



Aspects to Consider in the Teaching of Habitats and Landscapes of Community Interest

Cano Ortiz Ana¹, Piñar Fuentes Jose Carlos¹, Cano Eusebio^{1*}, Quinto Canas Ricardo², Carmelo María Musarella³

¹Department. of Animal and Plant Biology and Ecology, Section of Botany, University of Jaén, Campus Universitario Las Lagunillas s/n, 23071 Jaén, Spain;

²Faculty of Sciences and Technology, University of Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal; Centre of Marine Sciences (CCMAR), University of Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro, Portugal.

⁴Dipartimento di AGRARIA - Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, Località Feo di Vito, 89122 Reggio Calabria. (Italy).

***Corresponding Author:** Cano Eusebio, Department. of Animal and Plant Biology and Ecology, Section of Botany, University of Jaén, Campus Universitario Las Lagunillas s/n, 23071 Jaén, Spain;

Abstract: The study of plant associations, habitats and landscapes, has allowed the student to obtain training, which enables him to develop professional skills. Competences that are achieved through prior theoretical teaching, and an interaction with the natural environment through curricular practices. Likewise, students obtain psychomotor development, with the necessary skills to practice the profession. Learning at a local scale the plant associations and landscapes, present in the studied areas, makes the student obtain a vision of the territorial reality, and allows them to understand the plant dynamics and the existence of the great biomes of the Earth.

Keywords: Habitats, Landscape, Teaching, Bioclimatology, Biogeography, Phytosociology

1. INTRODUCTION

1.1. Análisis Florístico

Ya en el siglo XIX el gran botánico alemán Willkomm, visita localidades españolas como Andújar y Bailen, que sirvieron junto a la realización de otras campañas botánicas por la Península Ibérica, para la publicación del *Prodromus Florae Hispanicae* (1861-1880), cuyo estudio culmina con la publicación del *Supplementum Prodromi Florae Hispanicae* (1893). Sin embargo es necesario recordar a aquellos otros investigadores que hicieron posible el éxito de Willkomm, Jussieu, J. Quer, A.J. Cavanilles, M. Lagasca, S. de Rojas Clemente, P. B. Webb, P. E. Boissier, G. F. Reuter, J. Lange, M. Colmeiro, V. Cutanda, , C. Pau, M. Laguna, , B. Lazaro Ibiza, C.C. Lacaita, E. Reverchon, que juntos a otros investigadores sentaron las bases taxonómicas y florísticas, las cuales han servido para que en el siglo XX, otro grupo de botánicos como Cuatrecasas, Fernández Galiano, Heywood, Rivas Goday, E. Guinea, Fernández López, B. Valdés, G. Blanca, C. Morales, E. Dominguez, F. Valle etc. Avancen en las investigaciones florísticas.

De forma paralela empezó el conocimiento fitosociológico, es decir el conocimiento en ciencia de la vegetación. Método de estudio muy arraigado en centro Europa, con grandes investigadores como R. Tüxen y Braun-Blanquet, que sembraron el germen para que apareciese en España un gran número de investigadores en Ciencia de la Vegetación. Debemos destacar los estudios de Cuatrecasas en la primera mitad del siglo XX en Sierra Mágina. Ya en la segunda mitad del siglo XX Rivas Goday y Rivas Martínez constituyen el máximo exponente en lo referente a la investigación fitosociológica. Es a partir de este momento cuando se incrementa en España el número de investigadores en Fitosociología, superando al resto de países de la Unión Europea, y convirtiéndose España en un país referente para el resto del mundo en esta materia.

Los avances en Fitosociología o Ciencia de la Vegetación, no podemos olvidar, que en parte se deben al gran conocimiento de la flora, que ha tenido su esplendor durante los siglos XIX y XX, por ello quiero rendir homenaje a todos aquellos que hicieron los ladrillos para que otros levantasen la casa.

Los estudios revelan que en el sur de la península Ibérica existe una elevada tasa de diversidad florística, siendo Jaén una de las provincias de España con mayor diversidad florística y fitocenótica, al encerrar una gran riqueza botánica con más de 2300 especies cuantificadas y unos 250 especies endémicas. Diversidad que se encuentra afectada por el cambio climático, siendo necesario su aprendizaje en el alumnado de Bachillerato y de Universidad[1]

La causa de que en esta provincia exista una alta diversidad florística se debe a la presencia de un gran número de factores ecológicos, substratos, pluviometría, temperatura, ya que la provincia de Jaén es un amplio territorio a caballo entre los ambientes atlánticos, los mediterráneos y la influencia continentalidad de la meseta; por ello la alta diversidad florística de estos territorios; distribuyéndose los endemismos aproximadamente de la siguiente forma: Sierra Morena 100, Valle del Guadalquivir 50 y Sierras Subbéticas y Valle del Guadiana Menor 100 [2]

Es oportuno mencionar en S. Morena *Adenocarpus hispanicus subsp. argyrophyllus*, *Armeria linkiana*, *Antirrhinum graniticum*, *Jasione crispa subsp. tomentosa*, *Jasione crispa subsp. mariana*, *Coincya longirostra*, *Bufoia macropetala*, *Centaurea citricolor*, *Digitalis purpurea subsp. heywoodii*, *Digitalis purpurea subsp. mariana*, *Digitalis thapsi*, *Sideritis lacaitae*, *Sideritis arborescens subsp. paulii*, *Teucrium oxylepis subsp. mariana*.

Para las Sierras Subbéticas y Valle del Guadiana Menor podemos nombrar entre otras especies *Saxifraga camposii*, *Muscari giennensis*, *Thymus orospedanus*, *Sarcocapnos baetica subsp. integrifolia*, *Dianthus broteri*, *Paronichya kapela*, *Erysimum fitzii*, *Saxifraga erioblasta*, *Anthyllis ramburi*, *Convolvulus boissieri*, *Genista boissieri*, *Teucrium leonis*, *Teucrium webbianum*, *Pterocephalus spathulatus*, *Narcissus cuatrecasasii*.

Mientras que el Valle del Guadalquivir encierra menor número de endemismos, posiblemente por haber sido sometido a una fuerte presión humana durante la historia, ya que es donde se ha venido dando una mayor densidad de población, que ha afectado a la flora originaria, quedando relegada dicha flora a padrones o linderos, zonas húmedas no cultivables y fincas ecológicas con cubierta vegetal, es necesario mencionar *Limonium quesadense* y *Moricandia moricandioides*, *Anchusa calcarea*, *Anchusa puechii*, *Thymus baeticus*, *Linaria oblongifolia var. haenseleeri*, *Thymus orospedanus*.

1.2. Análisis Bioclimático

Si bien el conocimiento de las especies ha sido y sigue siendo fundamental para el desarrollo ulterior de la Fitosociología, no menos importante es el fuerte avance, que de la mano del profesor Rivas Martínez ha tenido la Bioclimatología, como base esencial en la descripción de las fitocenosis, así como en las planificaciones agrícolas, forestales y ganaderas.

Rivas-Martínez publica hace [3]una primera clasificación bioclimática de la tierra, en la que se recogen los macrobioclimas terrestres: Tropical, Templado, Mediterráneo, Polar y Boreal; estando la Península Ibérica dentro del Macrobioclima Mediterráneo y del Templado, lo que es ratificado posteriormente por Rivas-Martínez & Loidi [4],pero estableciendo además los bioclimas para cada macrobioclima y los piso bioclimáticos en base al valor que toman los índices: It/Itc, Ic, Io. Estos autores establecen para los territorios mediterráneos de la Península Ibérica los siguientes bioclimas: Mediterráneo pluviestacional-oceánico, M. pluviestacional-continental, M. xérico-oceánico, M. xérico-continental, M. desértico-oceánico.

1.3. Análisis Biogeográfico

Desde el punto de vista metodológico para el estudio del paisaje, el estudiante-investigador debe partir del conocimiento previo biogeográfico, lo que ha sido ampliamente estudiado por Rivas-Martínez y colaboradores [5], que publica las diferentes unidades biogeográficas de la península Ibérica y Europa, a partir de este conocimiento se perfila la biogeografía para Andalucía (figura), lo que permite al estudiante conocer y entender las diferencias territoriales entre las unidades biogeográficas (figure 1).

