



# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores

Rafael Torronteras Santiago  
[Ed.]

 DIPUTACIÓN  
DE HUELVA

 uhu.es  
PUBLICACIONES

 CÁTEDRA  
DE LA PROVINCIA





# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores







# Biología de Huelva

Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores



Rafael Torronteras Santiago [Ed.]

---

---

DATOS EDICIÓN

---

PRIMERA EDICIÓN EN FORMATO EBOOK: ENERO 2021

I.S.B.N. (ebook): 978-84-18984-95-2

© Servicio de Publicaciones  
Universidad de Huelva

*Maquetación y Ebook*

© Rafael Torronteras Santiago [Ed.]

Art&maña Publicitaria (artimana.com)

---

Esta obra se publica bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-  
NoComercial-SinObraDerivada 3.0 España



---

Obra sometida al proceso de evaluación de calidad editorial por el sistema de revisión por pares.

---

Publicaciones de la Universidad de Huelva es miembro de UNE

---

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutivo de delito contra la propiedad intelectual.

---

EL EBOOK LE PERMITE

---



Citar  
el libro



Navegar por  
marcadores e  
hipervínculos



Realizar notas  
y búsquedas  
internas



Volver al índice  
pulsando el pie de  
la página



Comparte  
#LibrosUHU



Únete y  
comenta



Novedades  
a golpe  
de clic



Nuestras  
publicaciones  
en movimiento



Suscríbete  
a nuestras  
novedades

# Índice

00. Prólogo	
Rafael Torronteras Santiago.....	9
01. Las bacterias extremófilas de los ríos ácidos de Huelva	
Francisco Córdoba García .....	17
02. Una microalga del río Tinto que aporta beneficios para la salud	
Francisco J. Navarro Roldán.....	51
03. Síntesis de la flora de la provincia de Huelva	
Adolfo F. Muñoz Rodríguez    María Dolores Infante Izquierdo    Enrique Sánchez Gullón .....	77
04. Vegetación general de Huelva	
Pablo J. Hidalgo Fernández .....	115
05. Hongos: ecología y biodiversidad en ecosistemas litorales de Huelva	
Francisco Javier Jiménez Nieva    Francisco de Asís Sánchez González    Cristina Caetano Sánchez .....	145
06. Monitorización del estrés ambiental en el medio acuático mediante la evaluación de biomarcadores inducidos por cadmio en <i>Carassius auratus</i> (Linneo, 1758)	
Yoselin Roa Aravena    Antonio L. Canalejo Raya    Rafael Torronteras Santiago .....	187
07. Moluscos dulceacuícolas de Huelva	
Juan Carlos Pérez Quintero .....	235
08. Anfibios y reptiles de la provincia de Huelva	
Juan Pablo González de la Vega    Juan Carlos Pérez-Quintero .....	259
09. Ictiofauna continental onubense	
José Prenda Marín .....	295
10. Los mamíferos en Huelva	
Javier Calzada    Carlos Gutiérrez-Expósito    Jacinto Román    Juan Quetglas .....	335
11. Ecología del litoral onubense (I): marismas mareales	
Eloy M. Castellanos Verdugo    Carlos J. Luque Palomo .....	379
12. Ecología del litoral onubense (II): sistemas dunares	
Carlos J. Luque Palomo    Eloy M. Castellanos Verdugo .....	417







# Prólogo

Rafael Torronteras Santiago

Grupo Investigación de Respuestas Celulares al Estrés Ambiental (BIO-282). Área de Biología Celular. Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales-Centro de Investigación RENSMA. Campus de Excelencia Ceimar. Universidad de Huelva. Campus de El Carmen. Bulevar de las Artes y las Ciencias, s/n. E-21071-Huelva. España.

---

Dr. Rafael Torronteras Santiago || [torronte@uhu.es](mailto:torronte@uhu.es)

Tel.: +34 959 21 98 91 || Fax: +34 959 21 94 67







## Prólogo

Rafael Torronteras Santiago



Este libro surge como reconocimiento y modesto homenaje a la Biología en Huelva. A esa Biología con mayúsculas que los miembros, en su mayoría biólogos, del **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública de la Universidad de Huelva**, quisieron *cultivar*, poner en valor y desarrollar con la constitución de dicho departamento y desde él. En este curso 2020/21 se han cumplido 20 años de la creación de ese querido departamento y que, desgraciadamente, fue eliminado en 2016 con motivo de las restricciones económicas impuestas por el Plan de Refinanciación de la Universidad. Dicho Plan supuso la fusión y desaparición de muchos departamentos, entre ellos el nuestro.

Para los biólogos de aquel Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública de Huelva era importante visibilizar, de manera institucional, la importancia y el gran valor de los estudios de Biología en la provincia de Huelva y, además, hechos desde su Universidad.

La configuración del **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública** se fue fraguando desde que en 1997 (hace 25 años) empezaron a llegar a la Universidad de Huelva un grupo importante de nuevos profesores de Biología. Y ello fue posible gracias a la implantación de nuevos estudios en nuestra Universidad, como los de Ciencias Ambientales (curso 1996/97). Así se fueron contratando y se fueron formalizando plazas de profesorado universitario en 4 grandes áreas de conocimiento: en Biología Animal (Zoología), Biología Celular, Biología Vegetal (Botánica), y Ecología.

No obstante, y en honor a la verdad, hay que decir que la presencia de los estudios de Biología y de profesionales de la Biología (biólogos y biólogas) en la institución universitaria de Huelva no era nueva con la creación de este departamento, aunque sí era la primera vez que su presencia se consolidaba de manera institucional con departamento de biología, a la vez que se hacía más numerosa.

Los primeros biólogos y biólogas en los centros universitarios de Huelva estuvieron impartiendo sus conocimientos en la Escuela del Profesorado de E.G.B. de Huelva (antigua “Escuela Normal”), al principio dependiente de la Universidad de Sevilla y que se alojó en las instalaciones de lo que hoy conocemos como Campus de Cantero Cuadrado, y que son las dependencias actuales del Rectorado de la UHU. En esa Escuela Universitaria de Profesorado de E.G.B. se impartían especialidades de Ciencias Humanas, Literatura, Preescolar, Idiomas y Ciencias. Esta última especialidad incluía tres



grandes disciplinas, cada una integrada en un “Seminario” propio: “Seminario de Física y Química”, “Seminario de Matemáticas” y “Seminario de Ciencias Naturales”.

El Seminario de Seminario de Ciencias Naturales estuvo integrado originalmente por D<sup>a</sup> Librada Vázquez Domínguez (licenciada en Ciencias Naturales y Catedrática de Escuela Universitaria), D<sup>a</sup> Francisca Fernanda Fernández Illescas (licenciada en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria) y D<sup>a</sup> Ana María Wamba Aguado (licenciada en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria), a los que se unieron D. Carlos González y Díaz de la Cortina (licenciado en Geología y Titular de Escuela Universitaria) y D. Miguel Ángel López Peña (licenciado en Ciencias Biológicas y Titular de Escuela Universitaria, que tras varios años en Huelva obtuvo una plaza en la Universidad de Sevilla). Tras la marcha de D. Miguel Ángel López Peña, se incorporó el profesor D. Francisco Córdoba García, como Catedrático de Escuela Universitaria, y al año siguiente se incorporó el también profesor D. Juan Carlos Pérez Quintero, como Titular de Escuela Universitaria.

Desde aquí también nuestro más profundo y eterno reconocimiento, admiración y agradecimiento a todos ellos por promover la enseñanza y el conocimiento de la Biología, y especialmente por hacerlo en tiempos difíciles donde la escasez de recursos y medios era habitual.

Con la creación de la Universidad de Huelva en 1993 y la adscripción de la Escuela de Magisterio a la UHU, los miembros (biólogos y biólogas) del “*Seminario de Ciencias Naturales*” de dicha Escuela se incorporaron a distintos departamentos de la nueva universidad. La profesora D<sup>a</sup> Ana Wamba Aguado y el profesor D. Carlos González y Díaz de la Cortina se adscribieron al “Departamento de Didácticas Especiales”, mientras que los profesores, D<sup>a</sup> Francisca Fernanda Fernández Illescas (Botánica), D. Francisco Córdoba García (Biología Celular), y D. Juan Carlos Pérez Quintero (Zoología) se integraron en la plantilla del Departamento de Ciencias Agroforestales, difuminándose así su presencia entre una inmensa mayoría de profesionales y áreas de la ingeniería, adscritas a ese mismo departamento.

En 1997 con la implantación de nuevas titulaciones, como la de Ciencias Ambientales, comienzan a incorporarse un mayor número de biólogos en el departamento de Ciencias Agroforestales, a distintas áreas de conocimiento.

Así, al **área de Ecología** se incorporan los profesores Eloy M. Castellanos Verdugo, Francisco Javier Jiménez Nieva y Carlos Javier Luque Palomo. En el **área de Biología Celular** se incorporan, además del mencionado profesor Francisco Córdoba García, los profesores Rafael Torronteras Santiago, Francisco J. Navarro Roldán y Antonio L. Canalejo Raya. En el **área de Botánica**, además de la mencionada profesora Francisca F. Fernández Illescas se incorporan los profesores Adolfo F. Muñoz Rodríguez y Pablo Hidalgo Fernández. Y, finalmente, en el **área de Zoología** se incorporan además del profesor Juan Carlos Pérez Quintero, los profesores José Prenda Marín y Javier Calzada Samperio.

Este grupo de biólogos y biólogas no solo se fueron incorporando a las distintas áreas de conocimiento que luego dieron origen a la creación del Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública, junto al área de Medicina Preventiva y Salud Pública, sino que también fueron creando y/o incorporándose a distintos grupos de investigación de la Universidad de Huelva, y adscritos al Plan de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Junta de Andalucía (PAIDI). Así nos encontramos con la participación de estos biólogos y biólogas en los siguientes grupos de investigación:

**GRUPO BIO-282: Respuestas y Adaptaciones Celulares Frente al Estrés Ambiental.**

Dirigido por Francisco Córdoba García y con la participación entre otros miembros de Rafael Torronteras Santiago, Antonio L. Canalejo Raya y Pablo Hidalgo Fernández.

**Grupo RNM-324: Biología de las Aguas Epicontinentales.**

Dirigido por José Prenda Marín, y con la participación entre otros miembros de Juan Carlos Pérez Quintero.

**GRUPO RNM-311: Ecología y Medio Ambiente.**

Dirigido por Eloy M. Castellanos Verdugo, y con la participación entre otros miembros de Carlos J. Luque Palomo.

**GRUPO RNM-358: Marismas y Playas.**

Dirigido por Adolfo F. Muñoz Rodríguez, y con la participación entre otros miembros de F. Javier Jiménez Nieva y Javier Calzada Samperio.

**GRUPO SEJ-523: Prevención de Riesgos Laborales.**

Con la participación entre otros miembros de Francisco J. Navarro Roldán.

Muchas han sido las investigaciones que estos profesores y profesoras han realizado desde que empezaron a incorporarse a la Universidad de Huelva, y terminaron por constituir hace 20 años el **Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública**. De ello, da buena cuenta las numerosas y prestigiosas publicaciones y artículos científicos de sus *curricula*. Este libro sobre la Biología de Huelva supone todo un esfuerzo por mostrar parte de esos estudios biológicos en esta provincia. Cada uno de los distintos profesores de biología, y atendiendo a sus áreas de conocimiento, han dedicado uno de los capítulos de este libro a temas como la flora, la fauna, la vegetación, la ecología, los espacios naturales, la microbiología y las características ambientales de Huelva.

Así, en el **Capítulo 1**, se presentan “**las bacterias extremófilas de los ríos ácidos de Huelva**”. Estas bacterias son responsables en gran parte del denominado Drenaje Ácido de Rocas –cuando no se considera el efecto antropogénico- o del Drenaje Ácido de Minas –cuando su intensidad depende de las explotaciones mineras-, fenómeno por el cual se originan estas corrientes de agua caracterizadas por su acidez, color, y transporte de una variedad de metales. Estas bacterias tienen cada día mayor interés en la industria biometalúrgica. En otro sentido, la eliminación de metales de diversos residuos tiene también el interés cada vez mayor de mejorar la calidad ambiental y favorecer un desarrollo sostenible.



En el **Capítulo 2** se nos habla de “una microalga del río Tinto que aporta beneficios para la salud”, y donde se evalúa la capacidad antimicrobiana de algunos extractos obtenidos a partir de la microalga *Coccomyxa onubensis* (*C. onubensis*), un microorganismo extremófilo aislado de drenajes ácidos de la zona minera del río Tinto (Huelva, España). Así mismo la biomasa de esta microalga es rica en proteínas, lípidos, hidratos de carbono, antioxidantes y vitaminas, y, por lo tanto, su posibilidad de servir como alimento para animales también ha sido estudiada.

El **Capítulo 3** nos aporta una **síntesis de la flora de la provincia de Huelva** que posee una flora de plantas vasculares que reúne unos 1700 taxones, lo que supone una riqueza alta por su posición en un importante punto caliente de biodiversidad mundial. La singularidad de su flora es muy alta debido al gran número de endemismos que contiene, lo que determina que posea un número muy elevado de especies protegidas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía. En Huelva habitan 10 taxones en peligro de extinción y 27 vulnerables, a los que hay que añadir 21 incluidos en el régimen de protección especial.

El **Capítulo 4** se dedica a la **vegetación general de Huelva** porque esta provincia es la de mayor superficie arbolada de Andalucía, aunque la mayoría de estos bosques proceden de plantaciones forestales, algunas muy antiguas. No obstante, aún conserva grandes extensiones de vegetación natural derivada de los enormes bosques mediterráneos de encina y alcornoque que poblaban la Península Ibérica. Se pueden identificar distintos tipos de encinares y alcornocales dependiendo de la litología y el bioclima. Con respecto a las plantaciones forestales, son muy frecuentes las de pinares y eucaliptares. Finalmente, en el corazón de la sierra, existen abundantes castaños, introducidos desde hace siglos para la explotación de su fruto y la madera.

El **Capítulo 5** nos habla de los **hongos: ecología y biodiversidad en ecosistemas litorales de Huelva**. En este capítulo nos centramos en la biodiversidad fúngica y su importancia en el funcionamiento de los ecosistemas terrestres onubenses, aspecto que ha permanecido hasta la fecha sumido en una importante laguna de conocimiento, usando como ejemplo 70 especies diferentes de hongos (aunque se citan un total de 292 especies distribuidas por los diferentes órdenes y las principales familias de este reino), seleccionadas entre las más representativas y/o singulares de la comarca del litoral onubense.

En el **Capítulo 6** se presenta un ejemplo de las muchas investigaciones ambientales realizadas en Huelva y dedicada a la **monitorización del estrés ambiental en el medio acuático mediante la evaluación de biomarcadores inducidos por cadmio en *Carassius auratus* (Linneo, 1758)**. La contaminación en el medio acuático es un problema cada vez más serio y que va en aumento. Los organismos acuáticos, pueden acumular los xenobióticos del agua contaminada o de la cadena trófica. En peces expuestos a bajas concentraciones de un metal como el cadmio, muy presente en los drenajes en Huelva, se produce una bioacumulación en los tejidos asociada a la inducción de estrés oxidativo y el desarrollo de daño genotóxico. Los biomarcadores tempranos de exposición y efecto utilizados en este estudio aparecen como herramientas útiles para la biomonitorización de la contaminación ambiental en el medio acuático.

El **Capítulo 7** nos habla de los **moluscos dulceacuícolas de Huelva**. La fauna de invertebrados de Huelva ha sido, en general, poco estudiada. Existe gran cantidad de información acerca de la estructura de las comunidades en entornos emblemáticos como el Parque Nacional de Doñana o el



Paraje Natural Marismas del Odiel, pero del resto de la provincia de Huelva sólo se conocen mosaicos aislados. En este capítulo se recapitula información sobre 12 familias, 30 géneros y 32 especies (26 autóctonas y 6 introducidas).

El **Capítulo 8** nos descubre los **anfibios y reptiles de la provincia de Huelva**. En él se presentan las especies estudiadas a lo largo 36 años de salidas al campo para la confección del Atlas Herpetológico de la Provincia de Huelva, y paralelamente, el Atlas Herpetológico de Andalucía. Se hace una breve reseña de cada una de las especies y se aportan fotografías de las mismas. En total son 43 las especies presentes en la geografía onubense, de ellas 13 son anfibios, 9 son quelonios, cinco de las mismas son tortugas marinas que deben ser tratadas como especies divagantes, y un galápagos americano introducido, pero con poblaciones estables y perfectamente aclimatada, 12 saurios, 1 anfisbénido y 8 ofidios.

El **Capítulo 9** se centra en la **ictiofauna continental onubense**. Los peces continentales son los vertebrados más diversos y los más amenazados. En total se aporta información sobre 96 localidades continentales, la mayoría fluviales, en las que se han registrado 38 especies de peces, de las que 18 son de distribución primaria, es decir, estrictamente continentales. Esta extraordinaria ictiofauna está expuesta a un grave riesgo de extinción, como se puede comprobar a partir de las extinciones locales registradas en este trabajo. De aquí se deduce que se deben redoblar los esfuerzos de protección de los hábitats acuáticos.

El **Capítulo 10** nos descubre **los mamíferos en Huelva**. Esta provincia posee 23 espacios protegidos, entre ellos un Parque Nacional, dos Parques Naturales, ocho Parajes Naturales, un Paisaje Protegido, tres Reservas Naturales y una Reserva Natural Concertada. Entre todos los espacios protegen el 30% del territorio de la provincia de Huelva. Pero lo que es menos conocido es que Huelva es también rica y diversa en mamíferos. Como relata este capítulo, se han citado en la provincia hasta 72 especies distintas de mamíferos y 51 son comunes: seis especies de insectívoros, ocho especies de roedores, dos de lagomorfos, 19 especies de murciélagos, tres especies de ungulados, 10 de carnívoros y tres cetáceos. No en vano la provincia cuenta con seis áreas ZIM, Zonas Importantes para los Mamíferos de España.

El **Capítulo 11** está dedicado a la **ecología del litoral onubense (1): marismas mareales**. Las marismas mareales son ecosistemas únicos, de alto valor ecológico, que ofrecen bienes y servicios que trascienden del ámbito geográfico local y repercuten tanto a escala regional como global. Huelva es rica en estos ecosistemas. Los organismos son mayoritariamente halófilos y sus productores primarios exclusivamente especies halófitas, con adaptaciones que les permiten vivir en estos ambientes. A escala regional, las marismas, son zona de cría, guardería y alimentación de numerosas especies animales en el Golfo de Cádiz, algunas de interés comercial. A escala global, las marismas onubenses estén mundialmente reconocidas por su importancia ornitológica, fundamentales para las aves de humedales que, en sus rutas migratorias, encuentra en las marismas de Huelva puntos de alimentación, descanso y reproducción.

Y el **Capítulo 12** nos habla de la **ecología del litoral onubense (2): sistemas dunares**. Los sistemas dunares costeros son ecosistemas de transición de distribución mundial. Si bien están ceñidos a una pequeña franja del litoral, aportan importantes bienes y servicios ecosistémicos. Sin embargo, son espacios sometidos a una enorme tensión ambiental debido a la gran demanda por parte del



hombre para establecer instalaciones y realizar otros usos y actividades en su territorio (viviendas, paseos marítimos, vías de comunicación, agricultura, balnearios, etc.). Se consideran espacios amenazados y llegando incluso a su eliminación. La mayor parte de la costa de la provincia de Huelva dispone de una inmensa riqueza de sistemas dunares, con diferentes formaciones geomorfológicas. Dunas blancas, bosques litorales y dunas móviles forman parte de los sistemas dunares de un enorme valor natural.

