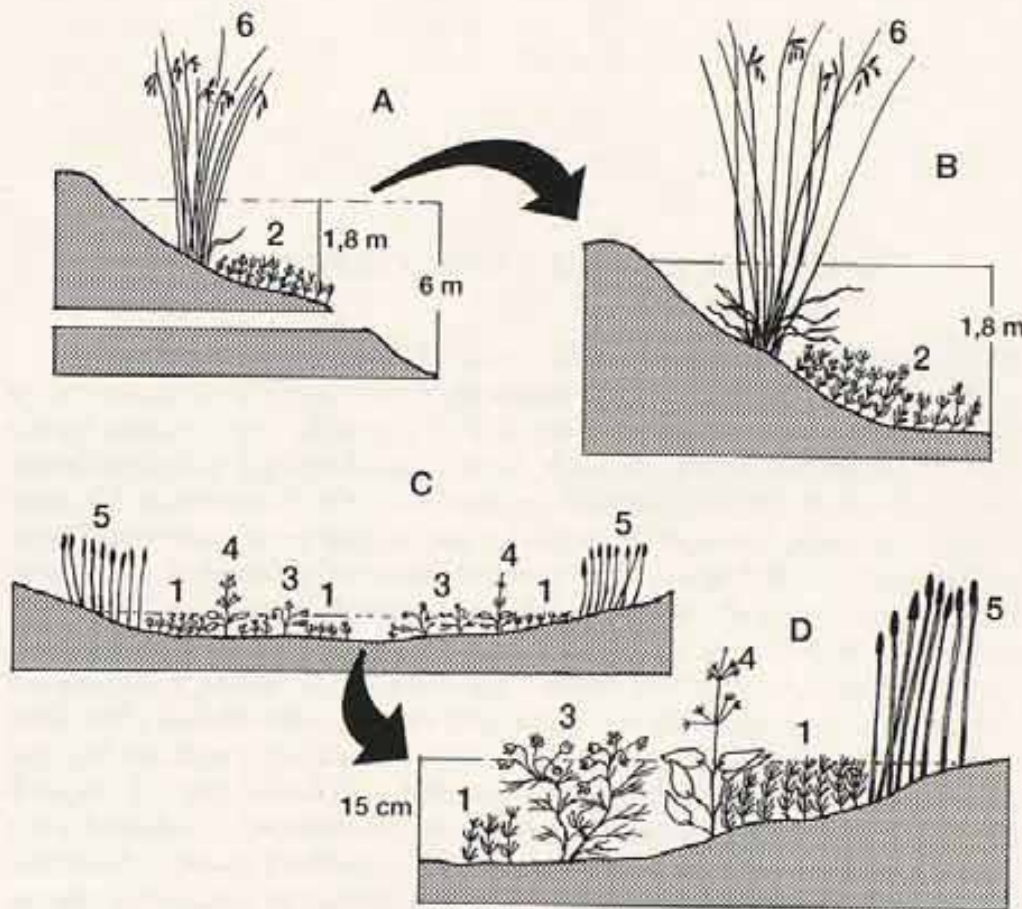


Fig. 66.—Esquemas de la vegetación encontrada en las balsas de Monte Escobar (A y B) y en los navajos de Casa de Gómez (C y D). 1, *Chara connivens*; 2, *Ch. vulgaris*; 3, *Ranunculus aquatilis*; 4, *Damasonium alisma*; 5, *Eleocharis palustris*; 6, *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*.

**Navajos de Villagarcía del Llano – Ledaña – Villalpardo – Iniesta** (Villagarcía del Llano, 30SXJ0456, 30SXJ0457, 30SXJ0458, 30SXJ0556; Ledaña, 30SXJ0855, 30SXJ1356; Villalpardo, 30SXJ1371, 30SXJ1571; Iniesta, 30SXJ1461)

Entre los términos municipales indicados se localizaban diversas balsas, balsillas, lavajos y charcas, cuyo núcleo más importante se situaba en el paraje denominado pinar de Bu. Algunas de estas depresiones que tenían nombre propio (lavajo de la Artesa, lavajo de Jacinto, lavajo de la Casa del Cura, lavajo del Palo, lavajo de los Pleitos, charco de Don Ginés, balsilla de la Tordilla, balsilla de Espinaca, balsa de la Vereda) fueron destruidas, otras permanecen secas desde hace varios años, y en algunos casos, aunque retienen algo de agua, no albergan plantas acuáticas. Es posible que en los años lluviosos logre desarrollarse en ellos algún tipo de vegetación hidrófila.

CHAPTER I. THE DISCOVERY OF AMERICA

THE DISCOVERY OF AMERICA is one of the most important events in the history of the world. It opened up a new world of discovery and exploration, and led to the development of a new civilization. The discovery was made by Christopher Columbus in 1492, and it was the beginning of a new era in the history of the world.

Columbus was an Italian explorer who was looking for a way to reach the East Indies by sea. He sailed from Spain in 1492, and he discovered the Americas in 1492. He was the first European to reach the Americas, and he was the first to name them.

Columbus's discovery of America was a great event in the history of the world. It led to the development of a new civilization, and it opened up a new world of discovery and exploration. It was the beginning of a new era in the history of the world.

Columbus's discovery of America was a great event in the history of the world. It led to the development of a new civilization, and it opened up a new world of discovery and exploration. It was the beginning of a new era in the history of the world.

Columbus's discovery of America was a great event in the history of the world. It led to the development of a new civilization, and it opened up a new world of discovery and exploration. It was the beginning of a new era in the history of the world.

Columbus's discovery of America was a great event in the history of the world. It led to the development of a new civilization, and it opened up a new world of discovery and exploration. It was the beginning of a new era in the history of the world.



## VALORACIÓN DE LA FLORA ACUÁTICA

De los 61 táxones que constituyen la flora acuática de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca no todos tienen la misma importancia. Algunos, como *Chara vulgaris* var. *vulgaris* o *Potamogeton pectinatus*, están ampliamente representados en las aguas leníticas, y otros, entre los que se encuentran *Chara connivens*, *Ch. muscosa*, *Nitella confervacea*, *Tolypella salina*, *Riella notarisii*, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton trichoides*, *Ranunculus aquatilis* o *Sparganium natans*, por el contrario se recolectaron de forma puntual en uno o dos enclaves. El dato numérico de su frecuencia, tomado aislado, puede inducir a error en lo que concierne a su rareza o importancia, en definitiva a su valor como elemento de la flora acuática provincial. Es necesario valorar de una forma más detallada y compleja cada una de estas plantas para tener una idea real de su importancia, que hay que analizar a distintos niveles, ya sea local, provincial, regional, nacional o europeo. En este sentido no debemos valorar del mismo modo *Chara connivens*, *Ceratophyllum demersum* o *Potamogeton trichoides*, tres hidrófitos ampliamente distribuidos por la Península Ibérica, que *Tolypella salina* o *Sparganium natans*, aunque todos ellos se encontraron en una sola localidad conquense. En este caso *Tolypella salina* tiene en España sus únicos enclaves conocidos en todo el mundo, y *Sparganium natans*, siendo relativamente frecuente en Europa, es tan raro en nuestro país que, aunque hemos encontrado algunas citas bibliográficas, solo conocemos el material de herbario procedente de la laguna del Marquesado, que confirma de modo inequívoco su presencia actual en nuestras lagunas, y en concreto en esta localidad.

Pero la propia naturaleza de los macrófitos acuáticos y sus condicionamientos ecológicos también deben tenerse en cuenta. Si utilizamos como ejemplos algunas de las plantas mencionadas anteriormente puede entenderse fácilmente que *Chara connivens*, una planta anual que suele colonizar las charcas ganaderas, cuyas esporas perduran largo tiempo en los sedimentos, y son fácilmente diseminadas, no tiene la misma problemática que *Ceratophyllum demersum*, que solo vive en aguas permanentes, se propaga esencialmente de modo vegetativo, produce muy pocas semillas y no soporta la desecación. En el ámbito provincial este último macrófito es más interesante que el carófito mencionado, ya que *Chara connivens* en los años de pluviosidad adecuada recolonizará las charcas y navajos, y superará la época desfavorable por medio de miles de esporas que permanecen latentes en los sedimentos de las charcas y navajos.

