

Caracterització de les comunitats vegetals gipsícoles de l'entorn de Timor

DANIEL ESPEJO FRAGA
MARC MENSA I PUIGGRÒS
AIXA TOSAL

Centre d'Estudis Segarrencs
daniesfra@hotmail.com

SIKARRA. REVISTA DEL CENTRE
D'ESTUDIS SEGARRENCES
1 / 2020, p. 37-64

RESUM: L'entorn del castell de Timor (Ribera d'Ondara, Segarra) presenta vegetació gipsícola ibèrica (aliança *Lepidion subulati*), catalogada com a hàbitat d'interès comunitari, segons la Directiva Hàbitats (Directiva 97/62/CE). En l'àmbit català, aquests tipus d'hàbitats són considerats com a amenaçats (per la seva dependència dels sòls guixencs), i amb un cert interès de conservació (per la seva raresa en el context català i el seu endemisme iberooccità). Tanmateix, el paisatge vegetal de l'entorn de Timor ha sigut molt poc estudiat i encara es troba fora del marc de qualsevol figura de protecció. Per tal de millorar el coneixement de la vegetació gipsícola d'aquest sector singular de la vall del riu d'Ondara, s'ha realitzat un estudi introductori d'anàlisi i caracterització de la vegetació, mitjançant la confecció de 13 inventaris florístics, seguint el mètode fitocenològic de Braun-Blanquet. Per tant, s'han analitzat tant aspectes qualitatius (composició florística, sociabilitat i fisiognomia) com quantitius (abundància i grau de recobriment) de la vegetació. S'han identificat fins a 79 espècies de cormòfits, 33 dels quals són per primer cop citats a la quadrícula 31TCG61 (UTM, ED50). També, mitjançant la realització d'anàlisis multivariants, s'han ordenat i classificat els inventaris realitzats, de manera que s'han distingit fins a quatre grups de formacions vegetals. S'han identificat, doncs, quatre associacions vegetals diferents: (1) brolles gipsícoles de ruac i trincola (associació *Ononidetum tridentatae*), (2) bosc mixt d'alzina, roures i pins (associació *Quercetum rotundifoliae*), (3) llistonar (associació *Ruto-Brachypodietum retusi*) i (4) siscallar amb botja pudent (associació *Salsolo-Artemisietum herba-albae*), distribuïdes per l'àrea d'estudi segons diversos factors geogràfics i ecològics. **Paraules clau:** altiplà de la Segarra, fitocenologia, plantes gipsòfiles, hàbitats extrems, guix, plantes halonitròfiles

ABSTRACT: The Iberian gypsum vegetation around Timor castle, Ribera d'Ondara (la Segarra shire) is considered by the Habitat Directive (European Commission) a habitat of community importance by virtue of growing under specific soils (gypsum-rich soils). In Catalonia, gypsum-rich soils are scarce and consequently the presence of this sort of vegetation is rare. In addition, some of the species found in these gypsum soils are considered endemic of the Iberian Peninsula. Although this exceptional vegetation had enough merits to be protected by the Catalan government, the vegetation in Timor had never been studied until now and therefore it is vulnerable. The main goal was to describe the vegetation of this area and with this aim in mind thirteen sample plots were characterized from the floristic viewpoint following the Braun-Blanquet phytocenological method. Both quantitative (cover and abundance) and qualitative (floristic composition, sociability degree and physiognomy) characters were analysed. As a result, seventy-nine species of cormophytes were identified, thirty-three of which were cited for the first time in the sector 31TCG61 (UTM, ED50). Furthermore, a multivariate analysis was performed after which four plant communities were identified: (1) *Ononis tridentata* "garrigues" (Ass. *Ononidetum tridentatae*); (2) mixed forest of evergreen and deciduous oak and pines (Ass. *Quercetum rotundifoliae*); (3) Retuset or grass swards (Ass. *Ruto-Brachypodietum retusi*); (4) Ebro Sisallares (Mediterranean Halo-Nitrophilous scrubs) (Ass. *Salsolo-Artemisietum herba-albae*). **Keywords:** Plateau of La Segarra, phytocoenology, gypsophilous plants, extreme environments, gypsum, halo-nitrophilous plants

INTRODUCCIÓ

El paisatge vegetal del territori ausosegàrric presenta les comunitats de plantes pròpies de sòls gipsacis (aliança *Lepidion subulati*) més orientals de la península Ibèrica (Garrido-Becerra *et al.*, 2011). En el marc comarcal de la Segarra, aquesta vegetació gipsícola es troba en dos grans sectors, que segons l'ICGC (2018b) presenten guixos en el seu substrat geològic: (1) vall del Llobregós (guixos associats a les fàcies evaporítiques de la Formació Guixos de Barbastre-Sanaüja, de l'Eocè superior, Priabonià), i (2) capçalera del riu d'Ondara (guixos associats a les fàcies evaporítiques de la Formació Guixos de Talavera, de l'Oligocè inferior, Rupelià). Aquestes comunitats vegetals gipsícoles estan catalogades com a hàbitat d'interès comunitari, segons la Directiva Hàbitats (Directiva 97/62/CE). En l'àmbit català, aquests tipus d'hàbitats són considerats com a amenaçats per la seva dependència dels sòls guixencs, amb un cert interès de conservació, per la seva raresa en el context català i per el seu endemisme iberooccità (Carreras i Ferrer, 2012). Actualment, una part de la vegetació gipsícola segarrenca es troba sota la protecció oficial de l'Espai Natural Protegit Valls del Sió – Llobregós, inclòs al PEIN pel Decret 328/1992, de la Generalitat de Catalunya (Decret 328/1992), i a la Xarxa Natura 2000, com a lloc d'importància comunitària (LIC-ES5130016) i zona d'especial protecció per a les aus (ZEPA-ES0000476). En aquest darrer espai es reconeixen els serveis ecosistèmics de biodiversitat de la vegetació gipsícola d'una manera significativa (GenCat, 2018a). El Catàleg de flora amenaçada de Catalunya inclou flora gipsòfila segarrenca, tals com *Senecio auricula* ssp. *sicoricus* i *Centaureum favargerii*, com a espècies vulnerables protegides. També, conté *Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum* i *Ononis tridentata*, com a espècies estrictament protegides a l'ENP Valls del Sió – Llobregós (Decret 172/2008). La capçalera del riu d'Ondara no es troba inclosa en cap espai natural protegit i, per tant, la seva vegetació gipsícola (hàbitats d'interès comunitari, HIC) resta sense cap figura de protecció.