Esperamos que el lector disfrute con esta Biología de Huelva que aquí le hemos querido mostrar y, sobre todo, poniendo de relieve el altísimo valor biológico, ecológico y medioambiental de la provincia de Huelva, así como visibilizar y reconocer el trabajo que los biólogos y biólogas de la Universidad de Huelva realizan desde que empezamos a incorporarnos a ella.

Finalmente, queremos agradecer a la Universidad de Huelva, al Vicerrectorado de Extensión Cultural y al Servicio de Publicaciones de la Universidad que hayan facilitado y posibilitado que este libro pueda ver la luz para conocimiento por parte de todos los onubenses de la riqueza de su tierra, de su naturaleza. Nos mueve también a ello el favorecer su protección, defensa y conservación. Y, al mismo tiempo, que este libro sirva también de estímulo a todos aquellos apasionados por la Biología y no duden en lanzarse a su estudio y conocimiento.





*Linaria tursica*

FOTOGRAFÍA: A. F. Muñoz-Rodríguez



03



## Síntesis de la flora de la provincia de Huelva

Adolfo F. Muñoz Rodríguez<sup>\*</sup> || María Dolores Infante Izquierdo |1|  
Enrique Sánchez Gullón |2|

|1| Grupo Investigación Marismas y Playas (RNM-358). Área de Botánica. Departamento de Ciencias Integradas. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Campus de El Carmen. Bulevar de las Artes y las Ciencias, s/n. E-21071-Huelva. España


|2| Paraje Natural Marismas del Odiel, Ctra. del Dique Juan Carlos I Km 3, Apdo. 720, 21071 Huelva, España.

---

<sup>\*</sup> Corresponding author

Dr. Adolfo F. Muñoz Rodríguez || [adolfo.munoz@dbasp.uhu.es](mailto:adolfo.munoz@dbasp.uhu.es)

Tel.: +34 959 21 98 81 | +34 959 21 96 68 || Fax: +34 959 21 94 67







## Síntesis de la flora de la provincia de Huelva

Adolfo F. Muñoz Rodríguez || María Dolores Infante Izquierdo || Enrique Sánchez Gullón



### RESUMEN

Huelva posee una flora de plantas vasculares que reúne unos 1700 taxones, entre especies y subespecies, lo que supone una riqueza alta, por su posición en un importante punto caliente de biodiversidad mundial. Las tres principales familias representadas en su flora son *Poaceae*, *Fabaceae* y *Asteraceae*, cada una de ellas con alrededor del 10% de las especies de flora de la provincia. Dentro de su espectro corológico destacan elementos de la Región Mediterránea, que suponen el 57% de la flora, siendo el 11% del total son endémicos de la Península Ibérica y el N de Marruecos, el 4% de la Península Ibérica y el 4% del SO de la Península.

La singularidad de su flora es muy alta debido al gran número de endemismos que contiene, lo que determina que posea un número muy elevado de especies protegidas incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía. En Huelva habitan 10 taxones en peligro de extinción y 27 vulnerables, a los que hay que añadir 21 incluidos en el régimen de protección especial.

A pesar de que casi un 40% de la flora son especies que pueden aparecer en toda la provincia, la geografía onubense puede ser separada de norte a sur en cuatro comarcas naturales diferenciadas por su sustrato geológico y por sus variables bioclimáticas, presentando cada una de ellas una distinta riqueza florística y una flora particular. La Sierra de Aracena se caracteriza por su relieve montañoso y sus sustratos precámbricos y cámbricos. Presenta bioclima entre subcontinental y euoceánico, su termotipo es principalmente mesomediterráneo y su ombrotipo es mayormente subhúmedo. En ella podemos encontrar un millar de taxones, un 30% de los cuales son exclusivos de esta comarca en base, principalmente, a su mayor humedad.

El Andévalo posee una superficie de colinas y cerros formados por materiales principalmente del Carbonífero. Presenta bioclima mayormente euoceánico, con termotipo termomediterráneo y ombrotipo de subhúmedo a seco. Su flora comprende unos 800 taxones de los que sólo el 10% son exclusivos de esta comarca.

La comarca del Condado-Campiña corresponde a los depósitos miocénicos del Valle del Guadalquivir, que desarrollan suelos básicos utilizados en diversos cultivos. Presenta bioclima entre subcontinental y euoceánico, su termotipo es termomediterráneo y su ombrotipo oscila entre el subhúmedo y el seco. Reúne unos 850 taxones, estando el 90% de ellos representados en otras comarcas.

El Litoral de Huelva está cubierto por sedimentos del Cuaternario, principalmente arenas, y en su extensión podemos distinguir hábitats muy diferenciados, lo que determina su mayor riqueza de flora con respecto al resto de las comarcas. Presenta bioclima principalmente semihiperoceánico, con termotipo termomediterráneo y ombrotipo seco. Es la comarca más rica desde el punto de vista florístico, presentando casi 1300 taxones de los que el 40% son exclusivos de esta comarca.

### PALABRAS CLAVE

Flora, Comarcas, Endemismo, Especies Amenazadas.



## | Introducción

En este capítulo haremos una introducción a la **FLORA de la provincia de Huelva [1]**, analizando en primer lugar la **Riqueza y Origen de la Flora [1.1]**, tomando como referencia la última flora completa publicada de la provincia, que sería la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (Valdés & al., 1987). De esta obra contabilizaremos el número de taxones vasculares presentes en la provincia y analizaremos la representación de las distintas familias, así como el origen geográfico de los taxones. A continuación, se tratará la **Singularidad y protección legal (1.2.)** de la flora onubense, basándonos en su grado de endemismo y en su representación en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, así como en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial.

Para poder pasar a un análisis más detallado de la flora hemos decidido abordarlo por comarcas naturales, por eso en la siguiente sección hemos descrito la **Heterogeneidad ambiental de la provincia de Huelva [2]**, haciendo una breve exposición de su **Biogeografía [2.1]**, de su **Relieve, Geología y Edafología [2.2]** y de su **Bioclimatología [2.3]**.

En la última parte de este capítulo tratamos la **FLORA de las comarcas naturales de la provincia de Huelva ([3]: Sierra de Aracena [3.1], Andévalo [3.2], Condado-Campiña [3.3] y Litoral [3.4])**, haciendo en cada una de ellas un repaso de sus hábitats más valiosos y mencionando los elementos de su flora más emblemáticos. En el caso del Litoral, por su mayor heterogeneidad de ambientes y su mayor riqueza y singularidad, para facilitar la lectura se ha dividido en distintos grupos de hábitats. La autoría de las especies y subespecies mencionadas en el texto se indica en las Tablas 3.1, 3.2 y 3.3, y para las que no están incluidas en dichas tablas, se indica la primera vez que se citan.

[1]

### Flora de la provincia de Huelva

[1.1]

#### Riqueza y Origen de la Flora

En base a la obra de Valdés & al. (1987), hasta esa fecha la flora de la provincia de Huelva estaba compuesta por 1672 taxones, incluyendo especies y subespecies de plantas vasculares: helechos y fanerógamas. Se trata de un número elevado, propio de su situación en la Región Mediterránea, la cual constituye un importante punto caliente de biodiversidad mundial (Myers & al., 2000; Mittermeier & al., 2005), debido a su alta heterogeneidad topográfica y climática (Cowling & al., 1996; Moreno-Saiz, 2011). Sin embargo, considerando su entorno andaluz, Huelva posee un número similar de taxones que Sevilla y Córdoba, pero se ve claramente superada por el resto de las provincias, llegando Granada a duplicar esta cifra (Hernández- Bermejo & al., 1999).

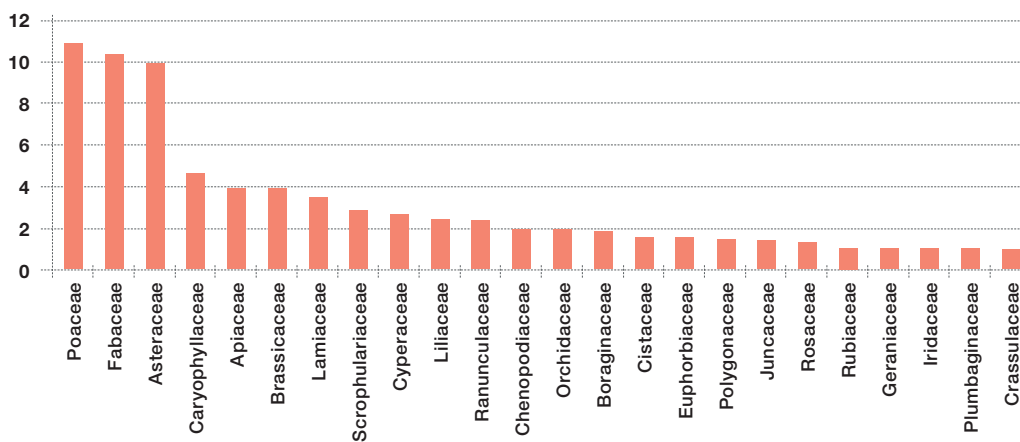
En cuanto a la distribución en familias, el 75,5% de los taxones de la flora vascular onubense pertenecen a 24 familias [FIGURA 03-1], y la mitad de ellos (49,8%) pertenecen únicamente a 8 familias: *Poaceae* (10,8%), *Fabaceae* (10,3%), *Asteraceae* (9,9%), *Caryophyllaceae* (4,6%), *Apiaceae* (3,9%), *Brassicaceae* (3,9%), *Lamiaceae* (3,5%) y *Scrophulariaceae* (2,9%).



**FIGURA 03-1**

**Porcentajes de representación en la flora onubense de las distintas familias**

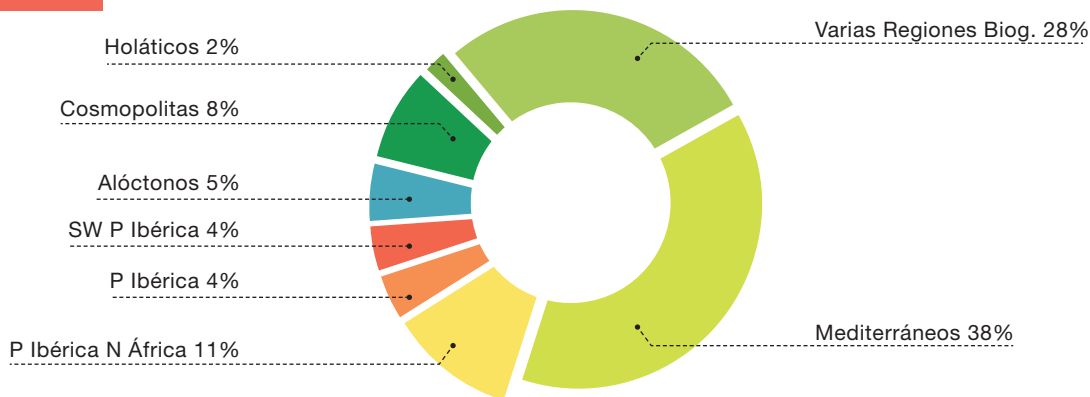
(sólo se representan las familias con porcentaje superior al 1%)



Con respecto a la distribución de estos taxones [FIGURA 03-2], el 8% son de distribución cosmopolita, es decir, se distribuyen por la mayor parte del Planeta. Debido a la capacidad del agua para suavizar el clima, por su alto calor específico, muchos de estos taxones son plantas acuáticas, como algunas lentejas de agua -*Lemna spp.*-, o plantas hidrófilas, como las especies de espadañas o eneas -*Typha spp.*-, algunos juncos -*Juncus spp.*- o el carrizo -*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Un 2% de los elementos de la flora onubense se distribuyen por todo el Reino Holártico, es decir, por el hemisferio norte, como algunas especies del género *Asplenium*.

**FIGURA 03-2**

**Porcentajes de taxones de la flora onubense en función de sus áreas de distribución**





El 28% del total se distribuyen por varias Regiones Biogeográficas, estando representados además de en la Región Mediterránea en otras Regiones colindantes o no, entre las que destaca por su alta frecuencia de taxones la Región Eurosiberiana. Entre estos taxones podrían citarse diversas especies de árboles caducifolios de ribera propios de la Europa templada, que resisten las condiciones de sequía estival del ambiente mediterráneo gracias a la humedad edáfica de estas localizaciones, como el fresno (*Fraxinus angustifolia*), olmo (*Ulmus minor*), aliso (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), chopo (*Populus nigra*) y álamo (*Populus alba*). En este grupo se incluyen también especies propias de la Europa Atlántica, representadas en las zonas más oceánicas de la Región Mediterránea, como algunas especies propias de brezales y turberas, como es el caso del brezo de turberas -*Erica ciliaris* L.- [LÁMINA 03-4.2], el tojo enano -*Ulex minor* Roth- [LÁMINA 03-7.8] o *Simethis mattiazzii* (Vand.) Sacc.

El 57% de los taxones son exclusivos de la Región Mediterránea, pudiendo existir también en la Región Macaronésica. Un 38% de los taxones tienen una distribución más o menos amplia en la Región Mediterránea, como es el caso de muchos de los taxones de la familia *Cistaceae*, el 11% del total son endémicos de la Península Ibérica y el N de Marruecos, el 4% lo son de la Península Ibérica y el 4% se distribuyen únicamente en el SO de la Península.

A estas cifras habría que añadir un 5% de taxones no nativos introducidos de otras zonas del Mundo que se han naturalizado en la provincia, como la vinagreta (*Oxalis pes-caprae* L.), un arqueofito introducido en época remota y originario de Sudáfrica que está extendido por toda la provincia. Algunas de estas plantas exóticas se consideran invasoras, ya que pueden alterar o poner en peligro la conservación de algunos hábitats o especies nativas. Es el caso de *Spartina densiflora* Brongn., que invade las marismas mareales de Huelva. Este porcentaje de especies alóctonas, sin duda, se ha incrementado de forma preocupante desde la fecha de publicación de la obra de Valdés & al. (1987), que hemos utilizado para estimar estos porcentajes. Así, algunas especies invasoras se han naturalizado y extendido posteriormente, siendo en la actualidad importantes amenazas para nuestra biodiversidad. Es el caso, por ejemplo, de la uña de gato (*Carpobrotus edulis* (L.) N.E. Br), que cubre los sistemas dunares, y de las múltiples especies de *Acacia* que se extienden con rapidez y virulencia por toda la provincia.

## [1.2]

### Singularidad y protección legal.

Como se ha visto en el punto anterior, el 19% de los taxones onubenses poseen áreas de distribución ibero-marroquí, ibérica o están limitados al SO de la Península. Este dato ya apunta a la importancia de la singularidad de la flora de Huelva y explica, en parte, la gran abundancia de taxones amenazados, ya que este grupo de endemismos constituyen la mayor parte de la flora amenazada onubense. Así, de acuerdo con los datos aportados por Bañares & al. (2010), en la provincia de Huelva habitan 40 taxones de flora vascular amenazados, siendo esta cifra únicamente superada en España por las provincias de Granada, Cádiz y Málaga, así como por las dos provincias del archipiélago canario.

En el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas, publicado en el Decreto 23/2012, el número de especies que se localizan en la provincia de Huelva son 37: 10 en peligro de extinción y 27 vulnerables [TABLA 3-1], a las que habría que añadir 21 especies incluidas en el régimen de protección especial [TABLA 3-2].


**TABLA  
03-1**
**Especies onubenses incluidas en el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas**

(Decreto 23/2012). La presencia en Huelva y su distribución en las comarcas está fundamentada principalmente en Valdés & al. (1987), Blanca & al. (1999 y 2000) y Delgado-Vázquez & Plaza-Arregui (2010), así como en otras referencias que se citan en el texto.

	Condado			
	Sierra	Andévalo	Campaña	Litoral
<b>CATÁLOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS: EN PELIGRO DE EXTINCIÓN</b>				
<i>Avellara fistulosa</i> (Brot.) Blanca & C. Díaz				+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.				+
<i>Linaria lamarckii</i> Rouy (= <i>L. polygalifolia</i> subsp. <i>lamarckii</i> (Rouy) D.A. Sutton)				+
<i>Linaria tursica</i> Valdés & Cabezudo				+
<i>Marsilea batardae</i> Launert		+		
<i>Onopordum hinojense</i> Talavera et al. (= <i>O. dissectum</i> Murb.)				+
<i>Rhynchospora modesti-lucennoi</i> Castrov.		+		+
<i>Rorippa valdes-bermejo</i> (Castrov.) Mart. Laborde & Castrov.				+
<i>Thymus albicans</i> Hoffmanns. & Link				+
<i>Utricularia australis</i> R. Br.				+
<b>CATÁLOGO ANDALUZ DE ESPECIES AMENAZADAS: VULNERABLES</b>				
<i>Adenocarpus gibbsianus</i> Castrov. & Talavera				+
<i>Allium pruinatum</i> Link ex Spreng.				+
<i>Athenia orientalis</i> (Tzvelev) P. García-Murillo & Talavera				+
<i>Astragalus algarbiensis</i> Bunge				?
<i>Campanula alata</i> Desf. (= <i>C. primulifolia</i> Brot.)	+			
<i>Carex helodes</i> Link		+		
<i>Caropsis verticillato-inundata</i> (Thore) Rauschert				+
<i>Coincya longirostra</i> (Boiss.) Greuter & Burdet		+		
<i>Cynomorium coccineum</i> L. subsp. <i>coccineum</i>				+
<i>Dianthus hinoxianus</i> Gallego (= <i>D. broteri</i> auct. proparte)			•	+
<i>Euphorbia transtagana</i> Boiss.			•	+
<i>Isoetes durieui</i> Bory	+	+		
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> (Sm.) Ball				+
<i>Lathyrus nudicaulis</i> (Willk.) Amo				+
<i>Marsilea strigosa</i> Willd.		+	+	+
<i>Micropyropsis tuberosa</i> Romero Zarco & Cabezudo				+
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm. subsp. <i>luteum</i>				+
<i>Nymphaea alba</i> L.				+
<i>Ononis azcaratei</i> Devesa				+
<i>Peucedanum lancifolium</i> Hoffmanns. & Link ex Lange				+
<i>Picris willkommii</i> (Sch. Bip.) Nyman		+	•	
<i>Plantago algarbiensis</i> Samp.				+
<i>Scilla odorata</i> Link (= <i>S. verna</i> subsp. <i>ramburii</i> (Boiss.) K. ? Richt.		?		+
<i>Utricularia gibba</i> L. (= <i>Utricularia exoleta</i> R. Br.)			+	+
<i>Viola lactea</i> Sm.				+
<i>Vulpia fontquerana</i> Melderis & Stace				+
<i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimm.			+	+

+: presente en la comarca; •: presente en la comarca pero en introgresiones de otras comarcas limítrofes; ?: presencia dudosa).





TABLA  
03-2

**Especies onubenses incluidas en el Listado de Especies en Régimen de Protección Especial** (Decreto 23/2012). La presencia en Huelva y su distribución en las comarcas está fundamentada principalmente en Valdés & al. (1987), Blanca & al. (1999 y 2000) y Delgado-Vázquez & Plaza- Arregui (2010), así como en otras referencias que se citan en el texto.

