

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y BOTÁNICOS DE LA DEPRESIÓN DEL GUADIANA MENOR (SURESTE DE ESPAÑA)

Por *Carlos Salazar,*
Juan Antonio Torres y
Eusebio Cano

Dpto. Biología Animal, Vegetal y Ecología
Facultad de Ciencias Experimentales.
Universidad de Jaén

RESUMEN

Se realiza una síntesis de los aspectos ambientales más importantes de la depresión interna de la cuenca del río Guadiana Menor (Jaén y Granada, S. España), incidiendo en factores abióticos (Topografía, Geología, Edafología, Bioclimatología, Biogeografía, etc.) y bióticos (Flora y Vegetación). Como resultados más importantes hay que destacar la actualización del conocimiento sobre las formaciones vegetales de la zona, habiéndose detectado dos series de vegetación climatófilas, una serie edafoxerófila y tres geoseries edafohigrófilas que agrupan un total de 43 fitocenosis que comprenden 38 asociaciones fitosociológicas, 3 subasociaciones y dos comunidades.

Abstract

A compilation of the most important environmental aspects of the inner depression of the Guadiana Menor river basin (Jaén and Granada, S. Spain) is carried out, considering the abiotic (Topography, Geology, Pedology, Bioclimatology, Biogeography, etc.) and biotic factors (Flora and Vegetation). As a result of this work, we can point out the up-to-dated knowledge on the plant communities that develop in the study area, having detected two climatic vegetation series, one edapho-xerophilous vegetation series and three edapho-hygrophilous geoseries that comprise a total of 43 phytocoenoses (38 phytosociological associations, 3 subassociations and two communities).

INTRODUCCIÓN

LA cuenca del Guadiana Menor (*figura 1*) se encuentra situada al nordeste de la provincia geográfica de Granada, y ocupa también parte del sureste de Jaén, siendo menos importantes las extensiones que ocupa en provincias limítrofes. Según González Barberán (1978), esta cuenca posee 6.958 km.², de los cuales la mayor parte pertenecen a la provincia de Granada (5.352 km.²), seguida de la de Jaén (1.198 km.²), Almería (229 km.²), Murcia (116 km.²) y Albacete (63 km.²). La cuenca del Guadiana Menor pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Guadalquivir, siendo uno de sus más importantes afluentes.

El vasto territorio que constituyen las depresiones de Guadix y Baza, no ha despertado en exceso el interés de los botánicos, por su homogeneidad y escasa belleza en comparación con las áreas montañosas colindantes. Cabe destacar las referencias sobre flora y vegetación que se tienen de AYUDA (1793-1798), RIVAS GODAY (1951), FERNÁNDEZ CASAS (1972), ESTEVE & VARO (1975) y PEINADO & MARTÍNEZ PARRAS (1982). Más recientemente, algunos estudios se han llevado a cabo en la depresión por la que discurre el Guadiana Menor, reflejados en trabajos de CANO & col. (1994), SANZ-TORO (1995), SALAZAR (1996) y CANO & col. (1999).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el estudio de la vegetación nos hemos basado en el método fitosociológico de la escuela de Zurich-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1979) y modificado por GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ (1982). El estudio de los aspectos dinámicos sigue el criterio de serie de vegetación expresado por BOLÒS (1962). En cuanto a los aspectos catenales, consideramos a la vegetación edáfica parte de geoseries especiales o edafófilas (ALCARAZ, 1996).

Para la nomenclatura de los sintaxa se ha seguido el Código Internacional de Nomenclatura Fitosociológica (BARKMAN & col., 1988). Por otra parte, para la tipología fitosociológica utilizada hasta el nivel de subalianza se sigue a RIVAS-MARTÍNEZ & col. (1999).

Las autorías de los taxa en general se corresponden con las de *Flora Iberica* (CASTROVIEJO & col., 1986, 1990, 1993a, 1993b, 1997a, 1997b; MUÑOZ-GARMENDIA & NAVARRO, 1998; TALAVERA & col., 1999) en caso de hallarse publicadas las familias botánicas correspondientes, y en su defecto con las de *Flora Europaea* (TUTIN & col., 1964-1980).

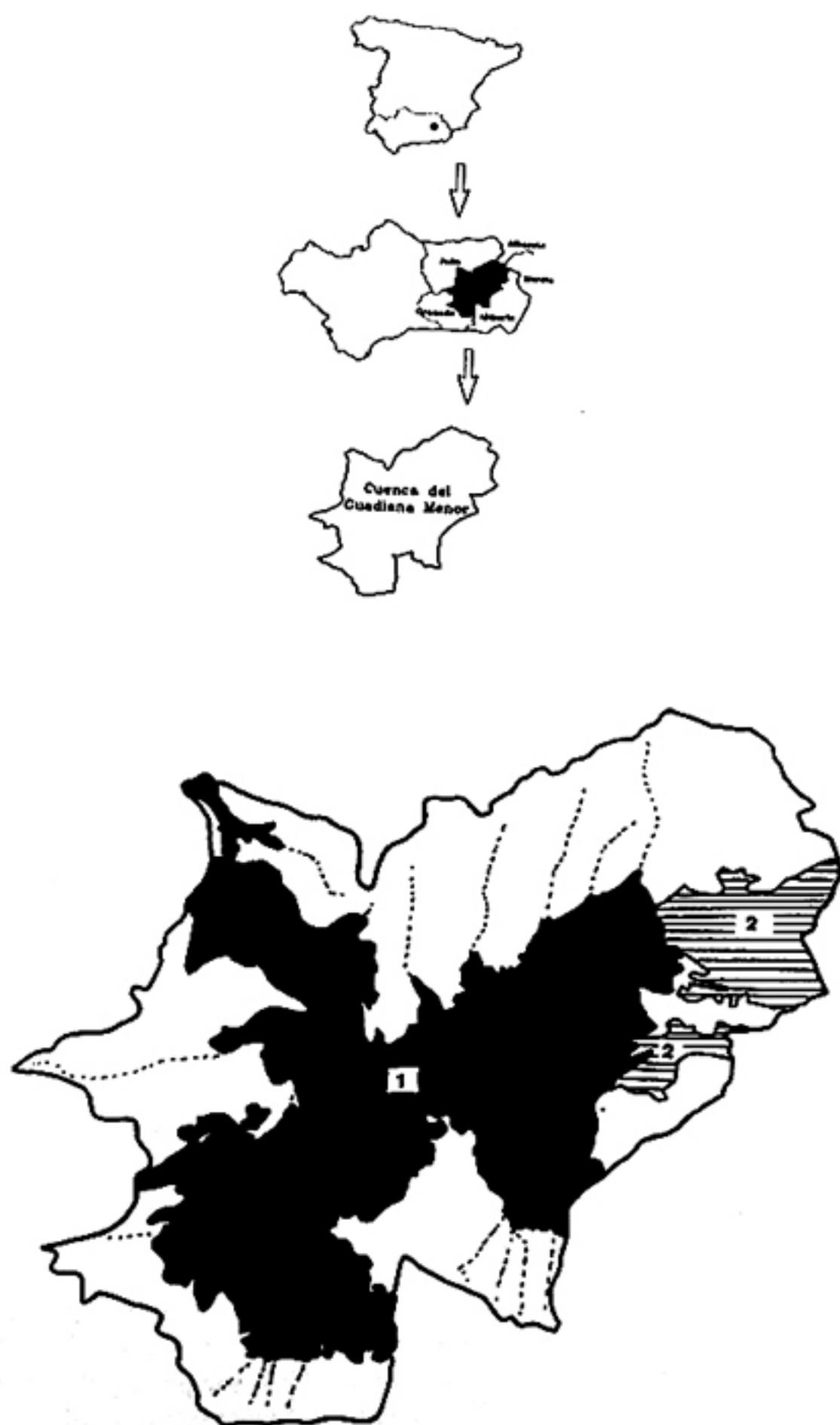


Figura 1.—Localización del área de estudio y unidades biogeográficas. 1: Distrito Guadiciano-Bastetano. 2: Distrito Manchego-Espunense.

ÁREA DE ESTUDIO

Reseña histórica

La cuenca, especialmente en su mitad oriental (comarca de Guadix-Baza), cuenta con una ingente cantidad de yacimientos arqueológicos, que datan desde la Edad de Bronce y Cobre, pasando por importantes restos de poblados romanos y musulmanes. A esta zona pertenecen sin duda, algunos de los más célebres descubrimientos paleontológicos y arqueológicos de la Península Ibérica (El controvertido «hombre de Orce», la conocida Dama de Baza: imagen ibérica del s. IV a.d.C.,...). Actualmente, se investiga en numerosos yacimientos en Galera, Benamaurel o Castelléjar, obteniéndose resultados que no sólo contribuyen al conocimiento de nuestra Prehistoria, sino que relacionan las actividades humanas de la época con la vegetación que existía en el momento. Tales son los objetivos y resultados de estudios como los llevados a cabo por RODRÍGUEZ ARIZA (1992) y otros investigadores a partir del análisis antracológico. A juzgar por el creciente interés que está cobrando en la actualidad la Arqueología, esta comarca podría convertirse pronto en una gran red de rutas arqueológicas que muestren los yacimientos más importantes correspondientes a cada época histórica.