La vegetació gipsícola de la comarca de la Segarra ha sigut objecte de diversos treballs fitosociològics (Bolòs Capdevila, 1960; Bolòs Capdevila, 1996), florístics (Font i Quer, 1932; Masclans, 1966; Pedrol, 1985; Conesa, 2006; Conesa *et al.*, 2012; Conesa *et al.*, 2014), corològics (Boldú i Molero, 1979; Fernández *et al.*, 1994; Bolòs Capdevila *et al.*, 1997a; Bolòs Capdevila *et al.*, 1997b; Bolòs Capdevila *et al.*, 1998; Bolòs Capdevila, 1998; Bolòs Capdevila *et al.*, 2000; Bolòs Capdevila *et al.*, 2001; Font i Vigo, 2007; Font i Vigo, 2008; Font i Vigo, 2010) i d'ecologia del foc (Lecina, 2011; Oliván, 2011; Oliván, 2012; Oliván *et al.*, 2014), i de citacions florístiques puntuals (Boldú, 1975; Pedrol, 1986; Molina *et al.*, 1989; Rubio, 1990; Rubio *et al.*, 1992; Guixé *et al.*, 2008). Aquests estudis han contribuït a la descripció de les característiques de la vegetació gipsícola segarrenca i de la seva distribució en el territori. Tot i això, tal com passa en el conjunt del sector occidental del territori ausosegàrric (Bolòs Capdevila i Vigo, 1984), encara és necessària més recerca per tenir un coneixement botànic complet de la regió (Aymerich, 2013; Batriu i Mercadé, 2015). En aquest marc, doncs, presentem un estudi introductori de la vegetació gipsícola localitzada en el sector de la capçalera del riu d'Ondara, concretament en l'entorn de l'antic nucli de Timor (municipi de Ribera d'Ondara). Els objectius d'aquest treball són identificar i caracteritzar les comunitats vegetals de l'àrea d'estudi, i analitzar les dinàmiques entre aquestes en el procés de successió. De manera derivada, es pretén ampliar el catàleg florístic de la zona. I finalment, es vol revisar la correspondència real de les comunitats vegetals de la zona amb els hàbitats identificats als mapes d'hàbitats de Catalunya.

Àrea d'estudi

El treball s'ha realitzat al municipi de Ribera d'Ondara, en un conjunt de tossals que es troben limitats a l'oest per les runes de l'antic castell de Timor, i a l'est pel petit nucli de Briançó (imatge 1). Al sud, aquests tossals limiten amb l'autovia A-2, molt pròxims al poble dels Hostalets. El conjunt de tossals es troba envoltat de camps de conreu extensiu i fruiters de secà. La quadrícula geogràfica segons la retícula UTM ED50 (European Datum 1950) correspon a la 31T CG61. Les altituds es troben compreses entre els 550 m i els 612 m sobre el nivell del mar. A la zona se li atribueix un clima de tipus mediterrani continental sec (Meteocat, 2018). La precipitació mitjana anual és de 475 mm, i la temperatura mitjana anual, de 12,3 °C (Meteocat, 2008), que correspon a l'estatge bioclimàtic mesomediterrani sec (Conesa, 1997). El substrat geològic de l'espai és constituït per roques sedimentàries del Cenozoic. Les roques que hi predominen són margues de la Formació Montmaneu i guixos de la Formació Talavera. Els sòls dominants són entisols (xerortents típics o lítics) i inceptisols (haploxerepts gípsics) (ICGC, 2018c). És a dir, es tracta de sòls recents o incipients, formats a partir de guixos, lutites i dipòsits de meteorització, amb textures mitjanes, i un contingut d'elements grossos variable, sota règim d'humitat de tipus xèric i de temperatures de tipus mèsic. La profunditat dels sòls és superficial o moderadament profunda. El seu pH és de mitjanament bàsic a lleugerament alcalí, amb nivells de carbonat càlcic equivalent moderadament alts o alts, i continguts de guix de baixos a mitjans.