La Fitosociología es una ciencia ecológica emanada de la Geobotánica que estudia las fitocenosis, es decir las comunidades vegetales, su composición florística, sus relaciones con el medio, su distribución biogeográfica y su dinámica temporal.

Con toda esta información y aplicando un método inductivo y estadístico, basado en el inventario fitosociológico, previa creación de una tipología jerárquica universal, se obtiene la asociación vegetal, que es la unidad básica del sistema. Debiendo presentar toda asociación unas especies características y diferenciales propias y estadísticamente fieles al medio, para el caso de que la sucesión, en la que está inmersa la asociación, se encuentre estabilizada. Estando toda asociación incluida en un sistema jerárquico de alianza, orden y clase [6]. La adquisición de estos conocimientos son fundamentales para el desarrollo de competencias científicas específicas[7-9].

Desde 1988 hasta la actualidad se ha profundizado en el conocimiento fitosociológico en España, fruto de las numerosas investigaciones realizadas. Dependiendo de la composición florística, el área de distribución, la ecología, se puede hablar de dos grandes grupos de comunidades vegetales. Por un lado aquellas comunidades que presentan una gran área de distribución sin especies endémicas, raras, con algún grado de amenaza, por lo que podemos decir que son hábitats no en peligro. Por el contrario cuando la comunidad vegetal ocupa un área restringida, presenta especies endémicas o bien una sinecología peculiar, se trata de hábitats frágiles, que pueden fácilmente desaparecer, por lo que es necesario establecer medidas de conservación. Teniendo en consideración el método fitosociológico para el conocimiento de la vegetación, en el sur de la península Ibérica existen algunos hábitats de interés, que necesitarían medidas especiales de conservación por su carácter de rareza o de endemidad son:

Avenulo pauneroi-Helictotrichetum cazorensis; Violetum cazorensis; Avenulo occidentalis-Festucetum elegantis; Rumici scutati-Aquilegietum cazorensis; Coincyo longirostrae-Dianthetum lusitani var. Digitalis thapsi; Corynephoru canescens-Leucanthemopsietum subs. leucanthemopsietosum flaveolae; Erico tetralicis-Myricetum gale; Genistetum polyanthi; Hyperico humifusi-Cicendietum filiformis; Hyperico undulati-Juncetum acutiflori; Jasiono marianae-Dianthetum lusitani subas. linarietosum saxatilis; Jasiono marianae-Dianthetum lusitani subas. jasionetosum tomentosae; Linario hirtae-Galietum tricornuti subas. arenarietosum hispanici; Limonio quesadensis-Lygeetum sparti; Lobelio urentis-Lotetum pedunculati; Myriophyllo alterniflori-Potametum natantis; Ononido angustifolii-Anthyllidetum cytisoidi; Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae subas. spergularietosum tangerinae; Periballio laevis-Illecebretum verticillati; Sibthorpio europeae-Pinguiculetum lusitanicae; Stipetum cazorensis; Teucrio mariani-Cistetum laurifolii subas. centaureetosum citricolori; Thymo orospedani-Anthyllidetum cytisoidi; Moehringietum giennensis; Saxifragetum compositii; Linario cuartanensis-Saxifragetum rigoi; Eucladio-Pinguiculetum mundi; Avenulo pauneroi-Helictotrichetum cazorensis; Sideritido virgatae-Genistetum longipedis; Helianthemo frigiduli-Pterocphaletum spathulati; Scorzonero albicantis-Pterocphaletum spathulati; Jonopsidio prolongoii-Hornungietum petraeae; Resedo albae-Moricandietum moricandioidis.

Callitricho brutiae-Ranunculetum saniculifolii; Callitricho brutiae-Ranunculetum peltati; Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati; Callitricho lusitanicae-Ranunculetum pseudofluitantis; Coincyo longirostrae-Dianthetum lusitani; Corynephoru canescens-Leucanthemopsietum pulverulentae subs. Leucanthemopsietosum flaveolae; Jasiono marianae-Dianthetum lusitani subas. linarietosum saxatilis; Jasiono marianae-Dianthetum lusitani subas. jasionetosum tomentosae; Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae subas. spergularietosum tangerinae; Pyro bourgaeanae-Quercetum broteroi; Ranunculetum trichophylli; Teucrio mariani-Cistetum laurifolii subas. centaureetosum citricolori; Zannichellietum contortae; Stipetum cazorensis; Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardi subas. trifolietosum bocconeii; Trifolio resupinati-Holoschoenetum subas. melicetosum magnolii; Pulicario uliginosae-Agrostietum salmanticae subas. lotetosum parviflorii; Nerio oleandri-Salicetum pedicellatae; Ficario ranunculoidis-Fraxinetum angustifoliae subas. salicetosum pedicellatae; Gaudinio fragilis-Agrostietum castellanae subas. festucetosum amplae; Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifolia subas. quercetosum fagineae; Pyro bourgaeanae-Quercetum rotundifoliae subas. myrtetosum communis; Arbuto unedonis-Quercetum pyrenaicae subas. blechnetosum spicantis; Sedetum caespitoso-arenarii subas. sedetosum rubentis; Linario hirtae-Galietum tricornuti subas. arenarietosum hispanici; Helianthemo squamati-Stipetum tenacissimae; Coincyo transtagani-Brassicetum barrelieri;

Avenulo occidentalis-Festucetum elegantis; *Rhamno lycioidis-Juniperetum phoeniceae* subas. *buxetosum sempervirentis*; *Aegilopo neglectae-Stipetum capensis*; *Limonio delicatuli-Nerietum oleandri*; *Limonio quesadensis-Lygeetum sparti*; *Phlomidio purpureae-Cistetum albidi* subas. *ulicetosum parviflorii*; *Ononido angustifolii-Anthyllidetum cytisoidi*; *Elymo repentis-Tamaricetum canariensis*; *Seseli granatensis-Festucetum hystricis* subas. *erysimetosum fitzii*. var. con *Erodium cheilanthifolium* var. con *Plantago subulata*; *Jonopsidio prolongoii-Hornungietum petraeae*; *Jasonio tuberosae-Eryngietum dilatati*; *Nerio oleandri-Populetum albae* var. con *Fraxinus angustifolia*; *Rhamno lycioidis-Pinetum* subas. *efedretosum fragilis*; *Viburno tini-Quercetum fagineae*; *Bupleurenion fruticosi*; *Bupleuro rigidi-Arbutetum unedonis*; *Thymo orospedani-Anthyllidetum cytisoidi*; *Crataego monogynae-Loniceretum arboreae* var. con *Buxus sempervirens*; *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae* var. con *Bupleurum gibraltaricum*; *Andryalo-Artemisietum barrelieri* var. *Artemisa herba-alba*; *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri* subas. *aristolochietosum baeticae*; *Nerio oleandri-Securinegetum tinctoriae*; *Teucro lusitanici-Coridothymetum capitati* subas. *thymetosum baetici*; *Armerio linkiani-Corynephoretum canescentis*; *Thymo gracilis-Hyparrhenietum hirtae*; *Lavandulo luisieri-Ericetum scopariae*; *Poetum ligulatae-Bulbosae*; *Echinosparto iberici-Juniperetum lagunae*; *Adenocarpo telonenis-Cytisetum bourgaei*; *Doronico plantaginei-Quercetum canariensis*; *Thymo orospedani-Cistetum ladaniferi*; *Echio boissieri-antirrhinetum majii*; *Resedo constrictae-Helianthemion syriacae*; *Thymo orospedani-Cistetum ladaniferi*.