	Sierra	Andévalo	Condado Campiña	Litoral
<i>Armeria velutina</i> Wellw. ex Boiss. & Reut				+
<i>Asplenium billotii</i> F. W. Schultz	+	+		+
<i>Corema album</i> (L.) D. Don				+
<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch.				+
<i>Erica andevalensis</i> Cabezudo & Rivera		+	•	•
<i>Frangula alnus</i> subsp. <i>baetica</i> (Willk. & Reverchon) Devesa	+	+		+
<i>Gaudinia hispanica</i> Stace & Tutin		•	•	+
<i>Isoetes setaceum</i> Lam.		+	+	+
<i>Limonium ovalifolium</i> (Poir.) Kuntze				+
<i>Loeflingia baetica</i> Lag.			•	+
<i>Narcissus assoanus</i> Dufour ex Schuly. & Schult. fil. (= <i>N. fernandesii</i> Pedro)		+		
<i>Narcissus cavanillesii</i> Barra & G. López			+	
<i>Narcissus triandrus</i> L.	+	+		
<i>Pilularia minuta</i> Durieu		+		+
<i>Prunus avium</i> L.	+			
<i>Prunus insititia</i> L.	+			
<i>Sedum maireanum</i> Sennen				+
<i>Silene mariana</i> Pau	+			
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall	+	+		
<i>Thymus carnosus</i> Boiss				+
<i>Zostera noltii</i> Hornem				+

+ : presente en la comarca; • : presente en la comarca pero en introgresiones de otras comarcas limítrofes; ? : presencia dudosa).

[2]

## Heterogeneidad ambiental de la provincia de Huelva

la flora de Huelva no se reparte de manera uniforme en la provincia, sino que pueden diferenciarse distintas zonas florísticas en función de las características ecológicas que presentan. Domínguez (1988) publicó las bases para la sectorización biogeográfica de la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (Valdés & al., 1987), reconociendo para Huelva 7 unidades: Sierra de Aracena, Sierra Norte, Andévalo, Condado-Aljarafe, Campiña, Litoral y Marismas, las cuales vamos a reunir en cuatro comarcas naturales en el presente capítulo: Sierra de Aracena, Andévalo, Condado-Campiña y Litoral, basándonos principalmente en las características biogeográficas, geológicas, edafológicas y bioclimáticas.



## [2.1]

### Biogeografía

Desde el punto de vista biogeográfico la provincia de Huelva se encuentra situada en el Reino Holártico, que ocupa la mayor parte del hemisferio norte del Planeta, y dentro de éste, en la Región Mediterránea, caracterizada por el clima del mismo nombre en el que la estación más seca coincide con la más calurosa, el verano. Esta región, a su vez, está dividida en provincias corológicas en función de las variaciones existentes en la bioclimatología, geología, edafología y situación geográfica. En Huelva están presentes tres provincias corológicas, cada una de ellas con elementos propios y singulares que las definen.

El norte de Huelva pertenece a la provincia Mediterránea Ibérica Occidental, subprovincia Luso-Extremadurensis y sector Mariánico-Monchiquense (Rivas-Martínez & al., 2007). Se caracteriza por los sustratos silíceos y las precipitaciones primaverales, fuera de la influencia litoral del Atlántico. Domínguez (1988) reconoce en esta zona las unidades de Sierra de Aracena, Sierra Norte y Andévalo. La Sierra Norte, que ocuparía la parte más oriental de la Sierra de Aracena y del Andévalo, se diferenciaría de estas comarcas de forma gradual, como indica el propio autor, no observándose grandes diferencias en su flora que justifiquen su segregación como una comarca independiente en este trabajo.

La extensión del Valle del Guadalquivir dentro de Huelva se correspondería con la provincia Bética, sector Hispalense (Rivas-Martínez & al., 2007), y se caracteriza por sus suelos básicos. Se corresponde con las unidades descritas por Domínguez (1988) como Condado-Aljarafe y Campiña de Huelva. Tampoco en esta ocasión hemos encontrado criterios para separarlas florísticamente, por lo que serán tratadas como la comarca Condado-Campiña.

La provincia Lusitano-Andaluza Litoral se caracteriza por su poca continentalidad, es decir, por la estrecha amplitud térmica entre los fríos invernales y el calor estival, debido a la influencia del Océano Atlántico. La parte sur de esta provincia corológica, que incluye las costas del Baixo Alentejo y el Algarve portugués, así como las de Huelva y Cádiz, se reconocen como la subprovincia Gaditano-Onubense-Algarviense, y dentro de ésta se reconoce el sector Onubense (Rivas-Martínez & al., 2007), que constituye la comarca Litoral de la provincia de Huelva, en la que hemos integrado las Marismas del Guadalquivir que Domínguez (1988) trataba como una unidad aparte.

## [2.2]

### Relieve, Geología y Edafología

El norte de la provincia lo integra el extremo occidental de Sierra Morena, correspondiente al Macizo Hespérico, constituido por materiales precámbricos y paleozoicos plegados en la orogenia hercínica y erosionados desde ese momento. Esta zona se divide en dos partes:

La zona norte forma parte de la denominada Ossa-Morena y coincide mayormente con la comarca de **Sierra de Aracena**, cuya altura suele superar los 300 m s.n.m. en casi toda su extensión, salvo en los valles fluviales, formada por sierras montañosas [FIGURA 03-3A]. Está formada por rocas metamórficas del Precámbrico al Cámbrico, plegadas en una característica orientación NO-SE. Los principales materiales son pizarras, cuarcitas, filitas y esquistos, apareciendo núcleos de rocas volcánicas y plutónicas, gabros



y granitos, así como afloramientos de rocas calizas en el macizo central, desde Aracena hasta el sur de Fuenteheridos (Instituto Geológico y Minero de España, 1970). Los suelos que se desarrollan son pobres, fundamentalmente luvisoles, cambisoles y regosoles, formándose en algunos cauces fluvisoles y cambisoles cálcicos sobre las rocas calizas (CSIC-IARA, 1989; Zoido-Naranjo, 2014).

La zona meridional de Sierra Morena constituye la comarca del **Andévalo**, que es una zona formada por colinas y cerros que rara vez superan los 300 m s.n.m. [FIGURA 03-3A]. Está formada en su mayor parte por materiales del Carbonífero, principalmente pizarras y grauvacas, apareciendo en su parte central bloques de materiales del Devónico, fundamentalmente pizarras y cuarcitas (Instituto Geológico y Minero de España, 1970). Sobre estos sustratos se desarrollan principalmente cambisoles, regosoles y luvisoles. En esta zona cabe resaltar los materiales volcánicos que constituyen la denominada Faja Pirítica, que presenta grandes yacimientos de pirita y sulfuros, sobre los que se desarrollan suelos rankers (CSIC-IARA, 1989; Zoido-Naranjo, 2014).

El sur de la provincia corresponde a zonas de la Depresión Bética que quedaron hundidas en la orogénesis alpina y que se rellenaron de sedimentos del Neógeno y Cuaternario, resultado de la erosión de Sierra Morena y de sedimentos eólicos arrastrados desde la costa. Esta zona puede ser dividida en dos partes:

- La zona más septentrional, en contacto con el Andévalo, constituye la comarca **Condado-Campiña**, extendiéndose por el oeste hasta Lepe [FIGURA 03-3A]. Sus materiales proceden del Mioceno y son principalmente margas, que pueden estar cubiertas de arenas, areniscas, conglomerados, gravas, limos o arcillas de sedimentación posterior (Instituto Geológico y Minero de España, 1970). Los suelos que se desarrollan son ricos y profundos, tradicionalmente cultivados desde la antigüedad. Principalmente son suelos básicos: vertisoles crómicos, cambisoles cálcicos, regosoles calcáreos, fluvisoles calcáreos y xerosoles cálcicos (CSIC-IARA, 1989).
- La zona más meridional, en contacto con la costa, constituye la comarca **Litoral** [FIGURA 03-3A]. En ella los sedimentos más antiguos son enterrados por los sedimentos del Plioceno y el Cuaternario, principalmente arenas, limos y gravas (Instituto Geológico y Minero de España, 1970), siendo los arenosoles los suelos más abundantes (CSIC-IARA, 1989). En esta zona se desarrollan complejos de marismas en las desembocaduras de los ríos Guadalquivir, Tinto, Odiel, Piedras, Carreras y Guadiana, donde sedimentan materiales finos, principalmente limos y arcillas.

### [2.3] Bioclimatología

De acuerdo con los datos e índices publicados por Rivas-Martínez & Rivas-Saenz (1996-2018), Huelva posee un Bioclima Mediterráneo Pluviestacional Oceánico. Con respecto al índice de continentalidad  $I_c$ , que expresa en grados centígrados la diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y la del mes más frío del año, en Huelva encontramos, dentro del tipo Oceánico, los subtipos semihipoceánico (11-14), presente en localidades de la comarca Litoral; euoceánico (14-17), el más frecuente en toda la provincia; y semicontinental (17-21), que aparece en localidades de la comarca Sierra de Aracena y del este del Andévalo y Condado [FIGURA 03-3B].



**FIGURA  
03-3**

**Comarcas naturales de Huelva, Continentalidad, Termotipos y Ombrotipos**

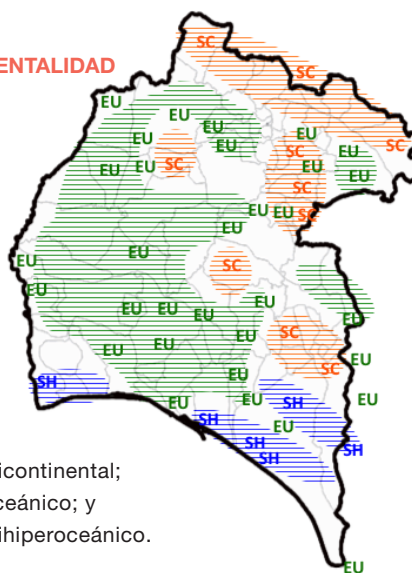
**FUENTE:** Comarcas naturales definidas en base a los datos de Zoido-Naranjo (2014) y del Instituto Geológico y Minero de España (1970). Mapas bioclimáticos elaborados con los datos de las estaciones publicadas por Rivas-Martínez & Rivas-Saenz, (1996-2018). Mapa de Huelva con los términos municipales (Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía).

**A  
COMARCAS  
NATURALES  
DE HUELVA**



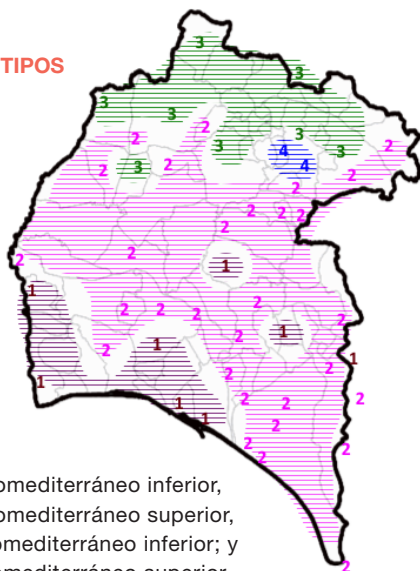
**Azul:** Sierra de Aracena;  
**Verde:** Andévalo;  
**Naranja:** Condado-Campaña;  
**Amarillo:** Litoral

**B  
CONTINENTALIDAD**



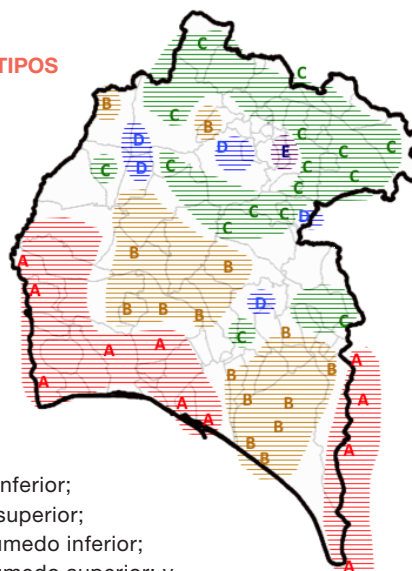
**SC:** semicontinental;  
**EU:** euceánico; y  
**SH:** semihiperoceánico.

**C  
TERMOTIPOS**



**1:** termomediterráneo inferior,  
**2:** termomediterráneo superior,  
**3:** mesomediterráneo inferior; y  
**4:** Mesomediterráneo superior.

**D  
OMBROTIPOS**



**A:** seco inferior;  
**B:** seco superior;  
**C:** subhúmedo inferior;  
**D:** subhúmedo superior; y  
**E:** húmedo inferior.



El termotipo se establece en función del índice de termicidad  $I_t$ , que combina la temperatura media anual, la temperatura media de las máximas y la temperatura media de las mínimas. De acuerdo con los datos e índices publicados por Rivas-Martínez & Rivas-Saenz (1996-2018), en Huelva aparecen cuatro termotipos [FIGURA 03-3C]: termomediterráneo inferior (400-450), que se presenta en el occidente de la comarca Litoral y en puntos del este del Andévalo y Condado; termomediterráneo superior (350-400), que ocupa la mayor parte de las comarcas del Andévalo y Condado-Campiña, así como el este de las comarcas del Litoral y Sierra de Aracena; mesomediterráneo inferior (285-350), distribuido por la mayor parte de la Sierra de Aracena; y mesomediterráneo superior (220-285), registrado sólo en algunas estaciones del este de la Sierra de Aracena.

En cuanto a las lluvias, el índice ombrotérmico ( $I_o$ ) es el cociente entre la suma de la precipitación media de los meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados y la suma de las temperaturas medias mensuales superiores a cero grados centígrados. De acuerdo con los datos e índices publicados por Rivas-Martínez & Rivas-Saenz (1996-2018), en Huelva aparecen cinco ombrotipos [FIGURA 03-3D]: a) seco inferior (2-2,8), en la comarca Litoral occidental, adentrándose hacia el interior del Andévalo por el valle del Guadiana; b) seco superior (2,8-3,6), en la comarca Litoral oriental y zona central del Andévalo, apareciendo puntualmente en la Sierra de Aracena; c) subhúmedo inferior (3,6-4,8), predominando en la Sierra de Aracena y en el este de las comarcas de Condado-Campiña y Andévalo; d) subhúmedo superior (4,8-6), aparece en puntos de Sierra de Aracena y este del Andévalo; y e) húmedo inferior (6-9), que aparece en algunas estaciones del este de la Sierra de Aracena.

[3]

### Flora de las comarcas naturales de la provincia de Huelva

de acuerdo con lo expuesto en la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (Valdés & al., 1987), 648 taxones (39% de la flora) son comunes a todas las comarcas. De ellos, en la TABLA 3-3 se muestran aquellos taxones autóctonos que son importantes elementos del arbolado y de los matorrales onubenses, de manera que en cada comarca se comentarán únicamente los elementos característicos de estas formas de crecimiento, así como otros taxones que constituyan matas o plantas herbáceas que resulten ser elementos singulares, haciendo hincapié en las especies amenazadas protegidas actualmente por la legislación andaluza vigente [TABLAS 03-1 Y 03-2].

Entre las especies presentes en todas las comarcas de la provincia, algunas especies son notables por su frecuencia y/o abundancia en todas ellas, sería el caso del lentisco -*Pistacia lentiscus*-, del torvisco -*Daphne gnidium*- o de las esparragueras *Asparagus acutifolius* y *A. aphyllus*, presentes en los matorrales de toda la provincia; o de la zarzamora -*Rubus ulmifolius*-, liana espinosa que aparece en los suelos húmedos. Otras, por el contrario, a pesar de estar citadas en todas las comarcas constituyen taxones raros en todas ellas como es el caso de *Anagyris foetida*, de la cual no hemos podido ni siquiera confirmar su presencia en la Sierra de Aracena y aparece en puntos dispersos en el resto de la provincia.

Algunas especies presentan, por su ecología, predilección por algunas de las comarcas naturales establecidas, apareciendo en menor frecuencia en otras. Es el caso de algunas especies termófilas que son abundantes en el sur de la provincia y que su frecuencia desciende hacia la Sierra, como es



el caso del palmito -*Chamaerops humilis*- y del mirto -*Myrtus communis*-. También ocurre con algunas especies que prefieren los suelos básicos, que aparecen con frecuencia en la comarca natural de Condado-Campiña pero que son más localizadas en el resto, como por ejemplo la jara *Cistus albidus* [LÁMINA 03-3.1], que es frecuente en el Condado- campiña, aparece en la Sierra de Aracena y el Andévalo asociada a enclaves de rocas calizas y en la comarca Litoral sólo aparece en arenas con abundancia de conchas, como es el caso de la Cascajera en el Paraje Natural Marismas del Odiel. En otros casos se trata de especies que prefieren lugares húmedos, que son frecuentes en la Sierra de Aracena, pero que pueden presentarse puntualmente en otras comarcas, como es el caso del madroño -*Arbutus unedo*-.

TABLA  
03-3

**Especies autóctonas arbóreas o arbustivas que se presentan en todas las comarcas naturales onubenses**

Familia	Especie	Familia	Especie
<b>GIMNOSPERMAS</b>		<b>ANGIOSPERMAS DICOTILEDÓNEAS</b>	
Pinaceae	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Lamiaceae	<i>Teucrium fruticans</i> L.
Pinaceae	<i>Pinus pinea</i> L.	Lamiaceae	<i>Thymus mastichina</i> L.
<b>ANGIOSPERMAS DICOTILEDÓNEAS</b>		Myrtaceae	<i>Myrtus communis</i> L.
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L.	Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.
Cistaceae	<i>Cistus albidus</i> L.	Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.
Cistaceae	<i>Cistus crispus</i> L.	Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L.
Cistaceae	<i>Cistus ladanifer</i> L.	Rhamnaceae	<i>Rhamnus lycioides</i> L.
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Cistaceae	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Rosaceae	<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L.	Rosaceae	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott
Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.
Fabaceae	<i>Anagyris foetida</i> L.	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.
Fabaceae	<i>Genista hirsuta</i> Vahl	Salicaceae	<i>Salix atrocinerea</i> Brot.
Fabaceae	<i>Genista triacanthos</i> Brot.	Salicaceae	<i>Salix fragilis</i> L.
Fabaceae	<i>Retama sphaerocarpa</i> (L.) Boiss.	Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Poir.
Fabaceae	<i>Ulex eriocladus</i> C. Vicioso	Thymeleaceae	<i>Daphne gnidium</i> L.
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L.	Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill.
Fagaceae	<i>Quercus rotundifolia</i> Lam.	<b>ANGIOSPERMAS MONOCOTILEDÓNEAS</b>	
Fagaceae	<i>Quercus suber</i> L.	Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i> L.
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> L.	Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.
Lamiaceae	<i>Phlomis purpurea</i> L.	Liliaceae	<i>Asparagus aphyllus</i> L.
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Liliaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L.



En otros casos, la presencia de una especie en todas las comarcas se debe en gran parte a la acción humana. Así, especies como la aulaga -*Genista hirsuta*- y el endemismo del sudoeste de la Península *Ulex eriocladus* [LÁMINA 03-7.7], que no habitan en suelos arenosos, sólo alcanzan a colonizar la comarca del Litoral en infraestructuras creadas por el hombre con materiales provenientes de otras zonas, como es el caso de la carretera que atraviesa el Paraje Natural Marismas del Odiel.

Un caso particular es el del cantueso -*Lavandula stoechas*-, que acompaña los jarales y jaguarzales de toda la provincia, pero que se presenta en tres subespecies separadas en sus distribuciones (Muñoz-Rodríguez & al., 2008). *L. stoechas* subsp. *stoechas*, con su porte abierto y sus inflorescencias elipsoides, se encuentra en la Sierra de Aracena. Por su parte, *L. stoechas* subsp. *luisieri* (Rozeira) Rozeira [LÁMINA 03-5.4], que es una planta grisácea erguida que presenta inflorescencias prismáticas, se distribuye principalmente por el Andévalo. Por último, *L. stoechas* subsp. *sampaiana* Rozeira, que presenta inflorescencias largamente pedunculadas, se presenta en las zonas arenosas del Litoral y aparece de nuevo en el norte de la Sierra de Aracena, en las zonas limítrofes con Sevilla y Extremadura.