Segons el mapa d'hàbitats de Catalunya 1:50.000 (GeoVeg, 2018; GenCat 2018c), a l'entorn de Timor s'hi trobarien les comunitats següents: (1) brolles de romaní (*Rosmarinus officinalis*) i timonedes, amb foixarda (*Globularia alypum*), bufalaga (*Thymelaea tinctoria*) i calcícoles de terra baixa (c. 32u); (2) (c. 15f) brolles i timonedes amb ruac (*Ononis tridentata*) i trincola

Imatge 1

Paisatge dels tossals, amb vegetació gipsícola, de l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (02.05.2016)



(*Gypsophila hispanica*), dels sòls guixencs, sobretot a les contrades interiors; (3) (c. 32ae) bosquines de pi blanc (*Pinus halepensis*) procedents de colonització. El mapa d'hàbitats d'interès comunitari a Catalunya 1:50.000 (CHIC50) identifica l'àrea d'estudi amb l'hàbitat d'interès comunitari (HIC): (c. 1520*) vegetació gipsícola ibèrica, *Gypsophiletalia* (GeoVeg, 2018; GenCat, 2018b; figura 2).

METODOLOGIA

Per tal d'analitzar i caracteritzar la vegetació, des dels aspectes quantitatius i qualitatius, s'ha fet servir la metodologia fitocenològica sigmatista (Braun-Blanquet, 1979). D'aquesta manera, l'etapa analítica de l'estudi s'ha fonamentat en la realització d'inventaris florístics associats amb índexs biològics com el d'abundància-dominància i el de sociabilitat. El criteri de mostreig de les parcel·les seleccionades (inventaris) ha sigut de tipus preferencial per tal de cobrir les diferents classes de vegetació homogènia (matollars, prats secs, boscos, etc.) i d'orientació (figura 1). Les dimensions de les parcel·les han sigut de 2 × 2 m per als matollars i prats secs (imatge 2) i de 10 × 10 m per als boscos. Per a cada inventari s'ha recollit dades físiques: coordenades geogràfiques UTM (sistema de referència ETRS89) (taula 1), altitud, orientació, pendent (%) i superfície mostrejada. Les coordenades geogràfiques UTM van ser transformades, posteriorment, en el sistema de referència ED50 (ICGC, 2018d), per tal d'homologar les localitzacions al sistema utilitzat en la corologia florística catalana. Per al maneig i el tractament estadístic dels inventaris s'han fet servir els mòduls Quercus i Ginkgo del paquet informàtic B-VegAna (Vegetation Edition and Analysis) (Cáceres *et al.*, 2003; Cáceres *et al.*, 2007; Font *et al.*, 2003).

Imatge 2
Marcatge de parcel·la per a aixecament d'inventari fitocenològic. (18.07.2017)



En l'anàlisi multivariant dels inventaris, primerament s'ha realitzat una transformació dels valors d'abundància-dominància dels inventaris, segons l'escala Combined (Van der Maarel, 1979). A part, els tàxons no identificats pel que fa a espècie s'han eliminat de les matrius de base (espècie-inventari). Posteriorment, s'ha confeccionat una matriu de dissimilaritat entre inventaris mitjançant l'índex de dissimilaritat Bray-Curtis (Cáceres *et al.*, 2003). La classificació i ordenació dels inventaris s'ha realitzat mitjançant les tècniques següents: (1) clusterització jeràrquica aglomerant, segons l'algoritme UPGMA (figura 3) i (2) ordenació de les comunitats, reduint-ne la dimensionalitat, mitjançant l'anàlisi de coordenades principals (ACoP) (figures 4a i 4b). A partir de la interpretació de les anàlisis multivariants, s'han identificat espècies característiques i diferencials dels grups, i també s'han determinat les diverses unitats fitocenològiques a les quals corresponen, seguint la tipologia sintaxonòmica de l'escola sigmatista.

Taula 1
Coordenades geogràfiques dels tretze inventaris fitocenològics realitzats a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara)

Les coordenades UTM tenen un marge d'error de ± 6 m.

INVENTARI	DATA	COORDENADES UTM (EUROPEAN DATUM 1950)		
1	18.06.2016	31T	x 361203	y 4611611
2	09.07.2016	31T	x 361274	y 4611588
3	06.08.2016	31T	x 361468	y 4611576
4	06.08.2016	31T	x 361498	y 4611601
5	04.04.2017	31T	x 361302	y 4611543
6	04.04.2017	31T	x 361294	y 4611524
7	04.04.2017	31T	x 361216	y 4611555
8	06.05.2017	31T	x 361840	y 4611489
9	06.05.2017	31T	x 361914	y 4611443
10	18.07.2017	31T	x 361869	y 4611542
11	18.07.2017	31T	x 361220	y 4611394
12	19.09.2017	31T	x 361037	y 4611662
13	19.09.2017	31T	x 361035	y 4611690

Figura 1
Localització dels inventaris en mapa topogràfic de l'entorn del castell de Timor (Ribera d'Ondara)