En el sector Subbético existen diferentes tipos de sustratos, dominando los carbonatados con pH básico, sin embargo también existen islas silíceas y zonas descarbonatadas, areniscas triásicas del Keuper, lugares en los que se pone de manifiesto la oligotrófia edáfica con un pH neutro-ácido, neutro-básico, ello condiciona la presencia de una flora acidófila y basófila, apareciendo un matorral serial dominado por *Cistus ladanifer*, *Cistus monspeliensis*, *Ulex parviflorus*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus orospedanus*, que representa un estadio dinámico de la faciación neutro-acidófila del *Paeonio-Quercetum rotundifoliae* para los ambientes secos, o bien en los subhúmedos del *Viburno tini-Quercetum alpestris* [10-12].

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Atendiendo a las publicaciones de diversos autores, en las que se explican los conceptos de asociación vegetal, dinámica vegetal, hábitats de interés comunitario, series de vegetación, estudio integral del paisaje (geosinfitosociología), se pasa a realizar trabajos de identificación de los elementos geobotánicos existentes en una zona concreta, identificándose las diferentes asociaciones vegetales, evaluando su estado de conservación e incluyéndolas en un determinado hábitats. Todo ello con el objetivo de que el estudiante obtenga una formación que le capacite para desarrollar posteriormente proyectos ambientales, lo que permitirá una integración de la persona en la sociedad. Se procede a una enseñanza teórica en el aula, utilizando la información científica publicada, y contrastada con figuras e imágenes, en ello se utiliza el 50% del tiempo programado, el otro 50% del tiempo dedicado a este tipo de enseñanza, se realiza en campañas de campo, para ello se seleccionan áreas concretas de estudio, este trabajo de campo debe llevarse a cabo teniendo en consideración la fenología de las especies, puesto que el alumno tiene que herborizar y mustrear las comunidades vegetales.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis del Paisaje

Los territorios mediterráneos englobados en el reino Holártico están caracterizados por un clima típico Mediterráneo de naturaleza extratropical, en el que coincidiendo con el verano o época cálida, existe un periodo de aridez superior a dos meses, de tal forma que las condiciones termo y ombroclimáticas han provocado la aparición de un tipo de vegetación esclerófila adaptada a las condiciones xerofíticas, con plantas caracterizadas por presentar hojas endurecidas y protegidas por pelosidad para evitar la acción directa de los rayos solares, así como estomas alojados en criptas para evitar la excesiva pérdida de agua por transpiración, siendo las fitocenosis mediterráneas muy variables, ya que la climax va desde los matorrales a los bosques esclerófilos y desde los bosquetes espinosos y estepas templadas a los semidesiertos fríos, todos ellos están adaptados a soportar un periodo de aridez que oscila entre dos y nueve meses, oscilando las precipitaciones desde 80-120 mm. hasta los 1.600 mm. en las zonas de montaña, que van a representar auténticas islas atlánticas en pleno dominio mediterráneo.

Se puede admitir que desde el punto de vista fitosociológico, los territorios mediterráneos están dominados por comunidades pertenecientes a la clase *Quercetea ilicis*, siendo por tanto las comunidades dominantes: encinares, alcornoques, quejigares, coscojares, lentiscas, madroñales, pinares de *Pinus halepensis*. Para la caracterización del paisaje desde el punto de vista sinfitosociológico, es necesario realizar un previo estudio de los factores bioclimáticos y biogeográficos [13]; este tipo de vegetación conforma bosques y matorrales de diversa naturaleza, y presenta un especial interés al actuar como sumideros de CO₂ [14-15]

3.2. Sinfitosociología

La Sinfitosociología o Sinfitocenología es la parte de la Fitocenología que estudia los complejos de comunidades, es decir que intenta valorar el paisaje vegetal como el conjunto de sus distintas etapas evolutivas conducentes a una misma climax. La Sinfitosociología como ciencia no es absolutamente nueva, ya que el estado conceptual se conocía desde principios del siglo XX; no obstante han sido los fitosociólogos modernos quienes han desarrollado científicamente las ideas de integración de las comunidades en unidades de paisaje.

La serie de vegetación (sinasociación) se define como una unidad geobotánica sucesionista y paisajista, que expresa todo el conjunto de comunidades vegetales o estadios que pueden hallarse en espacios teselares afines, como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de las etapas maduras del ecosistema vegetal, como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan.

Podemos por tanto afirmar que la sinasociación, sigmetum o serie de vegetación, es sinónimo del "complejo de asociaciones", "complejo de comunidades sustituyentes" o bien "mosaico de comunidades" [16]

Existen dos grandes tipos de series de vegetación: Las climatófilas o series que se ubican en suelos que sólo reciben agua de lluvia, frente a aquellas otras series que se desarrollan en biotopos excepcionales, es decir en suelos azonales, como son los determinados por exceso o defecto de agua, topografía, textura. (series edafohigrófilas, edafoxerófilas) [17]

Ambos tipos de series de vegetación, las climatófilas y las edafófilas se encuentran conectadas en las catenas de vegetación, y su comportamiento es diferente según sea el valor de los tres parámetros a tener en cuenta, ombrotipo, termotipo y suelo. Por ello al analizar el sinecosistema y decidir si es una serie climatófila o edafoxerófila, debe tenerse muy en cuenta los parámetros anteriormente mencionados.

En el caso de los encinares, se comportan como formaciones climatófilas en ambientes secos con suelos profundos tipo cambisol, al incrementarse el ombrotipo y pasar al húmedo-hiperhúmedo, si se mantienen los suelos se obtendría una formación de caducifolios, como son los melojares y acerales, pero si en este nuevo ombrotipo húmedo pasamos a una situación topográfica de roquedo, se seguirá manteniendo el encinar que tendrá en esta situación un carácter edafoxerófilo [18-19]

Algo similar ocurre con la acción humana, cuando se desforesta, o bien se destruye la vegetación climática por un incendio, en estas condiciones, se pasa de suelos potentes a esqueléticos, e incluso a situaciones topográficas de roquedos; por ello donde existía un bosque de *Quercus* ha pasado a instalarse una formación edafoxerófila de Gimnospermas, esta es la razón por la cual el género *Juniperus* se encuentra en expansión, apareciendo formaciones edafoxerófilas tanto sobre roquedos silíceos como en básicos, siendo el *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia*, *Juniperus phoenicea* taxones en expansión e indicadores de la transformación del paisaje [18,20]

Una sinasociación o serie de vegetación, que llevaría por nombre *Pyro bourgaenae-Querceto rotundifoliae* s. vendría dada por el conjunto de estas 8 asociaciones:

- Pyro bourgaenae-Quercetum rotundifoliae*
- Hyacinthoido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*
- Retamo sphaerocarpace-Cytisetum bourgaei*
- Genisto hirsutae-Cistetum ladaniferi*
- Scillo-Lavanduletum pedunculatae*
- Trifolio cherleri-Plantaginetum bellardii*
- Trifolio cherleri-Taeniatheretum capitis-medusae*
- Trifolio subterranei-Poetum bulbosae*

Asociaciones que están entre si relacionadas por dinámica, en consecuencia toda serie de vegetación presenta una dinámica propia, que es fiel reflejo de unos factores ecológicos, de una bioclimatología y corología territorial, en definitiva de una unidad teselar.

Esta sustitución de unas comunidades por otras, puede ser fruto de cambio en los factores ambientales no influibles por el hombre, como ha ocurrido con las glaciaciones e interglaciaciones, por tanto podemos afirmar que existe una dinámica natural, fruto de los diferentes avatares por los que han pasado las distintas comunidades de una tesela, siendo este un fenómeno lento en el tiempo y en el espacio, que conlleva a modificaciones de las sinasociaciones, las cuales evolucionan hacia nuevas situaciones, pero manteniendo en todo momento la estabilidad.

Sin embargo en el caso de que esa dinámica se acelere de forma artificial (acción humana), la sinasociación experimenta drásticas modificaciones que trae consigo el que dicha serie no pueda recuperarse y por tanto desaparezca, apareciendo en su lugar nuevas formaciones que transforman el paisaje. Por lo que en cada territorio biogeográfico, con un determinado bioclima y suelo, existe una serie concreta de vegetación que presenta una dinámica propia. Por lo que se debe establecer un modelo de gestión concreto.