También debe ponderarse la entidad taxonómica de los elementos que componen la flora acuática. A una variedad o forma —por ejemplo, *Chara vulgaris* var.



*longibracteata* o *Ch. hispida* f. *polyacantha*— no se le debe dar el mismo valor que a una especie, como son *Nitella confervacea* o *Riella notarisii*.

La pérdida de diversidad vegetal en las zonas húmedas es un hecho que afecta de forma generalizada a todos los países de la Unión Europea. España no es una excepción en este sentido y se puede afirmar que algunas plantas acuáticas se han extinguido en nuestro país (es el caso de *Tolypella prolifera*, *Trapa natans* o *Stratiotes aloides*) o están en peligro de desaparición (en esta encrucijada se encuentran, por ejemplo, *Tolypella salina*, *Hydrocharis morsus-ranae* y *Utricularia exoleta*). Por tanto este es un problema actual e inmediato que precisa de acciones concretas que permitan conservar alguno de los ecosistemas en los que viven estos hidrófitos, enclaves que en algunos casos se encuentran representados en la geografía conquense.

En la valoración que ofrecemos hemos tenido en cuenta todos estos factores junto con los criterios e índices utilizados por otros autores que han analizado la flora acuática española (CIRUJANO & *al.*, 1992b). Por último, reiterar que la brioflora acuática está todavía poco estudiada, y por eso, y por no haber sido analizada con el mismo detalle que el resto de los macrófitos acuáticos, salvo en el caso de *Riella notarisii*, no se incluye en esta valoración.

Definimos tres apartados en los que incluimos aquellas plantas acuáticas que tienen interés singular por algún motivo concreto.

#### TÁXONES CON INTERÉS SINGULAR A NIVEL EUROPEO

Se incluyen en este apartado los hidrófitos que tienen en España sus últimos enclaves europeos o aquellos cuyos hábitats están amenazados, y por tanto se encuentran en regresión. En algunos casos estas plantas figuran en las listas previas elaboradas por la Comisión de Medio Ambiente del Parlamento Europeo, en otros casos se hecha en falta la ampliación de dichas listas con plantas acuáticas cuya inclusión está totalmente justificada.

Entre los hidrófitos que tienen interés singular a nivel europeo y se encuentran en la provincia de Cuenca están los siguientes:

##### ***Chara imperfecta* A. Braun**

Encontrada por primera vez en 1842 en las cercanías de Tlemcen (Argelia), se conoce de un corto número de localidades diseminadas por el norte de África y Europa occidental, y por tanto puede afirmarse que es una planta ibero-atlántica (CORILLION, 1957). Las estaciones que coloniza —humedales de escasa entidad con aguas someras— la hacen muy vulnerable. No obstante, en alguno de los enclaves conquenses (charca de Buenache, balsa grande de Los Tragaderos) se encontró abundante. Debe considerarse como especie de interés singular que debe protegerse y cuyos hábitats se encuentran amenazados.

##### ***Lamprothamnium papulosum* (Wallr.) J. Groves**

Halófito subcosmopolita que coloniza salinas y marjales litorales y también lagunas y humedales interiores con aguas atalasoalinas, en las que la concentra-



ción de sales disueltas puede superar a la del agua marina. Es una planta con desarrollo precoz y que suele colonizar ambientes fluctuantes —también se encuentra en lagunas salinas de aguas permanentes, como en la laguna Salada de Chiprada (Zaragoza)—, donde origina praderas subacuáticas compactas y extensas cuando las condiciones le son favorables. La alternación (deseccación, eutrofización) de muchas de las localidades en las que se encontraba ha hecho que sea considerada especie a proteger en diversos países europeos. El *Lamprothamnium papulosi* cubría los fondos de las lagunas de la Dehesilla y Manjavacas, pero en el período 1992-1994, debido a la sequía, no han vuelto a desarrollarse.

#### **Tolypella salina** Corillion

Carófito que en la actualidad solo se conoce de la Península Ibérica. Se ha encontrado en aguas salinas, poco profundas y estacionales. Sin duda es una especie en peligro de extinción, ya que los hábitats en los que vive son semejantes a los descritos en el caso de *Lamprothamnium papulosum*. En el año 1986 se recolectó en la laguna de El Hito, donde no hemos vuelto a encontrarlo.

#### **Riella notarisi** (Mont.) Mont

Briófito de corta talla, distribuido por diversos países mediterráneos (DUELL, 1983) y que en España se conoce de Alicante, Huelva, Sevilla, Zaragoza y Menorca. Los dos nuevos enclaves conquenses (balsa grande de Los Tragaderos, charcas efímeras próximas a la laguna Llana) amplían el área de esta especie, que debería estar incluida en la lista de plantas a proteger en Europa.

#### **Zannichellia contorta** (Desf.) Cham. & Schlecht.

Planta vivaz que se conoce del N de África (Argelia, Marruecos) y de la Península Ibérica (TALAVERA & *al.*, 1986). Sin duda alguna esta es otra especie singular de nuestra flora acuática que debe tenerse en cuenta en el momento de publicar las listas de especies a conservar.

#### **TÁXONES CON INTERÉS SINGULAR A NIVEL NACIONAL**

Incluimos bajo este epígrafe aquellas plantas acuáticas cuyo incierto futuro en nuestro país precisa de una política de conservación eficaz para evitar su extinción en el territorio nacional. Puede tratarse de plantas que son frecuentes en otros países europeos pero que en España tienen una distribución puntual o están ligadas a un determinado tipo de hábitat, escasamente representado o dañado por las actividades humanas.

Consideramos que tienen interés singular a nivel nacional las siguientes plantas recolectadas en la provincia de Cuenca:

#### **Chara muscosa** J. Groves & Bullock-Webster

Carófito escasamente citado, que se conoce de diversos puntos de las provincias de Guadalajara, Salamanca y Valencia (PEDROLA & *al.*, 1990; CIRUJANO & *al.*,



1992b). En 1991 se encontraron algunos ejemplares en las orillas del lagunillo del Tujo, de donde parece haber desaparecido al disminuir el nivel del agua.

**Nitella confervacea** (Bréb.) A. Braun ex Leonh.

Carófito característico de aguas alcalinas que se desarrolla en charcas, estanques y bordes de lagos y lagunas. Es una planta subcosmopolita, con pocas citas españolas y algunas de ellas muy antiguas (NORDSTEDT, 1889; PRÓSPER, 1910). Se encontraron ejemplares aislados en el complejo lagunar de Cañada del Hoyo.

**Hippuris vulgaris** L.

Especie circumboreal ampliamente distribuida por Europa pero que se hace más rara hacia el S y SW. Se conocen solo siete u ocho localidades españolas, y es sin duda en la laguna de Uña y en la laguna del Marquesado donde las formaciones de este macrófito son más exuberantes.

**Myriophyllum verticillatum** L.

Este hidrófito del que existen numerosas referencias bibliográficas no es tan frecuente en las aguas leníticas españolas como inicialmente podría pensarse. En primer lugar ha sido confundido con *Myriophyllum spicatum*, como parece deducirse de las citas que se refieren a un número importante de lagunas de las provincias de Sevilla y Cádiz (AMAT, 1981), que no han sido confirmadas posteriormente (SILVESTRE, 1987; SÁNCHEZ GARCÍA & *al.*, 1992), y de las que no existen testimonios de herbario. En otros casos *M. verticillatum* no ha vuelto a encontrarse en otros muchos enclaves de los que fue indicado, lo que parece confirmar su desaparición. En esta situación se encuentran, por ejemplo, diversas localidades alicantinas (RIGUAL, 1972) y valencianas (DEFAUCE, 1975; BOIRA, 1987). Basándonos en estos datos creemos que *M. verticillatum* es un macrófito acuático cuya frecuencia en la Península Ibérica está disminuyendo de modo alarmante debido a la desecación de los enclaves en que vive o a su progresiva eutrofización. En este caso es desplazado por *M. spicatum*, hidrófito con menores exigencias en lo que se refiere a la calidad del agua.