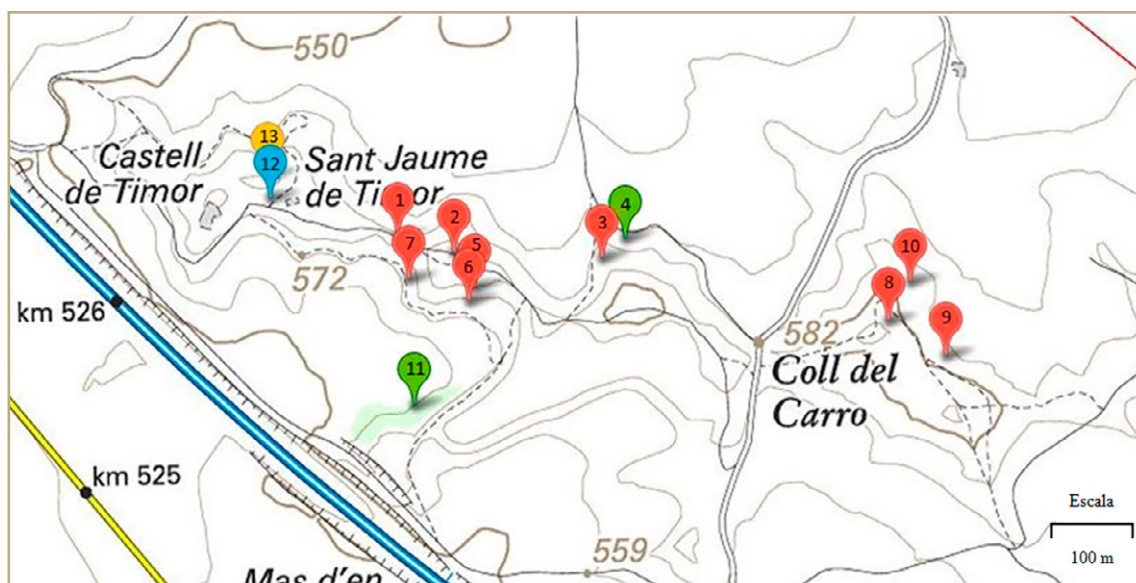
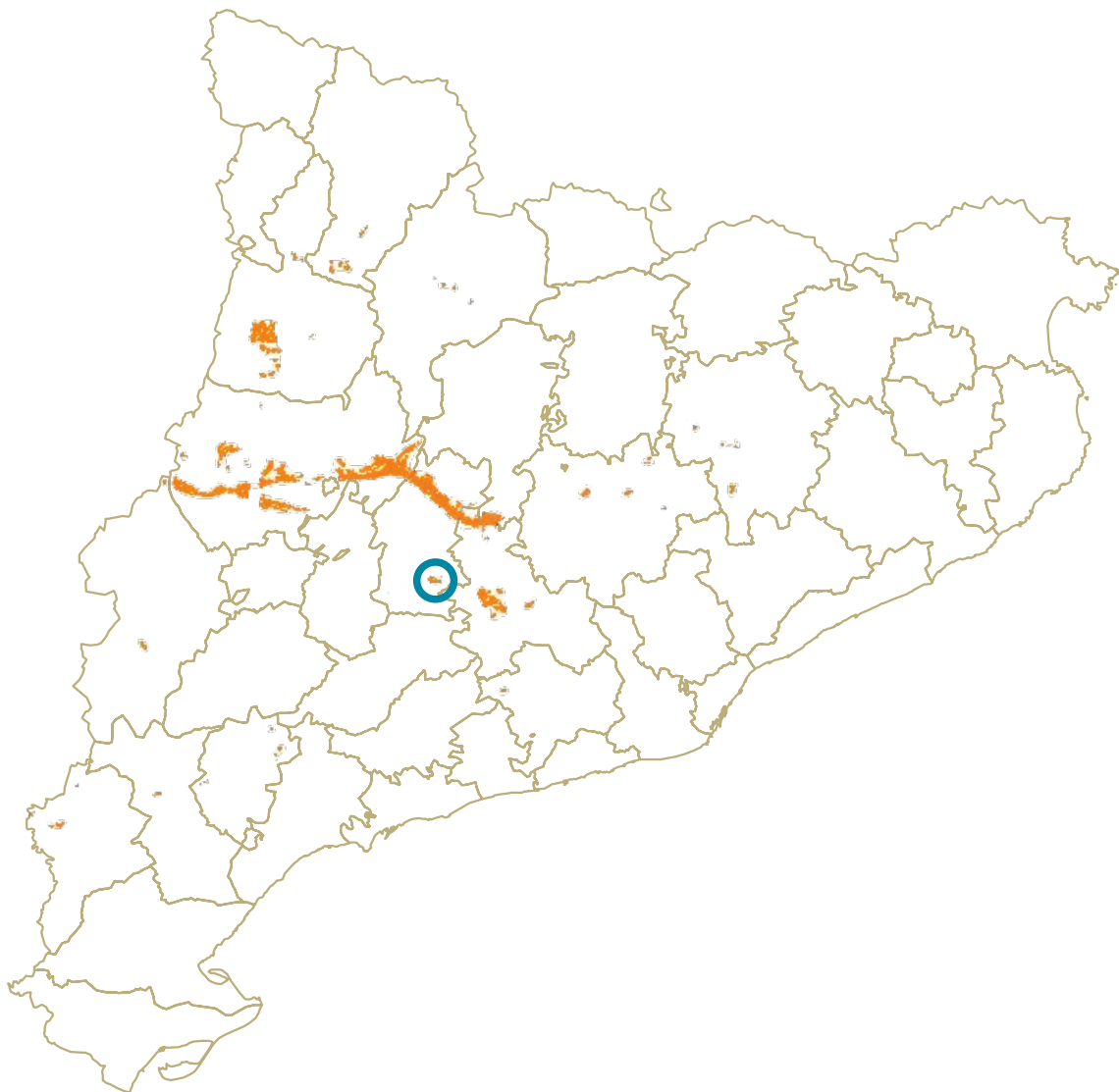


Figura 2
Localització de l'àrea d'estudi,
en el marc corològic de
l'hàbitat d'interès comunitari
(HIC), vegetació gipsícola
ibèrica, *Gypsophiletalia* (c.
1520*), a Catalunya