En territorios del sur de la península Ibérica donde los materiales dominantes son silíceos, son frecuentes las dehesas de encinar, pequeños bosques de encinas, alcornoques y melojos (*Quercus pyrenaica*) de Sierra de Aracena, Andújar, Despeñaperros, formaciones estas últimas de carácter finícola en Andalucía, que se asientan sobre paleosuelos, por tanto se trata de comunidades frágiles que no deben ser objeto de uso, al igual que ocurre con los pinsapares (*Abies pinsapo*) de Sierra de las Nieves, Yunquera, Grazalema y Bermeja.

No menos importantes son las formaciones de quejigos morunos (*Quercus canariensis*) del Aljibe, Aracena y Sierra Morena Oriental, así como los quejigares (*Quercus faginea subsp. alpestris*) y encinares (*Quercus rotundifolia*) béticos, que se hacen muy frecuentes en los territorios subbéticos sobre sustratos básicos y en los pisos mesomediterráneos y supramediterráneos, mientras que en el piso bioclimático oromediterráneo en sustratos básicos lo que existe es la serie de los sabinars rastreros, puesto que estos lugares son inhóspitos para especies del género *Quercus*.

Por el contrario las formaciones riparias son aquellas que no dependen del agua de lluvia, sino de la eutrofia, el contenido en sales y la capacidad de retención de agua por el suelo y del termotipo. La conjunción de unos factores y otros hace que saucedas, fresnedas, choperas, alisedas, tarayares, adelfares sean las comunidades vegetales más frecuentes del sur de la Península Ibérica.

En el sur peninsular y en concreto en el territorio giennense no sólo existen formaciones vegetales naturales, en mejor o peor estado de conservación, según la presión antropozoógena sufrida, sino que también hay frecuentemente territorios repoblados, repoblaciones acaecidas fundamentalmente entre las décadas de los años 1940 y 1950, llevadas a cabo sin que existiesen los conocimientos geobotánicos actuales, por ello en la mayoría de los casos, o no prosperaron dichas actuaciones o si lo hicieron provocaron un cambio del hábitat que ha traído consigo una pérdida de biodiversidad.

Por otra parte en gran número de zonas de nuestra geografía, es fácil observar como ante determinadas repoblaciones, como ocurre en Sierra Morena, donde se introdujeron diversas especies del género *Pinus*, *P. pinea*, *P. pinaster*, *P. halepensis*, *P. radiata* etc, el matorral autóctono intenta desplazar al pinar artificial, salvo en aquellas ocasiones en que el marco de plantación del pinar es tan estrecho que, la falta de luz y la podsolización del suelo, ahoga definitivamente el desarrollo del matorral y del pastizal.

De igual forma aquellas zonas de cultivos abandonados y lugares incendiados se regeneran perfectamente, este fenómeno de regeneración de la vegetación es generalizado, especialmente en el occidente peninsular, donde es preferible que después de un cultivo abandonado o un incendio no existan actuaciones de inmediato, sino que se realice una evaluación previa y un análisis de la respuesta del territorio para autorregenerarse.

En consecuencia el hombre sólo deberá interferir en el medio natural, cuando dicho medio por sus propias características, como pendiente, naturaleza del substrato, climatología etc, sea incapaz de autoregenerarse

3.3. Geosinfitosociología

Cuando además de los estadios sucesionales se tiene en cuenta los contactos catenales, se pasa a un nivel de integración superior más compleja, hablamos entonces de Geosinfitosociología, para la cual se pueden utilizar criterios similares a los de la Sinfitosociología, siendo la unidad básica la geosinasociación o geosigmatum, sinónimo de la "asociación de sinasociaciones" o "conjunto de series de vegetación", que están relacionadas mediante contactos catenales, existiendo en estos contactos entre series, un flujo de materia y energía, puesto que pueden existir individuos y comunidades que son compartidos por diferentes sinasociaciones. Un caso frecuente en las zonas mediterráneas es el de las geoseries edafohigrófilas, que engloban a varias series de vegetación dispuestas en franjas paralelas según un gradiente hídrico [5]. Para llegar a esta situación es imprescindible que previamente el estudiante haya comprendido conceptos geobotánicos básicos, como es el concepto de asociación, fitocenosis, dinámica vegetal, sucesión ecológica, cuya enseñanza preliminar consigue en las clases teóricas previas.

Cuando se lleva a cabo un estudio integral del paisaje es necesario realizar inventarios sinfitosociológicos, análogos a los muestreos fitosociológicos, pero siendo el individuo, las asociaciones presentes en un área de muestreo (sigmetum), que pertenece a la misma unidad teselar, para ello se utilizan los mismos coeficientes que en los muestreos fitosociológicos, pero aquí es necesario tener en cuenta la forma del sintaxon que puede ser espacial °, lineal /, puntual . Siendo posible también diferenciar entre sintaxones característicos de sinasociación, sinalianza, sinorden y sinclase; sinasociaciones compañeras y otras no ligadas a la dinámica propia de la serie, por tanto de carácter exoserial, pero que pueden tener alto valor ecológico, es lo que ocurre por ejemplo con las comunidades rupícolas.

Definido el geosigmatum como un conjunto concatenado de sigmetum, en el que cada uno de los individuos (sigmetum), presenta su propia dinámica vertical; la conexión entre las diferentes sinasociaciones (dinámica horizontal) se debe al flujo de individuos, poblaciones y comunidades. Por lo que existe una transgresión de los límites espaciales de una asociación característica, que en la sinasociación vecina actúa como compañera. Los sigmetum concatenados adquieren una estabilidad espacial y temporal mientras no cambien los factores ambientales. Dentro del geosigmatum existen situaciones excepcionales, que permiten la presencia de microteselas.

La microtesela debe ser concebida como un pequeño espacio geográfico homogéneo ecológicamente, pero condicionada por unos parámetros ecológicos muy concretos como es la microtopografía, el suelo, la humedad. Dicha unidad espacial sólo puede presentar un tipo de vegetación unistrata, la microasociación, que actúa como microclimax, y que teóricamente representa a un microsigmetum, constituido sólo por la asociación climax, ya que no existe la dinámica vertical. Pudiendo ser la microtesela disyunta, por lo que se repetiría el microsigmetum, que concatenados unos con otros originan un microgeosigmatum, que representa a una unidad paisajística excepcional y de gran valor botánico-ecológico. Se pueden establecer en general dos grandes tipos de microgeosigmatum, el rupestre y el higrófilo[21]

Una vez comprendidos los conceptos sobre asociaciones vegetales, dinámica vegetal, consideraciones catenales-geosinfitosociológicas, [6, 22-25]el estudiante-investigador procederá a su aplicación en áreas territoriales concretas, siendo más fácil para el estudiante enlazar el aprendizaje de lo concreto a lo global, por ello es preciso el aprendizaje de zonas concretas del territorio, que serán inspeccionadas y estudiadas por el alumno bajo la supervisión del profesor.

3.4. La Vegetación de Sierra Morena

Sierra Morena que presenta una gran extensión territorial, perteneciendo a las provincias de Huelva, Sevilla, C. Real, Córdoba y Jaén. Se trata de una zona peninsular con gran valor ecológico-botánico, pues presenta en general un buen estado de conservación, como se pone de manifiesto con sus magníficos bosques de alcornoques, melojos y encinas, así como bosquetes en galería de fresnos, alisos y sauces. No obstante existe un dominio del jaral pringoso, las comunidades vegetales son acidófilas al desarrollarse sobre suelos oligótrofos de pH ácido, existiendo sólo pequeños enclaves de suelos neutros. Los materiales

dominantes son pizarras paleozoicas, granitos y cuarcitas en los territorios centrales, sierras de Quintana y Estrella (Jaén), Madrona, Navalmanzo, Niefla, Viso (C. Real). Las series de vegetación presentes son: *Pyro bourgaeanae-Quercus rotundifoliae* s., *Poterio agrimonoidis-Quercus suberis* s., *Arbuto unedonis-Quercus pyrenaicae* s., *Sorbo torminalis-Quercus pyrenaicae* s., *Pyro bourgaeanae-Quercus broteroi* s., *Doronicum plantaginei-Quercus canariensis* s. y las series riparias. Disponiéndose los diferentes sigmetum de forma caltenal según el gradiente pluviométrico, atendiendo al modelo cresta-ladera-valle.