**Sparganium natans** L.

Ya se ha indicado que la laguna del Marquesado es el único enclave peninsular que conocemos actualmente de este planta distribuida por un buen número de países europeos (fig. 20).

En la bibliografía botánica y con los nombres *Sparganium minimum* Fries, *S. minimum* Wallr. y *S. natans* L. existen diversas citas de una planta que pudiera ser la que nos ocupa. La mayor parte de éstas corresponden a autores que recogen las indicaciones o referencias de botánicos anteriores y que no están respaldadas por pliegos de herbario. Es el caso de LOSCOS (1878), que la indica de Teruel y Zaragoza, o de VIVES (1964), que la señala de Lérida. En otros casos la planta en cuestión se ha confundido con *Sparganium angustifolium*, y se puede demostrar por existir material de herbario recolectado en las localidades que se mencionan. A este



grupo pertenecen las referencias de WILLKOMM & LANGE (1870) y WILLKOMM (1893) del pico de Arbas, en Leitariegos (Asturias), recogidas posteriormente por otros autores (COOK & NICHOLLS, 1986). La única referencia que conocemos bajo el nombre "*Sparganium* cf. *minimum* Wallr." se debe a GARCÍA GONZÁLEZ (1986), que al parecer la vio en Vega de Liordes (León), pero dicho autor precisa "Solo la hemos encontrado en las lagunas que se forman en el fondo de la Vega de Liordes y siempre en estado vegetativo". Escaso bagaje para una planta tan conflictiva.

#### ***Utricularia australis* R. Br.**

La destrucción y alteración de muchas de las lagunas en las que vivía esta planta hacen que su presencia sea cada vez más escasa. Además, los ambientes distróficos en los que vive este hidrófito están considerados como hábitats de interés comunitario en la Unión Europea (Directiva 92/43/, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 1992).

#### **TAXONES CON INTERÉS SINGULAR EN CASTILLA-LA MANCHA**

Contiene este apartado los macrófitos acuáticos no incluidos en los epígrafes anteriores, que son raros en las lagunas y humedales castellano-manchegos o cuya distribución se ha visto reducida de forma alarmante en los últimos años en dicha comunidad.

Consideramos que tienen interés singular a nivel de la comunidad castellano manchega las siguientes plantas recolectadas en la provincia de Cuenca:

#### ***Ceratophyllum demersum* L.**

Planta característica de lagunas y depresiones cuyas cubetas contienen abundante materia orgánica. Al parecer se ha extinguido en algunos enclaves donde crecía abundante y constituía apretadas formaciones, como ocurría en Las Tablas de Daimiel (Ciudad Real) (PASCUAL, 1976; ICONA, 1994). Se ha indicado de las lagunas de Ruidera (Ciudad Real) (PEINADO, 1982), El Pontón de La Oliva (Guadalajara) (ASSENS, 1987) y de los ríos Alberche, cerca de Nombela, y Guadyerbas, en Oropesa (Toledo) (CASTILLA & *al.*, 1992), únicos enclaves, junto con el de los Ojos de Moya (Cuenca), que conocemos en la Comunidad.

#### ***Potamogeton coloratus* Hornem**

Macrófito característico de aguas permanentes y alcalinas, que ha sido recolectado en 13 enclaves distribuidos por las provincias de Albacete (PERIS, 1983; VELAYOS & *al.*, 1988; CIRUJANO, 1990; GARCÍA MURILLO, 1989; GONZÁLEZ BESERÁN, 1991), Ciudad Real (CIRUJANO, 1980, 1981a), Guadalajara (MONTSEERAT & GÓMEZ, 1983; MOLINA, 1992, 1992a) y los indicados anteriormente de Cuenca. Es una planta en riesgo de extinción en la Comunidad, ya que tenemos constancia de su desaparición en los Ponzónes (Albacete), laguna de Alcahazo (Ciudad Real), laguna pequeña de El Tobar, lagunas de Talayuelas y laguna del Taray (Cuenca), lo que supone al menos el 38% de los enclaves censados.

**Potamogeton lucens L.**

Hidrófito que se encuentra en situación parecida a la descrita para *Potamogeton coloratus*. Solo se ha citado de las lagunas del Arquillo (CIRUJANO & *al.*, 1988, 1990; CARRASCO & *al.*, 1989; CIRUJANO, 1990) y de la Sierra del Relumbrar (GARCÍA MURILLO, 1989), en Albacete; de Las Tablas de Daimiel (PASCUAL, 1976), en Ciudad Real, de donde se extinguió hace bastantes años, y de los enclaves con-  
quenses ya indicados para esta planta en el catálogo florístico.



## VALORACIÓN DE LAS LAGUNAS Y HUMEDALES DE LA PROVINCIA DE CUENCA

El empleo de las plantas acuáticas como indicadores de la importancia biológica que tienen las zonas húmedas es un método de reciente aplicación en nuestro país (CIRUJANO & *al.*, 1992b) que precisa de nuevas herborizaciones y estudios específicos. Un conjunto de datos homogéneos permitirá finalmente que las valoraciones de las lagunas y humedales no tengan un determinado sesgo, que se produce inevitablemente al comparar enclaves que fueron estudiados con diferente hondura. Este no es el caso que nos ocupa, ya que al estudiar las zonas húmedas conquenses hemos tratado de identificar todos los macrófitos acuáticos y las plantas marginales que colonizaban las aguas y las orillas de los enclaves visitados. Este hecho puede implicar que en las valoraciones realizadas —si se confrontan con otras localidades españolas de las que tenemos menos información botánica— los enclaves conquenses estén ligeramente sobrevalorados.

La valoración se ha realizado de acuerdo con el sistema propuesto por los autores indicados anteriores en sus *Criterios botánicos para la valoración de las lagunas y humedales españoles (Península Ibérica y las Islas Baleares)*, lo que nos permite tener una referencia concreta a la que acudir si queremos efectuar comparaciones con otras zonas húmedas españolas. Por tanto, en la valoración que ofrecemos se tienen en cuenta todas las plantas acuáticas identificadas, pero no se incluye la flora briofítica, con excepción de las especies del género *Riella*.

No se han incluido aquellos enclaves de los que no tenemos referencias bibliográficas y que además estaban secos cuando se visitaron, aunque los cultivos de sus sedimentos aportaran información objetiva sobre los hidrófitos que en el pasado crecieron en estas depresiones. Es el caso de la laguna de Navahonda, charca de la Quebrada, torca del Agua o de la cubeta denominada la Laguna. Para los demás enclaves se han tenido en cuenta las plantas recolectadas en nuestras herborizaciones, los materiales de herbario y las citas bibliográficas disponibles. Por este motivo se valoran humedales en los que no se desarrolla una vegetación acuática consistente desde hace años (laguna de El Hito, laguna de Manjavacas, laguna de la Dehesilla) y otros que fueron desecados después de nuestro estudio (laguna Negra).

En la tabla 22 se resume la flora acuática asociada a cada uno de los 50 enclaves estudiados botánicamente y que se describen en el apartado dedicado a flora y vegetación. Dicha tabla contiene cualquier tipo de dato relativo a las plantas acuáticas (herborizaciones, material de herbario, material de cultivo, citas bibliográficas) que se mencionan de cada enclave.