### [3.1]

#### Sierra de Aracena

Como hemos visto, se trata de la comarca con mayor altura de la provincia y con relieve más abrupto, además de ser la de mayor continentalidad, menor termicidad y mayores precipitaciones. En esta zona, de acuerdo con Valdés & al. (1987), se reconocían un total de 1034 taxones, de los cuales aproximadamente el 30% eran singulares de esta zona, mientras que el resto podían encontrarse en otras comarcas.

Además de encinares -*Q. rotundifolia*-, la mayor humedad propicia la aparición de alcornoques -*Quercus suber*-, que han sido sustituidos en parte por castañares -*Castanea sativa* Mill.- y pinares de pino marítimo -*Pinus pinaster*-, y que se encuentran en gran medida explotados en régimen de dehesas. Además, en las zonas con termotipo mesomediterráneo aparecen robledales de robles melojos -*Q. pyrenaica* Willd.-, siendo particularmente interesantes los del pico del Castaño, el Talenque en Navahermosa y los de Arroyomolinos de León, en las estribaciones de la Sierra de Tentudía, donde incluso se encuentran adehesados. Es en esta comarca donde mejor representado está el género *Quercus* en Huelva, ya que en las partes más altas los alcornoques y robles están acompañados por quejigos -*Q. faginea* Lam.- y robles andaluces -*Q. canariensis* Willd.-, así como por las pequeñas matas de *Q. lusitanica* Lam. [LÁMINA 03-7.1].

Los matorrales altos que se desarrollan en las zonas húmedas están constituidos por madroños -*Arbutus unedo*- acompañados por un cortejo de especies características de esta comarca como el durillo -*Viburnum tinus* L.- o la adelfilla -*Bupleurum fruticosum* L.- [LÁMINA 03-2.5], o por escobones -*Cytisus striatus* (Hill) Rothm.-, a los que acompaña frecuentemente la singular *Genista falcata* Brot. [LÁMINA 03-4.7], taxón del oeste peninsular que en Andalucía sólo se localiza en esta Sierra y en la zona de la Pata del Caballo en el Andévalo oriental. Por su parte, en las zonas más secas y térmicas aparecen coscojares -*Q. coccifera*- con acebuches -*Olea europaea*-, espino negro -*Rhamnus lycioides*-, aladiernos -*Rh. alaternus*- y olivillas -*Teucrium fruticans*-, sobre los que trepa un cortejo de lianas entre las que destacamos la zarzaparrilla -*Smilax aspera* L.- y las madreselvas -*Lonicera implexa* Aiton- y -*L. periclymenum* subsp. *hispanica* Nyman-.



Es también muy común en la Sierra, sobre todo en su vertiente norte, la presencia de retamares de *Retama sphaerocarpa*, que si bien está presente en otras comarcas, es en las zonas ganaderas de la Sierra donde alcanza su mayor extensión, ya que esta especie, por su capacidad de fijar nitrógeno atmosférico, contribuye a enriquecer los pastos de los que se alimenta el ganado.

En las zonas húmedas abundan los brezales, destacando por su frecuencia los de brezo rojo - *Erica australis* L., también frecuentes en zonas húmedas del Andévalo, a los que acompaña la jara cervuna - *C. populifolius* L.-. Son también característicos los nanobrezales de *E. umbellata* L., en los que habita *Genista tridentata* L. [LÁMINA 03-4.9], con sus característicos tallos alados, y *Halimium ocymoides* Willk. [LÁMINA 03-4.11]. Otras especies de brezos que son frecuentes en esta comarca son *E. arborea* L., *E. lusitanica* Rudolphi y el brezo de escobas - *E. scoparia* L.-. En las zonas más secas y térmicas se desarrollan los jarales típicos del Andévalo (*Cistus ladanifer*, *C. salviifolius* y *C. crispus*), así como jarales de *C. albidus* en los suelos desarrollados sobre rocas calizas, a los que acompaña de forma característica el matagallo - *Phlomis purpurea*-.

Otros arbustos característicos o singulares de esta comarca natural son el caducifolio cornicabra - *Pistacia terebinthus* L.- [LÁMINA 03-6.8], que recibe su nombre de las agallas en las que se transforman sus frutos tras ser atacados, que recuerdan los cuernos de una cabra; *Coronilla glauca* L. [LÁMINA 03-3.7], con sus frutos lomentáceos péndulos, que se encuentra sobre las rocas calizas; o *Genista polyanthos* R. Roemer ex Willd. [LÁMINA 03-4.8], arbusto de ramas punzantes que forma cambronales donde las pizarras afloran verticalmente y los suelos se desarrollan escasamente, como es el caso de la alineación de crestas formada por las sierras de Los Parrales, La Coronada, El Cuchillar y las cumbres de la Canaleja y la Retuerta, apareciendo también en las laderas de los ríos del Andévalo (Muñoz-Rodríguez & al., 2008).

Entre las especies propias de los pastizales de la Sierra de Aracena podemos destacar *Silene maritima*, en régimen de protección especial [TABLA 03-2]. Se trata de un endemismo del sur de la Península Ibérica presente en Ciudad Real y en diversas localidades de Andalucía occidental. *Narcissus triandrus* [LÁMINA 03-8.8] se encuentra en el valle central de Aracena, desde Aguafría hasta Arroyomolinos de León, y está considerada en régimen de protección especial [TABLA 03-2].

Los bosques caducifolios de roble melojo y de castaños son ricos en plantas vivaces como la peonía - *Paeonia broteri* Boiss. & Reut.- [LÁMINA 03-6.5]. Dentro de este grupo, entre las orquídeas destacan por su rareza dos especies que habitan en los suelos de los castañares (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 2002), *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. [LÁMINA 03-8.3] y *Spiranthes spiralis* [LÁMINA 03-8.9]. Esta última especie está incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía en régimen de protección especial [TABLA 03-2], sin embargo, es curioso que la especie que aparece en la Directiva 92/43/CEE, conocida como Directiva Hábitat, en el listado de Especies de Interés Comunitario que requieren una protección estricta es *S. aestivalis* (Poir.) Rich., la cual se localiza orillas de cursos fluviales de Aracena y Andévalo.

Los bosques riparios característicos están formados por alisos - *Alnus glutinosa*- y fresnos - *Fraxinus angustifolia*-, aunque son frecuentes los chopos - *Populus nigra*-, álamos - *P. alba*-, sauces arbóreos - *Salix alba* L. y distintas especies de sauces arbustivos. En ellos pueden localizarse el sanguino - *Fragula alnus* subsp. *baetica*- [LÁMINA 03-4.5], especie protegida que aparece también en la comarca Litoral [TABLA 03-2]. Son precisamente las alisedas que se forman en arroyos de aguas limpias el hábitat de la especie amenazada más exclusiva de la Sierra de Aracena, *Campanula alata* [LÁMINA 03-2.7], ca-





talogada como vulnerable [TABLA 03-1], la cual, a pesar de mantener todas sus poblaciones dentro del Parque Natural Sierra de Aracena y Picos de Aroche, presenta una disminución de sus poblaciones debida a la alteración de la calidad de sus aguas (Casimiro-Soriguer & al., 2010).

En estos bosques riparios pueden encontrarse elementos que, por ser objeto de cultivo en la zona, pueden ser cuestionados como de origen autóctono cuando aparecen en estado silvestre. Es el caso del cerezo -*Prunus avium*- [LÁMINA 03-6.10] o del ciruelo silvestre -*Prunus insititia*- [LÁMINA 03-6.11], así como del almez -*Celtis australis* L.- [LÁMINA 03-2.9], del cual aparecen bosquetes en la Sierra de Aracena, así como muy raro en la comarca del Andévalo. Las dos especies de *Prunus* mencionadas aparecen en el listado de plantas de especies en régimen de protección especial en Andalucía [TABLA 03-2], por lo que quedan protegidas ya sean autóctonas o asilvestradas (Vivero & al., 2000a y b).

La Sierra de Aracena, por su alta humedad, es la comarca natural en la que aparece mayor número de especies de helechos en Huelva. *Asplenium billotii* [LÁMINA 03-1.1], catalogada como especie en régimen de protección especial en Andalucía [TABLA 03-2], aparece en esta comarca así como en la del Andévalo, pudiendo aparecer puntualmente en la comarca del Litoral. *Dryopteris affinis* (Lowe) Fraser-Jenk. subsp. *affinis* es un helecho con frondes en roseta muy raro, que habita en sotobosques sombríos en zonas húmedas, localizándose esporádicamente en puntos de la Sierra de Aracena y propuesto para su catalogación como vulnerable por Cabezedo & al. (2005). Son también exclusivos de esta comarca *Polystichum setiferum* (Forssk.) T. Moore ex Woyn. [LÁMINA 03-1.10], *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman, el helecho hembra (*Athyrium filix-femina* (L.) Roth) [LÁMINA 03-1.2], *Cystopteris viridula* (Desv.) Desv. y *Blechnum spicant* (L.) Sm. [LÁMINA 03-1.3].

### [3.2]

#### Andévalo

Se trata de una comarca cuyo relieve son colinas y cerros formados principalmente por pizarras. En su mayor parte su clima es euoceánico, de termotipo termomediterráneo, presentando variaciones en la humedad, desde las zonas más secas del oeste hasta las zonas subhúmedas del este.

En la Flora Vasculare de Andalucía Occidental en Valdés & al. (1987) se reconocían en esta comarca un total de 779 taxones, de los cuales la mayoría podían encontrarse en otras zonas, fundamentalmente en la Sierra de Aracena y en la comarca Litoral, con las que compartía más del 90% de sus taxones.

En la mayor parte del Andévalo los bosques climáticos serían encinares -*Q. rotundifolia*-, apareciendo alcornoques -*Quercus suber*- en las zonas húmedas. Estos bosques están actualmente transformados en dehesas o han sido sustituidos por repoblaciones de eucaliptos y coníferas, principalmente.

Los matorrales altos, maquis, sólo aparecen donde el terreno no permite el arado, y estarían formados por lentiscales -*Pistacia lentiscus*- con acebuches -*Olea europaea*-, siendo en ellos habitual la presencia del espino negro -*Rhamnus lycioides*- y del espárrago blanco -*Asparagus albus* L.-, especie esta última más frecuente sobre rocas calizas. Los jarales que se desarrollan son de jara pringosa -*Cistus ladanifer*-, aulagas -*Genista hirsuta*- y cantuesos -*Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*- [LÁMINA 03-5.4], acompañados por los endemismos del sudoeste de la Península, *Ulex eriocladus* [LÁMINA 03-7.7] y *Cynara algarbiensis* Cosson ex Mariz [LÁMINA 03-3.9]. Una especie muy característica del matorral del Andévalo onubense, aunque puede aparecer también en zonas limítrofes, es *Lavandula viridis* L'Hér. [LÁMINA 03-5.5], que presenta brácteas verdosas en sus inflorescencias, y de la cual podemos observar



claramente el proceso de hibridación con *Lavandula stoechas*, de brácteas púrpuras, en las zonas donde ambas conviven.

En la zona occidental del Andévalo aparecen algunos elementos de gran interés de la flora onubense, como *Rhynchospora modesti-lucennoi*, que se comentará más tarde al hablar de las turberas del litoral, y la margarita *Daveaua anthemoides* Mariz [LÁMINA 03-3.11], que aparece en praderas higrófilas de Villanueva de los Castillejos, aunque aparece también en la Sierra de Aracena, siendo éstas las únicas citas españolas confirmadas de este endemismo ibero-tingitano (Sánchez Gullón & al., 2013). Es también el caso de *Narcissus assoanus* [LÁMINA 03-8.7], que se distribuye en el sur de Francia y en la Península Ibérica, considerada por Aedo (2013) como especie sinónima de *N. fernandesii*, que está catalogada en Andalucía como en régimen de protección especial [TABLA 03-2]. En Huelva sólo existe el testimonio de su presencia en Villanueva de los Castillejos, a través de un pliego revisado por Aedo (2013) y una cita en El Granada de Sánchez-Gullón & al. (2013).

En las laderas escarpadas de la zona aledaña al río Guadiana del occidente del Andévalo aparece un tipo de matorral de enorme singularidad en la provincia, ya que los lentiscales se enriquecen con la presencia de la sabina (*Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* (Guss.) Nyman) [LÁMINA 03-1.12], la cual en el litoral forma sabinares sobre arenas estabilizadas (Muñoz-Rodríguez & al., 2008). En esta zona aparece también *Lavandula multifida* L. [LÁMINA 03-5.3], especie del oeste de la Región Mediterránea que sólo aparece en Huelva en el Puerto de la Laja (Sánchez-Gullón & al., 2005).

En el Andévalo las cuarcitas pueden dar lugar, por su mayor dureza, a cerros y roquedos en los que se localizan especies tan singulares como *Erodium mouretii* Pit. [LÁMINA 03-4.3] (Valdés & al., 2008), propuesto como especie en peligro de extinción por Cabezado & al. (2005), y que se localiza en el N de África, en Badajoz y en Huelva, encontrándose únicamente en fisuras y cornisas cuarcíticas del Cerro del Águila, en La Puebla de Guzmán, lugar donde también se localiza el raro *Narcissus scaberulus* Henriq. (López-Tirado & al., 2006).

También, los barrancos que se forman por la erosión de los ríos dan lugar a roquedos donde habitan especies de interés como *Coincya longirostra*, localizada en el río Tamujo, afluente del río Tinto (Sánchez-Gullón & Cejuela, 2011), y de la que sólo se conoce una docena de poblaciones en Huelva, Córdoba, Jaén y Ciudad Real, estando en la categoría de especie vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1].

La flora leñosa ribereña del Andévalo está formada principalmente por fresnos -*Fraxinus angustifolia*-, aunque en cauces de aguas permanentes puedes aparecer alisos -*Alnus glutinosa*-, chopos -*Populus nigra*- o álamos -*P. alba*-, incluso son frecuentes las olmedas -*Ulmus minor*-. En los cauces con estiaje más acusado aparecen adelfares -*Nerium oleander*- con la presencia del tamujo -*Flueggea tinctoria* (L.) G.L. Webster- [LÁMINA 03-4.4], especie endémica de la Península Ibérica. La zarzamora -*Rubus ulmifolius*- aparece en todos los cauces y lugares húmedos.

Entre los hábitats con mayor importancia florística en el Andévalo se encuentran las charcas y los arroyos, los cuales permiten el crecimiento en sus orillas o en sus suelos temporalmente inundados de algunas especies de helechos amenazados catalogados en el Decreto 23/2012. Es el caso de *Marsilea batardae* [LÁMINA 03-1.6], declarada en peligro de extinción [TABLA 03-1]. Es un helecho acuático de cuatro hojas endémico de la Península Ibérica, que habita en la zona meridional del Andévalo.

Otros helechos higrófilos destacables son *Isoetes duriei* [LÁMINA 03-1.4], del oeste de la Región Mediterránea, que aparece en suelos temporalmente encharcados del Andévalo y puntualmente en la



Sierra de Aracena, declarado como vulnerable [TABLA 03-1]; y *Pilularia minuta* [LÁMINA 03-1.9], considerado como en régimen de protección especial [TABLA 03-2], que es un pequeño helecho de hojas filiformes propio del occidente de la Región Mediterránea que vive en suelos arcillosos inundados temporalmente del sudoeste de la comarca del Andévalo y en la comarca Litoral.

Los arroyos estacionales serían también el hábitat de otra especie catalogada como vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1], *Carex helodes*, endemismo del sudoeste de la Península Ibérica y el N de Marruecos, localizado en el Andévalo por Luceño & al. (2007).

En esta zona del Andévalo occidental existen construcciones de almacenamiento de agua que crean hábitats artificiales importantes para algunas especies de flora. Es el caso de los embalses y pantanetas ganaderas, donde se localiza por ejemplo una planta acuática rara, *Najas minor* All., que es una planta holártica de distribución muy dispersa por la Península Ibérica, que sin embargo es frecuente en esta zona de la comarca (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 2002).

Otra zona de especial interés en el Andévalo es la Faja Pirítica que lo atraviesa. Es una zona rica en yacimientos de piritita y sulfuros, los cuales son arrastrados por las aguas de los ríos que la atraviesan, acidificando sus aguas y creando ecosistemas extremos por su acidez y contenido en metales pesados. Estos hábitats han dado lugar a una de las especies más emblemáticas de la flora de Huelva, *Erica andevalensis* [LÁMINA 03-4.1], catalogada en régimen de protección especial [TABLA 03-2]. Este brezo, si bien aparece también en provincias limítrofes, tienen en los bordes de los cauces contaminados del Andévalo su principal área de distribución, habiendo evolucionado para soportar altos niveles de acidez, de manera que, por ejemplo, sus semillas tienen el óptimo de germinación a pH 2 (Márquez-García & al., 2009).

Por último, en Ayamonte el extremo sudoccidental del Andévalo llega a contactar con las marismas litorales debido a la presencia de paleoacantilados calizos del Triásico que, por su dureza, se mantienen como cerros próximos a la costa. Esta zona constituye una de las áreas de mayor singularidad florística del Andévalo y de la provincia de Huelva, ya que en ella se desarrollan especies poco frecuentes como *Astragalus epiglottis* L., *Kundmannia sicula* (L.) DC. [LÁMINA 03-5.1], *Withania frutescens* (L.) Pauquy, *Anagyris foetida*, *Colutea hispanica* Talavera & Arista [LÁMINA 03-3-5] y *Thymus zygis* subsp. *sylvestris* (Hoffmanns. & Link) Cout. (Sánchez-Gullón, 1999; Sánchez-Gullón & al., 2005 y 2013).

En estos cerros habita un endemismo de Huelva, compartido con algunos cerros del vecino Algarve portugués, *Picris willkommii* [LÁMINA 03-6.6], declarada especie vulnerable [TABLA 03-1], amenazada por el desarrollo urbanístico y el pastoreo (De Vega-Durán & al., 2004d), la cual puede aparecer también en los suelos miocénicos propios de la comarca Condado-Campiña cercanos a Ayamonte.

### [3.3]

#### Condado-Campiña

Esta comarca natural reúne dos comarcas tradicionales reconocidas en la provincia, el Condado y la Campiña, y añade, en base a sus sustratos, terrenos más occidentales tradicionalmente incluidos en el Litoral, llegando hasta Lepe. La característica que más define esta comarca y la separa del resto son sus suelos básicos, procedentes de depósitos del Valle del Guadalquivir, los cuales han condicionado su amplia y antigua utilización como zonas de cultivos. Su clima va de euoceánico en el oeste a



subcontinental en el este, su termotipo es termomediterráneo y su ombrotipo va del seco inferior en su parte occidental al subhúmedo inferior en la oriental.

En esta comarca, de acuerdo con la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (Valdés & al., 1987), se reconocían un total de 841 taxones, compartiendo cerca del 90% de sus taxones con el resto de las comarcas onubenses. Como comarca natural, sus límites son difíciles de trazar ya que es muy frecuente la aparición de áreas en su interior cubiertas por arenas recientes, las cuales presentan la flora típica del litoral.

Sus suelos básicos sólo permitirían el desarrollo de encinares -*Quercus rotundifolia*-, aunque aparecen algunos alcornocales -*Q. suber*- en zonas de intrusismo de los suelos arenosos del litoral. Curiosamente, son estos últimos los bosques más visibles en la zona ya que los encinares, al desarrollarse en los suelos más ricos, han sido suplantados por cultivos (De Las Heras-Pérez, 2007). La vegetación arbustiva de la comarca ha sido también relegada a lindes de fincas y zonas escarpadas no cultivables, siendo en estas zonas muy frecuentes los coscojares - *Q. coccifera*-, en los que podemos encontrar algunos arbustos y matas típicos de estos suelos básicos como *Cistus albidus*, *Coronilla juncea* L. y *Micromeria graeca* (L.) Benth.