El estudio geosinfitosociológico revela para sierra Morena un conjunto de microgeosigmetum, que para los territorios orientales los podemos incluir en dos tipos de microgeosigmetum, el lado el rupestre y el edafohigrófilo. 1) A nivel rupícola son interesantes en distintos microgeosigmetum las comunidades de *Corynephorus canescens-Lucantheropsietum pulverulentae-lucantheropsietosum flaveolae*, *Jasiono marianae-Dianthetum lusitani jasionetosum tomentosae*, *Jasiono marianae-Dianthetum lusitani linarietosum saxatilis*, *Coicyo longirostrae-Dianthetum lusitani*, *Phagnalo saxatilis-rumicetum indurati*, *Asplenium billotii-Cheilanthes hispanicae*, *Bufonio willkommianae-Cheilanthes hispanicae*, *Cheilanthes maderensis-Cosentinietum vellae*. 2) Teniendo en cuenta el factor humedad aparecen un conjunto de asociaciones en diferentes microgeosigmetum como *Lobelia urentis-Lotetum pedunculati*, *Sibthorpio europaeae-Pinguiculetum lusitanicae*, *Hyperico humifusi-Cicendietum filiformis*, *Myriophyllo alterniflori-Potametum natantis*, *Periballio laevis-Illecebreum verticillati*, Comunidad de *Solenopsis laurentia* y *Juncus pygmaeus*, *Callitricho brutiae-Ranunculetum saniculifolii*, *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum penicillati*, *Callitricho lusitanicae-Ranunculetum pseudofluitantis*, *Ranunculetum trichophylli*, *Zannichellietum contortae*.

3.5. La Vegetación del Valle del Guadalquivir

El alto Valle del Guadalquivir pertenece a la provincia de Jaén y prácticamente en su totalidad está ocupado por el cultivo del olivar, existiendo en menor medida el cultivo del cereal. Todo el territorio pertenece al distrito Hispalense del sector Hispalense, provincia Bética, con un bioclima Mediterráneo Pluviestacional Oceánico y con pisos bioclimáticos oscilantes entre el termomediterráneo superior seco inferior al mesomediterráneo inferior seco superior; presentándose como sustratos dominantes margas, margas gípsicas, yesos etc, todo ello condiciona la presencia de dos series climatófilas de vegetación: a) *Rhamno-Quercus rotundifoliae sigmetum.*, localizada en la comarca de Andújar, Bailen, a donde llega como serie finícola procedente de bajo y medio Valle del Guadalquivir. Sin embargo al existir un amplio territorio con termotipo mesomediterráneo inferior y ombrotipo seco, la serie más ampliamente expandida es b) *Paeonio coriaceae-Quercus rotundifoliae sigmetum.* subserie *pistacietoso lentisci sigmetosum*, serie ocupada por el cultivo mayoritario del olivar, pero aún es posible observar restos del encinar de *Paeonio coriaceae-Quercus rotundifoliae pistacietum lentisci* y coscojares de *Asparago albi-Quercus cocciferi*, así como fragmentos de retamar de *Genisto speciosae-Retamentum sphaerocarpaceae*, siendo frecuente el espartal de *Thymo gracilis-Stipetum tenacissimae*, así como el matorral serial de *Teucrio lusitanici-Coridothymetum capitati thymetosum baetici*. La frecuente presencia de yesos hace que encontremos espartales de *Helianthemo squamati-Stipetum tenacissimae* y tomillares gípsicos, que pertenecen a la alianza *Lepidion subulati* y bienen caracterizados por presentar una pobreza en elementos gípsicos, dichos tomillares pertenecen a la asociación *Ononido angustifolii-Anthyllidetum cytisoidi*. El lavado de los sustratos gípsicos hace que se dé un acúmulo de sales en las vaguadas, lo que trae consigo la presencia de comunidades halófilas como tarayales *Elymo repentis-Tamaricetum canariensis* junto a otras formaciones como *Suaedo splendidis-Salsoletum sodae*, *Suaedo splendidis-Salicornietum patulae*, *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae*, *Polypogono maritimi-Hordeetum marini*. En este caso los microgeosigmetum de interés se deben al factor humedad y a las sales del suelo: *Elymo repentis-Tamaricetum canariensis*, *Lymonio quesadensis-Lygeetum sparti*, *Suaedo-Salicornietum patulae*, *Parapholido incurvae-Frankenietum pulverulentae*(figure 2).



Figure2. Olive grove cultivation in the Guadalquivir Valley (Jaén, Spain)

3.6. La Vegetación del Valle del Guadiana Menor

En la comarca de Jodar (Jaén) los sustratos son similares a los del Guadalquivir pero con dominancia de margas y de yesos, mientras que en las bandas externas del valle que limitan con los territorios subbéticos existe un bioclima Mediterráneo Pluviestacional Oceánico con pisos bioclimáticos oscilantes entre el Mesomediterráneo inferior seco inferior y el Mesomediterráneo superior seco inferior; sin embargo en los territorios próximos al Guadiana Menor, es decir, en la banda interna rodeada por las dos externas, que limitan con los territorios subbéticos, existe un bioclima Mediterráneo xérico-oceánico con un Mesomediterráneo inferior semiárido superior, todo ello condiciona la presencia de determinadas comunidades vegetales.

La serie presente en las bandas externas se corresponde con la del encinar *Paeonio coriaceae-Quercus rotundifoliae sigmetum*, mientras que en aquellas zonas con ombrotipo semiárido la serie se corresponde con la del coscojar-pinar *Rhamno lycioidis-Pino halepensis s.; Ephedro fragilis-Pino halepensis s.* [5, 26-27], la climax es difícil de ver puesto que únicamente pueden existir pequeños retazos de vegetación, sin embargo el paisaje está dominado por espartales, albardinales y tomillares, que dependiendo de la naturaleza del sustrato, del uso del territorio, así van a ser los diferentes sintaxones que se presenten. Los espartales sobre yesos pertenecen a la asociación *Helianthemo squamati-Stipetum tenacissimae*, formaciones que ocupan las zonas más xéricas.

Mientras que en las vaguadas donde existe una cierta hidromorfía y pequeñas concentraciones de sales dominan los albardinales de *Dactylo hispanicae-Lygeetum sparti*, por el contrario en cuanto que en dichas vaguadas se dá un mayor acúmulo de sales los albardinales se enriquecen en especies del género *Limonium*, presentándose en los territorios más occidentales Guadiciano-Baztetanos y en los Hispalenses formaciones de *Limonio quesadensis-Lygeetum sparti*.