Durante la dominación romana, la travesía más transitada para llegar a Andalucía, era la que desde Levante pasaba por el Guadiana Menor para llegar al paso de *Tugia* (actual Toya). Esta vía, que atraviesa totalmente la cuenca del Guadiana Menor, era una calzada romana que enlazaba *Castulo* (localidad cercana a la actual Linares de gran riqueza minera) con la famosa *Via Herculea* que pasaba por *Carthago Nova* (Cartagena), atravesando el llamado *Campo Espartario* y las Hoyas de *Acci* y *Basti*, actuales Guadix y Baza (ARENILLAS & SAÉNZ, 1987).

GONZÁLEZ BARBERÁN (1978), aportando datos acerca del posible origen del río Guadalquivir, concluye mostrando tres alternativas para determinar su nacimiento, ya que básicamente depende de la civilización que consideremos. Los primeros colonizadores de la Península Ibérica no concretan nada, los romanos en general consideran nacimiento al río Orce y Cañada de Cañepla (cuenca del Guadiana Menor), los musulmanes por lo común reconocen al río Genil o bien a la Cañada de Cañepla, y por último los cristianos y españoles hasta la actualidad consideran fuente principal al Alto Guadalquivir en Cazorla. Este hecho se debe a que durante la Reconquista, a los cristianos les fue imposible acceder al Guadiana Menor quedando dete-

nidos en el estrecho de Pozo Alcón (Sierra del Pozo) por la tenaz resistencia árabe, circunstancia que persistió durante 250 años, y se decidió declarar al Alto Guadalquivir como el nacimiento de dicho río. Logrado el paso al inmenso valle del Guadiana Menor, las fuentes históricas no fueron cambiadas, pues la geografía española ya estaba «hecha», y se incorporó el Guadiana Menor como un afluente del río Guadalquivir, que nace en Cazorla y muere en Sanlúcar de Barrameda.

Sin embargo, en términos hidrológicos es el río Guadiana Menor el verdadero nacimiento del río Guadalquivir, mientras que el Alto Guadalquivir no es más que un importante afluente. Según ROMERO DÍAZ (1989), el Guadiana Menor, respecto del Alto Guadalquivir, cumple los requisitos necesarios para considerar a un río como cabecera de todos los de su cuenca. Entre estas razones se encuentran el poseer el perfil más aproximado a una recta de mínima pendiente, ser el afluente más lejano a la desembocadura (con 31 kilómetros de diferencia), poseer mayor área de cuenca y tener superior aforo en el lugar de la confluencia de ambos segmentos.

El medio físico

Topografía

La amplitud de la cuenca permite la existencia de una topografía variada. En este territorio existe un acusado contraste entre el relieve abrupto de las altas montañas de las distintas sierras circundantes (Mágina, Harana, Huétor, Nevada, Baza, Estancias, María, La Sagra, Guillimona, Seca, Castril y Cazorla) con las superficies llanas de la depresión intramontañosa llamada Hoya de Guadix-Baza. Las cotas de altitud más bajas aparecen concretamente en la desembocadura del Guadiana Menor en el río Guadalquivir, con un valor de 350 metros sobre el nivel del mar; por otro lado, las máximas altitudes pertenecen a picos de las sierras Nevada (Picón de Jeres: 3.054 m., Chullo: 2.609 m.), La Sagra (2.383 m.), Baza (Santa Bárbara: 2.271 m.), Castril (Tomajuelos: 2.133 m.), El Pozo (Cabañas: 2.028 m.) y Harana (Bogarre: 1.623 m.). Merece citarse por su belleza paisajística y originalidad el pico Jabalcón, que aparece como una isla de las sierras subbéticas inmersa en la llanura de Baza, justo en el punto medio de toda la cuenca. Con una altura de 1.492 m., ésta es la única elevación de importancia que existe en la depresión interna de la cuenca.

Sin duda, el efecto más importante es el aislamiento climatológico (y como ya se ha comentado, también histórico) que han ejercido las cadenas

montañosas sobre la depresión, que se traduce en una gran continentalidad, una carencia de humedad y por tanto un paisaje falto de vegetación de importante cobertura. La depresión se comunica con el exterior a través de pocos pasillos naturales, entre los que destacan los de Pozo Alcón (con el valle del Guadalquivir), el de Topares (que contacta con la Mancha), el de Chirivel (con Murcia) y el del Almanzora (con Almería). Precisamente es a través de estos dos últimos corredores por donde se observa el avance de los procesos de desertificación desde los subdesiertos almerienses.

La riqueza natural de la que gozan las numerosas formaciones montañosas que orlan la cuenca, hacen de la misma un centro en el que se dan cita algunos de los espacios naturales protegidos más importantes de Andalucía. Con la totalidad de su extensión comprendida dentro de esta cuenca, se encuentran los Parques Naturales de la Sierra de Baza (52.337 Ha.) y Sierra de Castril (12.265 Ha.); también se halla incluido gran parte del Parque Natural de la Sierra de Huétor. El Parque Nacional de Sierra Nevada (Reserva de la Biosfera desde 1986) está representado aquí con una buena porción de su zona más septentrional (cara norte). También la zona más meridional del Parque Natural de las sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Reserva de la Biosfera desde 1983) en la parte correspondiente a las sierras del Pozo se halla presente en la zona de estudio. Por último, se encuentra escasamente representada una parte periférica de la cara oriental del Parque de Sierra Mágina y los alrededores del almeriense Parque Natural de la Sierra de María. Merecen mencionarse por su interés natural, aunque no se hallen bajo la denominación de este tipo de figuras de protección las sierras de las Estancias (emparentadas con las de Baza) y la imponente sierra de La Sagra, cercana a los macizos de Cazorla-Segura-Castril.

Geología

La depresión del Guadiana Menor está inmersa en la unidad tectónica del Neógeno-Cuaternario, orlada por otras cinco unidades (Alpujarride, Maláguide, Nevado-Filábride, Prebético y Subbético), caracterizada por la presencia de materiales sedimentarios y sin elevaciones relevantes.

En la depresión de Guadix-Baza, los materiales del Neógeno-Cuaternario alcanzan grandes extensiones y notables potencias. Los materiales de esta unidad son variados, pero tienen como carácter común su naturaleza básica (en algunos casos con una alta salinidad). Litológicamente, en esta unidad aparecen margas azules y grises, seguidas de una sucesión molásica,

constituida por términos calcáreos detríticos con bastantes restos de macrofauna. Hay niveles netamente conglomeráticos.

Plioceno y Cuaternario comprenden un conjunto de formaciones continentales discordantes frente a las precedentes. Se puede decir, con un cierto grado de aproximación, que el Plioceno se compone de arcillas rosadas y pardas con intercalaciones de cantos bastante rodados y bancos de conglomerados de variada naturaleza. El Cuaternario propiamente dicho está principalmente constituido por depósitos de pie de ladera, aluviales y materiales de terrazas fluviales.

La historia hidrogeológica ha sido especialmente interesante en la cuenca del Guadiana Menor; en un principio, esta cuenca formaba parte de una de mayores dimensiones junto a la del río Almanzora, hasta que actividades de tipo orogénico las separaron, formándose una depresión endorreica en el actual Guadiana Menor, que dejó de estar comunicado con el Mar Mediterráneo. Comenzó entonces una rápida competencia por conseguir desaguar esta gran laguna interior, que por una parte podría optar por ser de vertiente atlántica (hacia el Guadalquivir), o por ser de nuevo mediterránea (si el Almanzora hubiera llegado a capturar las aguas). A finales del Pleistoceno, el remontante Guadalquivir consiguió abrir de nuevo la cuenca, que adquirió el carácter de semiendorreica hasta que sus materiales de escasa coherencia y fácil erodibilidad permitieron la excavación de la actual red fluvial (ROMERO DÍAZ, 1989).

Dada su historia geológica, no es de extrañar que esta cuenca haya sido desde muchos puntos de vista (geológico, histórico-social, biogeográfico y florístico) un puente entre el mundo Iberolevantino e Iberoatlántico, entre el Mediterráneo y el Atlántico.

Edafología

En los abruptos territorios que orlan la depresión, aparece una alta diversidad de suelos atendiendo a su naturaleza química (ácida o básica) y a su potencia. En las sierras carbonatadas del norte y en las silíceas del borde meridional se pueden hallar litosoles, regosoles, cambisoles y fluvisoles tanto calcáricos como eútricos, sin olvidar los puntuales gleysoles dístricos y úmbricos de los humedales nevadenses.

Atendiendo a la depresión interna de la cuenca, por donde precisamente avanzan los procesos de desertificación, hay que destacar la abun-

dancia de cambisoles vérticos, cambisoles cálcicos, vertisoles crómicos y fluvisoles calcáricos sobre los que se llevan a cabo tareas agrícolas. Son más puntuales pero de interés los phaeozems, las rendsinas y los solonchacks órticos.