Por tanto, gran parte de su flora actual está compuesta por especies ruderales y mesogueras que aparecen en los lindes o como malas hierbas de los campos de cultivo, de manera que muchas de las especies protegidas o singulares que aparecen en esta comarca natural lo hacen como poblaciones finícolas de especies que tienen su distribución óptima en el Litoral [TABLAS 3-1 Y 3-2].

Entre las especies singulares que podemos encontrar en esta comarca natural, algunas están ligadas a los cultivos tradicionales, como *Linaria latifolia* Desf. [LÁMINA 03-5.8], *Linaria gharbensis* Batt. & Pit. (= *L. tartessiana* (3. Vicioso) Valdés), que se distribuye en Huelva y el norte de Marruecos y fue propuesta como en peligro de extinción por Cabezudo & al. (2005), y *Triguera osbeckii* (L.) Willk., cuya presencia ha sido confirmada en el Condado de Huelva, en La Palma del Condado, por Valdés & al. (2007). Se trata de un endemismo del sur de España y del norte de África, típica de suelos arcillosos y propuesta como vulnerable por Cabezudo & al. (2005). En cultivos leñosos de secano como almendros, se ha vuelto a localizar *Viscum cruciatum* Sieber ex Boiss., el muérdago colorado, que fue dada como extinta en Huelva.

Otras especies interesantes de esta comarca son las siguientes. *Narcissus cavanillesii*, endemismo del sudoeste de la Península Ibérica y del norte de África catalogado en régimen de protección especial en Andalucía [TABLA 03-2], crece en los suelos arcillosos de esta comarca. *Lythrum baeticum* Gonz. Albo [LÁMINA 03-5.11], propuesta por Cabezudo & al. (2005) como especie en peligro de extinción, habita en suelos húmedos y salobres, donde también es frecuente la presencia de *Arundo micrantha* Lam [LÁMINA 03-8.1].

Por último, en graveras y lagunas estacionales de esta comarca natural aparece *Marsilea strigosa* [LÁMINA 03-1.7], considerada vulnerable [TABLA 03-1], que puede también aparecer puntualmente en el Litoral.

### [3.4]

#### Litoral

Se trata de una comarca natural de paisajes generalmente llanos formados por sedimentos del Plioceno y del Cuaternario, que cubren los sedimentos miocénicos del Valle del Guadalquivir. La influencia costera se traduce en un clima hiperoceánico o euoceánico, de termotipo termomediterráneo y ombrotipo seco.



En la comarca litoral, de acuerdo con la Flora Vasculare de Andalucía Occidental (Valdés & al., 1987), incluyendo las marismas del Guadalquivir, se reconocían un total de 1278 taxones, de los cuales aproximadamente el 40% eran únicos de esta comarca en la provincia de Huelva, mientras que el resto podían encontrarse en otras comarcas. Esta enorme riqueza florística y singularidad es consecuencia de la heterogeneidad que presentan sus hábitats, pareciéndonos entonces aconsejable abordar su exposición distinguiendo los siguientes hábitats: playas, dunas móviles, arenas estabilizadas, cauces, lagunas y marismas de agua dulce, turberas, lagunas salobres, marismas mareales y fondos marinos.

### I Playas

Las playas de la provincia de Huelva diferencian su flora en base al régimen de movilidad de sus arenas. Así, las playas del Espacio Natural de Doñana se transforman rápidamente en dunas móviles que se desplazan tierra adentro, mientras que, en otras como las del Espigón Juan Carlos I, la amplitud de la playa es mayor. Los elementos más visibles de la flora son la oruga de mar -*Cakile maritima* Scop.-, el lastón -*Elymus farctus* (Viv.) Runemark ex Melderis -, la lechetrezna marítima -*Euphorbia paralias* L.-, la corregüela de mar -*Polygonum maritimum* L.-, la algodonosa -*Otanthus maritimus* Hoffmanns. & Link-, el cardo marino -*Eryngium maritimum* L.- y la llamativa azucena de mar -*Pancratium maritimum* L.-.

Entre las especies acompañantes cabe citar, por su singularidad florística, *Linaria pedunculata* (L.) Chaz. [LÁMINA 03-5.9], así como *Linaria lamarckii* [LÁMINA 03-5.7], catalogada como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1]. Esta última es un endemismo del sudoeste portugués y de las playas de Ayamonte, localidad en la que se extinguió su población en 2003 (Ortiz-Herrera & al., 2004c). A partir de semillas almacenadas, en el Laboratorio de Propagación Vegetal de la Junta de Andalucía se consiguió propagar y llevar a cabo varias reintroducciones en el litoral onubense. También es de destacar la presencia puntual en nuestras playas de la rara *Calystegia soldanella* (L.) R. Br. [LÁMINA 03-2.6] (López-Albacete & al., 2007b).

### I Dunas móviles

En los sistemas de dunas móviles, en primera línea y enfrentados a la maresía, aparece en Huelva los enebrales costeros de *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* [LÁMINA 03-1.11], catalogada como vulnerable [TABLA 03-1], que tienen su mejor representación en el Corral del Inglesillo, en el Espacio Natural de Doñana. En estos sistemas de dunas móviles, presentes entre Matalascañas y la desembocadura del Guadalquivir, se suceden las dunas coronadas con el barrón -*Ammophila arenaria* (L.) Link-, dejando entre los frentes dunares sucesivos corrales poblados de pinos piñoneros -*Pinus pinea*- con sotobosques de juncos, entre los que destaca por su abundancia el junco churrero -*Scirpoides holoschoenus* (L.) Soják-, y el típico matorral de dunas, donde habitan especies tan características como *Armeria pungens* Hoffmanns. & Link y *Artemisia crithmifolia* L. En las zonas de arenas con menor movilidad y separadas de la maresía, aparecen camarinales de *Corema album* [LÁMINA 03-3-6], especie catalogada como de protección especial [TABLA 03-2], entre los cuales los más representativos se encuentran en las crestas del Médano del Asperillo. En estas arenas poco estabilizadas y pobres en nutrientes es donde encontramos el principal hábitat de *Linaria tursica*, catalogada como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1]. Se trata de una pequeña planta que habita además en los cortafuegos, y cuya distribución abarca desde Mazagón



hasta la provincia de Cádiz, aunque la mayor parte de sus poblaciones se encuentran en Huelva (Valdés & al., 1999a). De hábitat similar es *Loeflingia baetica* [LÁMINA 03-5.10], en régimen de protección especial [TABLA 03-2], que aunque es característica de estos suelos arenosos, ha sido también citada en la comarca Condado-Campiña (Valdés & al., 2007), posiblemente debido a la aparición de introgresiones de zonas arenosas del litoral en esta comarca.

En las flechas litorales de la provincia aparecen retamares de retama blanca -*Retama monosperma* (L.) Boiss.-, acompañada de especies fieles a este tipo de formaciones como *Pycnocomon rutifolium* Hoffmanns. & Link [LÁMINA 03-6.12]. En estas zonas aparece *Thymus carnosus* [LÁMINA 03-7.6], catalogada en Andalucía como vulnerable [TABLA 03-1], que encuentra sus poblaciones mejor conservadas en la flecha litoral del río Piedras.

### I Arenas estabilizadas

En las zonas más secas, donde la capa freática está más profunda, las arenas estabilizadas del litoral onubense están cubiertas principalmente por sabinares de *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata* [LÁMINA 03-1.12], donde crece *Osyris lanceolata* Hochst. & Steud. [LÁMINA 03-6.4], que es un arbusto hemiparásito que roba nutrientes a los arbustos que le rodean a través de la presencia de haustorios en sus raíces. El matorral que aparece en estos sabinares es el característico monte blanco, que debe su nombre al jaguarzo blanco -*Halimium halimifolium* Willk.-, donde además encontramos el jaguarzo amarillo -*H. calycinum* (L.) K. Koch.-, el cantueso -*Lavandula stoechas* subsp. *sampaiana*-, la romerina -*Cistus libanotis* L.- [LÁMINA 03-3-2], *Cytisus grandiflorus* DC., el herguén morisco -*Stauracanthus genistoides* (Brot.) G. Sampaio- y *S. boivinii* (Webb) Samp., especie esta última distribuida principalmente por el oeste del Litoral.

Es preciso mencionar la presencia de *Thymus albicans* [LÁMINA 03-7.5], tomillo catalogado en Andalucía como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1], que sólo se localiza en el monte blanco de las zonas litorales del interior, entre el Algarve y Cádiz (Valdés & al., 1999b). Por su parte, *Onopordum hinojense* [LÁMINA 03-6.3] es un cardo onubense catalogado como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1], del que existen sólo algunas poblaciones en las arenas estabilizadas del Espacio Natural de Doñana (Ortega-Olivencia, 2014).

En el monte blanco crecen, además, tres especies catalogadas como vulnerables debido a que su área de distribución se reduce a esta franja Litoral [TABLA 03-2]. La rascaviejas -*Adenocarpus gibbsianus*- [LÁMINA 03-2.1] es un arbusto endémico de Huelva que se caracteriza por sus legumbres cubiertas por tubérculos de color rojo, del que existen pocas poblaciones (De Vega & al., 2004a). La clavellina -*Armeria velutina*- [LÁMINA 03-2.2] se distribuye principalmente por Huelva, llegando al Algarve y a Sevilla, siendo muy frecuente en el monte blanco de la mitad este del Litoral. Por su parte, el clavel silvestre -*Dianthus hinoxianus*- [LÁMINA 03-3.12] crece en poblaciones localizadas en la misma zona onubense.

En las zonas más húmedas y con suelos más desarrollados aparecen matorrales altos de lentiscos -*Pistacia lentiscus*- y labiérnagos -*Phillyrea angustifolia*-, pudiendo aparecer puntualmente matorrales -*Arbutus unedo*-. En el Espacio Natural de Doñana, cuando los suelos arenosos tienen la capa freática más superficial, se desarrolla el denominado monte negro, formado por el brezo de escobas -*Erica scoparia*-, al que acompaña la brechina -*Calluna vulgaris*-. Dos especies de tojos



ocupan posiciones vicariantes en estos suelos del litoral, *Ulex australis* Clemente se distribuye en la mitad oriental, mientras que *U. argenteus* Welw. ex Webb en la mitad occidental.

En los pastizales que se desarrollan sobre estas arenas estabilizadas cabe mencionar la presencia de varias especies interesantes. Las gramíneas *Vulpia fontquerana* [LÁMINA 03-8.10], cuya distribución incluye Cádiz, Huelva y Segovia, y *Gaudinia hispanica* [LÁMINA 03-8.4], distribuida por Huelva y Sevilla, están catalogadas como vulnerable la primera y en régimen de protección especial la segunda (Tablas 3.1 y 3.2). *Ononis azcaratei* [LÁMINA 03-6.2], especie descrita y conocida únicamente en Cádiz, ha sido localizada en una población con pocos individuos por Sánchez-Gullón & Sánchez-García (2002), en el pastizal de un alcornocal costero sobre arenas. En este grupo estaría también *Astragalus algarbiensis* [TABLA 03-1], raro endemismo ibero-marroquí que ha sido citado en Huelva (Valdés & al., 2007) pero del que no hemos localizado ni poblaciones ni indicaciones que avalen su presencia real en la provincia.

En los pastizales de zonas donde los suelos arenosos poseen una mayor proporción de arcillas y gravas, comunes en la zona occidental del litoral, aparecen otros elementos de interés. Es el caso de *Euphorbia transtagana*, endemismo de Portugal, Huelva y Tánger, catalogado como vulnerable [TABLA 03-1]. Esta especie fue localizada en 2006 en Cartaya (Sánchez-Gullón & Weickert, 2006) y desde entonces ha aparecido en diversas localidades de la comarca Litoral, así como en suelos ácidos dentro de la comarca Condado-Campiña. También en estos pastizales habitan otras especies catalogadas como vulnerables [TABLA 03-1], como *Plantago algarbiensis* [LÁMINA 03-6.9], endémico del Algarve y Huelva, y *Allium pruinaum* [LÁMINA 03-7.11], endémico del sudoeste peninsular, así como *Sedum maireanum* [LÁMINA 03-7.4], en régimen de protección especial [TABLA 03-2], que aparece en pastizales con una mayor capacidad de retención de agua.

Algunas zonas arenosas son ricas en carbonato cálcico debido a la acumulación de conchas de moluscos marinos, dándose suelos que contrastan con los suelos de arenas silíceas que dominan en todo el litoral. Estos son comunes en los corrales del tren de dunas del Espacio Natural de Doñana, donde afloran playas fósiles, pero sin duda los más llamativos son los que conforman La Cascajera, en el Paraje Natural de Marismas del Odiel. En esta isla rodeada de marismas aparecen elementos singulares como la ya mencionada jara de flores rosas *Cistus albidus*, la trepadora *Clematis cirrhosa* L. [LÁMINA 03-3-4] (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 2002) o *Ceratocarpus heterocarpus* Durieu [LÁMINA 03-2.10], presente únicamente en este punto del Litoral y en el occidente del Andévalo (Sánchez-Gullón & Ortega-Expósito, 1997).

#### I *Cauces, lagunas y marismas de agua dulce*

Los cauces de agua dulce en el litoral poseen un arbolado formado por fresnos -*Fraxinus angustifolia*- y, en el caso de aguas permanentes, aparecen álamos -*Populus alba*- y chopos -*P. nigra*-. Son escasos, debido a la permeabilidad de las arenas, sin embargo, sí son muy frecuentes las charcas y lagunas, tanto de aguas permanentes como temporales.

En las lagunas de aguas permanentes aparecen algunos elementos importantes de la flora onubense, como es el caso de los nenúfares, *Nuphar luteum* [LÁMINA 03-5.12] y *Nymphaea alba* [LÁMINA 03-6.1], ambas especies catalogadas como vulnerables en Andalucía [TABLA 03-1], encontrándose en la actualidad muy localizadas en la provincia en algunos humedales del Litoral. Otra especie



flotante de estas aguas es *Wolffia arrhiza* [LÁMINA 03-8.11], una especie de lenteja de agua que tiene el récord de ser la fanerógama más pequeña, y que por su rareza está catalogada como especie vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1], la cual aparece también en lagunas y charcones de la comarca de Condado-Campiña.

En la Laguna del Hondón, en el Espacio Natural de Doñana, se localiza *Hydrocharis morsus-ranae* [LÁMINA 03-8.5], una planta acuática de hojas flotantes, catalogada en Andalucía como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1], ya que, aunque es muy abundante en el norte de Europa, en la Península Ibérica sólo se conocen dos localidades, la onubense y otra en Lugo (García Murillo & al., 2004).

Gran parte de las marismas del Guadalquivir se llenan estacionalmente con agua dulce de los arroyos que vierten sus aguas en ellas, y dan lugar a una flora de especies junciformes vivaces entre las que podemos citar por su abundancia la castañuela -*Scirpus maritimus* L.-, cuyos rizomas, parecidos a las chufas, son de gran importancia en la alimentación de las anátidas que pasan el invierno en el Espacio Natural de Doñana. En los límites de la marisma con los cotos, nombre que se da a la vegetación sobre arenas estabilizadas, se desarrolla la Vera, en la que se localizan especies tan singulares como *Avellara fistulosa* [LÁMINA 03-2.4], catalogada como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1]. Es un endemismo de Portugal y Huelva que habita en lagunas temporales que se sitúan en el margen de las marismas de agua dulce del Guadalquivir, donde está gravemente amenazada por el herbivorismo por parte del ganado y de ungulados silvestres (Ortiz-Herrera & al., 2004b). También en la Vera se localizan las poblaciones de *Micropyropsis tuberosa* [LÁMINA 03-8.6] (De Vega-Durán & al., 2004b), endémica de la provincia de Huelva y del noroeste de Marruecos, catalogada en Andalucía como especie vulnerable [TABLA 03-1], amenazada también por el herbivorismo de la zona, y *Lathyrus nudicaulis* [LÁMINA 03-5.2], endémica de la península Ibérica, que se localiza en zarzales de bordes de lagunas del entorno de la Marisma de Doñana, así como en sotos higroturbosos de la Dehesa del Estero Domingo Rubio, estando catalogada como especie vulnerable [TABLA 03-1].

Las lagunas temporales son también frecuentes en todo el Litoral. En éstas se forman praderas de especies higrófilas entre las que destaca, por su abundancia y cobertura, el vallico -*Agrostis stolonifera* L.- y la menta poleo -*Mentha pulegium* L.-, a la que acompañan diversas especies del género *Juncus*. En estos medios habita *Caropsis verticillato-inundata* [LÁMINA 03-2.8], que es una pequeña planta catalogada como vulnerable [TABLA 03-1], que se oculta entre los céspedes de *Agrostis stolonifera* que cubren depresiones del terreno inundadas temporalmente en las arenas estabilizadas del Espacio Natural de Doñana, siendo difícil de localizar, por lo que se la caracteriza como muy rara.

En zonas donde el tiempo de inundación es mayor pueden aparecer especies de helechos del género *Isoetes*, entre las que podríamos destacar *Isoetes setaceum* [LÁMINA 03-1.5], especie declarada en régimen de protección especial [TABLA 03-2] e *Isoetes velatum* A. Braun.

### I Turberas

Las turberas son hábitats caracterizados por la humedad permanente en el suelo, lo que determina una lenta descomposición de la materia orgánica, que queda almacenada en el suelo, convirtiéndolo en un sustrato ácido y pobre. En el litoral de Huelva estos hábitats son relativamente fre-





cuentas, sobre todo en la mitad occidental, formándose en zonas con surgencia de agua entre los distintos mantos eólicos, como ocurre en los acantilados de areniscas del Médano del Asperillo, y en los arroyos que mantienen humedad permanente en el suelo.

Las turberas presentan un matorral característico en el que aparece el brezo de turbera -*Erica ciliaris*- [LÁMINA 03-4.2], el tojo enano -*Ulex minor*- [LÁMINA 03-7.8] y la jara peluda -*Cistus psilosepalus* Sweet- [LÁMINA 03-3-3], y en ella aparecen algunas especies típicamente de distribución Atlántica que tienen en Huelva su límite meridional, y por tanto sus poblaciones poseen carácter finícola, como es el caso de la especie Atlántica *Carex trinervis* Degland [LÁMINA 03-8.2], citado en España únicamente en la provincia de Huelva en Ribetehilos y La Rocina (López-Albacete & al., 2007a).

Las turberas más importantes del Litoral onubense serían las de Ribetehilos, las del arroyo de Las Madres y las del arroyo de La Rocina. Las primeras son unas turberas que desde mediados del siglo XX han permanecido secuestradas bajo plantaciones de eucaliptos hasta que fueron erradicados entre 1995 y 2000 (Manzano & al., 2009), por lo que se encuentran en etapa de recuperación. Constituyen una de las joyas florísticas de la provincia de Huelva y, además de las especies mencionadas en el párrafo anterior, en Ribetehilos podemos encontrar un gran número de elementos singulares amenazados o propuestos para ello por su rareza, como serían los casos de *Genista ancistrocarpa* Spach [LÁMINA 03-4.6], endémico de las turberas del oeste peninsular y del NO de Marruecos, propuesto como especie en peligro de extinción por Cabezudo & al. (2005); de *Viola lactea*, catalogada como especie vulnerable [TABLA 03-1]; de *Gentiana pneumonanthe* L. [LÁMINA 03-4.10], propuestas como especies en peligro crítico de extinción por Cabezudo & al. (2005); de *Cheirolophus uliginosus* (Brot.) Dostál [LÁMINA 03-2.11], especie del sudeste de la Península Ibérica, propuesta por Cabezudo & al. (2005) como especie en peligro de extinción; de *Scilla odorata*, taxón del sudoeste de la Península que en España aparece en Huelva y Cádiz y que está catalogada como especie vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1]; o de *Rhynchospora modesti-lucennoi*, un endemismo de Portugal, Cádiz y Huelva y del noroeste de África catalogado como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1], del que en Huelva sólo existen tres poblaciones, una en Villanueva de los Castillejos, en el Andévalo, otra en las turberas de Ribetehilos (López-Albacete & al., 2007a) y la tercera en la Laguna de Palos y Las Madres, en Palos de la Frontera (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 2002).