Font: a partir del Servidor de Mapes
i Hàbitats de Vegetació (SEMHAVERG)
(GeoVeg, 2018)



RESULTATS

Les formacions vegetals mostrejades a l'entorn de Timor han sigut classificades en quatre associacions fitocenològiques diferents: (1) brolla gipsícola de ruac i trincola (associació *Ononidetum tridentatae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957) (taula 2), (4) bosc mixt d'alzines, roures i pins (associació *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. et O. Bolòs [1956] 1957) (taula 3), (3) llis-tonar (associació *Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957) (taula 4) i (4) matollar de siscall i botja pudent (associació *Salsolo-Artemisietum herba-albae* [Br.-Bl. et O. Bolòs 1957] O. Bolòs Capdevila 1967) (taula 5). A continuació es defineixen cada una d'aquestes associacions.

Brolla gipsícola de ruac i trincola (associació *Ononidetum tridentatae*)

Les brolles gipsícoles de la zona estudiada (taula 2) presenten espècies especialitzades en sòls guixencs, com el ruac (*Ononis tridentata*) (imatge 3) i la trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*) (imatge 4), i formen part d'un estrat arbustiu ric, més o menys esclarissat. En menor mesura, també entre les plantes pròpies, s'ha observat l'hemicriptòfit *Reseda stricta* (estrat herbaci) (imatge 5) i l'asteràcia camefítica *Launaea fragilis* ssp. *pumila*,

Imatge 3

Detall de la floració del ruac (*Ononis tridentata*).
(08.10.2018)

**Imatge 4**

Detall de la inflorescència de la trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*).
(18.07.2017)





Imatge 5
Detall de la inflorescència de *Reseda stricta* Pers. (02.05.2016)



Imatge 6
Detall de la floració del ruac (*Ononis tridentata*). (09.07.2016)

endemisme ibèric oriental (espècie observada fora de mostreig; taula 6). S'observa que aquestes espècies pròpies són acompanyades per altres espècies típiques de les brolles calcícoles xerofítiques (ordre *Rosmarinetalia*). S'han distingit, però, dos subtipus de formació vegetal gipsícola, depenent del grau de pendent (figura 3): d'una banda, dalt dels tossals, aquelles comunitats gipsícoles que es desenvolupen en terreny pla, i de l'altra, aquelles que ho fan en els vessants dels tossals. En els plans dels tossals afloren estrats de guix recristallitzat, o margues guixenques amb un sòl poc desenvolupat. Puntualment, però, l'acumulació de matèria orgànica i la meteorització del substrat rocós propicien la maduració del sòl en els plans dalt dels tossals. En aquestes condicions, l'estrat herbaci es fa més dens, amb major presència de certs teròfits de sòls eutròfics poc profunds (*Leontodon taraxacoides* ssp. *hispidus*, *Crupina vulgaris*, *Linum strictum* ssp. *strictum*, etc.), i també de camèfits entapissants (*Brachypodium retusum*). També, aquí, semblen tenir-hi predilecció algunes espècies d'arbustos, com *Genista scorpius* i *Bupleurum frutescens* (fora de mostreig), i també camèfits (*Helianthemum appeninum* ssp. *pilosum*) i hemicriptòfits (*Thesium humifusum* ssp. *divaricatum*, *Sanguisorba minor*).

En els pendents dels tossals, tant a solell com a obac, tret dels llocs més inclinats i erosionats, continua dominant-hi un estrat arbustiu esclarissat, constituït per *Ononis tridentata* (imatge 6), acompanyat de *Rosmarinus officinalis*, i esporàdicament de bufalaga tintòria (*Thymelaea tinctoria* ssp. *tinctoria*) i de trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*). Aquí, l'estrat subarbustiu també presenta diversitat de camèfits (*Thymus vulgaris*, *Helianthemum syriacum* ssp. *thibaudii*, *Salvia officinalis* ssp. *lavandulifolia*) i de camèfits sufruticosos (*Fumana ericoides*, *Fumana procumbens*, *Linum tenuifolium* ssp. *suffruticosum*, *Matthiola fruticulosa* ssp. *fruticulosa* [imatge 7] i *Erysimum gradiflorum*). El camèfit *Lithospermum fruticosum* (imatge 8), però, tot i inventariar-se només als plans, també s'ha observat freqüentment als vessants, fora de mostreig. L'estrat herbaci, més o menys ric i esclarissat, és format per hemicriptòfits cespitosos xeròfils (*Koeleria vallesiana* i *Stipa* sp.). En aquest context, es rarifiquen els teròfits propis dels prats secs mediterranis (ordre *Thero-Brachypodietalia*), només observables en replanets, orientats al nord. L'orientació dels pendents, però, mostra algunes diferències. En vessants orientats al sud (imatge 9), on els pendents poden ser $\geq 40^\circ$, amb forta insolació i sòls incipients o esquelètics, l'estrat arbustiu alt tendeix a reduir-se o a absentar-se, i només l'estrat subarbustiu i herbaci és l'únic que s'hi desenvolupa, amb un recobriment reduït i riquesa específica (imatges 10 i 11).