Siguiendo los criterios empleados en el sistema de valoración indicado

FLORA ACUÁTICA ASOCIADA A LOS ENCLAVES ESTUDIADOS  
 TABLA 22  
 (●, plantas recolectadas *in situ*; ○, plantas recogidas de los cultivos de sedimentos)

Localidades	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
<i>Chara aspera</i> var. <i>aspera</i>											○	●					●			
<i>Ch. canaliculata</i>																				
<i>Ch. canaliculata</i>											○									
<i>Ch. fragilis</i>											○									
<i>Ch. galloides</i>																				
<i>Ch. hispida</i> var. <i>hispida</i>											○	●						●		
<i>Ch. hispida</i> f. <i>perispermata</i>	●											●								
<i>Ch. hispida</i> var. <i>major</i>	●				●				●			●								
<i>Ch. hispida</i> var. <i>major</i> f. <i>crucicantia</i>												●								
<i>Ch. imperfecta</i>			●				●						●	●	●					
<i>Ch. mucronata</i>							●			●	○	●	●	●	●			●	●	●
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>vulgaris</i>							●						●	●	●			●	●	●
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>convoluta</i>																		●	●	
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>crucicantia</i>					●												●			●
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>longibrachata</i>						●						●				●			●	
<i>Ch. vulgaris</i> var. <i>papillata</i>			●				●					●		●						●
<i>Lampyrodontium papillatum</i>																				
<i>Nitella confertus</i>					●										●	●				
<i>N. opaca</i>					●								●	●	●					
<i>Tolipeltis plerantha</i>						●					○									
<i>T. hispanica</i>																	●			
<i>T. intricata</i>																		●		
<i>T. salina</i>																●				
<i>Arctostaphylos filiformis</i>																●				
<i>A. virgatum</i>																				
<i>Festuca arvensis</i>	●				●	●														
<i>Dirpachloa adansoni</i>	●				●															●
<i>Rhynchospora riparioides</i>		●																		
<i>Jungermannia obtusifolia</i>																●				
<i>Riccia natans</i>																				
<i>Sarcosyris viridula</i>																	●			
<i>Soumbria nigrella</i>																	●			
N.º de láminas	4	1	1	1	5	4	5		2	1	5	11	3	5	6	5	4	4	4	5





TABLA 22 (continuación)

Localidades	<i>Callitriche humulata</i>	<i>Cerastophyllum alternans</i>	<i>Groenlandia densa</i>	<i>Hesperis vulgaris</i>	<i>Leontodon minor</i>	<i>Myrsine spicata</i>	<i>M. verticillata</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Polygonum amphibium</i>	<i>Poa monoglossa</i>	<i>P. columbianum</i>	<i>P. hirsutum</i>	<i>P. maritimum</i>	<i>P. perfoliatum</i>	<i>P. trichosperma</i>	<i>Ranunculus aquatilis</i>	<i>R. prenanthes subsp. petiolatus</i>	<i>R. prenanthes subsp. fuscus</i>	<i>R. trichosperma</i>	<i>Rapesea depressa</i>	<i>Spartanum natum</i>	<i>Urtica austriaca</i>	<i>Zanadella concolor</i>	<i>Z. petiolata</i>
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								
19																								
20																								

N° total de hábitats

N° de taxones



[illegible]

- |                             |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Lag. pequeña de El Tobar  | 18 Lag. de Urbanos          | 35 Charca de la Quebrada    |
| 2 Lag. grande de El Tobar   | 19 Lag. Negra               | 36 Navajo de La Almarcha    |
| 3 Poza de La Frontera       | 20 Lags. del Ojo de Corba   | 37 Lag. Airón               |
| 4 Lag. de Uña               | 21 Lag. de La Atalaya       | 38 Lag. la Laguna           |
| 5 Manantial de Uña          | 22 Lag. de Las Zomas        | 39 Salinas de Monteagudo    |
| 6 Poza de Uña               | 23 Torca del Agua           | 40 Lag. de los Capellanes   |
| 7 Charcas de la Modorra     | 24 Lag. del Tejo            | 41 Charca de Santa Bárbara  |
| 8 Charcas de Valdemeca      | 25 Lag. de la Parra         | 42 Lag. de Alcahozo         |
| 9 Lag. del Marquesado       | 26 Lagunillo del Tejo       | 43 Lag. de Manjavacas       |
| 10 Salinas de Belinchón     | 27 Lag. de la Cruz          | 44 Lag. de la Dehesilla     |
| 11 Lag. de Navahonda        | 28 Lag. Llana               | 45 Lag. de Navalengua       |
| 12 Lags. de Arcas           | 29 Charcas de la lag. Llana | 46 Lag. de la Celadilla     |
| 13 Charca de Buenache       | 30 Lag. de las Tortugas     | 47 Lag. de Hoya Honda       |
| 14 Charcas de Cotillas      | 31 Lag. de la Cardenilla    | 48 Lag. del Taray           |
| 15 Balsas de Los Tragaderos | 32 Los Ojos de Moya         | 49 Balsas de Monte Escobar  |
| 16 Ojo del río Molinillo    | 33 Balsa de los Tornajos    | 50 Navajos de Casa de Gómez |
| 17 Lag. de El Hito          | 34 Navazo del Hoyo          | 51 Presencia                |

(CIRUJANO & *al.*, 1992b), ha sido necesario obtener algunos índices de valoración (It) para los táxones que no se contemplan en dicha obra, ya que no fueron citados de ninguna de las zonas húmedas allí inventariadas. Proponemos los siguientes índices:

#### ***Chara vulgaris* var. *crassicaulis***

Índice de frecuencia nacional  $I_p = 6$ .

Índice de conservación  $I_c = 2$ .

Índice de frecuencia europea  $I_E = 4$ .

Índice de valoración  $I_T = 4$ .

#### ***Chara vulgaris* var. *papillata***

Índice de frecuencia nacional  $I_p = 6$ .

Índice de conservación  $I_c = 4$ .

Índice de frecuencia europea  $I_E = 6$ .

Índice de valoración  $I_T = 5,3$ .

#### ***Tolypella intricata***

Índice de frecuencia nacional  $I_p = 10$ .

Índice de conservación  $I_c = 6$ .

Índice de frecuencia europea  $I_E = 8$ .

Índice de valoración  $I_T = 8$ .

Este último carófito se incluye aunque de él solo hemos podido recolectar dos ejemplares a partir de sedimentos procedentes de la torca del Agua, y dicha localidad no se incluye en la valoración realizada.

Los índices de valoración ( $I_H$ ) se refieren a 33 enclaves que en algún caso contienen varias zonas húmedas. Los ejemplos más notorios son los complejos laguna-



res de Uña, Fuentes, Cañada del Hoyo o las lagunas de Arcas. En estos casos la entidad paisajística y biológica de los enclaves obliga a considerarlos como si cada uno fuera una sola zona húmeda, y de este modo el índice obtenido se refiere a toda la flora acuática encontrada en cada complejo lagunar. Los índices obtenidos para los 33 enclaves analizados son los siguientes:

**Complejo lagunar de El Tobar,  $I_H = 5,85$**

Incluye las lagunas pequeña y grande de El Tobar.

**Poza de la Frontera,  $I_H = 3,6$**

**Complejo lagunar de Uña,  $I_H = 6,72$**

Incluye la laguna de Uña, el manantial de Uña y la poza de Uña.

**Charcas de la Modorra,  $I_H = 6,2$**

**Charcas de Valdemeca,  $I_H = 3,65$**

**Laguna del Marquesado,  $I_H = 6,79$**

**Salinas de Belinchón,  $I_H = 3,15$**

**Lagunas de Arcas,  $I_H = 6,01$**

**Charca de Buenache,  $I_H = 4,72$**

**Charcas de Cotillas,  $I_H = 5,75$**

**Balsas de Los Tragaderos,  $I_H = 6,18$**

**Ojo del río Molinillo,  $I_H = 3$**

**Laguna de El Hito,  $I_H = 5,79$**

**Laguna de Urbanos,  $I_H = 4,48$**

**Complejo lagunar de Fuentes,  $I_H = 5,99$**

Incluye la laguna Negra, las lagunas del Ojo de Corba, la laguna de la Atalaya y la laguna de Las Zomas.

**Complejo lagunar de Cañada del Hoyo,  $I_H = 7,31$**

Incluye la laguna del Tejo, laguna de la Parra, lagunillo del Tejo, laguna de la Cruz, laguna Llana, charcas próximas a la laguna Llana, laguna de las Tortugas y la laguna de la Cardenilla.