Por el contrario en las zonas más orientales del Valle del Guadiana Menor se localizan las comunidades de *Limonio delicatuli-Gypsophiletum tomentosae limonietosum maji*, en dichas zonas orientales del Guadiana Menor y en ramblas con altas concentraciones salinas se encuentran las comunidades de *Sarcocornietea fruticosae* con la asociación *Cistancho phelypaeae-Sarcocornietum fruticosae*. Los matorrales seriales sobre yesos pertenecen a la alianza *Lepdion subulati*, presentándose la asociación *Jurineo pinnatae-Gypsophiletum struthii*, que carece del endemismo *Jurinea pinnata* en los territorios más occidentales del Guadiana Menor, por lo que esta asociación llega de forma finícola a estos territorios, pero los matorrales mejor representados son los pertenecientes a la clase *Pegano harmalae-Salsoletea vermiculatae* y mientras que en las zonas más frías con termotipo mesomediterráneo superior y ombrotipo seco es frecuente la asociación *Artemisio glutinosae-Santolinetum canescentis*, en la banda

central del Valle del Guadiana Menor con un Mesomediterráneo inferior semiárido y sustratos margosos es frecuente el *Andryalo ragusinae-Artemisietum barrelieri*, que al pasar a sustratos gípsicos se transforma en la asociación *Artemisio barrelieri-Frankenietum thymifoliae*, sin embargo en los barrancos con abundantes sales es posible encontrar las formaciones de *Atriplicetum glauco-halimi* y *Suaedo fruticosae-Salsoletum oppositifoliae*[12, 28-29]

Otras comunidades relativamente frecuentes en el Valle del Guadiana Menor (figure 3)son las de *Phlomido lychnitis-Brachypodietum ramosi*, ampliamente representada en todo el territorio por donde transcurre la excursión, así como las formaciones de *Hyparrhenion hirtae* y las de *Stipion parviflorae*, que se desarrollan en lugares de suelos esqueléticos, bordes de carreteras y lugares de cultivos abandonados, mientras que los pastizales sobre yesos pertenecientes a la alianza *Sedo-Ctenopsion gypsophylae* vienen representados por una comunidad de *Chaenorrhinum serpyllifolium* y *Stipa capensis*; por el contrario la vegetación riparia está dominada por tarayales halófilos de *Agrostio-Tamaricetum canariensis*



Figure3. Semi-arid landscape of the Guadiana Menor valley, Spain

3.7. La Vegetación de las Sierras Subbéticas

Las Sierras Subbéticas están muy bien representadas en las provincias de Jaén y Córdoba, con Sierras como Pandera, Alta Coloma, Mágina, Cazorla, Segura, Las Villas, Caracolera, Subbéticas cordobesas, presentando gran número de ellas la figura de espacio protegido, así encontramos el Parque Natural de Sierra Mágina, que junto a Pandera, Alta Coloma, Caracolera, Subbéticas Cordobesas. constituyen el distrito Subbético-Maginense; mientras que las sierras de Cazorla, Segura, Las Villas, Castril constituyen el distrito Cazorlense.

Las altitudes que presenta el territorio superan ligeramente los 2.000 m, permitiendo así la presencia de los termotipos meso, supra y oromediterráneo, el ombrotipo oscila entre el seco y el húmedo y los materiales dominantes son calizas y dolomías, todo ello condiciona la presencia de encinares, quejigares, acerales, cornicabrales, pinares, sabinares, que dominan el paisaje junto a las fuertes repoblaciones a que ha estado sometido el territorio. En dichas repoblaciones se ha utilizado fundamentalmente el pino de alepo *Pinus halepensis*, pino laricio *Pinus mauretanica* y en menor medida el *Pinus sylvestris*.

El encinar mesomediterráneo viene dado por el *Paeonio coriaceae-Quercetum rotundifoliae*, que se va alternando con coscojares de *Crataego monogynae-Quercetum cocciferae* y formaciones de retamoides pertenecientes al *Genisto speciosae-Retametum sphaerocarpaceae* y como matorral serial el *Thymo orospedani-Cistetum clusii*, en determinadas exposiciones estos encinares se enriquecen en *Quercus*

faginea, constituyendo una variante mesofítica del encinar, mientras que en los lugares frescos y petranos se instala un cornicabral de *Pistacia terebinthus*, pero cuando los suelos se hacen muy potentes el encinar es sustituido por un quejigar de *Quercus faginea* (*Viburno tini-Quercetum alpestris*), [5] quejigar que presenta una composición florística y dinámica diferente del encinar y por supuesto del aceral.

El aceral se instala en lugares con termotipo supramediterráneo y mesomediterráneo superior y ombrotipo húmedo, formaciones de caducifolios que pertenecen al *Daphno latifoliae-Aceretum granatensis*, presentando como estadio dinámico el espinar de *Crataego monogynae-Loniceretum arboreae* (*Lonicero-Berberidion hispanicae*), por el contrario el quejigar de *Viburno tini-Quercetum alpestris* lleva un madroñal de *Bupleuro rigidi-Arbutetum unedonis*, de Cazorla, Mágina, Pandera, Caracolera y Ahillo. En el supramediterráneo seco-subhúmedo encontramos encinares de *Berberido hispanicae-Quercetum rotundifoliae*, que se van alternando con los matorrales de sustitución pertenecientes al *Crataego monogynae-Loniceretum arboreae* y *Saturejo intricatae-Genistetum boissieri*, junto a lastonares de *Avenulo pauneroi-Helictotrichetum cazorensis*, mientras que la orla del bosque viene representada por el *Genisto speciosae-Cytisetum reverchonii*, en estos mismos territorios supra y oromediterráneos como ocurre en la subida al Cabañas, pero en lugares venteados y rocosos, se encuentra la formación de *Junipero phoeniceae-Pinetum mauretanae*, asociación que conocemos también de Sierra Mágina, finalmente el oromediterráneo está también ocupado por un pinar-sabinar ampliamente distribuido por la bética que pertenece al *Junipero sabiniae-Pino mauretanae* sigmetum, en este termotipo los matorrales almohadillados de *Erinaceetalia* pertenecen al *Saturejo prostratae-Velletum spinosae* y *Sideritido virgatae-Genistetum longipedis*.

De gran importancia para el Parque Natural de Cazorla-Segura-Las Villas, son las formaciones de *Geo urbani-Coryletum avellanae* propuestas por [30-31] para recoger a las formaciones higrófilas del sector Subético, así como los robledales de *Berberido australis-Quercetum pyrenaicae*

A nivel de la Cerrada del Utrero Cazorla, con unos 800 m. de altitud, orientación norte y termotipo mesomediterráneo superior la vegetación viene dada por un bosque, en galería de *Fraxinus angustifolia* y *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*, que ocupa la terraza del río, presentando como orla el zarzal de *Rubus ulmifolii-Rosetum corymbiferae* mientras que a la orilla del agua se encuentra la saucedada de *Salicetum discoloro-angustifoliae*. Bajo las formaciones arboreas se encuentran comunidades de gramíneas amacolladas de *Peucedano hispanicae-Molinetum arundinaceae* con táxones como *Molinia caerulea* subsp. *arundinacea*, *Sonchus maritimus* subsp. *aquatilis*, *Senecio doria* subsp. *laderoi*, *Peucedanum hispanicum*, *Hypericum caprifolium*, y *Thalictrum speciosissimum*, junto a retazos del juncal de *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum* que presenta *Scirpus holoschoenus*, *Mentha longifolia*, *Mentha suaveolens*, *Pulicaria dysenterica*, *Lysimachia ephemerum*, presentándose de forma más o menos fragmentaria las comunidades de *Helosciadietum nodiflori*, *Charetum vulgaris* y *Trachelio coerulei-Adiantetum capilli-veneris*, mientras que en aquellos lugares que guardan más la humedad esta última asociación se transforma en *Eucladio-Pinguiculetum vallisneriifoliae*, por otra parte en el exterior del cauce, presentándose ya bajo las formaciones climácicas se encuentra un herbazal hemicriptofítico de *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici* perteneciente a la alianza *Origanion virentis*.

En la Cerrada de Utrero con aproximadamente 2 km. en el primer tramo de subida hay un encinar mesofítico del *Paenonio coriacea-Quercetum rotundifoliae*, que se pone de manifiesto por la presencia de *Quercus faginea*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Amelanchier ovalis*, *Helleborus foetidus* etc, estos encinares conforme subimos se transforman en comunidades de *Pistacia terebinthus* debido al carácter más petrano de esta especie; presentándose entre el encinar aclarado matorral de *Thymo orospedani-Cistetum clusii* y pastizal hemicriptofítico de *Phlomidio lychnitis-Brachypodietum ramosi*, y en los roquedos soleados comunidades de *Asplenion glandulosi*. Las comunidades esciófilas que aparecen bajo los bosquetes de encinar, cornicabras y al pie de los paredones rocosos, pertenecen al *Anthrisko caucalidis-Geranietum lucidi*.