Los solonchacks son suelos poco abundantes, localizados en la depresión de Guadix-Baza, y ocasionalmente en otros puntos cercanos a la desembocadura del Guadiana Menor (entre Peal de Becerro y Toya), que soportan la vegetación de carácter más fuertemente halófilo. Se desarrollan sobre materiales que contienen sales, particularmente yesos en punta de flecha y su drenaje es muy deficiente, presentando un pH muy básico (incluso mayor de 8.5). La formación de estos suelos se favorece por una topografía de pequeñas llanadas que constituyen depresiones hacia las que fluyen aguas de escorrentía cargadas de sales solubles que se acumulan sobre todo en perfiles superiores, llegando a alcanzar una concentración de 1 a 30%.

Aunque la profundidad de estos suelos no suele exceder los 20 cm., en la Hoya de Baza alcanzan hasta los 100 cm. (AGUILAR & col., 1990). Son terrenos poco útiles para la agricultura, pues a pesar de poder drenarse y disponer de agua de riego, con frecuencia aparecen eflorescencias salinas que restringen el tipo de cultivo.

Erosión

Según DELGADO GARCÍA (1980), la escasa cobertura vegetal, el tipo de precipitaciones y las condiciones topográficas e hidrofísicas que caracterizan a la cuenca, hacen que más de un 40% de los suelos presenten una erosión que puede calificarse de severa. Unas 43.489 ha. presentes en esta cuenca sufren procesos de erosión laminar moderada (33.2% del territorio), otras 23.773 pasan por una erosión laminar moderada con surcos (18.2% de la zona) y 63.699 ha. presentan erosión muy severa, lo que supone un 48.6% del área total considerada.

En informes emitidos por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir (MOP, 1976), se hace constar que en el ámbito de la cuenca del Guadalquivir, es particularmente sensible el arrastre que se da en el río Guadiana Menor (2.300 m.³/km.²). La aportación sólida de dicho río entre los meses de noviembre y mayo es de 981.85 Tm./km.². La magnitud del arrastre sólido, sin tener que recurrir a medidas directas mediante muestreo de sus-

pensión, es muy evidente en las aguas siempre turbias del Guadiana Menor y de aquellos afluentes que atraviesan la depresión de Guadix-Baza.

Estos procesos erosivos, se agravan cada vez más con la roturación de los matorrales y espartales propios de la zona para la introducción de cultivos o repoblaciones poco acordes con el medio. El escaso éxito de ambas actividades en numerosas zonas, provocan el abandono de los terrenos, los cuales se hallan desprotegidos de vegetación y con serias dificultades para regenerarla por sí mismos. De esta manera se produce un aumento de los fenómenos de erosión y desertificación.

Climatología

La cuenca del Guadiana Menor está caracterizada por un clima típicamente Mediterráneo, determinado por la presencia de un período más o menos largo de xericidad estival, momento en el cual se dan además las temperaturas más altas. Los inviernos son fríos, presentándose frecuentemente heladas, siendo esta estación junto con la primavera y el otoño la que presenta un nivel más alto de precipitaciones, generalmente en forma de lluvia.

La cantidad y distribución de las lluvias que se registran en la cuenca del Guadiana Menor son parámetros bastante variables debido a su especial situación geográfica. De una parte, recibe la influencia de las bajas presiones atlánticas, hecho constatable en la distribución de lluvias que se da, a grandes rasgos en las zonas suroccidentales y septentrionales de la cuenca. En esta porción, las precipitaciones alcanzan un máximo en invierno, seguidos de la primavera, otoño y verano (IPOV); ocasionalmente las precipitaciones del otoño igualan o superan en poca cantidad a las de primavera. Esta cualidad es una característica de la zona Mediterráneo-Ibero-Atlántica, hacia la que se abre paso el Guadiana Menor, a pesar de estar bastante aislado por efecto de las cadenas montañosas occidentales.

Por el contrario, con cierta aproximación, las localidades del interior (depresión) y algunas de las zonas orientales presentan un máximo primaveral (PIOV). Finalmente, las porciones orientales y una cuña suroccidental tiene un alto nivel de precipitaciones en otoño (OIPV, OPIV); el modelo de distribución es algo más irregular y variable que en la porción anterior. En estas zonas centrales y orientales, son también más frecuentes las lluvias estivales (de carácter tormentoso), circunstancia que junto al nivel de precipitaciones primaverales y otoñales es característica de las zonas

Mediterráneo-Ibero-Levantine de la península Ibérica, con las cuales está en contacto directo a través de corredores naturales (pasillos del Almanzora, Chirivel y Topares).

Los niveles de precipitaciones, según los datos que manejamos, tienen un mínimo en los 272.9 mm. anuales que se registran en una estación de Puebla de Don Fadrique, seguido de Freila (281.4 mm.), situada justo en el centro de la cuenca y afectada de lleno por la sombra de lluvias provocada por el aislamiento que sobre estas zonas ejercen los bordes montañosos. Los registros más altos se alcanzan en los alrededores de la sierra del Pozo donde se superan los 600 mm. anuales (Quesada).

En cuanto a los valores de las temperaturas, éstas tienden a ser menos contrastadas en zonas de media montaña, extremas en la depresión interior y más suaves en las proximidades de la desembocadura del río, donde se hace notar la influencia térmica del Guadalquivir. Es en las zonas del interior donde se dan los mayores contrastes entre las temperaturas máximas y las mínimas en valores absolutos, y más concretamente, son las localidades del nordeste (Huéscar) las que tienen más carácter continental, ya en clara relación con los territorios manchegos.

Las temperaturas medias anuales son cercanas a los 14° C. Las medias de las mínimas van desde los 3.6° C de Caniles a los 9.1° C de las zonas más termófilas del territorio (en Cabra de Santo Cristo). En cuanto a las temperaturas absolutas, los valores más bajos de mínimas se alcanzan con los -21° C de Guadix y son más moderadas en Esfiliana donde se llega a -10° C. Las máximas absolutas oscilan entre los 48° C de Huéscar (la zona más continentalizada) y los 41.5° C de Cabra de Santo Cristo.

De otra parte, las medias de temperaturas absolutas mínimas, tienen sus valores más bajos en Caniles (-2° C) y máximos en Cabra de Santo Cristo (4.1° C), lugar de clara influencia térmica del valle del Guadalquivir en el que las heladas tienen menor probabilidad de ocurrir. Las medias de las temperaturas máximas absolutas son elevadas en la Hoya de Guadix-Baza, más concretamente en Esfiliana donde se dan 29.3° C, y más suaves en Alquife, con 23.3° C.

Factores Antropozoógenos

Entre los diversos factores que afectan a los hábitats naturales producidos por el hombre y los animales domésticos, hay que destacar las acti-

vidades agrícolas y ganaderas. Especialmente, la agricultura ha transformado la mayor parte del territorio, al eliminar la vegetación para implantar cultivos principalmente de secano. Las tierras de vega que rodean los ríos, han sido asimismo transformadas en tierra de regadío, esquilmando la vegetación de ribera.

En muchas ocasiones, estos cultivos han resultado tener tan escasa productividad que han sido abandonados (los cultivos marginales), de manera que han empobrecido el paisaje y la vegetación del territorio. Se ha favorecido la aparición de matorrales de escasa cobertura y de carácter nitrófilo, que además no detienen los procesos de erosión y el avance de la desertificación. Entre los cultivos hay que destacar los cereales, el cultivo del almendro, el olivo y más antiguamente el esparto. La actividad ganadera tiene una influencia especialmente negativa cuando se concentra en los medios húmedos (riberas y saladares).

BIOCLIMATOLOGÍA

El bioclima general de la zona de estudio corresponde a un macrobioclima Mediterráneo, cuya principal característica es la de presentar un período de sequía de al menos dos meses tras el solsticio de verano. En este período, la precipitación en mm es inferior al doble de la temperatura en grados, y es comúnmente llamado período de xericidad estival. De la combinación de los parámetros termoclimáticos y ombroclimáticos se obtiene el tipo de bioclima, determinado con la ayuda de las claves realizadas por RIVAS MARTÍNEZ (1996).

Dependiendo de los valores de los índices de continentalidad (I_c) y ombrotérmico (I_o), así como de los ombrótipos que caracterizan a cada estación, se han obtenido tres bioclimas. El más abundante es el Mediterráneo Pluvial Oceánico, caracterizado por un ombrótipo al menos seco y un índice de continentalidad menor de 21. En el interior de la depresión del Guadiana Menor se localiza el bioclima Mediterráneo Xérico Oceánico, cuyas características difieren del anterior en su menor nivel de precipitaciones, que solamente alcanza el semiárido. En zonas puntuales de la cuenca situadas al nordeste y en contacto con las zonas de influencia manchega, se dan condiciones de acusada xericidad y continentalidad ($I_c > 21$), por lo que el bioclima corresponde a un Mediterráneo Xérico Continental.

A partir de la obtención del Índice de termicidad compensado (Itc), se reconoce en el área de estudio solamente el termótipo Mesomediterráneo, en sus horizontes inferior y superior).

De acuerdo con los datos de precipitación que se manejan, y relacionándolos con los índices ombrotérmicos obtenidos, se detecta la presencia de los ombrótipos semiárido (el más abundante) y seco en los bordes de la depresión.

Algunos ejemplos de diagramas bioclimáticos del territorio se muestran en la figura 2.