**Los Ojos de Moya,  $I_H = 3,65$**

**Balsa de los Tornajos,  $I_H = 4,07$**

**Navazo del Hoyo,  $I_H = 2,15$**

**Navajo de La Almarcha,  $I_H = 2$**

- Laguna Airón,  $I_H = 4,52$   
 Salinas de Monteagudo,  $I_H = 3,65$   
 Laguna de los Capellanes,  $I_H = 5,43$   
 Charca de Santa Bárbara,  $I_H = 4,65$   
 Laguna de Alcahozo,  $I_H = 2,65$   
 Laguna de Manjavacas,  $I_H = 5,07$   
 Laguna de la Dehesilla,  $I_H = 5,46$   
 Laguna de Navalengua,  $I_H = 3,97$   
 Laguna de la Celadilla,  $I_H = 3,15$   
 Laguna de Hoya Honda,  $I_H = 2$   
 Laguna del Taray,  $I_H = 5,01$   
 Balsas de Monte Escobar,  $I_H = 2$   
 Navajos de Casa de Gómez,  $I_H = 3,3$

El valor medio del índice  $I_H$  para los 33 enclaves conquenses es  $\bar{I}_H = 4,48$ , ligeramente superior al indicado para todas las zonas húmedas españolas, que en este caso fue  $\bar{I}_H = 4,05$  (CIRUJANO & *al.*, 1992b).

Basándonos en los datos obtenidos a partir de la metodología empleada, consideramos que son importantes en el ámbito europeo los siguientes enclaves, que tienen unos valores de  $I_H$  superiores a 6,5:

- Complejo lagunar de Cañada del Hoyo
- Laguna del Marquesado
- Complejo lagunar de Uña

Consideramos que tienen importancia a nivel nacional los siguientes enclaves, que tienen unos valores de  $I_H$  comprendidos entre 5,5 y 6,5:

- Charcas de la Modorra
- Balsas de Los Tragaderos
- Lagunas de Arcas
- Complejo lagunar de Fuentes
- Complejo lagunar de El Tobar
- Laguna de El Hito
- Charcas de Cotillas

Consideramos que son importantes en el marco provincial algunas zonas húmedas no incluidas en los apartados anteriores y que tienen interés porque en ellos viven plantas que son raras, están amenazadas de extinción en la provincia o porque presentan unas peculiaridades botánicas que merecen ser conservadas o protegidas. En este epígrafe incluimos los siguientes enclaves:

- Los Ojos de Moya



Laguna de Manjavacas  
Charca de Buenache  
Laguna del Taray

Por último, y si tenemos en cuenta la vegetación no acuática que rodea a las lagunas y humedales estudiados, hay que catalogar de importancia internacional según la Directiva Hábitat (Directiva 92/43, *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, 1992) a los siguientes enclaves:

Laguna de Manjavacas  
Laguna de El Hito

En los márgenes de estas depresiones se disponen espléndidas formaciones halófilas de *Limnietalia* constituidas por endemismos ibéricos del género *Limnium*, cuya existencia, a tenor de lo que está ocurriendo en otros saladares manchegos, está claramente amenazada debido a la roturación que se realiza de modo indiscriminado en busca de nuevas tierras cultivables y subvenciones.

Esta valoración, que solo contempla los aspectos botánicos, debe matizarse cuando se quiera utilizar en asuntos relacionados con la conservación o gestión de los espacios naturales. Las pequeñas charcas de la Modorra o de Cotillas alcanzan el nivel de importancia nacional porque en ellas vive *Chara imperfecta*, carófito muy escaso en la Península Ibérica. Lo mismo podemos afirmar de las balsas artificiales de Los Tragaderos donde crece, junto con dicho macrófito, la hepática acuática *Riella notarisii*, otra joya de las zonas húmedas estacionales. Tratar de proteger estas localidades que tienen unas dimensiones muy reducidas puede resultar complicado o inasequible desde el punto de vista práctico. Además, parece más lógico intentar proteger inicialmente aquellas zonas que tienen mayor entidad paisajística y que además contienen una flora y vegetación poco frecuentes o bien conservadas. Desde la perspectiva botánica no se debe dudar de la importancia florística que tienen las charcas de Cotillas, las balsas de Los Tragaderos o la charca de Buenache; pero estos enclaves están compuestos por un buen número de zonas húmedas artificiales que son fáciles de reproducir o copiar. No ocurre lo mismo con otras localidades o complejos lagunares, entre los que mencionaremos las lagunas de Cañada del Hoyo, la laguna del Marquesado, el complejo lagunar de Arcas o las lagunas de El Tobar, que tienen unas características botánicas y limnológicas muy poco frecuentes e irreproducibles. Estas zonas húmedas, en nuestra opinión, deberían tener prioridad cuando se desarrollen los planes de actuación que aborden la protección y gestión de las lagunas y humedales que todavía se reconocen en la provincia de Cuenca.

Con los datos botánicos obtenidos y teniendo en cuenta las precisiones realizadas estimamos que tienen carácter prioritario la conservación de los siguientes enclaves conquenses:

Complejo lagunar de Cañada del Hoyo  
Lagunas de Arcas  
Laguna del Marquesado  
Complejo lagunar de Uña

Complejo lagunar de El Tobar  
Complejo lagunar de Fuentes

En estos casos la delimitación de las zonas de actuación es un aspecto esencial que hay que estudiar de manera específica y que escapa de los objetivos planteados en este libro.

Otras zonas húmedas que por sus condiciones actuales —que permiten su mantenimiento o regeneración eficaz sin grandes inversiones o actuaciones— es necesario incluir en la lista de humedales a proteger son:

Laguna de El Hito  
Laguna de Manjavacas  
Laguna del Taray  
Charca de Buenache

En definitiva, 10 enclaves en los que se encuentra una representación adecuada y genuina de la flora y vegetación acuáticas ligada a las aguas permanentes o estacionales, dulces o salinas, que definen los distintos ambientes acuáticos existentes en el territorio estudiado.



## RESUMEN

La flora y la vegetación acuáticas de las lagunas y humedales de la provincia de Cuenca no habían sido estudiadas de modo sistemático a pesar de que en dicha provincia se encuentra un buen número de lagunas y humedales que albergan una variada vegetación acuática y marginal.

Las características geológicas, climáticas e hidrológicas tienen rasgos muy diferentes en el territorio estudiado (fig. 67), lo que facilita la existencia de distintos tipos de zonas húmedas en lo que concierne a la naturaleza y permanencia de las aguas, que a su vez condicionan o seleccionan la flora y la vegetación que se desarrolla en cada localidad y los depósitos de semillas y esporas que se encuentran en los sedimentos, que tienen una importancia capital en la recolonización vegetal de los humedales fluctuantes.

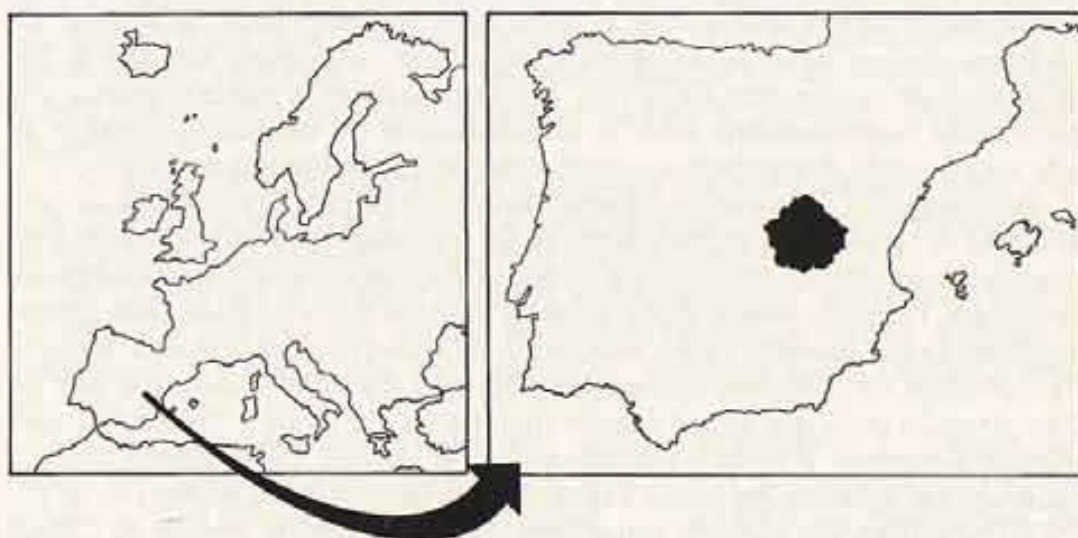


Fig. 67.—Localización geográfica del territorio estudiado (provincia de Cuenca, España)/Geographical location of study area (Spain, Cuenca province).