Imatge 7
Detall de la inflorescència de *Matthiola fruticulosa* ssp. *fruticulosa*.
(02.05.2016)



Imatge 8
Detall de la floració primaveral de l'aspró o sanguinària blava
(*Lithospermum fruticosum*). (04.04.2017)

Imatge 9
Vista del solell dels tossals
de l'entorn de Timor (Ribera
d'Ondara). (23.10.2016)





Imatge 10 (esquerra)

Brolles gipsícoles esclerissades al sol dels tossals, a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (04.04.2017)



Imatge 11 (dreta)

Brolla de ruac i trincola (*Ononidetum tridentatae*), als vessants orientats al sud, en tossals a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (08.10.2018)

Les anàlisis d'agrupació jeràrquica de les brolles gipsícoles mostren (figura 3), agermanats en un sol clúster, tots els inventaris realitzats en el vessant nord (imatge 12), els quals destaquen pel major nivell de riquesa específica i recobriment acumulat, en comparació amb els del vessant sud del mateix tossal. En aquests darrers inventaris, freqüentment, s'hi ha observat el jonc negre (*Schoenus nigricans*), hemicriptòfit cespitós que pot penetrar dins de les variants més humides de les brolles termòfiles de l'aliança *Rosmarino-Ericion* (Bolòs Capdevila i Vigo, 1984). Localment, aquesta espècie, també s'ha observat puntualment als vessants sud, però fora d'inventari.

Imatge 12

Perfil de la vegetació gipsícola dels vessants orientats al nord, en tossals a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (18.06.2016)



Taula 2
Caracterització dels inventaris de l'associació *Ononidetum tridentatae* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957, observats a l'àrea de Timor (Ribera d'Ondara)

Núm. d'inventari	9	10	3	6	5	7	2	8	1
Orientació	NE	NE	NW	S	S	SW	-	NW	-
Pendent (°)	27	13	23	13	40	28	0	0	0
Altitud (msnm)	595	590	586	575	585	575	592	600	585
Superfície estudiada (m²)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nombre de tàxons	18	15	9	9	6	12	16	13	23

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSOCIACIÓ I L'ALIANÇA (*LEPIDION SUBULATI*)

<i>Ononis tridentata</i>	3.2	2.1	+	2.1	1.1		+		1.1
<i>Gypsophila struthium</i> ssp. <i>hispanica</i>		+	2.1				1.1	2.1	+
<i>Reseda stricta</i>	+			+	+	+			+

CARACTERÍSTIQUES DE LES UNITATS SINTAXONÒMIQUES (*ROSMARINETALIA*, *ONONIDO-ROSMARINETEA*)

<i>Rosmarinus officinalis</i>	2.2	3.3	2.1	2.2	+	1.2	2.2	4.2	
<i>Genista scorpius</i>							3.3	2.1	
<i>Koeleria vallesiana</i>	2.3	1.1	1.1			+			+
<i>Helianthemum syriacum</i>		1.1	+	1.1	1.1	1.1			1.1
<i>Helianthemum apenninum</i> ssp. <i>pilosum</i>					+		2.2		1.2
<i>Helianthemum hirtum</i>	+	1.1							
<i>Helianthemum oelandicum</i> ssp. <i>italicum</i>	+								
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	+								
<i>Stipa offneri</i>							+		2.1
<i>Teucrium polium</i> ssp. <i>capitatum</i>		+							1.2
<i>Salvia officinalis</i> ssp. <i>lavandulifolia</i>	+					1.1			
<i>Fumana ericoides</i>	+	1.2				+			
<i>Linum tenuifolium</i> ssp. <i>suffruticosum</i>	+	+	+						
<i>Fumana procumbens</i>			+	+		+			
<i>Erysimum grandiflorum</i>		+	+						
<i>Lithospermum fruticosum</i>									+
<i>Thymelaea tinctoria</i>		+		+					
<i>Coris monspeliensis</i> ssp. <i>monspeliensis</i>		+							
<i>Dipcadi serotinum</i>									+
<i>Echinops ritro</i>							+		
<i>Matthiola fruticulosa</i> ssp. <i>fruticulosa</i>						+			
<i>Thesium humifusum</i> ssp. <i>divaricatum</i>							+		

COMPANYES

<i>Brachypodium retusum</i>							4.4		
<i>Thymus vulgaris</i>	+	+				1.1	+	+	+
<i>Sedum sediforme</i>		+		+		+	1.1	+	1.2
<i>Schoenus nigricans</i>	2.3		+						
<i>Leontodon taraxacoides</i> ssp. <i>hispidus</i>	+						+	+	1.1
<i>Dactylis glomerata</i>								+	
<i>Cerastium pumilum</i>	+							+	
<i>Crupina vulgaris</i>							+		+
<i>Catapodium rigidum</i>	+	+2							+
<i>Linum strictum</i> ssp. <i>strictum</i>							+		+

<i>Sanguisorba minor</i>									1.1
<i>Brachypodium distachyon</i>									+
<i>Bromus rubens</i>	+2							+2	
<i>Aegilops geniculata</i>									+2
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+								
<i>Erodium cicutarium</i> ssp. <i>cutarium</i>								+	
<i>Eryngium campestre</i>							+		
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i> ssp. <i>ciliata</i>							+		
<i>Lithospermum apulum</i>									+
<i>Quercus coccifera</i>				+					

ESPÈCIES SENSE PRECISAR (SP.)									
<i>Carex</i> sp.	1.2								
<i>Stipa</i> sp.				1.2	2.3	1.2			
<i>Allium</i> sp.									+
<i>Euphorbia</i> sp.								+	
<i>Helianthemum</i> sp.						+			
<i>Linum</i> sp.									+
<i>Medicago</i> sp.								+	
<i>Onobrychis</i> sp.									+
<i>Taraxacum</i> sp.								+	