En el margen del río Guadalquivir de carácter más rocoso el cauce permite sólo la saucedada de *Salicetum discoloro-angustifoliae*, mientras que en el borde empieza a verse el boj *Buxus sempervirens* que caracteriza a la asociación *Lonicero splendidae-Buxetum sempervirentis*, entre los 20-40 metros del cauce a la sombra del roquedo se encuentra bien representado el pastizal hemicriptofítico de *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici*, en el que se hace dominantes los táxones *Brachypodium sylvaticum*, *Piptatherum paradoxum*, *Elymus hispanicus*, en las zonas basales del roquedo se encuentran las formaciones de *Chaenorrhino granatensis-Parietarium diffusae*, mientras que en el paredón vertical se

localizan las formaciones de *Sarcocapnetum integrifoliae*, asociación pobre en especies con *Sarcocapnos enneaphylla*, *Sarcocapnos betica subsp. integrifolia*, *Linaria lilacina*, *Campanula hispanica* etc, por el contrario en las oquedades rezumantes de estos paredones aparecen las comunidades de culantrillos pertenecientes al *Adiantion capilli-veneris*, y que representa un fragmento de la asociación *Eucladio-Pinguiculetum vallisneriifoliae*. En los paredones muy húmedos próximos a la cascada de agua es posible ver una comunidad de *Saxifragion camposii*, que interpretamos como un fragmento de la asociación *Linario cuartanensis-Saxifragetum rigoi*, ya que esta asociación es de óptimo supra-oromediterráneo, comunidad que en los ambientes rupícolas oromediterráneos donde la nieve permanece largo tiempo se troca en *Rumici scutati-Aquilegetum cazorlensis*.

En las laderas próximas con gran cantidad de fragmentos rocosos el encinar mesofítico se transforma en una comunidad de *Pistacia terebinthus*.

La vegetación riparia dominante es una sauceda de *Salicetum discoloro-angustifoliae* que se alterna con las formaciones amacolladas de *Peucedano hispanicae-Molinietum arundinaceae*, aunque de forma esporádica aparecen comunidades de *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* y comunidades acuáticas de *Zannichellia contorta*, en aquellas charcas de escasa profundidad encontramos el *Charetum vulgaris* y en las zonas con encharcamiento pero con desecación de los horizontes superiores del suelo juncuales de *Cirsio monspessulani-Holoschoenetum vulgaris*, mientras que en los paredones rezumantes se encuentran las comunidades de *Hyperico caprifolii-Schoenetum nigricantis* y de *Trachelio coerulei-Adiantetum capilli-veneris*(figure 4).

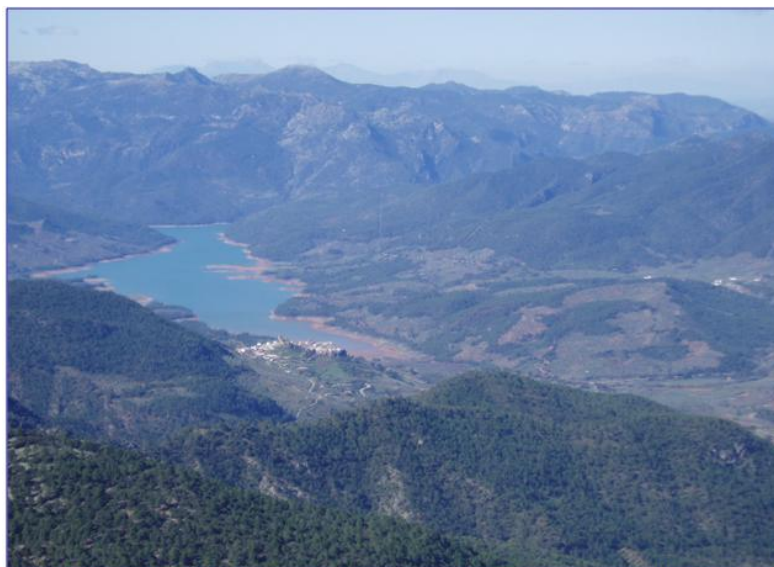


Figure4. Vegetable landscape of the subbetic mountains, Cazorra, Spain

La vegetación climática del territorio se corresponde a un quejigar de *Viburno tini-Quercetum alpestris*, que está caracterizado florísticamente por *Quercus faginea subsp. alpestris*, *Viburnum tinus*, *Quercus rotundifolia*, *Smilax aspera*, *Phillyrea latifolia*, *Arbutus unedo*, *Bupleurum fruticosum*, *Bupleurum rigidum*, estas climax que presentan areal Subbético, se desarrollan sobre sustratos profundos del mesomediterráneo subhúmedo, bajo el dosel arboreo se encuentran las comunidades hemicriptofíticas de *Elymo hispanici-Brachypodietum sylvatici*. El primer estadio de degradación del quejigar es un madroñal de

Bupleuro rigidi-Arbutetum unedonis, formación de alto grado de cobertura caracterizado por desarrollarse sobre suelos descarbonatados, que florísticamente está caracterizada por *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus*, *Bupleurum rigidum*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, [32]y que presenta de forma muy esporádica el brezo arboreo *Erica arborea*, este alto matorral se transforma en matorrales seriales con aspecto de romeral, que se interpreta como un *Thymo orospedani-Cistetum clusii* empobrecido. Como microasociaciones presentes en microgeosigmetum: 1.- Las microasociaciones más importantes en ambientes rupícolas son: *Moehringietum giennensis*, *Saxifragetum camposii*, *Linario cuartanensis-Saxifragetum rigoi*, *Violetum cazorlensis*, *Sarcocapnetum integrifoliae*, *Chaenorrhino-Parietarietum judaicae*, *Jasonio-Teucrietum rotundifoliae*, *Cheilanthe acrostichae-Asplenietum petrarchae*, *Stachydetum circinatae*.

2.- En los ambientes húmedos resaltamos: *Eucladio-Pinguiculetum mundi*, *Rumici scutati-Aquilegietum cazorlensis*, *Lysimachio ephemeri-Holoschoenetum*, *Peucedano hispanicae-Molinietum arundinacea*, *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*, *Trachelio-Adiantetum capilli-veneris*, *Hyperico-Schoenetum nigricantis*, *Charetum vulgaris*,

4. CONCLUSION

Para el aprendizaje de hábitats y paisajes de la UE, no solo es necesario la enseñanza teórica en el aula, puesto que están basados en conceptos geobotánicos, difíciles de asimilar por el alumno, es preciso que dicha enseñanza se acompañe de otra de carácter práctico. En el momento actual se necesitan profesionales formados en esta materia, puesto que cualquier actuación en el medio natural pasa por una valoración de los hábitats presentes en el territorio, lo que implica un conocimiento exhaustivo de los diferentes hábitats de la UE y sus asociaciones vegetales. La formación de profesionales por parte de las universidades quedaría mermada, si únicamente la enseñanza fuese solo teórica. En este caso comprobamos que es preciso establecer una serie de análisis previos: ecológicos, fitosociológicos, biogeográficos, bioclimáticos; que unido al estudio de campo, capacita al estudiante en esta materia.