Dispersas por la superficie provincial y durante el período 1991-1994, se han inventariado 118 enclaves, que incluyen 196 zonas húmedas con diferente entidad paisajística —89 lagunas y torcas (45,4 %), 104 balsas, balsillas, navajos, charcas, pozas o salinas (53 %) y tres ojos o manantiales (1,5 %)—. De estas 196 zonas húmedas visitadas, 67 (34,2 %) se encontraron secas; 48 (24,5 %) corresponden a



humedales que ya no existen, al haber sido drenados, desecados, colmatados o cultivados; 18 (9,2 %) tenían agua, pero en ellas no se encontraron plantas acuáticas; 61 (31,1 %) estaban colonizadas por diversos tipos de formaciones vegetales; y quedan dos enclaves (1%), que no pudieron estudiarse, al resultar infructuosa su búsqueda.

El catálogo de hidrófitos asociados a las aguas leníticas está constituido por 61 táxones (23 se citan por primera vez de la provincia de Cuenca), de los cuales 25 son carófitos, nueve briófitos y 27 son fanerógamas acuáticas.

La segunda parte del catálogo florístico, que contiene 57 táxones, se refiere a la flora higrofila e incluye diversos helófitos (*Alisma*, *Cladium*, *Eleocharis*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Typha*, etc.) y otras plantas marginales (*Apium*, *Carex*, *Glyceria*, *Juncus*, *Veronica*, etc.).

En el capítulo dedicado a la vegetación acuática, descrita de acuerdo con la metodología fitosociológica de Braun Blanquet, se mencionan cinco clases fitosociológicas (*Charetea*, *Utricularietea*, *Ceratophylletea*, *Potametea* y *Ruppiaetea*), que comprenden siete órdenes, 11 alianzas y 27 comunidades vegetales, de las cuales el *Charetum imperfectae* se propone como nueva asociación.

Al describir la flora y la vegetación acuática de los 50 enclaves estudiados hemos tratado de reflejar los aspectos botánicos más relevantes observados durante los tres años que duró el presente proyecto. También se incluyen en la descripción botánica aquellas referencias, aspectos ecológicos o morfológicos publicados por diversos autores en tiempos pasados. En algunos casos —que se refieren a los enclaves con mayor interés botánico— se incluyen datos originales sobre las características físico-químicas de las aguas, obtenidos a partir de las muestras tomadas de forma puntual en la superficie (0-25 cm). Los esquemas de vegetación aportan una información complementaria sobre la distribución de los macrófitos acuáticos en cada zona húmeda, lo que facilita la representación de los distintos ambientes.

Basándonos en los datos recopilados —frecuencia de cada taxon, estado de conservación de las plantas y de los hábitats en los que éstas se encuentran— consideramos que tienen interés comunitario o europeo *Chara imperfecta*, *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella salina*, *Riella notarisii* y *Zannichellia contorta*. Son plantas singulares a nivel nacional *Chara muscosa*, *Nitella confervacea*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Sparganium natans* y *Utricularia australis*. Por último, consideramos que tienen interés singular en Castilla-La Mancha *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton coloratus* y *P. lucens*. De la misma forma y siguiendo los criterios botánicos expuestos por otros autores (CIRUJANO & al., 1992b) se definen tres enclaves con interés europeo (complejo lagunar de Cañada del Hoyo, laguna del Marquesado y complejo lagunar de Uña), siete enclaves que son importantes a nivel nacional (charcas de la Modorra, balsas de Los Tragaderos, lagunas de Arcas, complejo lagunar de Fuentes, complejo lagunar de El Tobar, laguna de El Hito y charcas de Cotillas) y cuatro que tienen interés provincial (Ojos de Moya, laguna de Manjavacas, charca de Buenache y laguna del Taray). Finalmente, por su singularidad y por la importancia de su flora y vegetación acuáticas consideramos prioritaria la protección y conservación del complejo lagunar de Cañada del Hoyo, lagunas de Arcas, laguna del Marquesado, complejo lagunar de Uña, complejo lagunar de El Tobar y complejo lagunar de Fuentes. A estos seis



enclaves deberían unirse las lagunas de El Hito, Manjavacas, Taray y la charca de Buenache, cuyas condiciones actuales permiten su mantenimiento o regeneración sin grandes inversiones o actuaciones.

## SUMMARY

The plant life and aquatic vegetation of the lagoons and wetlands of Cuenca Province had not been systematically studied despite the fact that Cuenca contains a large number of lagoons and wetland areas with a variety of aquatic and marginal plant life.

The geology, climate, and hydrology of the study area present very different features (fig. 67), giving rise to different types of wetland in terms of the nature and permanence of the waters which in turn determine the selection of plants and vegetation growing in each locality and of the seed and spore deposits found in the sediments which are of major importance for plant recolonization of seasonal wetlands.

Between 1991 and 1994, 118 areas, including 196 different types of wetland spread over the province, were inventoried: 89 lagoons and ponds (45.4%), 104 pools, small pools, pools of rain water, temporary pools, or salt marshes (53%) and three surface springs and springs (1.5%). Of the 196 wetland sites visited, 67 (34.2%) had dried up; 48 (24.5%) no longer existed because they had been dried out, drained, filled in or reclaimed for agriculture; 18 (9.2%) contained water but had no aquatic plants; 61 (31.1%) had been colonized by various types of plants, and the remaining two sites (1%) remained unstudied as the search for them proved unsuccessful.

The catalogue of hydrophytes associated with soft lenitic waters consists of 61 taxa (23 recorded for the first time in Cuenca Province) of which 25 are charophytes, nine are bryophytes and 27 are aquatic phanerogams.

The second part of the plant inventory which contains 57 taxa refers to hygrophilous plants and includes several helophytes (*Alisma*, *Cladium*, *Eleocharis*, *Phragmites*, *Scirpus*, *Typha*, etc.) and other marginal plants (*Apium*, *Carex*, *Glyceria*, *Juncus*, *Veronica*, etc.).

In the chapter on aquatic vegetation, which is described in accordance with Braun Blanquet's phytosociological methodology, five phytosociological classes are mentioned (*Charetea*, *Urtricularietea*, *Ceratophylletea*, *Potametatea* and *Ruppiaetea*) and comprise seven orders, 11 alliances and 27 plant communities of which *Charetum imperfectae* is put forward as a new association.

In describing the plants and aquatic vegetation of the 50 study sites we have tried to reflect the most relevant botanical points observed over the three years of the study. The botanical description also includes references and ecological or morphological points published by various authors in the past. In some cases, such as those of the more interesting botanical sites, original data on the physical and chemical characteristics of the waters obtained from samples taken at specific points on the surface (0-25 cm) are included. The schemes of vegetation provide

additional information on the distribution of aquatic macrophytes in each wetland area, thus making it easier to appreciate the different habitats.