En las turberas más desarrolladas asociadas al arroyo de La Rocina, en el Espacio Natural de Doñana, aparece un bosque en galería formado por *Salix atrocinerea* y por el sanguino -*Frangula alnus* subsp. *baetica*- [LÁMINA 03-4.5], especie del sur de España que también aparece en los cauces de agua permanente de las comarcas del Andévalo y de la Sierra de Aracena, y que está catalogada como en régimen de protección especial [TABLA 03-2].

Bajo el dosel de estas saucedas aparecen algunos helechos de gran interés florístico como son el helecho real -*Osmunda regalis* L.- [LÁMINA 03-1.8] y *Thelypteris palustris* Schott. En estos enclaves aparece también *Rorippa valdes-bermejoi* [LÁMINA 03-7.2], un berro del que sólo se conoce una localidad y cuyos ejemplares fueron descubiertos en 1986 y no han vuelto a localizarse hasta 2002, llevándose a cabo en la actualidad actuaciones para la reintroducción de ejemplares. Se localiza en los suelos turbosos del arroyo de la Rocina, en el Espacio Natural de Doñana (De Vega-Durán & al., 2004c). Está catalogada como especie en peligro de extinción [TABLA 03-1].



La Laguna de Las Madres actual fue antaño una extensa turbera que, como consecuencia de la extracción de turba que tuvo lugar entre 1960 y los años noventa, ha desaparecido en su mayor parte convirtiéndose en la actual laguna (Fernández-Zamudio & al., 2007), quedando como testigo de su paisaje original una de las pocas poblaciones aún existentes de *Nymphaea alba* [LÁMINA 03-6.1] de la provincia. Aunque muchas especies de interés de las que se tiene constancia que la habitaron han desaparecido (Sánchez-Gullón & Weickert, 2002), aún pueden localizarse especies singulares de flora. Es el caso de las especies protegidas ya comentadas en las turberas de Ribetehilos: *Rhynchospora modesti-lucennoi*, que presenta en Las Madres la mayor población localizada (Ortiz-Herrera & al., 2004a) y *Scilla odorata* (Sánchez-Gullón, 1999). En los suelos turbosos que rodean la Laguna de las Madres aparece otro taxón amenazado, *Peucedanum lancifolium*, considerada como vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1], que se localiza únicamente en esta zona del litoral onubense (García Martín & Silvestre, 1983).

Los medios turbosos son pobres en nutrientes, y por ello los vegetales han diversificado su forma de captar nutrientes, lo cual explica que en estos hábitats podamos encontrar las únicas plantas carnívoras de la provincia de Huelva, como es el caso de *Pinguicula lusitanica* L. [LÁMINA 03-6.7], ligada a turberas y al monte negro, que posee hojas formando una roseta basal cubiertas de glándulas donde se adhieren y digieren los insectos que atrapa. También en las orillas de las lagunas de aguas oligotrofas sobre sustrato turboso y charcas de aguas permanentes, en zonas de poca profundidad, se ha citado en Huelva *Utricularia australis* [LÁMINA 03-7.9], una especie acuática de planta carnívora que atrapa invertebrados gracias a las vesículas que presenta en sus tallos. Es de distribución eurosiberiana, pero en Andalucía sus poblaciones están desapareciendo, por lo que ha sido considerada como extinta en esta comarca (Cabezudo & al., 2005), aunque en el Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía aparece como en peligro de extinción [TABLA 03-1]. Un caso similar es el de *Utricularia gibba* [LÁMINA 03-7.10], pero en este caso la catalogación es de vulnerable [TABLA 03-1]. Valdés & al. (2010) sitúan ambas especies en distintos puntos del litoral oriental onubense, estando *U. gibba* además citada en el Condado. Entre las amenazas que recaen sobre estas especies está la proliferación del cangrejo rojo americano, ya que devora sus tallos (Blanca & al., 2000) y los lixiviados de los cultivos intensivos agrícolas.

#### I Aguas salobres, marismas mareales y fondos marinos

Cuando por razones de estiaje acusado o por aporte de agua marina aparecen zonas salobres, como ocurre en algunas lagunas costeras, la vegetación leñosa suele estar representada por un bosque de distintas especies de tarajes -*Tamarix spp.*-, habiendo sido reconocidas cuatro especies en la zona: *T. africana*, *T. canariensis* Willd. y *T. gallica* L. Como ejemplos de estos tarayales podrían mencionarse el Estero de Domingo Rubio o la Laguna del Taraje, en el Espacio Natural de Doñana.

En las marismas mareales es directamente el agua marina la que inunda periódicamente los terrenos continentales a través de caños y canales. Estas marismas son muy frecuentes en el litoral de Huelva y aparecen en las desembocaduras de todos sus ríos: Guadalquivir, Tinto, Odiel, Piedras, Carreras y Guadiana. En estas zonas cambia drásticamente la flora y aparecen especies adaptadas al estrés causado por la elevada salinidad, entre las cuales predominan, tanto florísticamente



como estructuralmente, las especies de *Chenopodiaceae*. *Atriplex halimus* L., el salado, es un arbusto de hojas blanquecinas por la excreción de sal, que típicamente coloniza los suelos salinos colmatados de las marismas, aunque puede aparecer en zonas del interior. La verdolaga marina -*Halimione portulacoides* (L.) Aellen-, posee hojas similares pero es de menor tamaño y está presente en casi todos los niveles de inundación. La barrilla -*Salsola vermiculata* L.- y el almajo dulce -*Suaeda vera* Forssk. ex J.F. Gmel.-, con sus hojas carnosas, ocupan las posiciones más elevadas del alcance de las mareas. Dentro de esta familia, la tribu *Salicornieae* incluye plantas en las que las hojas carnosas se sueldan formando anillos que rodean al tallo, lo que les confiere un aspecto vermiculado, recordando a los segmentos de un gusano. Esta tribu está representada en las marismas onubenses por el almajo -*Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris- y *Sarcocornia alpini* Lag. [LÁMINA 03-7.3], en zonas elevadas de la marisma; el almajo salado -*Sarcocornia fruticosa* (L.) A.J. Scott- y la sosa de las salinas -*S. perennis* (Mill.) A.J. Scott-, en zonas bajas con mayor inundación; y la hierba salada -*Salicornia ramosissima* J. Woods-, especie anual colonizadora de espacios abiertos no ocupados por el matorral. Por último, *Halopeplis amplexicaulis* (Vahl) Bunge ex Ung.-Sternb. [LÁMINA 03-4.12], es una rara quenopodiácea de saladares mediterráneos que se localiza en el Paraje Natural Marismas del Odiel y en las Marismas del Guadalquivir (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 1999).

La familia *Plumbaginaceae* también tiene una gran importancia en la estructura de las marismas mareales onubenses, destacando por su vistosidad *Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss. [LÁMINA 03-5.6], arbusto de zonas elevadas cuya floración rosada o violácea es muy llamativa en este entorno. De menor tamaño, pero de gran interés florístico, son las especies del género *Limonium* spp., entre las que cabría mencionar *L. ovalifolium*, en régimen de protección especial [TABLA 03-2]. También son frecuentes las especies de gramíneas, entre las que cabría destacar *Spartina maritima* (Curtis) Fernald y las especies del género *Puccinellia* spp., debiendo mencionarse por su abundancia la presencia de *Spartina densiflora* como especie invasora proveniente de Sudamérica que actualmente cubre gran parte de nuestras marismas.

Entre los elementos de interés que podrían destacarse en la flora de las marismas mareales está *Cynomorium coccineum* [LÁMINA 03-3.10]. Se trata de una planta parásita carente de clorofila que vive parasitando arbustos de la familia *Chenopodiaceae*, que se hace visible a través de sus inflorescencias en forma de maza de color pardo. En Andalucía se ha localizado en unas pocas localidades y, en el caso de Huelva, se localiza en el Paraje Natural Marismas del Odiel, aunque se ha citado también en las marismas que rodean Ayamonte (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 1999). Otra planta parásita muy vistosa, por sus flores amarillas, que es común en las marismas mareales onubenses es el jopo amarillo -*Cistanche phelypaea* (L.) Cout.- [LÁMINA 03-2.12]. Cabe destacar también la presencia en las marismas onubenses de *Aster tripolium* subsp. *pannonicus* (Jacq.) Soó [LÁMINA 03-2.3], taxon típicamente Atlántico que en el sur de España presenta sus poblaciones finícolas, llegando hasta las marismas gaditanas.

En las zonas sumergidas de las marismas aparecen otras especies fanerógamas de gran valor, como es el caso de *Athenia orientalis* [LÁMINA 03-7.12], especie catalogada como vulnerable en Andalucía [TABLA 03-1]. Se localiza en las marismas del Guadalquivir en el Espacio Natural de Doñana, en las Salinas de San Isidro, habitando cubetas salinas temporales de fondo limoso y someras, hipersalinas



al secarse (García-Murillo, 2000). También debe mencionarse la seba de mar *-Zostera noltii-* [LÁMINA 03-8.12], especie en régimen de protección especial [TABLA 03-2] que forma céspedes que tapizan los fondos de rías y caños y que quedan al descubierto en las bajamares de mayor coeficiente.

En las aguas del litoral onubense aparece otra especie de fanerógama de aguas poco profundas, *Cymodocea nodosa*, catalogada en régimen de protección especial en Andalucía (Tabla C2). Esta especie ha sido localizada en la ría del río Piedras.

El acceso humano a las marismas ha condicionado la construcción de infraestructuras como caminos, carreteras o diques que, dada la inestabilidad de su sustrato, han obligado a incorporar materiales alóctonos, lo que ha conllevado la entrada de especies de flora características de otras zonas. Este es el caso de las marismas onubenses, donde por ejemplo en la carretera que atraviesa el Paraje Natural de Marismas del Odiel podemos observar gran parte de la flora arbustiva del Andévalo, e incluso en el dique Juan Carlos I, donde los bloques de pizarra utilizados para su construcción han recreado el hábitat de los acantilados rocosos, que no están presentes en Huelva, facilitando que el hinojo marino *-Crithmum maritimum L.-* [LÁMINA 03-3-8] forme poblaciones estables en la provincia (Sánchez-Gullón & Rubio-García, 1999).

#### [4]

### Bibliografía

- | Aedo, C. (2013). *Narcissus L.* En: Rico, E. et al. (eds.) *Flora Ibérica vol. XX.* 340-397. CSIC. Madrid.
- | Bañares, Á.; Blanca, G.; Güemes, J.; Moreno, J.C.; Ortiz, S. (eds.). (2010). *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España. Adenda 2010.* Dirección General de Medio Natural y Política Forestal-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- | Blanca, G.; Cabezudo, B.; Hernández-Bermejo, J.E.; Herrera, C.M.; Molero Mesa, J.; Muñoz, J.; Valdés, B. (1999). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. I. Especies en peligro de extinción.* Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Blanca, G.; Cabezudo, B.; Hernández-Bermejo, J.E.; Herrera, C.M.; Molero Mesa, J.; Muñoz, J.; Valdés, B. (2000). *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II. Especies vulnerables.* Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Cabezudo, B.; Talavera, S.; Blanca, G.; Salazar, C.; Cueto, M.; Valdés, B.; Hernández-Bermejo, J.E.; Herrera, C.M.; Rodríguez Hiraldo C.; Navas D. (2005). *Lista Roja de la Flora Vascul ar de Andalucía.* Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Casimiro-Soriguer, R.; Talavera, M.; Balao, F.; Velasco, R.; Sánchez-Gullón, E.; Pérez, I.; Talavera, S. (2010). *Campanula primulifolia Brot.* En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España. Adenda 2010.* 32-33. Dirección General de Medio Natural y Política Forestal-Sociedad Española de Biología de la Conservación de Plantas. Madrid.
- | Cowling, R.M.; Rundel, P.W.; Lamont, B.B.; Arroyo, M.K.; Arianoutsou, M. (1996). Plant diversity in mediterranean-climate regions. *Tree* 11, 262-266.
- | CSIC-IARA (1989). *Mapa de Suelos de Andalucía.* Junta de Andalucía.
- | De Las Heras-Pérez, M.A. (2007). *Estudio de flora y vegetación del oeste del Entorno de Doñana.* Tesis Doctoral. Universidad de Huelva. Huelva.



- | De Vega-Durán, C.; Berjano Pérez, R.; Ortiz-Herrera, M.A.; García-Castaño, J.L.; Terrab, A.; Talavera Lozano, S. (2004a). *Adenocarpus gibbsianus* Castrov. & Talavera. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España*. 80-81. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | De Vega-Durán, C.; Berjano Pérez, R.; Ortiz-Herrera, M.A.; Talavera Lozano, S.; (2004b). *Micropyropsis tuberosa* Romero Zarco & Cabe zudo. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España*. 786-787. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | De Vega-Durán, C.; Ortiz-Herrera, M.A.; Berjano Pérez, R.; Cobo, D.; Talavera Lozano, S.; (2004c). *Rorippa valdes-bermejoi* (Castrov.) Mart. Laborde & Castrov. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España*. 464-465. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | De Vega-Durán, C.; Ortiz-Herrera, M.A.; Sánchez Gullón, E.; Talavera Lozano, S. (2004d). *Picris willkommii* (Sch. Bip.) Nyman. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España*. 806-807. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats. BOJA 60: 114-163, de 27 de marzo 2012.
- | Delgado-Vázquez, A.J.; Plaza-Arregui, L. (2010). *Helechos amenazados de Andalucía: avances en conservación*. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres. DOUE n° 206: 7-50, 22 de julio 1992.
- | Domínguez, E. (1988). *La sectorización de Andalucía Occidental: Bases para el establecimiento de sus unidades Biogeográficas*. Lagas calia 15(Extra), 75-89.
- | Fernández-Zamudio, R.; Sousa, A.; García-Murillo, P. (2007). *Laguna de Las Madres (Huelva). Flora y Vegetación*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- | García Martín, F.; Silvestre, S. (1983). *Peucedanum lancifolium* Lange. Lagas calia, 11(1), 109- 110.
- | García Murillo, P.; Cirujano, S.; Medina L. (2004). *Hydrocharis morsus-ranae* L. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascul ar Amenazada de España*. 312-313. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | García-Murillo, P. (2000). *Althenia orientalis* (Tzvelev) García Murillo & Talavera, En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II. Especies vulnerables*. 31-34. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Garrido, J.; Olivares, C.; Muñoz, J.M.; Domínguez, E. (2000). *Silene mariana* Pau, En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II. Especies vulnerables*. 334-336. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Hernández-Bermejo, J.E.; Clemente-Muñoz, M.; Rodríguez-Hiraldo, C. (1999). Estrategias de conservación de la flora amenazada. *Medioambiente* 30, 52-59. Instituto Geológico y Minero de España, 1970. Mapa Geológico 1:200.000. Hojas 67-68, 74, 75 y 80-81.
- | López-Albacete, I.; De Las Heras, M.A.; Sánchez Gullón, E.; Hidalgo, P.J.; Muñoz Rodríguez, A.F. (2007a). *Aportaciones florísticas para Doñana*. Lagas calia 27, 390-402.
- | López-Albacete, I.; De Las Heras, M.A.; Sánchez Gullón, E.; Weickert, P.; Hidalgo, P.J.; Muñoz Rodríguez, A.F. (2007b). *Nuevas localidades de especies interesantes en Doñana y la Costa de Huelva (SW España)*. *Acta Botánica Malacitana* 32, 258-261.
- | López-Tirado, J.; Núñez-Álvarez, A.; Carmona-Ruiz, M.I.; Hidalgo-Fernández, P.J. (2016). *Sobre la presencia de Narcissus scaberulus Henriq. (Amaryllidaceae) en Andalucía occidental (España)*. *Flora Montiberica* 63, 101-102.



- | Luceño, M.; Jiménez Mejías, P.; Escudero, M.; Sánchez-Gullón, E.; Weickert, P. (2007). *Nuevas citas de dos ciperáceas raras en Andalucía*. Acta Botánica Malacitana 32, 311-312.
- | Manzano, M.; Custodio, E.; Higuera, H.; Puig, R.; Soler, A. (2009). *Influencia de la gestión del acuífero sobre los humedales del manto eólico de Doñana*. Boletín Geológico y Minero, 120(3), 377-392.
- | Márquez-García, B.; Muñoz-Rodríguez, A.F.; Córdoba, F. (2009). *Germination requirements of Erica andevalensis, an endemic species restricted to acid and metal/metalloid-enriched soils of the Iberian pyrite belt (SW Iberian Peninsula)*. Fresenius Environmental Bulletin 18(12), 2259- 2267.
- | Mittermeier, R.A.; Robles Gil, P.; Hoffman, M.; Pilgrim, J.; Brooks, T.; Mittermeier, C.G.; Lamoreux, J.; da Fonseca, G.A.B. (2005). *Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions*. University Press. Chicago.
- | Moreno-Saiz, J.C. (2011). *La diversidad florística vascular española*. Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural, 2ª ép., 9, 75-107.
- | Muñoz-Rodríguez, A.F.; Santa-Bárbara, C.; Vicent, C. (2008). *Comunidades arbustivas seriales en el Andévalo y Sierra de Aracena (Huelva; SO España)*. Lagasalia 28, 21-71.
- | Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; da Fonseca, G.A.B.; Kent, J. (2000). *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. Nature 403, 853-858.
- | Ortega-Olivencia, A. (2014). *Onopordum* L. En: Devesa, J.A. et al. (eds.) *Flora Ibérica vol. XVI(1)*. 67-84. CSIC. Madrid.
- | Ortiz-Herrera, M.A.; De Vega-Durán, C.; Berjano Pérez, R.; Sánchez Gullón, E.; Talavera, S. (2004a). *Rhynchospora modesti-lucennoi* Castrov. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 462-463. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | Ortiz-Herrera, M.A.; De Vega-Durán, C.; Talavera, S. (2004b). *Avellara fistulosa* (Brot.) Blanca & C. Díaz. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 142-143. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | Ortiz-Herrera, M.A.; De Vega-Durán, C.; Talavera, S. (2004c). *Linaria lamarckii* Rouy. En: Bañares, Á. et al. (eds.) *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España*. 386-387. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Madrid.
- | Rivas-Martínez, S. et al. (2007). *Mapa de series, geoserias y geopermaseries de vegetación de España*. Itinera Geobotanica 17, 5-436.
- | Rivas-Martínez, S.; Rivas-Sáenz, S. (1996-2018). *Worldwide Bioclimatic Classification System*. Phytosociological Research Center, Spain. <http://www.globalbioclimatics.org>
- | Sánchez-Gullón, E. (1999). *Novedades corológicas para la provincia de Huelva*. Acta Botánica Malacitana 24, 242-247.
- | Sánchez-Gullón, E.; Castro-Prigent, P.; Jiménez-Nieva, F.J.; Heras-Pérez, M.A.; Muñoz-Rodríguez, A.F. (2013). *Novedades florísticas para el litoral de Huelva y provincia*. VI. Lagasalia 33, 336-343.
- | Sánchez-Gullón, E.; Cejuela, A. (2011). *Coincya longirostra* en Sierra Morena Occidental de Huelva (Andalucía, España). Conservación Vegetal 15, 13.
- | Sánchez-Gullón, E.; Macías, F.J.; Weickert, P.; Valdés, B. (2005). *Aportación a la flora y vegetación de la Cuenca Baja del río Guadiana en el Andévalo Occidental (España)*. Lagasalia 25, 252-257.
- | Sánchez-Gullón, E.; Ortega-Expósito, J.A. (1997). *Fragmenta Chorologica Occidentalia*, 6230- 6235. Anales del Jardín Botánico de Madrid 55(2), 451.