BIOGEOGRAFÍA

Las unidades corológicas presentes, siguiendo a RIVAS-MARTÍNEZ & col. (1997) se esquematizan a continuación en orden jerárquico:

* REINO HOLÁRTICO

+ Región Mediterránea

= Subregión Mediterráneo Occidental

- Superprovincia Mediterráneo-Ibero-Atlántica

Provincia Bética

Sector Guadiciano-Bacense

Distrito Guadiciano-Bastetano

- Superprovincia Mediterráneo-Ibero-Levantina

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Manchego

Distrito Manchego-Espunense

* Distrito Guadiciano-Bastetano

A este distrito pertenecen la Hoya de Guadix y Baza y el valle del Guadiana Menor. Caracterizado por un relieve llano y una notable monotonía, ésta se halla sólo interrumpida por el pico Jabalcón (1.492 m.) que aparece aislado en el centro de la depresión. Los sustratos predominantes son margas y conglomerados neógeno-cuaternarios, abundando los afloramientos de yesos. El termoclima es mesomediterráneo medio (e inferior en las proximidades del Guadalquivir) y el ombroclima oscila entre el seco inferior y el

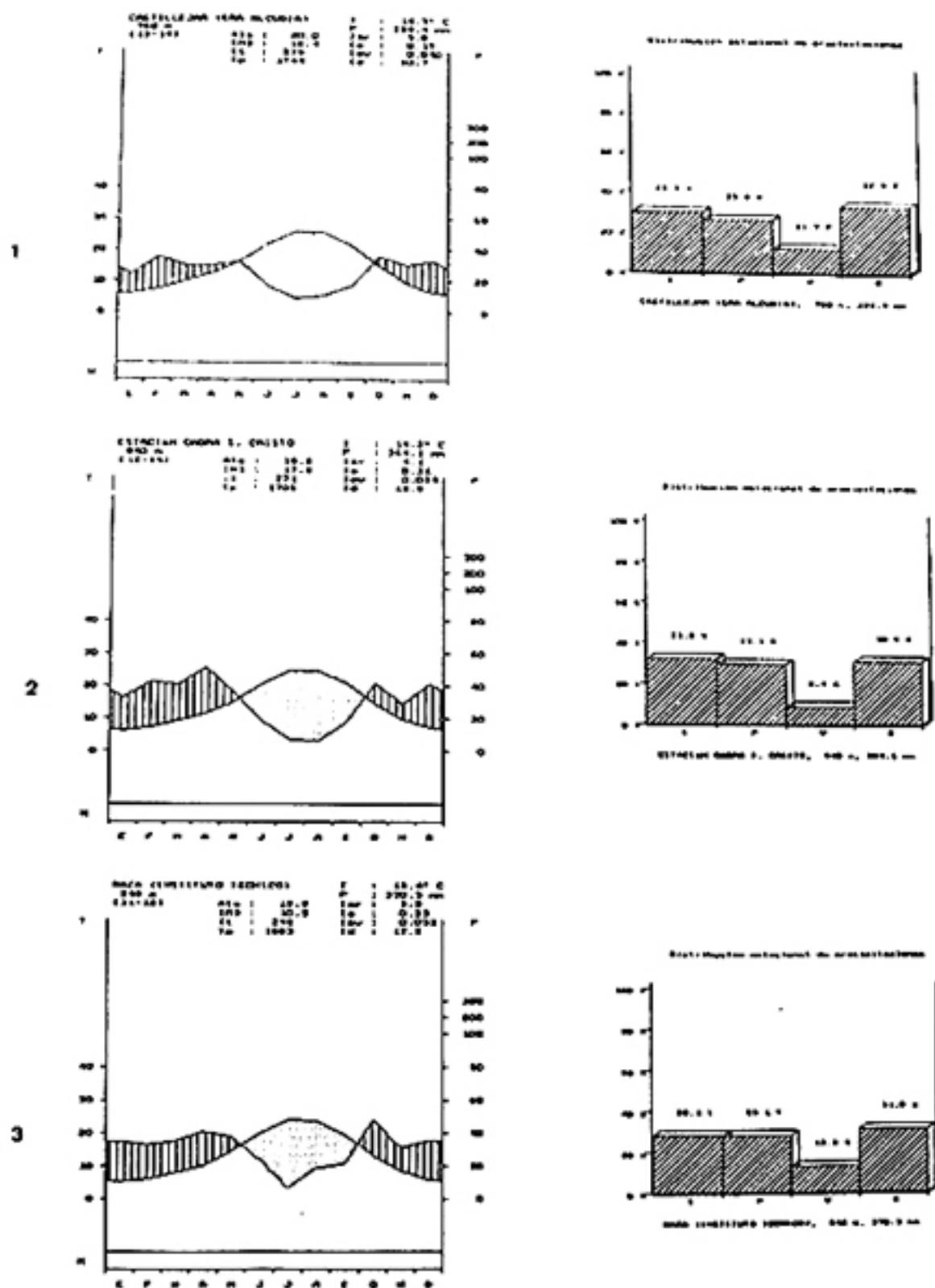


Figura 2.—Diagramas Bioclimáticos de tres estaciones incluidas en el área de estudio y Distribución estacional de las precipitaciones. 1.—Castilléjar-Era de Alcudia (Granada). 2.—Estación de Caba de Sto. Cristo (Jaén). 3.—Baza-Instituto Técnico (Granada). Abreviaturas: T: Temperatura media anual. P: Precipitación anual. Ata: Amplitud térmica anual. Iar: Índice de aridez. Im3: Índice de mediterraneidad. Io: Índice ombrotérmico. It: Índice de termicidad. Iov: Índice ombrotérmico estival. Tp: Temperatura positiva. Id: Intervalo térmico diario. I: Invierno. P: Primavera. V: Verano. O: Otoño.

semiárido. Esta zona está afectada de lleno por la «sombra de lluvias» que ejercen las sierras de los sectores y distritos adyacentes.

La vegetación climática corresponde a la serie de los encinares de *Pa-eonio-Querceto rotundifoliae* S. en ombroclima seco, y coscojares-lentiscares de la serie *Bupleuro gibraltarici-Pistacieto lentisci* S. bajo ombroclima semiárido, siendo de gran interés por su abundancia los espartales y los romerales gipsícolas.

Elementos propios de este distrito (no todos endémicos) son *Astragalus clusii*, *Gypsophila struthium*, *Helianthemum guadianum*, *Launaea resedifolia*, *Lepidium subulatum*, *Limonium majus*, *Limonium minus*, *Origanum bastetanum* y *Sideritis funkiana*.

* Distrito Manchego-Espunense

Aparece sin solución de continuidad con el sector Guadiano-Bacense, del que comienza a diferenciarse por poseer un régimen térmico más contrastado y de acusada continentalidad. Asimismo es de destacar la distribución de las lluvias, siendo éstas más importantes en otoño a diferencia de las localidades de carácter iberoatlántico en las que predominan las lluvias invernales y primaverales. También las lluvias estivales de carácter tormentoso se registran con más frecuencia en estas zonas de influencia levantina.

El ombroclima es seco, y el ombrotipo predominante es mesomediterráneo, apareciendo puntualmente el supramediterráneo. Las formaciones climatófilas pertenecen a las series de los encinares mesomediterráneos (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae* S.) y supramediterráneos (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae* S.). Sin embargo, hoy día no se hallan restos de esta vegetación ancestral, y solo se pueden reconocer algunos matorrales de carácter manchego.

VEGETACIÓN Y FLORA

Vegetación Climatófila

Se trata de la vegetación que puede desarrollarse en el territorio dependiente en exclusiva de la cantidad de agua que se recibe mediante las precipitaciones. Por tanto, agrupa las formaciones vegetales que aparecen bajo las condiciones semiárido-secas del territorio.

1) Serie mesomediterránea guadiciano-bastetana y almeriense occidental semiárida del lentisco (*Pistacia lentiscus*): *Bupleuro gibraltari-ci-Pistacieto lentisci* S.

La comunidad climácica es un bosque perteneciente a la asociación *Bupleuro gibraltari-ci-Pistacietum lentisci*, que en el territorio está enriquecido con *Ephedra fragilis*. Estos coscojares-lentiscares han sido fuertemente alterados, originando espartales pertenecientes a la alianza *Stipion tenacis-simae*. En el territorio es frecuente la presencia de yesos, instalándose matorrales y espartales gipsícolas así como tomillares subnitrófilos por incremento de la nitrificación.

2) Serie mesomediterránea bética, marianense y araceno-pacense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*): *Paeonio coriaceae-Querceto ro-tundifoliae* S.

A pesar de la amplia extensión de esta serie en el piso mesomediterráneo bajo ombroclima al menos seco, se encuentran casi ausentes buenos ejemplos del encinar climácico, por haber sido utilizados sus terrenos para uso forestal o agrícola.

La etapa clímax corresponde al encinar de la asociación *Paeonio co-riaceae-Quercetum rotundifoliae* S., que en sus etapas regresivas se va transformando en un coscojar o en retamales si los suelos son profundos. El matorral de degradación corresponde a espartales y a romerales o tomillares no halófilos, y las etapas más avanzadas de degradación están representadas por pastizales vivaces. Los terrenos removidos y con un alto contenido en sales amónicas son invadidos por tomillares nitrófilos.