Using the data compiled (frequency of each taxa, conservation status of the plants and the habitats where they occur) as a basis, we consider the following to be of interest within the European Community: *Chara imperfecta*, *Lamprothamnium papulosum*, *Tolypella salina*, *Riella notarisii* and *Zannichellia contorta*. *Chara muscosa*, *Nitella confervacea*, *Hippuris vulgaris*, *Myriophyllum verticillatum*, *Sparganium natans* and *Utricularia australis* are considered to be uniquely interesting at national level. Finally, *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton coloratus*, and *P. lucens* are very rare hydrophytes in the study area and should be considered of special interest at provincial level.

In the same way, and following the botanical criteria put forward by other authors (CIRUJANO & *al.*, 1992b), three sites of interest in Europe are defined (the Cañada del Hoyo lagoon complex, El Marquesado lagoon and the Uña lagoon complex); seven sites are important at national level (La Modorra pools, Los Tragaderos pools, Arcas lagoons, the Fuentes lagoon complex, El Tobar lagoons, El Hito lagoon and the temporary pools of Cotillas) and four sites are important at provincial level (Ojos de Moya, Manjavacas lagoon, Buenache pool and Taray lagoon). Finally, for their uniqueness and the importance of their flora and aquatic vegetation, we consider the protection and conservation of the Cañada del Hoyo lagoons, Arcas lagoons, El Marquesado lagoon, and the lagoon complexes of Uña, El Tobar and Fuentes to be a priority. To these sites should be added the lagoons of El Hito, Manjavacas, Taray and the Buenache pool. The current state of these sites means that they can be recovered and maintained without the need for great financial outlay or radical measures.





*Chara imperfecta*



*Chara connivens* (♂)



*Chara connivens* (♀)



*Chara desmacantha*



*Chara fragilis*





*Tolypella salina*



*Chara hispida*



*Chara vulgaris*



*Chara vulgaris* var. *longibracteata*



*Chara vulgaris* var. *papillata*





*Chara galioides*



*Lamprothamnium papulosum*



*Nitella opaca*



*Tolypella hispanica* (♂)



*Tolypella hispanica* (♀)





*Tolypella glomerata*



*Myriophyllum spicatum*



*Zannichellia contorta*



*Zannichellia pedunculata*



Laguna grande de El Tobar



Formaciones de *Nymphaea alba* en la laguna pequeña de El Tobar





Laguna de Uña



Manantial de la piscifactoría de Uña





Charca estacional de la Modorra n.º 3



Formaciones de *Potamogeton natans* en la laguna del Marquesado





*Chara imperfecta*



*Chara connivens* (♂)



*Chara connivens* (♀)



*Chara desmacantha*



*Chara fragilis*





*Tolypella salina*



*Chara hispida*



*Chara vulgaris*



*Chara vulgaris* var. *longibracteata*



*Chara vulgaris* var. *papillata*





*Chara galioides*



*Lamprothamnium papulosum*



*Nitella opaca*



*Tolypella hispanica* (♂)



*Tolypella hispanica* (♀)





*Tolypella glomerata*



*Myriophyllum spicatum*



*Zannichellia contorta*



*Zannichellia pedunculata*



Laguna grande de El Tobar



Formaciones de *Nymphaea alba* en la laguna pequeña de El Tobar





Laguna de Uña



Manantial de la piscifactoría de Uña





Charca estacional de la Modorra n.º 3

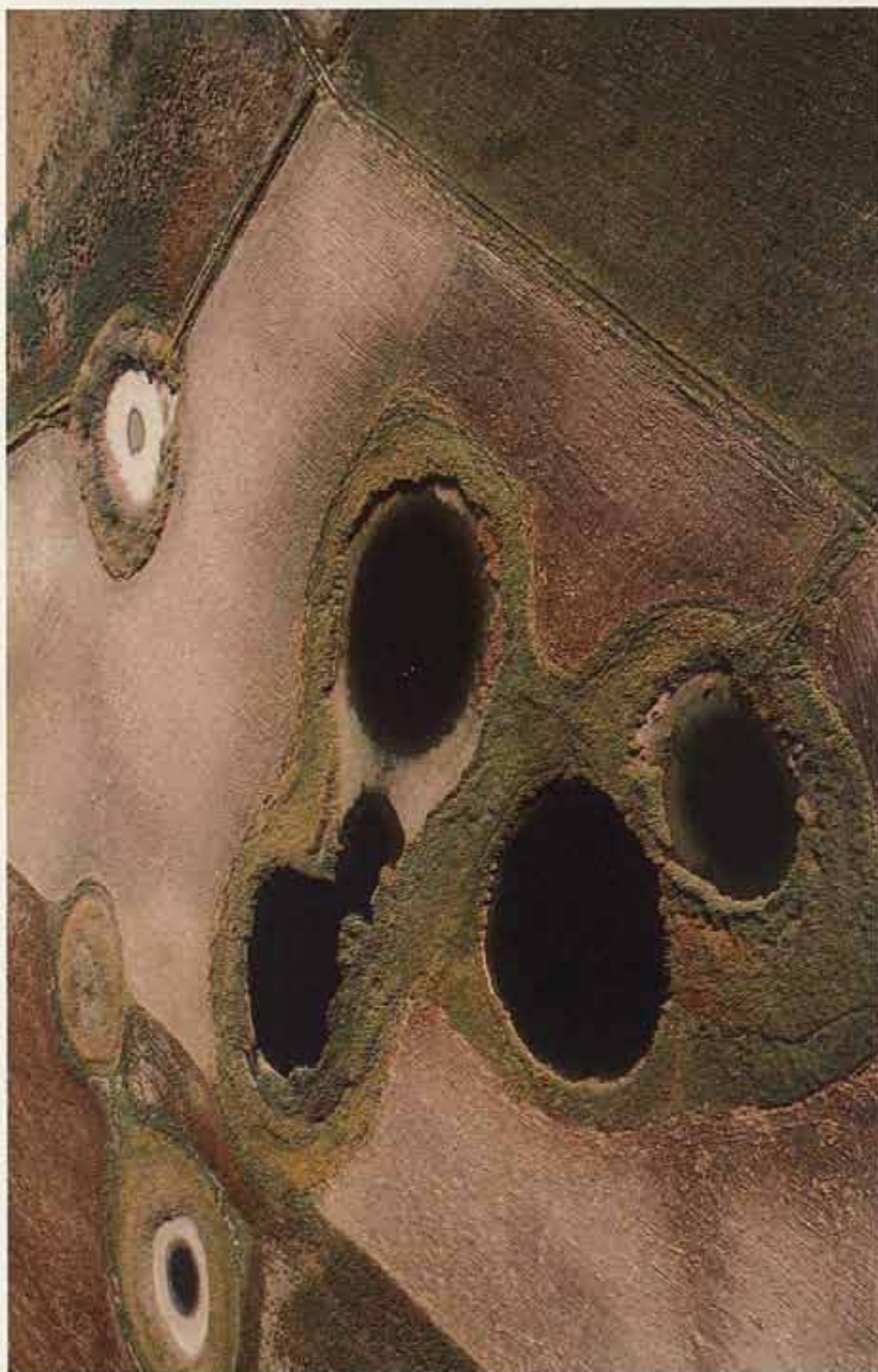


Formaciones de *Potamogeton natans* en la laguna del Marquesado





Vista general del complejo lagunar de Arcas del Villar. Foto aérea cedida por el profesor Eduardo Vicente, de la Universidad de Valencia.