- | Sánchez-Gullón, E.; Rubio-García, J.C. (1999). *Novedades florísticas para el litoral de Huelva y provincia*. Lagascalía 21(1), 7-16.
- | Sánchez-Gullón, E.; Rubio-García, J.C. (2002). *Novedades florísticas para el litoral de Huelva y provincia*. II. Lagascalía 22, 7-19.
- | Sánchez-Gullón, E.; Sánchez-García, I. (2002). *Ononis azcaratei* Devesa especie andaluza en peligro crítico. Acta Botánica Malacitana 27, 331-332.
- | Sánchez-Gullón, E.; Weickert, P. (2002). *Plantas del herbario de D. Bruno Weickert herborizadas en la provincia de Huelva entre los años 1950/1974*. Lagascalía 22, 172-179.
- | Sánchez-Gullón, E.; Weickert, P. (2006). *Euphorbia transtagana* Boiss. (Euphorbiaceae) endemismo iberotintano en España. Acta Botánica Malacitana 31, 181-182.
- | Valdés, B.; Díaz-Lifante, Z.; Parra, R. (1999a). *Linaria tursica* Valdés & Cabezudo, En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. I. Especies en peligro de extinción*. 175-178. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Valdés, B.; Díaz-Lifante, Z.; Parra, R. (1999b). *Thymus albicans* Hoffmanns. & Link, En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. I. Especies en peligro de extinción*. 286-289. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Valdés, B.; Girón, V.; Sánchez-Gullón, E.; Carmona, I. (2007). *Catálogo florístico del Espacio Natural de Doñana (SO de España). Plantas Vasculares*. Lagascalía 27, 73-362.
- | Valdés, B.; Girón, V.; Sánchez-Gullón, E.; Carmona, I. (2010). *Guía de las especies de interés de la flora de Doñana y su Comarca*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Valdés, B.; Santa-Bárbara, C.; Vicent, C.; Muñoz-Rodríguez, A.F. (2008). *Catálogo florístico del Andévalo y Sierra de Huelva (plantas vasculares)*. Lagascalía 28, 117-409.
- | Valdés, B.; Talavera, S.; Fernández-Galiano, E. (eds.). (1987). *Flora vascular de Andalucía Occidental*, 3 Volúmenes. Ketres Editora S.A. Barcelona.
- | Vivero, J.L.; Hernández-Bermejo, E.; Prados, J. (2000a). *Prunus avium* L., En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II. Especies vulnerables*. 278-281. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Vivero, J.L.; Hernández-Bermejo, E.; Prados, J. (2000b). *Prunus insittia* L., En: Blanca, G. et al. (eds.) *Libro rojo de la flora silvestre amenazada de Andalucía. II. Especies vulnerables*. 282-284. Junta de Andalucía. Sevilla.
- | Zoido-Naranjo, F. (dir.). (2014). *Bases para la realización del Sistema Compartido de Información sobre el Paisaje de Andalucía*. Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio, Junta de Andalucía. Sevilla.

LÁMINA  
03-1

**Helechos:** 1) *Asplenium billotii*, 2) *Athyrium filix-femina*, 3) *Blechnum spicant*, 4) *Isoetes duriei*, 5) *Isoetes setaceum*, 6) *Marsilea batardae*, 7) *Marsilea strigosa*, 8) *Osmunda regalis*, 9) *Pilularia minuta*, 10) *Polystichum setiferum*. **Gimnospermas:** 11) *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa*, 12) *Juniperus phoenicea* subsp. *turbinata*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (1, 5, 7 y 9). A. F. Muñoz-Rodríguez (2, 3, 4, 6, 8, 10, 11 y 12).

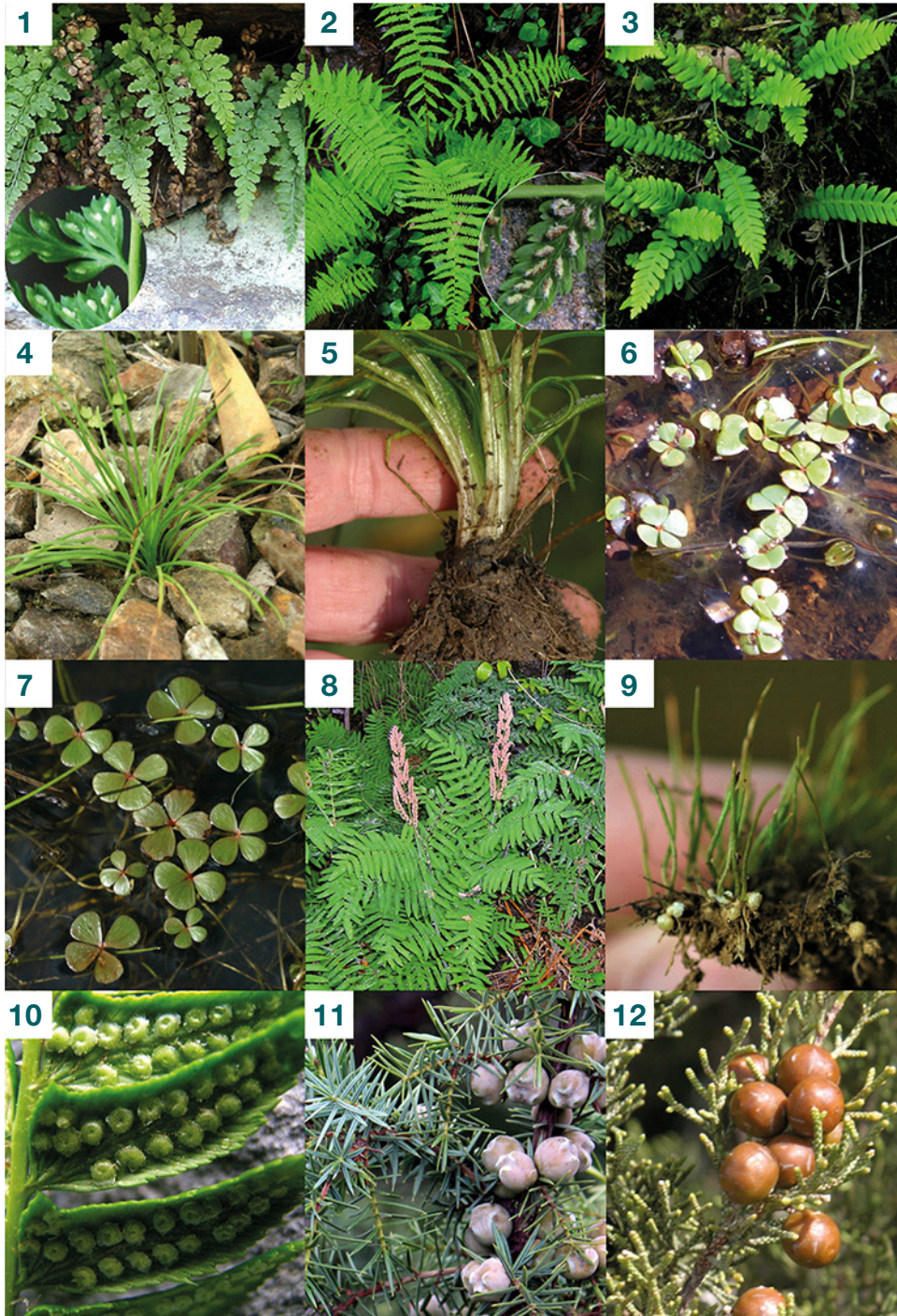
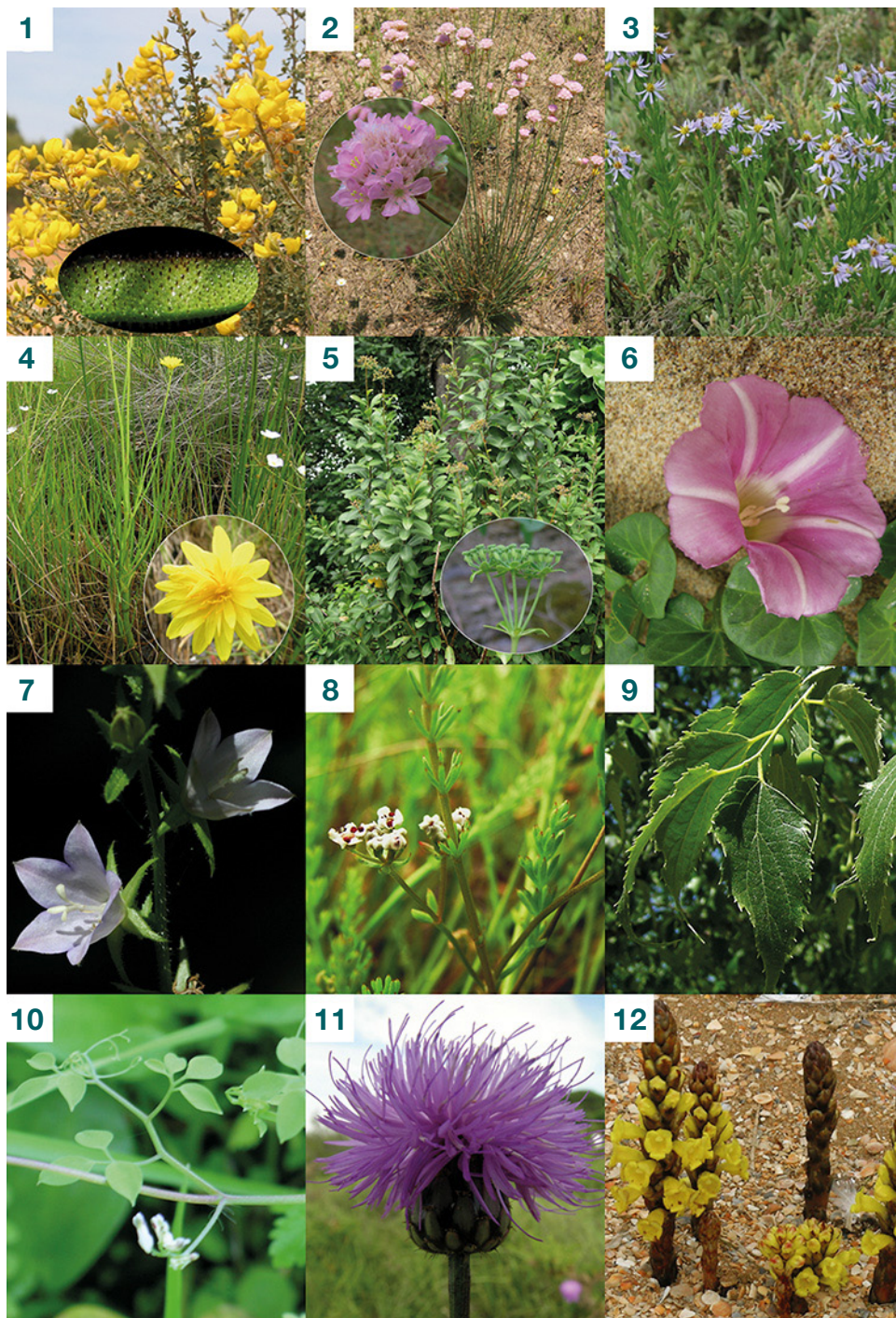




LÁMINA  
03-2

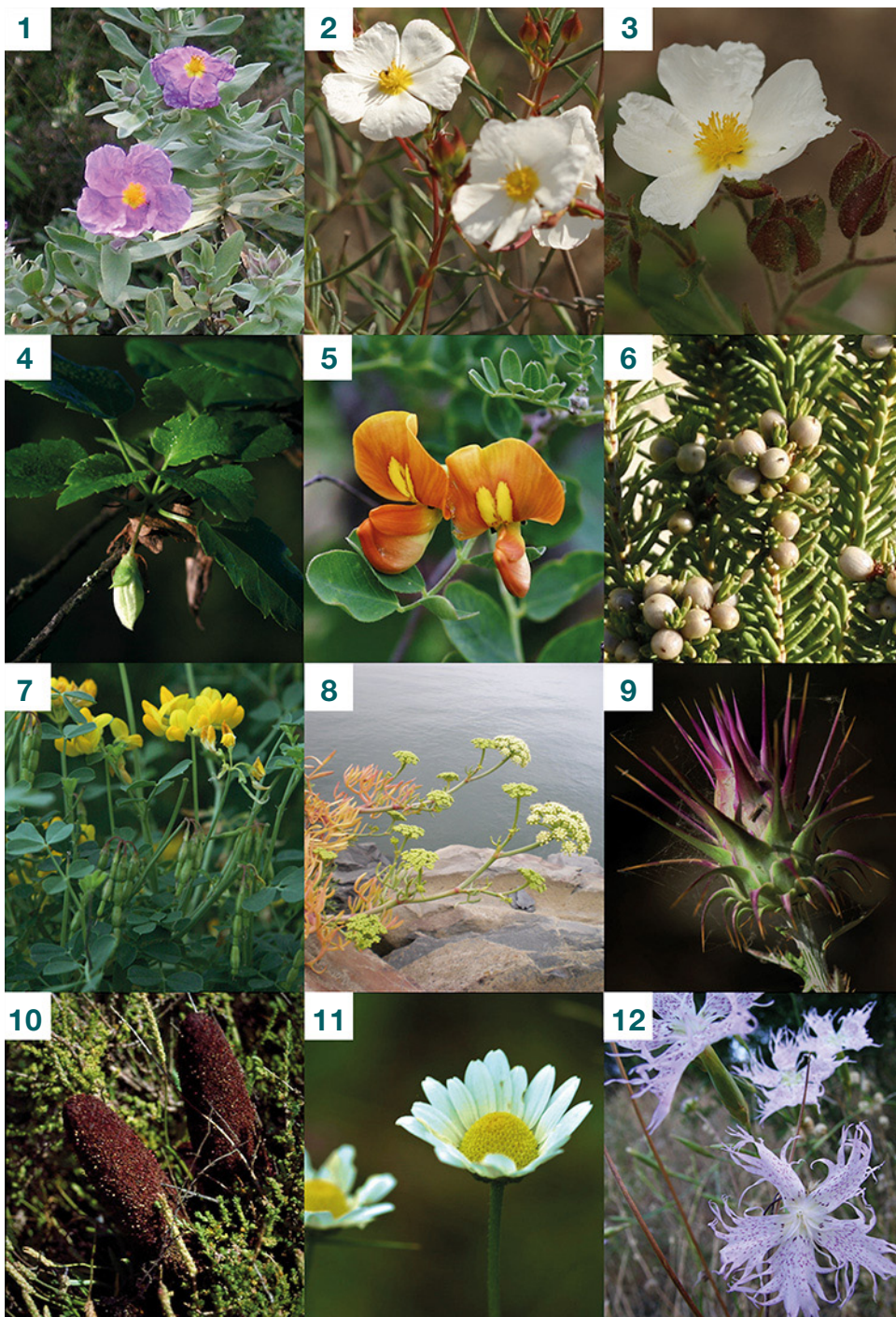
**Dicotiledóneas:** 1) *Adenocarpus gibbsianus*, 2) *Armeria velutina*, 3) *Aster tripolium* subsp. *pannonicus*, 4) *Avellara fistulosa*, 5) *Bupleurum fruticosum*, 6) *Calystegia soldanella*, 7) *Campanula alata*, 8) *Caropsis verticillato-inundata*, 9) *Celtis australis*, 10) *Ceratocarpus heterocarpa*, 11) *Cheirolophus uliginosus*, 12) *Cistanche phelipaea*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (1, 3 y 7). A.F. Muñoz-Rodríguez (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 y 12).



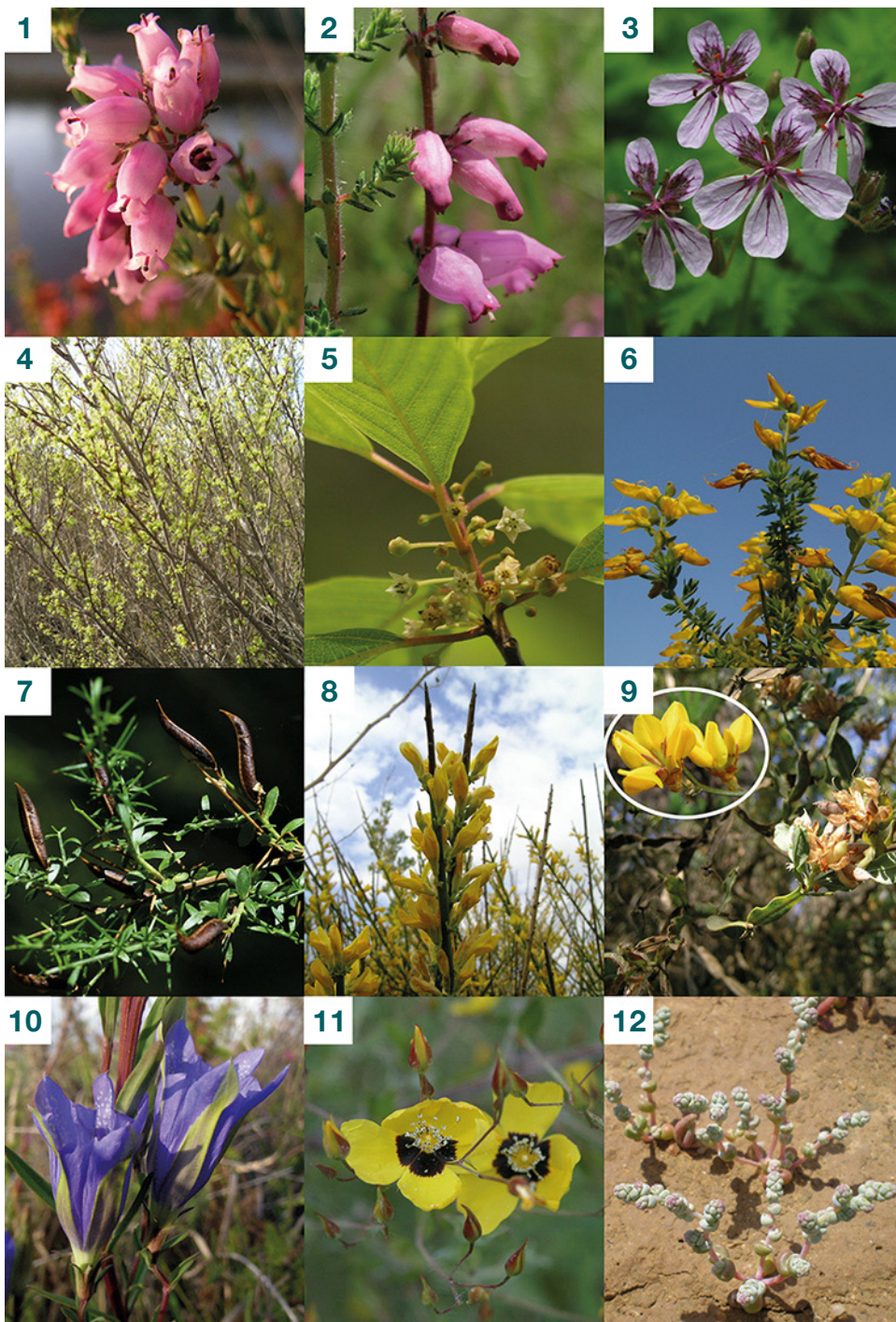
**Dicotiledóneas (cont.):** 1) *Cistus albidus*, 2) *Cistus libanotis*, 3) *Cistus psilosepalus*, 4) *Clematis cirrhosa*, 5) *Colutea hispanica*, 6) *Corema album*, 7) *Coronilla glauca*, 8) *Crithmum maritimum*, 9) *Cynara algarbiensis*, 10) *Cynomorium coccineum* subsp. *coccineum*, 11) *Daveaua anthemoides*, 12) *Dianthus hinoxianus*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez- Gullón (4, 5, 8, 9, 10 y 11). A.F. Muñoz-Rodríguez (1, 2, 3, 6, 7 y 12).