Comunidades climatófilas más relevantes

COMUNIDADES RUPÍCOLAS

Formaciones vegetales desarrolladas en rocas, con escasa talla y cobertura. Si bien son comunidades escasas dado lo poco abundante de los roquedos en la zona, cabe destacar dos asociaciones en afloramientos rocosos (muy abundantes en el pico Jabalcón): *Jasonio glutinosae-Teucrietum ro-tundifolii* y *Sarcocapnetum crassifoliae*, esta última en cuevas y extraplomos de difícil acceso.

MATORRALES HALONITRÓFILOS

En zonas donde los suelos son arcillosos y presentan una cierta nitrificación y leve hidromorfía, se desarrollan matorrales fruticosos de las asociaciones *Atriplicetum glauco-halimi* y *Salsolo-Suaedetum oppositifoliae*. Estas comunidades, con frecuencia se dan en cunetas, bordes de cultivos y en vaguadas, y predominan especies de las familias Quenopodiáceas (*Suaeda vera*, *S. pruinosa*, *Salsola oppositifolia*, *S. vermiculata*, *Atriplex glauca*, *A. halimus*, *Hammada articulata*) y Zigofiláceas (*Peganum harmala*, *Zygophyllum fabago*).

TOMILLARES HALONITRÓFILOS

Los tomillares nitrófilos de escasa cobertura y talla, pertenecen a la asociación *Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*, sisallares propios de zonas continentalizadas de Aragón, la Mancha y el sureste semiárido español. Se asientan en terrenos removidos a consecuencia de actividades agrícolas o construcción de carriles y carreteras, por lo que se extienden asociados a actividades humanas. Esto hace que sean bastante frecuentes, sobre todo en los cultivos abandonados. Predominan especies nitrófilas como *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata*, *Halogeton sativus*, etc. En cubetas en las que se produce una cierta acumulación de agua, aparecen sin embargo los tomillares nitrófilos de menor talla pertenecientes la asociación *Artemisia herba-albae-Frankenietum thymifoliae*, en la que predomina *Frankenia thymifolia*, con aspecto gris y reptante.

ESPARTALES

Los espartales son comunidades gramínoideas presididas por *Stipa tenacissima*, representados por dos asociaciones según el sustrato sea o no yesoso. La asociación *Thymo gracilis-Stipetum tenacissimae*, aparece relegada a las zonas con suelos potentes y deleznable pero sin yesos (generalmente bajo ombrotipo seco). Más frecuentes son los espartales sobre yesos de la asociación *Helianthemo-Stipetum tenacissimae*, siendo dominante el esparto (*Stipa tenacissima*) junto plantas gipsófitas tales como *Helianthemum squamatum* o *Lepidium subulatum*. Existen, no obstante, espartales que proceden del antiguo cultivo de esta gramínea con fines textiles y artesanales.

ALBARDINALES

Comunidades gramínoideas que aparecen en vaguadas donde hay un mayor aporte hídrico bajo ombrotipo semiárido e intercalados generalmente

con los espartales sobre yesos. Presididos por el albardín (*Lygeum spartum*), pertenecen a la asociación *Dactylo-Lygeetum sparti*.

ROMERALES

Hay que diferenciar entre los romerales sobre sustratos básicos (calizas) bajo un ombrotipo seco pertenecientes a la asociación *Thymo gracilis-Cistetum clusii*, y los romerales sobre yesos bajo un ombrotipo semiárido. Éstos últimos son formaciones fruticosas en las que predominan las especies gipsófitas, o que al menos toleran una alta concentración de sulfatos en el suelo. Pertenecen a la asociación *Jurineo pinnatae-Gypsophiletum struthii*, y aparecen especies como *Gypsophila struthium*, *Ononis tridentata*, *Rosmarinus officinalis*, *Jurinea pinnata*, *Launaea resedifolia*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, etc.

TOMILLARES

Los tomillares que aparecen bajo ombrotipo semiárido en sustratos no excesivamente yesosos, corresponden a la asociación *Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi*. Se trata de una asociación propia de zonas continentalizadas que penetra en el distrito Guadiciano-Bastetano, estando más extendido en las zonas manchegas. En ella predomina el caméfito espinoso *Astragalus clusii*.

RETAMARES

Formaciones abiertas de la asociación *Genisto-Retametum sphaerocarphae*, desarrolladas en suelos básicos bajo ombroclima seco. En ellas predomina la retama (*Retama sphaerocarpha*) y otras leguminosas (*Genista speciosa*, *G. scorpius*). En zonas de ombrotipo semiárido, esta formación tiende a refugiarse en vaguadas y ramblas, siendo en general una comunidad escasa en todo el ámbito.

LENTISCARES-COSCOJARES

Los lentiscares-coscojares de la asociación *Bupleuro-Pistacietum lentisci* son formaciones arbustivas dominadas por la coscoja (*Quercus coccofera*) y más frecuentemente el lentisco (*Pistacia lentiscus*), que aparecen bajo un ombrotipo semiárido. Otras especies que acompañan son la efedra (*Ephedra fragilis*), el enebro (*Juniperus oxycedrus*) y el espino negro (*Rhamnus lycioides*). Estos coscojares son muy escasos y puntuales debido a la actividad deforestadora de numerosas culturas que han colonizado el territorio; tras esta eliminación de la cubierta vegetal, no ha podido llevarse a cabo una rege-

neración natural de la vegetación debido a la sequedad reinante en la zona. En su lugar aparecen romerales, espartales y tomillares como producto de su degradación.

ENCINARES

Los escasos encinares de *Quercus rotundifolia*, pertenecientes a la asociación *Paeonio-Quercetum rotundifoliae* se desarrollarían en zonas de ombroclima seco, pero son hoy día prácticamente irreconocibles. Suelen quedar algunos restos como encinas aisladas o comunidades procedentes de su degradación (coscojares, retamales, etc.).

Vegetación Edafófila

Bajo esta denominación se incluyen series y geoseries de vegetación cuyas comunidades son independientes en gran medida de la precipitación que recibe la zona, ya sea por desarrollarse en sustratos extremadamente secos (series edafoxerófilas) o en sustratos que acumulan agua (series y geoseries edafohigrófilas)

1) Serie mesomediterránea subbética y guadiciano-bacense calizo-dolomítica edafoxerófila del pino de halepo (*Pinus halepensis*): *Junipero phoeniceae-Pineto halepensis S.*

La comunidad paraclimática se corresponde con un pinar-sabinar de *Juniperus phoenicea* y *Pinus halepensis* perteneciente a la asociación *Junipero phoeniceae-Pinetum halepensis* que ocupa crestones de naturaleza calizo-dolomítica en un mesomediterráneo seco. Más abundantes en la zona son los sustratos blandos (margas, margas yesíferas y conglomerados) bajo bioclima mesomediterráneo semiárido, donde los pinares edafoxerófilos pertenecen a comunidades de *Pinus halepensis* y *Ephedra fragilis*.

2) Geoserie riparia mesomediterránea mediterráneo-iberolevantina y bética oriental.

Se establece en los ríos que mantienen un caudal aunque sea mínimo durante todo el año. La primera banda en contacto con los cursos de agua (serie riparia mesomediterránea iberolevantina y bética oriental seco-subhúmeda basófila de la sarga roja *Saliceto neotrichae S.*), se constituye por una saucedada arbustiva o arbórea de escasa talla. La segunda banda es una chopera blanca de la serie riparia mesomediterránea iberolevantina y bética

oriental seca basófila del álamo *Rubio-Populeto albae* S., con la subserie típica (*populeto albae*) o más termófila (*nerietoso oleandri*).

3) Geoserie riparia termo-mesomediterránea semiárida murciano-almeriense y bética oriental.

En el mesomediterráneo semiárido, la vegetación de ribera se caracteriza por soportar largos períodos de estiaje y una considerable salinidad en el agua y los sustratos. La primera banda de vegetación corresponde a los espadañales y carrizales de la serie riparia termo-mesomediterránea semiárida murciano-almeriense, mulullense y bética oriental de la espadaña *Typho-Schoenoplecteto glauci* S. La segunda banda es la propia de los tarayales de carácter mesohalófilo, concretamente la subserie riparia termo-mesomediterránea semiárida murciano-almeriense y bética oriental del taray *Agrostio-Tamariceto canariensis suaedetoso verae* S. En zonas donde las ramblas presentan una fuerte pedregosidad y una sensible termicidad (cercanos a la desembocadura en el Guadalquivir) aparecen adelfares halófilos de gran originalidad, los mejores ejemplos pertenecientes a las localidades de Larva y Cabra de Santo Cristo (Jaén).

4) Geoserie halófila guadiciano-bacense.