Vista general del complejo lagunar de Arcas del Villar. Foto aérea cedida por el profesor Eduardo Vicente, de la Universidad de Valencia

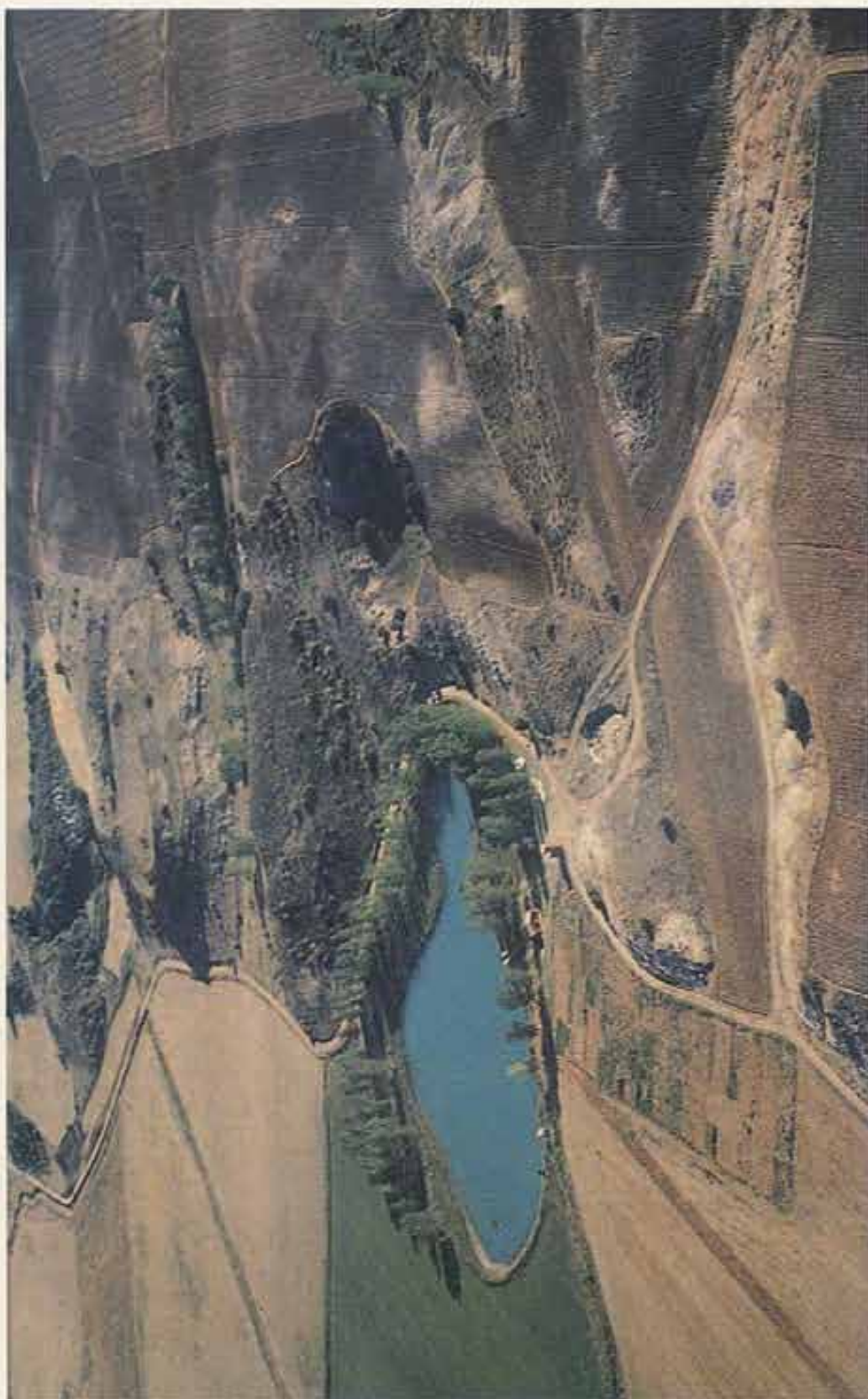




Laguna de Arcas n.º 16. El color blanco del borde se debe a los restos de carófitos secos.



Laguna de La Atalaya



Vista aérea de la laguna de La Alanya del conjunto lagunar de Fuentes. Foto cedida por el profesor Eduardo Vicente, de la Universidad de Valencia



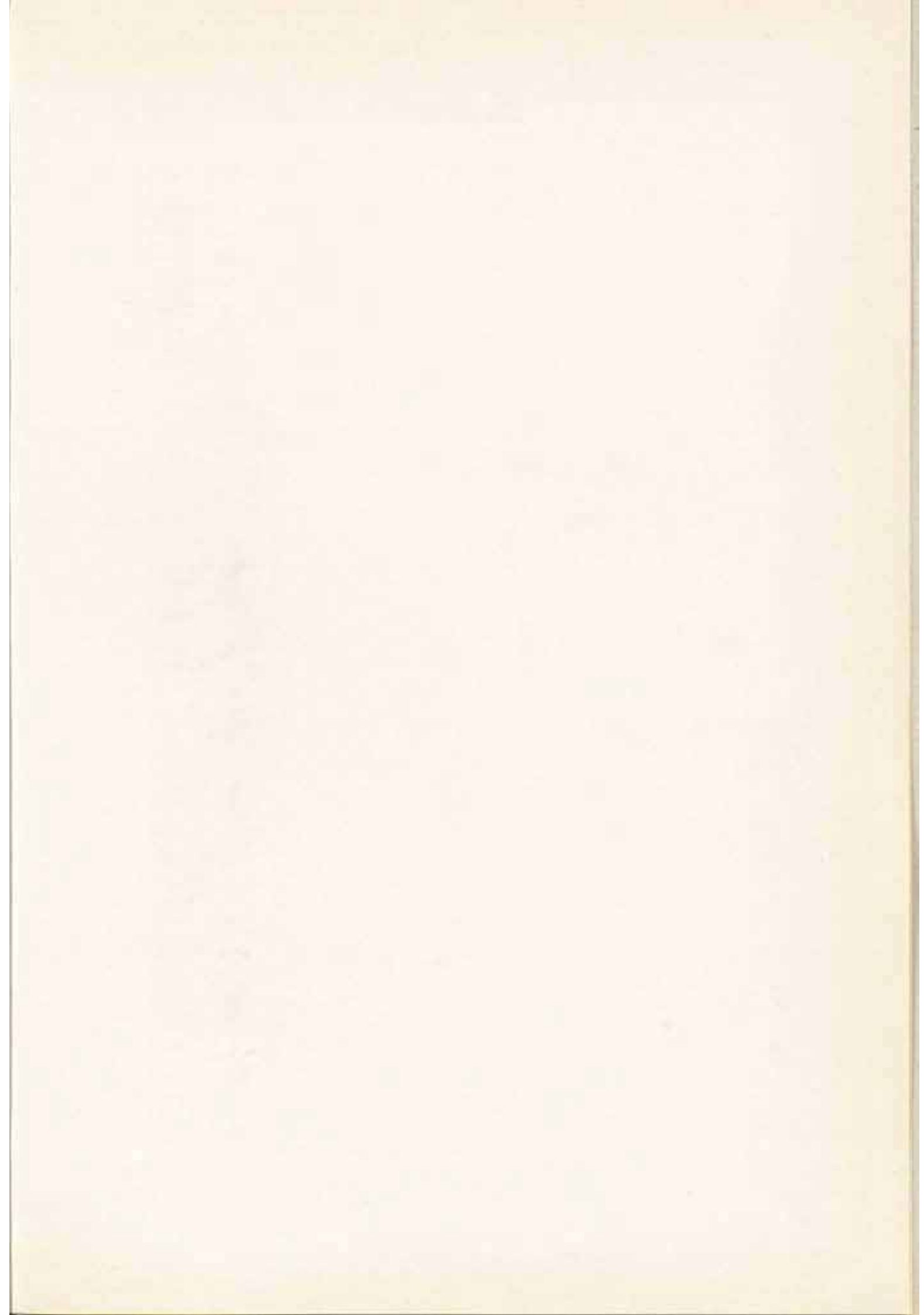


Vista parcial del complejo lagunar de Cañada del Hoyo. A la izquierda, laguna de la Cruz; en el centro, el lagunillo del Tejo, y a la derecha, la laguna del Tejo.  
Foto aérea cedida por el profesor Eduardo Vicente, de la Universidad de Valencia



Vista aérea de la laguna de Manjavacas. En primer término —color verde oscuro—, entrada del vertido procedente de Mota del Cuervo. En la parte superior, la laguna de Alcahozo (Ciudad Real). Foto cedida por el profesor Eduardo Vicente, de la Universidad de Valencia







*Nymphaea alba*