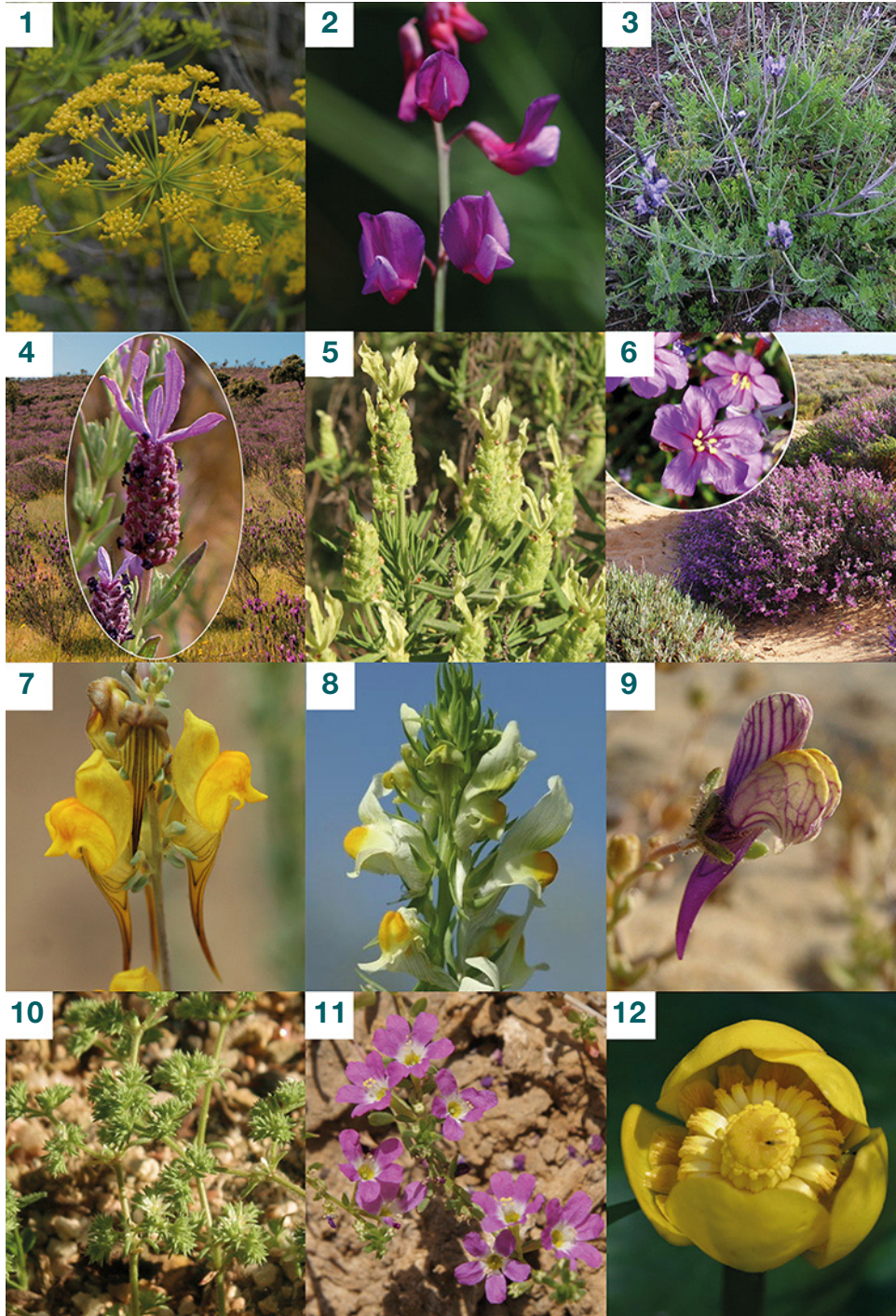
**Dicotiledóneas (cont.):** 1) *Erica andevalensis*, 2) *Erica ciliaris*, 3) *Erodium mouretii*, 4) *Flueggea tinctoria*, 5) *Frangula alnus* subsp. *baetica*, 6) *Genista ancistrocarpa*, 7) *Genista falcata*, 8) *Genista polyanthos*, 9) *Genista tridentata*, 10) *Gentiana pneumonanthe*, 11) *Halimium ocymoides*, 12) *Halopeplis amplexicaulis*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez- Gullón (3, 7 y 12). A.F. Muñoz-Rodríguez (1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10 y 11).



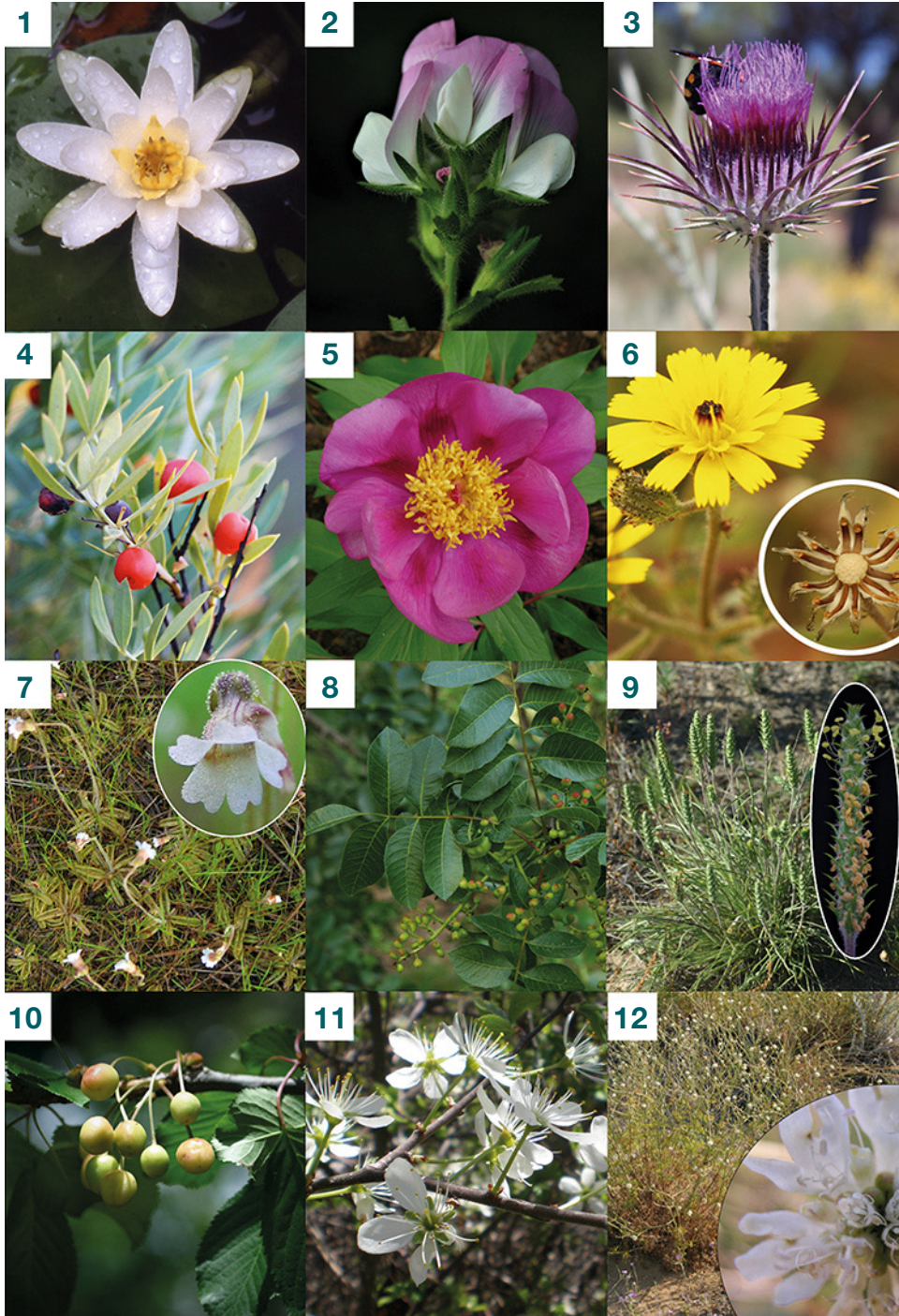
**Dicotiledóneas (cont.):** 1) *Kundmannia sicula*, 2) *Lathyrus nudicaulis*, 3) *Lavandula multifida*, 4) *Lavandula stoechas* subsp. *luisieri*, 5) *Lavandula viridis*, 6) *Limoniastrum monopetalus*, 7) *Linaria lamarckii*, 8) *L. latifolia*, 9) *L. pedunculata*, 10) *Loeflingia baetica*, 11) *Lythrum baeticum*, 12) *Nuphar luteum* subsp. *luteum*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (2, 3, 4, 10, 11 y 12). A.F. Muñoz-Rodríguez (1, 5, 6, 7, 8 y 9).



**Dicotiledóneas (cont.):** 1) *Nymphaea alba*, 2) *Ononis azcaratei*, 3) *Onopordum hinojense*, 4) *Osyris lanceolata*, 5) *Paeonia broteroi*, 6) *Picris willkommii*, 7) *Pinguicula lusitanica*, 8) *Pistacia terebinthus*, 9) *Plantago algarbiensis*, 10) *Prunus avium*, 11) *Prunus insititia*, 12) *Pycnocomon rutifolium*.

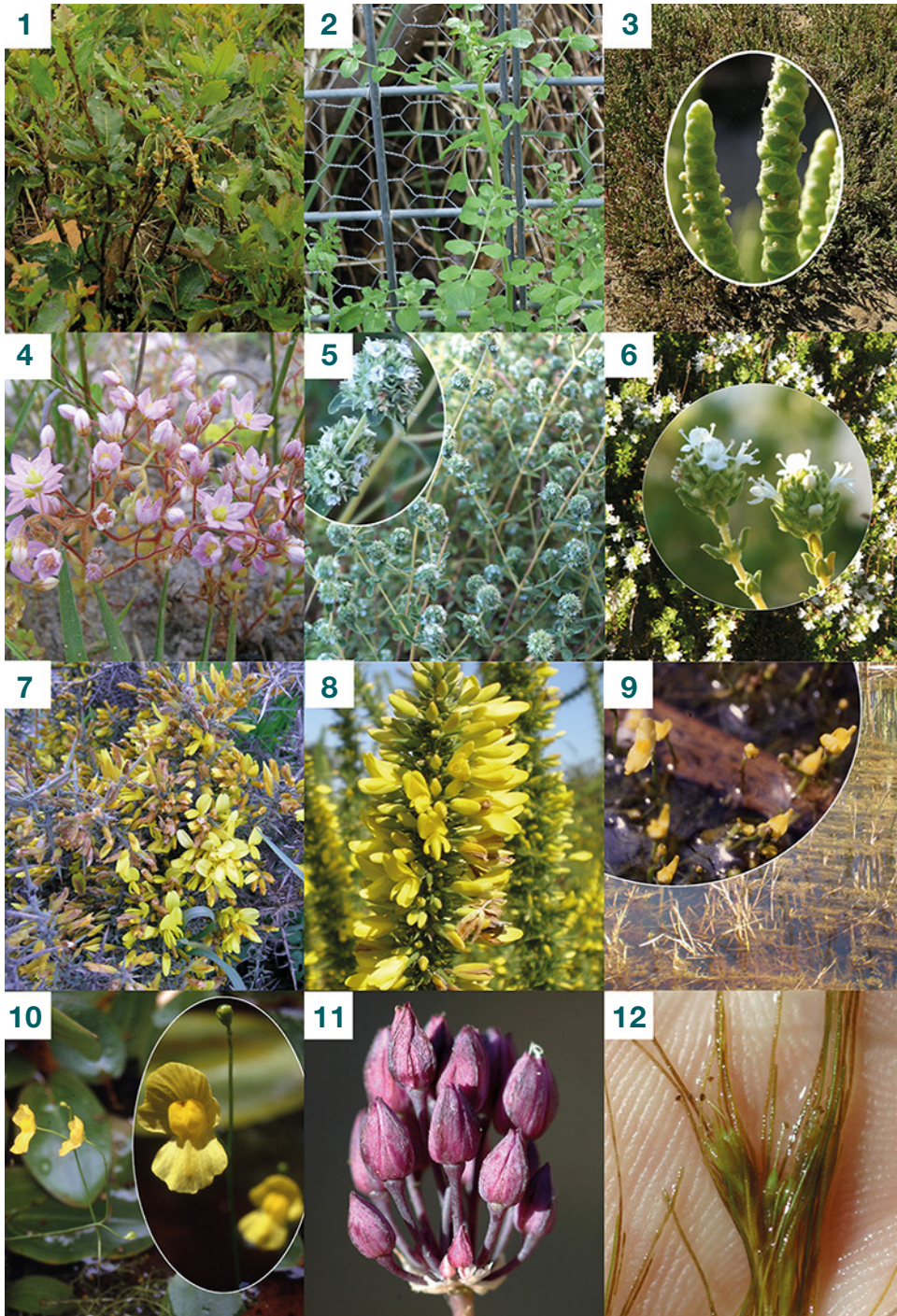
FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (1, 2, 9, 10 y 11). A.F. Muñoz-Rodríguez (3, 4, 5, 6, 7, 8 y 12).



**Dicotiledóneas (cont.):** 1) *Quercus lusitanica*, 2) *Rorippa valdes-bermejoi*, 3) *Sarcocornia alpini*, 4) *Sedum maireanum*, 5) *Thymus albicans*, 6) *Thymus carnosus*, 7) *Ulex eriocladus*, 8) *Ulex minor*, 9) *Utricularia australis*, 10) *Utricularia gibba*.

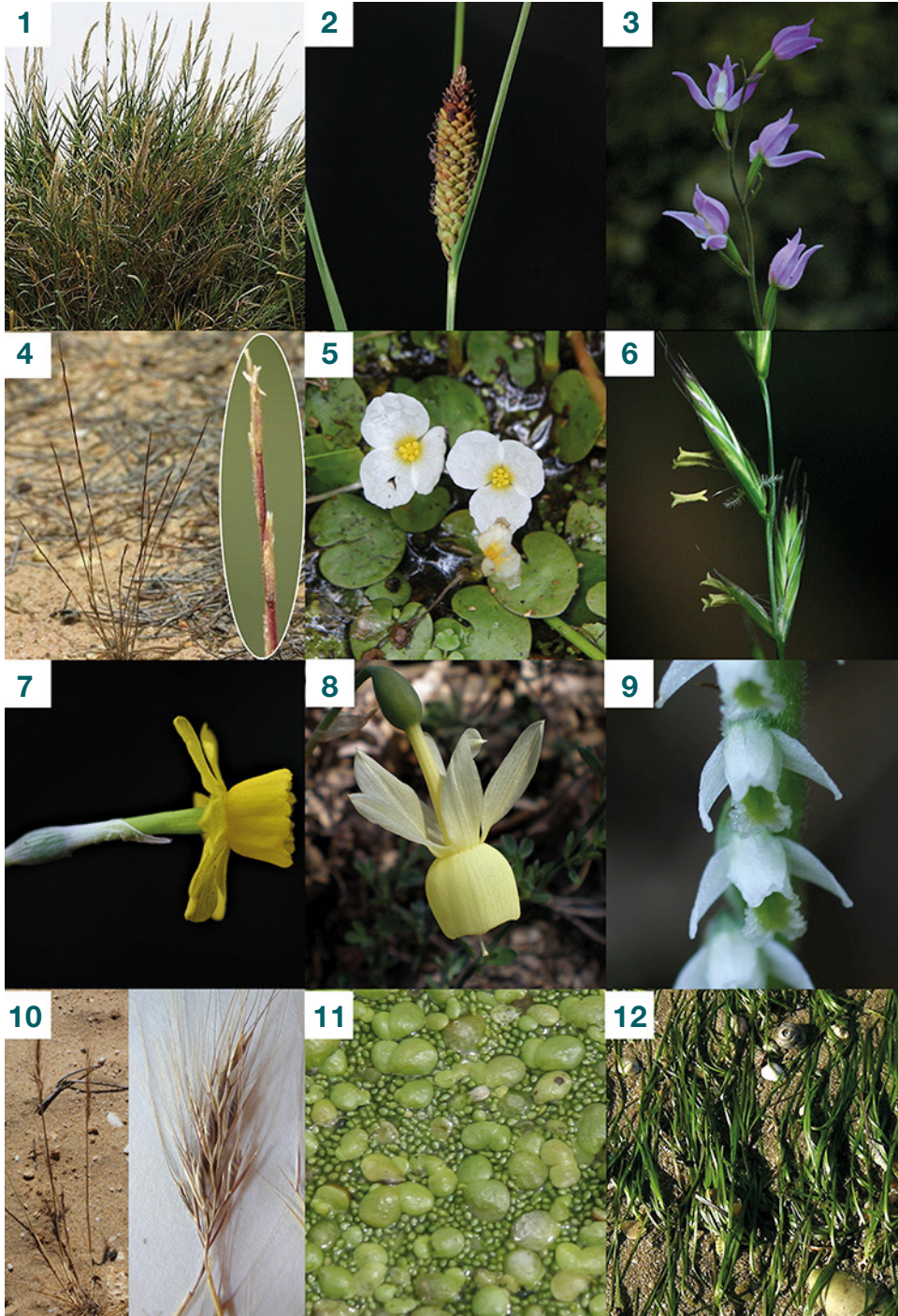
**Monocotiledóneas:** 11) *Allium pruinaum*, 12) *Althenia orientalis*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (9, 10, 11 y 12). A.F. Muñoz-Rodríguez (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).



**Monocotiledóneas (cont.):** 1) *Arundo micrantha*, 2) *Carex trinervis*, 3) *Cephalanthera rubra*, 4) *Gaudinia hispanica*, 5) *Hydrocharis morsus-ranae*, 6) *Micropyropsis tuberosa*, 7) *Narcissus assoanus*, 8) *Narcissus triandrus*, 9) *Spiranthes spiralis*, 10) *Vulpia fontquerana*, 11) *Wolffia arrhiza* (con *Lemna*), 12) *Zostera noltii*.

FOTOGRAFÍAS: E. Sánchez-Gullón (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9). A.F. Muñoz-Rodríguez (5, 10, 11 y 12).









Se terminó de editar el libro  
Biología de Huelva  
Naturaleza, Biodiversidad,  
Bioindicadores y Biomarcadores  
el 12 de mayo de 2022,  
estando al cuidado de la edición  
el Servicio de Publicaciones  
de la Universidad de Huelva





DIPUTACIÓN  
DE **HUELVA**



Universidad  
de Huelva



CÁTEDRA  
DE LA PROVINCIA