Conjunto de las comunidades halófilas que tienen lugar en la depresión de Guadix-Baza a lo largo de un gradiente de salinidad (en proporción inversa al del nivel freático). En zonas más deprimidas, con un nivel freático relativamente alto, se instalan los juncales halófilos tanto helofíticos como higrofíticos. En territorios llanos pero menor un cierto nivel freático tienen lugar praderas de plantas suculentas y halófilas. En saladares en los que hay fuertes eflorescencias salinas, y por tanto la capa freática es profunda, aparecen las formaciones de plantas suculentas de la familia quenopodiáceas. En el seno de estas comunidades, aparecen también comunidades de terófitos suculentos. Hacia el exterior, estas formaciones de saladar contactan con los albardinales que están en tránsito hacia los espartales y romerales gipsícolas climatófilos.

Comunidades edafófilas más relevantes

Edafoxerófilas

PINARES

Los pinares de pino carrasco (*Pinus halepensis*) suponen la vegetación edafoxerófila de la zona, es decir, aquella vegetación que puede desarro-

llarse en suelos esqueléticos y acarcavados con una escasa retención de agua, por lo que reciben menor humedad de la que cabría esperar del ombroclima general. La controvertida autoctonicidad de este pino ha quedado demostrada en estudios antracológicos que demuestran que ocupó las zonas más desfavorecidas hasta que se talaron los coscojares adyacentes (vegetación ancestral) y se potenció su extensión para formar en la actualidad masas subespontáneas o bien claramente cultivadas (repoblaciones). Estos pinares corresponden en sustratos rocosos calizos a la asociación *Junipero-Pinetum halepensis* y sobre margas a una comunidad de *Pinus halepensis* y *Ephedra fragilis* puesta recientemente de manifiesto por TORRES & col. (1999).

Edafohigrófilas

COMUNIDADES HIDROFÍTICAS

Presentes en los fondos de charcas y ríos de cursos lentos, donde dominan algas verdes de la asociación *Charetum vulgaris*, así como hidrófitos vasculares. Entre éstos, destacan las especies del género *Potamogeton* en las asociaciones *Potametum pectinati* y *Potametum denso-nodosi* desarrolladas en aguas relativamente profundas, así como las comunidades de *Zannichellia contorta* en aguas someras. Estas formaciones tienen un gran interés ecológico por ser el sustento de una variada fauna de invertebrados acuáticos.

CAÑAVERALES-ESPADANALES

Se trata de comunidades de grandes helófitos que aparecen allá donde se producen remansos de agua y acumulaciones temporales o permanentes (charcas). La asociación *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* se compone de plantas que tienen parte de su cuerpo vegetativo continuamente sumergido en agua como las aneas (*Typha domingensis*, *T. angustifolia*), cañas (*Phragmites australis*), juncos (*Scirpus tabernaemontani*, *Juncus subnodulosus*) y apios (*Apium graveolens*, *A. nodiflorum*). Asimismo, destacan otras formaciones helofíticas de menor talla como los junciales de *Scirpus maritimus* (*Scirpetum maritimi*) y las berredas del *Helosciadietum nodiflori*.

COMUNIDADES HERBÁCEAS HALÓFILAS

Aparecen en depresiones donde se acumula el agua, y a evaporarse se producen fuertes eflorescencias salinas. Entre ellas se encuentran los junciales y herbazales halófilos allí donde el agua es más o menos permanente (*Centaureo-Dorycnietum gracilis* y *Caro-Juncetum maritimi*).

Bordeándolos, se pueden hallar formaciones de *Limonio-Gypsophiletum tomentosae* subas. *limonietosum maji*, dominados por caméfitos arrosetados del género *Limonium*, ricos en especies endémicas de este género (*Limonium majus*, *L. minus*, *L. supinum*, etc.), en tránsito hacia los albardinales. Las comunidades más halófilas son sin duda los saladares de Quenopodiáceas suculentas y de tallo articulado del *Cistancho-Arthrocnemetum fruticosi* donde dominan *Sarcocornia fruticosa* y *Arthrocnemum macrostachyum*, así como el raro terófito suculento *Microcnemum coralloides* presidiendo la asociación *Microcnemetum coralloidis*.

JUNCALES NO HALÓFILOS

Comunidades herbáceas de fuerte carácter higrófilo dominadas por gramineas, juncáceas y ciperáceas. Aparecen cuando se degradan las comunidades arbustivas y arbóreas comentadas. La asociación *Cirsio-Holoschoenetum vulgaris* está dominada por el junco de bolillas (*Scirpus holoschoenus*) y otras especies como *Cirsium monspessulanum*, *Juncus inflexus*, *J. articulatus*, etc. Por exceso de ganadería y otras actividades que producen nitrificación, estas comunidades se transforman en los juncuales nitrófilos de junco glauco (*Juncus inflexus*) de la asociación *Cirsio-Juncetum inflexi*.

HERBAZALES Y PASTIZALES

Entre otras comunidades herbáceas cabe destacar los fenalares del *Brachypodietum phoenicoidis*, los juncuales enanos anfibios de *Cyperetum distachyi* y los gramales anfibios de *Paspalo-Polypogonetum semiverticillati*, ambos en primera línea de agua, así como los gramales del *Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli*.

ZARZALES

Los zarzales de *Rubo-Coriarietum myrtifoliae* aparecen orlando o sustituyendo a las comunidades riparias arbóreas y arbustivas. Presentan una alta densidad e impenetrabilidad al estar constituidos por lianas y plantas sarmentosas y espinosas. Entre estas especies destacan las rosas (*Rosa canina*, *R. pouzinii*), zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), clemátides (*Clematis vitalba*), madreselvas (*Lonicera hispanica*) y el emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*) entre otras.

TARAYALES, CISCALES Y ADELFARES

En cursos de agua intermitentes y con cierta salinidad, lo cual es muy frecuente en la cuenca del Guadiana Menor, la vegetación de riberas está re-

presentada por tarayales mesohalófilos de la subasociación *Agrostio-Tamaricetum canariensis suaedetosum verae*, junto con comunidades graminoides de gran tamaño, los ciscales mayores, del *Equiseto-Saccharetum ravennae* y los menores, del *Panico-Imperatetum cylindricae*. Características de estas comunidades son los tarays (*Tamarix canariensis*, *T. africana*), cañas (*Arundo donax*), ciscas (*Saccharum ravennae*, *Imperata cylindrica*). En zonas de mayor termicidad (cerca de la desembocadura del Guadiana Menor) se presentan adelfares halófilos sobre ramblas pedregosas pertenecientes a la asociación *Limonio delicatuli-Nerietum oleandri*.

SAUCEDAS

Suponen la primera banda de ríos con caudal permanente a lo largo del año, por delante de la chopera anteriormente comentada. Se trata de la asociación *Salicetum neotrichae* dominada por sauces y mimbres (*Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, *S. neotricha*, *S. atrocinnerea*, etc.).

CHOPERAS

Aparecen muy poco representadas en el territorio, solamente en aquellos tramos de ríos que presenten un curso de agua permanente. La asociación *Rubio-Populetum albae* es una chopera blanca resistente a estiajes poco prolongados, y adaptada a aguas algo salinas y con escasa oxigenación y corriente. Domina el álamo blanco (*Populus alba*), y en menor medida, los chopos de origen naturalizado (*Populus x canadensis*, *P. deltoides*). En el nivel inferior del mesomediterráneo, dichas choperas se enriquecen en adelfa (*Nerium oleander*) apareciendo la subasociación *Rubio-Populetum albae nerietosum oleandri*.

Flora de interés

En las comunidades que anteriormente se han expuesto, hay numerosos taxones vegetales de interés por tratarse de especies endémicas de la Península Ibérica o de zonas más concretas de nuestro país, así como especies raras y amenazadas en el territorio andaluz. Precisamente, los sustratos salinos son los que más especies de este tipo acogen.

Se pueden citar endemismos ibéricos como *Artemisia barrelieri*, *Gypsophila tomentosa*, *G. x castellana*, *Hammada articulata*, *Puccinellia caespitosa**, *Elymus curvifolius*, *E. pungens* subsp. *pungens*, *Limonium delicatulum*, *L. latebracteatum*, *L. supinum*, *Centaurea dracunculifolia* y *Sonchus crassifolius*. Asimismo, destacan elementos endémicos del distrito Guadi-

ciano-Bastetano (*Limonium majus**, *L. minus*, *L. quesadense*, *Helianthemum viscidulum* subsp. *guadicianum**, *Origanum bastetanum* y *Sideritis funkiana* subsp. *funkiana*) y otros que presentan áreas disyuntas o son endemismos iberonorteafricanos, por lo que resultan interesantes en el ámbito de la flora andaluza (*Cynomorium coccineum**, *Microcnemum coralloides*, *Carum foetidum* y *Boreava aptera*). Algunos de ellos, se encuentran marcados con un asterisco para indicar que son especies protegidas por la ley autonómica (Catálogo Andaluz de Especies de Flora Silvestre Amenazada).