REFERENCES

- [1] Bello Benavides, L.O., Cruz Sánchez, G.E., Meira Cartera, P.A. & González Gaudiano, E. (2021). El cambio climático en el bachillerato. Aportes pedagógicos para su abordaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 39-1, 137-156. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3030>.
- [2] Cano E., Martínez Lombardo M^oC., & Cano Oriz A. (2010). Flora endémica, rara o amenazada de la provincia de Jaén. Serv. Publ. Universidad de Jaén, 219 pp. ISBN: 978-84-8439-561-1.
- [3] Rivas-Martínez S. (1996). Clasificación bioclimática de la Tierra. *Folia Botanica Matritensis* 16:1-32.
- [4] Rivas-Martínez S. & Loidi J. (1999a). Bioclimatology of Iberian Peninsula. *Itinera Geobotanica* 13:41-48.
- [5] Rivas-Martínez S. and co-authors (2011). Mapa de series, geoseries y geopermaseries de vegetación de España. Parte II. *Itinera Geobotanica* 18(2):425-800.
- [6] Cano Ortiz A., Piñar Fuentes J.C., Igbareyeh J.M.H., Quinto Canas R. & Cano (2021a). Aspectos Didácticos en la Enseñanza de Conceptos Geobotánicos. *IJHSSE* 8(4): 1-6. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0804008>
- [7] Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica?. *Investigación en la Escuela*, 78, 5-17.
- [8] Cañas, A.; Martín-Díaz, M.; Nieda, J. *Competencia en el conocimiento y la interacción en el mundo físico. La competencia científica*. Madrid. Alianza Editorial. 2007.
- [9] García Barros, S.; Martínez Losada, C.; Rivadulla López, J. Actividades de textos excolares. Su contribución al desarrollo de la competencia científica. *Enseñanza de las Ciencias*. 2021, 39-1, 219-238. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3099>.
- [10] Cano E., Pinto Gomes, C.J., Valle, F., Torres, J.A., García Fuentes, A., Salazar, C., Melendo, M. & Mendes, S. (2002). Primera aproximación al conocimiento de los quejijares del sur de la Península Ibérica (Portugal y España). *Quercetea* 3:175-182.
- [11] Torres J.A., García Fuentes A., Salazar C., Cano E. & Valle F. (1999a). Caracterización de los Pinares de *Pinus halepensis* Mill. en el sur de la Península Ibérica. *Ecología Mediterránea*. 25(2): 135-146.
- [12] Cano E., Torres J.A., García Fuentes A., Salazar C., Melendo M., Ruiz L. & Nieto J. (1999). Vegetación de la provincia de Jaén: Campiña, Depresión del Guadiana Menor y Sierras Subbéticas. Serv. Publ. Universidad de Jaén, 159 pp. Jaén
- [13] Rivas-Martínez S. & Loidi J. (1999b). Biogeography of the Iberian Peninsula. *Itinera Geobotanica* 13:49-67
- [14] Spampinato, G., Massimo, D.E., Musarella, C.M., De Paola, P., Malerba, A. & Musolino, M. (2019). Carbon sequestration by cork oak forests and raw material to built up post carbon city. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds) *New Metropolitan Perspectives. ISHT 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 101. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92102-0_72.
- [15] Spampinato G., Malerba A., Calabrò F., Bernardo C., Musarella C. (2021) Cork Oak Forest Spatial Valuation Toward Post Carbon City by CO₂ Sequestration. In: Bevilacqua C., Calabrò F., Della Spina L. (eds) *New Metropolitan Perspectives. NMP 2020. Smart Innovation, Systems and Technologies*, vol 178. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-48279-4_123
- [16] Rivas-Martínez S. (1987). Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España. I.C.O.N.A. Madrid
- [17] Cano E., Musarella C.M., Cano Ortiz A., Piñar Fuentes J.C., Pinto Gomes C.J. (2016). Vegetation series as a basis for habitats and species conservation: methodological aspects. *Botanique* 1:21-26.

- [18] Cano E., Musarella C.M., Cano Ortiz A., Piñar Fuentes J.C., Rodríguez Torres A., Del Río González S., Pinto Gomes C.J., Quinto-Canas R. Spampinato G. (2019), Geobotanical Study of the Microforests of *Juniperus oxycedrus* subsp. *badia* in the Central and Southern. *Sustainability*, 11, 1111; doi:10.3390/su11041111.
- [19] Piñar Fuentes, J.C., Cano-Ortiz, A., Musarella, C.M., Pinto Gomes, C.J., Spampinato, G. & Cano, E. (2017) Rupicolous habitats of interest for conservation in the central-southern Iberian Peninsula. *Plant Sociology* 54(2): 29-42. <http://dx.doi.org/10.7338/pls2017542S1/03>.
- [20] Cano Ortiz, A.; Pinto Gomes, C.J.; Musarella, C.M.; Cano, E. (2015). Expansion of the *Juniperus* genus due to anthropic activity. In *Old-Growth Forest and Coniferous Forests*; Weber, R.P., Ed.; Nova Science Publishers: New York, NY, USA, pp. 55–65.
- [21] Cano, E. (2007). *Análisis del paisaje vegetal de la provincia de Jaén*. Discurso de Ingreso en el Instituto de Estudios Giennenses, Diputación Provincial de Jaén, Spain.
- [22] Cano Ortiz, A.; Piñar Fuentes, J.C.; Cano, E. (2021b). Didactics of Natural Sciences in Higher Secondary Education. *IJHSSE* 8(9): 1-5. <https://doi.org/10.20431/2349.0809001>
- [23] Cano Ortiz, A.; Piñar Fuentes, J.C.; Ighbareyeh, J.M.H.; Quinto Canas, R.; Cano, E. (2021c). Didactic Aspects in the Teaching of Vegetation in Secondary and High School Education. *IJHSSE* 8(6): 1-7. <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0806002>.
- [24] Cano Ortiz, A.; Piñar Fuentes, J.C.; Cano, E. (2021d). The use of technology for the teaching of foliar structures. V International virtual conference on educational research and innovation- CIVINEDU. September, 29-30 (aceptado para publicación)
- [25] Cano Ortiz, A.; Piñar Fuentes, J.C.; Cano, E. (2021e). Proposals for the learning of plant diversity. V International virtual conference on educational research and innovation - CIVINEDU. September, 29-30 (aceptado para publicación).
- [26] Torres, JA., Marchal F., García Fuentes A., Salazar C., Nieto J. & Cano E. (1999b). Aportación al conocimiento de las formaciones de *Cistus ladanifer* L. en los territorios orientales de la subprovincia Bética in *Valoración y Gestión de Espacios Naturales*, 281-292 pp.
- [27] Cano E., Cano-Ortiz A., Rodríguez Torres A. (2004). (2004). El paisaje vegetal de la Depresión del Valle del Guadiana Menor: Ambientes semiáridos de la provincia de Jaén. *Boletín Inst. Est. Giennenses* 189:47-57
- [28] Musarella, C.M., Mendoza-Fernández, A.J., Mota, J.F., Alessandrini, A., Bacchetta, G., Brullo, S., Caldarella, O., Ciaschetti, G., Conti, F., Martino, L., Falci, A., Gianguzzi, L., Guarino, R., Manzi, A., Minissale, P., Montanari, S., Pasta, S., Peruzzi, L., Podda, L., Sciandrello, S., Scuderi, L., Troia, A. & Spampinato, G. (2018) Checklist of gypsophilous vascular flora in Italy. *PhytoKeys* 103: 61–82. <https://doi.org/10.3897/phytokeys.103.25690>.
- [29] Pérez-García, F., Akhani, H., Parsons, R., Silcock, J., Kurt, L., Özdeniz, E., Spampinato, G., Musarella, C., Salmerón-Sánchez, E., Sola, F., Merlo, M., Martínez-Hernández, F., Mendoza-Fernández, A., Garrido-Becerra, J. & Mota, J. (2018). A first inventory of gypsum flora in the Palearctic and Australia. *Mediterranean Botany* 39(1): 35-49. <https://doi.org/10.5209/MBOT.59428>.
- [30] Gómez Mercado, F. (1989). *Cartografía y estudio de la vegetación de la sierra de Cazorla*. Tesis Doctoral. Universidad de Granada. 566 pp.
- [31] Gómez-Mercado, F. (2011). *Vegetación y flora de la Sierra de Cazorla*. *Guineana* 17: 1-481pp.
- [32] Torres, J.A.; Valle, F.; Pinto, C.J.; García Fuentes, A.; Salazar, C.; Cano, E. (2002). *Arbutus unedo* L. Communities in southern Iberian Peninsula Mountains. *Plant Ecology* 160, 207-223.

Citation: Cano Ortiz Ana et al. "Aspects to Consider in the Teaching of Habitats and Landscapes of Community Interest" *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE)*, vol 9, no. 1, 2022, pp. 132-146. doi: <https://doi.org/10.20431/2349-0381.0901011>.

Copyright: © 2022 Authors. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.