Alzinar continental (associació *Quercetum rotundifoliae*)

En els vessants nord (imatge 13), s'hi ha observat la presència de petites clapes de bosc amb variacions fisiognòmiques destacades, però amb suficients trets comuns per classificar-les en una mateixa associació vegetal (taula 3). Entre les diverses característiques comunes d'aquests bosquets destaca la presència de quercínies com les alzines (*Quercus ilex*

Imatge 13

Bosc mixt d'alzines i roures (*Quercetum rotundifoliae*), en vessants orientats al nord, a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (18.06.2016)



ssp. *rotundifolia*) i els roures (*Q. × cerrioidea* i *Q. faginea*), en major o menor densitat i desenvolupament. També, tots els casos presenten un estrat arbustiu alt molt poc desenvolupat. L'estrat subarbustiu és testimonial, format per camèfits com la rogeta (*Rubia peregrina*), enfiladissa característica del alzinars, o el timó (*Thymus vulgaris*) i d'altres propis de l'ordre *Rosmarinetales* (*Teucrium polium* ssp. *capitatum*, *Salvia officinalis* ssp. *lavandulifolia*). En canvi, l'estrat herbaci és dominat pel llistó (*Brachypodium retusum*), que a cobert de l'estrat arbori aconsegueix el seu màxim desenvolupament, juntament *Carex* sp., i altres herbes com el camèfit graminoid *Aphyllantes monspeliensis* o els hemicriptòfits *Brachypodium phoenicoides*, que aquí troben refugi als obacs o a l'ombra dels arbres.

La presència d'estrats arboris diferenciats entre aquests bosquets deriva a considerar dos hàbitats diferents: bosc mixt d'alzina amb roure (imatge 14) i pineda amb planter de quercínies (imatge 15). Al bosc mixt d'alzina amb roures, les quercínies dominen l'estrat arbori. A més a més, a l'ombra d'aquests arbres es desenvolupa *Geranium robertianum* ssp. *purpureum*, herba característica dels alzinars, acompanyada testimonialment de la gramínia *Stipa pennata* ssp. *iberica*. També, en aquest cas concret de bosc, l'estrat herbaci presenta diversos teròfits dels prats secs (*Cerastium pumilum*, *Alyssum alyssoides*, *Helianthemum salicifolium*, etc.), herbes nitròfiles ruderals (*Bromus madritensis* i *Lactuca serriola*) i herbes arvenses dels sembrats d'hivern (*Galium aparine* ssp. *spurium*). Per altra banda, el segon hàbitat (pineda) és dominat per un estrat arbori de pi blanc (*Pinus halepensis*), a cobert de les capçades del qual es desenvolupa un planter natural de quercínies de diverses edats, que produeix poc recobriment (imatge 16). Tan sols aquí, alguns peus d'espècies heliòfiles pròpies de l'ordre *Rosmarinetales* (*Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius* i *Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*) aprofiten les poques obertures entre les capçades dels arbres.

Imatge 14

Bosc mixt d'alzines i roures (*Quercetum rotundifoliae*), en vessants orientats al nord, a l'entorn de Timor (Ribera d'Ondara). (18.07.2017)



Imatge 15

Pineda i alzinar incipient, desenvolupant-se entre brolles gipsícoles, als vessants orientats al nord, en tossals a l'entorn de Timor. (18.06.2016)

**Imatge 16**

Pineda de pi blanc (*Pinus halepensis*), amb quercínies joves i estrat herbaci dominant. (09.10.2018)



Taula 3

Caracterització dels inventaris de l'associació *Quercetum rotundifoliae* Br.-Bl. et O. de Bolòs (1956) 1957, observats a l'espai de Timor (Ribera d'Ondara)

Núm. d'inventari	4	11
Orientació	N	NW
Pendent (°)	15	26
Altitud (msnm)	582	560
Superfície estudiada (m²)	104	100
Nombre de tàxons	15	25

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSOCIACIÓ I DE LES UNITATS SINTAXONÒMIQUES
(*QUERCION ILICIS*, *QUERCETALIA ILICIS*, *QUERCETEA ILICIS*)

<i>Quercus ilex</i> ssp. <i>rotundifolia</i>	1.1	3.2
<i>Rubia peregrina</i>	+	+
<i>Geranium robertianum</i> ssp. <i>purpureum</i>		+

COMPANYES

<i>Brachypodium retusum</i>	5.4	5.5
<i>Rosmarinus officinalis</i>	+	
<i>Pinus halepensis</i>	4.5	
<i>Quercus cerrioides</i>		4.2
<i>Genista scorpius</i>	+	
<i>Gypsophila struthium</i> ssp. <i>hispanica</i>		+
<i>Thymus vulgaris</i>	+	+
<i>Koeleria vallesiana</i>	+	
<i>Helianthemum apenninum</i>		+2
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	1.1	2.2
<i>Sedum sediforme</i>		+
<i>Stipa offneri</i>	+	
<i>Teucrium polium</i> ssp. <i>capitatum</i>	1.1	
<i>Salvia officinalis</i> ssp. <i>lavandulifolia</i>	+	+
<i>Dactylis glomerata</i>		+
<i>Linum tenuifolium</i> ssp. <i>suffruticosum</i>	+	
<i>Allium sphaerocephalon</i>		+
<i>Cerastium pumilum</i>		+
<i>Brachypodium distachyon</i>		+
<i>Lactuca serriola</i>		+
<i>Lithospermum fruticosum</i>		+
<i>Alyssum alyssoides</i>		+2
<i>Brachypodium phoenicoides</i>		+
<i>Bromus madritensis</i>		+
<i>Galium aparine</i> ssp. <i>spurium</i>		+
<i>Helianthemum salicifolium</i>		+2
<i>Quercus faginea</i>	+	
<i>Stipa pennata</i> ssp. <i>iberica</i>		+

ESPÈCIES SENSE PRECISAR (SP.)