ESQUEMA SINTAXONÓMICO

I. CL. CHARETEA FRAGILIS FUKAREK EX KRAUSCH 1964

O. *Charetalia hispidae* Sauer ex Krausch 1964

Al. *Charion fragilis* Krausch 1964

1.1. As. *Charetum vulgare* Krause 1969

II. CL. POTAMETEA KLIKA IN KLIKA ET NOVAK 1941

O. *Potametalia* Koch 1926

Al. *Potamion* (W. Koch 1926) Libbert 1931

2.1. As. *Potametum pectinati* Carstensen 1955

2.2. As. *Potametum denso-nodosi* O. Bolós 1957

2.3. Comunidad de *Zannichellia contorta*

III. CL. PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA KLIKA IN KLIKA ET NOVAK 1941

O. *Phragmitetalia* Koch 1926 em. Pignatti 1954

Al. *Phragmition communis* Koch 1926

Subal. *Phragmitenion communis*

3.1. As. *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

Subal. *Scirpenion maritimi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo et Valdés 1980

3.2. As. *Scirpetum maritimi* (Christiansen 1934) Tüxen 1937

O. *Nasturtio-Glyceretalia* Pignatti 1954

Al. *Nasturtion officinalis* Géhu et Géhu-Franck 1987

3.3. As. *Helosciadietum nodiflori* Maire 1924

IV. CL. *JUNCETEA MARITIMI* BR.-BL. IN BR.-BL. ET ROUSSINE ET NÈGRE 1952

O. *Juncetalia maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Al. *Juncion maritimi* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

Subal. *Soncho crassifoliae-Juncenion maritimi* Rivas Martínez 1984

4.1. As. *Caro foetidi-Jucetum maritimi* Esteve et Varo 1975

4.2. As. *Centaureo dracunculifoliae-Dorycnietum gracilis* Esteve et Varo 1975

V. CL. *SALICORNIETEA FRUTICOSAE* BR.-BL. ET TÜXEN EX A. ET O. BOLÒS 1950

O. *Salicornietalia fruticosae* Br.-Bl. 1933

Al. *Salicornion fruticosae* Br.-Bl. 1933

Subal. *Salicornienion fruticosae*

5.1. As. *Cistancho luteae-Arthrocnemetum fruticosi* Géhu et Géhu-Franck 1977

O. *Limonietalia* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

Al. *Lygeo-Limonion angustibracteati* Alcaraz, Sánchez-Gómez et de la Torre 1988

5.2. *Limonio delicatuli-Gypsophiletum tomentosae* Peinado et Martínez Parras 1982 subas. *limonietosum maji* Salazar, Cano et F. Valle in García-Fuentes et al. 2001.

VI. CL. *THERO-SUAEDETEA* Rivas-MARTÍNEZ 1972

O. *Thero-Salicornietalia* Tüxen in Tüxen et Oberdorfer ex Géhu et Géhu-Franck 1984

Al. *Microcnemion coralloidis* Rivas-Martínez 1984

6.1. As. *Microcnemetum coralloidis* Rivas Martínez in Rivas-Martínez et Costa 1976

VII. *ASPLENIETEA TRICHOMANIS* (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934)
Oberdorfer 1977

O. *Asplenietalia glandulosi* Br.-Bl. et Meier 1934

Al. *Asplenion glandulosi* Br.-Bl. et Meier 1934

7.1. As. *Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifolii* Pérez Raya et Molero Mesa 1988

O. *Potentilletalia caulescentis* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926

Al. *Saxifragion camposii* Cuatrecasas ex Quézel 1953

7.2. As. *Sarcocapnetum crassifoliae* Cuatrecasas ex Esteve et Fernández Casas 1971

VIII. *PEGANO-SALSOLETEA* BR.-BL. ET O. BOLÒS 1958

O. *Salsolo vermiculatae-Peganetalia harmalae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1954

Al. *Salsolo-Peganion harmalae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1954

8.1. As. *Artemisio herba-albae-Frankenietum thymifoliae* Rivas-Martínez et Izco in Izco 1972

8.2. As. *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* (Br.-Bl. 1958) O. Bolòs 1967

Al. *Carthamo arborescentis-Salsolion oppositifoliae* Rivas Goday et Rivas Martínez 1963

8.3. As. *Salsolo oppositifoliae-Suaedetum verae* Rivas Goday et Rigual 1958 corr. Alcaraz, T.E. Díaz, Rivas-Martínez et Sánchez-Gómez

8.4. As. *Atriplicetum glauco-halimi* Rivas Martínez et Alcaraz in Alcaraz 1984

IX. *CL. FESTUCO-BROMETEA* BR.-BL. ET TÜXEN EX BR.-BL. 1949

O. *Brachypodietalia phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Al. *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

9.1. As. *Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

X. *THERO-BRACHYPODIETEA* BR.-BL. EX A. ET O. BOLÒS 1950

O. *Thero-Brachypodietalia ramosi* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Al. *Stipion tenacissimae* Rivas-Martínez 1978

10.1. As. *Thymo gracilis-Stipetum tenacissimae* Pérez Raya 1987

10.2. As. *Helianthemo squamati-Stipetum tenacissimae* (Pérez Raya 1987) García Fuentes in Cano et al. 1995

Al. *Agropyro pectinati-Lygeion sparti* Br.-Bl. et O. Bolòs 1958

10.3. As. *Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti* Rivas Martínez ex Alcaraz 1984

XI. CL. *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* TÜXEN 1937

O. *Holoschoenetalia* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Al. *Molinio-Holoschoenion* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Subal. *Molinio-Holoschoenenion*

11.1. As. *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgaris* Br.-Bl. 1931

O. *Plantaginetalia majoris* Tüxen et Preising in Tüxen 1950

Al. *Trifolio fragiferi-Cynodontion dactyli* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

11.2. As. *Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

Al. *Paspalo distychi-Polypogonion semiverticillati* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine et Negré 1952

11.3. As. *Paspalo distychi-Polypogonetum semiverticillati* Br.-Bl. 1936

11.4. As. *Cyperetum distachyi* O. Bolòs et Molinier 1984

Al. *Agropyro-Rumicion crispi* Nordhagen 1940 em. Tüxen 1950

11.5. As. *Cirsio-Juncetum inflexi* Vigo 1968

XII. *ROSMARINETEA OFFICINALIS* Rivas-Martínez, T.E. Díaz, Prieto, Loidi et Penas 1991

O. *Rosmarinetalia officinalis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Al. *Lavandulo lanatae-Genistion boissieri* Rivas Goday et Rivas-Martínez 1969

12.1. As. *Thymo orospedani-Cistetum clusii* F. Valle, Mota et Gómez-Mercado 1988

Al. *Helianthemo italici-Aphyllantion monspeliensis* Díez Garretas, Fernández-González et Asensi 1998

12.2. As. *Paronychio aretioidis-Astragaletum tumidi* Rivas Goday et Rivas-Martínez 1969

O. *Gypsophiletalia* Bellot et Rivas Goday in Rivas Goday 1957

Al. *Lepidion subulati* Bellot et Rivas Goday in Rivas Goday 1957

Subal. *Lepidienion subulati*

12.3. As. *Jurineo pinnatae-Gypsophiletum struthii* (Rivas Goday et Esteve 1968) Peinado, Alcaraz et Martínez Parras 1992

XIII. *CYTISETEA SCOPARIO-STRIATI* Rivas-Martínez 1975

O. *Cytisetalia scopario-striati* Rivas-Martínez 1974

Al. *Retamion sphaerocarpace* Rivas-Martínez 1981

13.1. As. *Genisto speciosae-Retametum sphaerocarpace* Rivas-Martínez ex F. Valle 1987

XIV. *RHAMNO-PRUNETEA* Rivas Goday ET BORJA EX TÜXEN 1962

O. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

Al. *Pruno-Rubion ulmifolii* O. Bolòs 1954

Subal. *Pruno-Rubenion ulmifolii*

14.1. As. *Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae* O. Bolòs 1954

XV.CL. *NERIO-TAMARICETEA* BR.-BL. ET O. BOLÓS 1958

O. *Tamaricetalia africanae* Br.-Bl. et O. Bolós 1958 em. Izco, Fernández González et A. Molina 1984

Al. *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández González et A. Molina 1984

15.1. *Agrostio stoloniferae-Tamaricetum canariensis* Cirujano 1981
subas. *suaedetosum verae* Ríos et Alcaraz in Ríos 1996

15.2. As. *Limonio delicatuli-Nerietum oleandri* Salazar, Cano et F.
Valle ined

Al. *Imperato cylindricae-Erianthion ravennae* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

15.3. As. *Equiseto ramosissimi-Erianthetum ravennae* Br.-Bl. et
O. Bolós 1958

15.4. As. *Panico repentis-Imperatetum cylindricae* M.B. Crespo
1989

XVI. SALICETEA PURPUREAE MOOR 1958

O. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

Al. *Salicion triandro-neotrichae* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

16.1. As. *Salicetum neotrichae* Br.-Bl. et O. Bolós 1958

XVII. QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. et O. Bolós 1950

O. *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 em. Rivas-Martínez 1975

Al. *Quercion broteroi* Br.-Bl., P. Silva et Rozeira 1956 corr. Ladero 1974
em. Rivas-Martínez 1975

Subal. *Paeonio broteroi-Quercenion rotundifoliae* Rivas-Martínez in
Rivas-Martínez, Costa et Izco 1986

17.1. As. *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae* Rivas-Mar-
tínez 1964

O. *Pistacio lentisci-Rhamnietalia alaterni* Rivas-Martínez 1975

Al. *Asparago albi-Rhamnion oleoidis* Rivas Goday ex Rivas-Martínez
1975

17.2. As. *Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci* Martínez Pa-
rras, Peinado et Alcaraz 1986

Al. *Rhamno lycioidis-Quercion cocciferae* Rivas Goday ex Rivas-Mar-
tínez 1975

17.2. As. *Bupleuro gibraltarici-Pistacietum lentisci* Martínez Pa-
rras, Peinado et Alcaraz 1986

17.3. As. *Junipero phoeniceae-Pinetum halepensis* Torres, García-Fuentes, Salazar, Cano et F. Valle 1999

17.4. Comunidad de *Pinus halepensis* y *Ephedra fragilis*

XVIII. *QUERCO-FAGETEA* BR.-BL. ET *VLIEGER* IN *VLIEGER*
1937

O. *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Al. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

Subal. *Populenion albae*

18.1. As. *Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. et O. Boldòs 1958

18.1.b. subas. *nerietosum oleandri* Martínez-Parras, Molero-Mesa, Peinado et Pérez-Raya 1987

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILAR, J.; SIERRA, C.; ORTEGA, E.; QUIRANTES, J.; LOZANO, J., & MARTÍNEZ, J. (1990): Proyecto LUCDEME. Mapa de suelos 1:100.000. Baza-994. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Universidad de Granada-ICONA.
- ALCARAZ, F. (1996): «Fitosociología integrada, paisaje y biogeografía». In LOIDI, J. (ed.): *Avances en Fitosociología*: 59-94. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco. 191 págs.
- ARENILLAS, M., & SAÉNZ, C. (1987): *Los Ríos. Guía Física de España*. Alianza Editorial. Madrid
- AYUDA, J. (1793-1798): *Examen de las aguas medicinales de más nombre que hay en las Andalucías*. 3 tomos. Madrid.
- BARKMAN, J. J.; MORAVEC, J., & RAUSCHERT, S. (1988): Código de nomenclatura fitosociológica (traducido por J. Izcó & M. J. del Arco-Aguilar). *Opuscula Botanica Pharmaciae Complutensis* 4: 9-74.
- BOLÒS, O. de (1962): *El paisaje vegetal barcelonés*. Universidad de Barcelona. 192 págs.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979): *Fitosociología*. Ed. Blume. Madrid. 820 págs.
- CANO, E.; GARCÍA FUENTES, A.; TORRES, J. A.; NIETO, J., & SALAZAR, C. (1994): «Vegetación de la cuenca del Guadiana Menor (Distrito Guadiciano-Bastetano, Andalucía, España)», *Naturalia Baetica*, 6:7-112.
- CANO, E.; TORRES, J. A.; GARCÍA-FUENTES, A.; SALAZAR, C.; MELENDO, M.; RUIZ-VALENZUELA, L., & NIETO, J. (1999): *Vegetación de la provincia de Jaén: Campiña, Depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas*. Publicaciones de la Universidad de Jaén.
- CASTROVIEJO, S.; LAÍNIZ, M.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; PAIVA, J., & VILLAR, L. -eds.- (1986): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol.I.: Lycopodiaceae-Papaveraceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 575 págs.
- CASTROVIEJO, S.; LAÍNIZ, M.; LÓPEZ-GONZÁLEZ, G.; MONTSERRAT, P.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; PAIVA, J., & VILLAR, L. -eds.- (1990): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol.II.: Platanaceae-Plumbaginaceae (partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 897 págs.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; CIRUJANO, S.; LAÍNIZ, M.; MONTSERRAT, P.; MORALES, R.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; NAARRO, C.; PAIVA, J., & SORIANO, C. -eds.- (1993a): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. III.: Plumbaginaceae(partim)-Capparaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 730 págs.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; GÓMEZ-CAMPO, C.; LAÍNIZ, M.; MONTSERRAT, P.; MORALES, R.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; NIETO FELINER, G.; RICO, E.; TALAVERA, S., & VILLAR, L. -eds.- (1993b): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. IV.: Cruciferae-Monotropaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 730 págs.
- CASTROVIEJO, S.; AEDO, C.; LAÍNIZ, M.; MORALES, R.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; NIETO FELINER, G., & PAIVA, J. -eds.- (1997a): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol.V.: Ebenaceae-Saxifragaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 320 págs.

- CASTRO VIEJO, S.; AEDO, C.; BENEDÍ, C.; LAÍNZ, M.; MUÑOZ-GARMENDIA, F.; NIETO FELINER, G., & PAIVA, J. -eds.- (1997b): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VIII.: Haloragaceae-Euphorbiaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 375 págs.
- DELGADO GARCÍA, J. (1980): *Plan de Aprovechamiento integral de los ríos Castril y Guardal. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir*. MOPU. Dir. Gral. Obras Hidráulicas. CEH.
- ESTEVE, F. & VARO, J. (1975): «Estudio geobotánico de las comunidades halófilas interiores de la provincia de Granada», *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 32(2):1351-1374. Madrid.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. (1972): *Estudio Fitográfico de la cuenca del Guadiana Menor*. Tesis doctoral. Departamento de Botánica. Universidad de Granada. (inéd).
- GÉHU, J. M., & RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1982): «Notions fondamentales de Phytosociologie», *Ber. Internat. Symp. IAVS, Syntaxonomie*: 1-33.
- GONZÁLEZ BARBERÁN, V. (1978): «Los Orígenes del Guadalquivir», en *Guadalquivires*. 50 Aniversario de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir.
- MOP (1976): *Plan General de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir. Fase 10. Dirección General de Obras Hidráulicas*. CHG.
- MUÑOZ-GARMENDIA, F., & NAVARRO, C. -eds.- (1998): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VI.: Rosaceae*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 592 págs.
- PEINADO, M., & MARTÍNEZ PARRAS, J. M. (1982): «Sobre la posición fitosociológica de *Gypsophila tomentosa* L», *Lazaroa*, 4:129-140.
- RIVAS GODAY, S. (1951): «Contribución al estudio de la vegetación y flora de la provincia de Granada. Excursión botánica a sierra de Baza y Zújar», *Anales Re. Acad. Farmacia*, 7:58-133.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1996): «Clasificación Bioclimática de la Tierra», *Folia Botanica Matritensis* 16 (33 págs.). Madrid.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; ASENSI, A.; DIEZ GARRETAS, B.; MOLERO-MESA, J., & VALLE, F. (1997): «Biogeographical synthesis of Andalusia (southern Spain)», *Journal of Biogeography*, 24: 915-928.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, F., & LOIDI, J. (1999): «Checklist of plant communities of Iberian peninsula, Balearic and Canary islands to suballiance level», *Itinera Geobotanica*, 13: 353-451.
- RODRÍGUEZ ARIZA, O. (1992): *Las relaciones hombre-vegetación en el SE de la Península Ibérica durante las edades del Cobre y Bronce a partir del análisis antracológico de siete yacimientos arqueológicos*. Tesis doctoral. Dpto. Prehistoria y Arqueología. Universidad de Granada. (inéd).
- ROMERO DÍAZ, M. A. (1989): *Las cuencas de los ríos Castril y Guardal (Cabecera del Guadalquivir). Estudio Geomorfológico*. Excmo. Ayto. de Huéscar (Granada) y Universidad de Murcia.
- SALAZAR, C. (1996): *Estudio Fitosociológico de la Vegetación Riparia Andaluza (Provincia Bética): Cuenca del Guadiana Menor*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. (Inéd.)
- SANZ TORO, B. (1995): *Estudio de la vegetación actual en la Hoya de Baza y su relación con la lluvia polínica*. Memoria de Licenciatura. Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Granada. (inéd).

- TALAVERA, S.; AEDO, C.; CASTROVIEJO, S.; ROMERO ZARCO, C.; SÁEZ, L.; SALGUEIRO, F. J., & VELAYOS, M. -eds.- (1999): *Flora Ibérica. Plantas Vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol. VII (I): Leguminosae (partim)*. Real Jardín Botánico, CSIC. Madrid. 578 págs.
- TORRES, J. A.; GARCÍA-FUENTES, A.; SALAZAR, C.; CANO, E., & VALLE, F. (1999): «Caracterización de los pinares de *Pinus halepensis* Mill. en el sur de la Península Ibérica», *Ecologia Mediterranea*, 25(2):135-146.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. -eds.- (1964): *Flora Europaea. Vol. I. Lycopodiaceae to Platanaceae*. Cambridge University Press. 464 págs.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. -eds.- (1968): *Flora Europaea. Vol. II. Rosaceae to Umbelliferae*. Cambridge University Press. 455 págs.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. -eds.- (1972): *Flora Europaea. Vol. III. Diapensiaceae to Myoporaceae*. Cambridge University Press. 370 págs.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. -eds.- (1976): *Flora Europaea. Vol. IV. Plantaginaceae to Compositae (and Rubiaceae)*. Cambridge University Press. 505 págs.
- TUTIN, T. G.; HEYWOOD, V. H.; BURGESS, N. A.; MOORE, D. M.; VALENTINE, D. H.; WALTERS, S. M., & WEBB, D. A. -eds.- (1980): *Flora Europaea. Vol. V. Alismataceae to Orchidaceae (Monocotyledones)*. Cambridge University Press. 439 págs.