<i>Carex</i> sp.	3.4	1.2
<i>Fumaria</i> sp.		+

Llistonar (associació *Ruto angustifolii-Brachypodium retusi*)

L'associació fitocenològica del llistonar es troba ben representada a dalt d'un dels tossals pròxims al castell de Timor, sobre margues i lutites (roques pobres en guix), i, per tant, és una formació de prat sec no gipsícola (taula 4), el qual és dominat pel llistó (*Brachypodium retusum*), que fa un dens tapís, acompanyat d'un lax estrat subarbustiu format pels camèfits *Phlomis lychnitis*, *Thymus vulgaris* i *Artemisia herba-alba*. En l'estrat herbaci, hi destaca la presència abundant del geòfit *Allium sphaerocephalon*, juntament amb diversos teròfits característics de l'associació (*Bupleurum baldense* ssp. *baldense* i *Crupina vulgaris*). Les espècies gipsícoles pròpies són totalment absents aquí.

Taula 4

Caracterització del inventari de l'associació *Ruto angustifolii-Brachypodium retusi* Br.-Bl. et O. Bolòs 1957, observats a l'espai de Timor (Ribera d'Ondara)

Núm. d'inventari	13
Orientació	NE
Pendent (°)	12
Altitud (msnm)	590
Superfície estudiada (m²)	4
Nombre de tàxons	19

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSOCIACIÓ I DE LA UNITAT SINTAXONÒMICA (THERO-BRACHYPODION)

<i>Bupleurum baldense</i> ssp. <i>baldense</i>	+
<i>Allium sphaerocephalon</i>	1.1
<i>Crupina vulgaris</i>	+
<i>Phlomis lychnitis</i>	+

CARACTERÍSTIQUES DE LES UNITATS SINTAXONÒMIQUES (THERO-BRACHYPODIETALIA, THERO-BRACHYPODIETEA)

<i>Leontodon taraxacoides</i> ssp. <i>hispidus</i>	+2
<i>Micropus erectus</i>	+
<i>Plantago albicans</i>	+2
<i>Linum strictum</i> ssp. <i>strictum</i>	+2

COMPANYES

<i>Brachypodium retusum</i>	4.4
<i>Genista scorpius</i>	+
<i>Artemisia herba-alba</i>	3.3
<i>Thymus vulgaris</i>	2.3
<i>Koeleria vallesiana</i>	+
<i>Helianthemum apenninum</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Avena barbata</i>	+
<i>Atractylis humilis</i> ssp. <i>humilis</i>	+
<i>Avenula bromoides</i>	+2
<i>Fumana thymifolia</i> ssp. <i>thymifolia</i>	+

Matollar de siscall i botja pudent (associació *Salsola vermiculatae-Artemisietum herba-albae*)

Aquesta formació vegetal halonitròfila s'ha observat en el context més immediat de l'antic castell de Timor (imatge 17). En l'inventari realitzat hi destaca un estrat arbustiu dominat pel siscall (*Salsola vermiculata*) i la botja pudent (*Artemisia herba-alba*), amb un dens recobriment vegetal (taula 5), els quals estan acompanyats per un estrat herbaci ric en teròfits subnitròfils de sòls profunds (*Bromus diandrus* ssp. *diandrus*, *Avena barbata*, *Conyza sumatrensis*) i algun hemicriptòfit cespitós xeròfil (*Dactylis glomerata*). En altres punts de l'entorn del castell, fora d'inventari, s'hi ha observat altres camèfits característics de l'ordre *Salsolo-Peganion*, com l'ensopeguera (*Limonium catalaunicum*) i la barrella terrera (*Kochia prostrata*), espècies característiques del *Salsolo-Peganion* (taula 6). En l'inventari no s'hi ha observat espècies gipsícoles pròpies. Tot i així, en les àrees pròximes del castell de Timor amb substrat guixenc, s'ha observat fora d'inventari que aquesta comunitat vegetal pot incorporar la trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*) (imatge 18).

Imatge 17

Antic castell de Timor, rodejat de vegetació ruderal halonitròfila. (09.10.2018)



Imatge 18

Matollar ruderal de siscall (*Salsola vermiculata*) amb *Artemisia herba-alba*, i amb presència de trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*). (09.10.2018)

**Taula 5**

Caracterització del inventari de l'associació *Salsolo vermiculatae-Artemisietum herba-albae* (Br.-Bl. et O. Bolòs 1957) O. Bolòs 1967, observats a l'espai de Timor (Ribera d'Ondara)

Núm. d'inventari	12
Orientació	-
Pendent (°)	0
Altitud (msnm)	580
Superfície estudiada (m²)	4
Nombre de tàxons	7

CARACTERÍSTIQUES DE L'ASSOCIACIÓ I DE LES UNITATS SINTAXONÒMIQUES
(*SALSOLO-PEGANION*, *SALSOLO-PEGANETALIA*, *PEGANO-SALSOLETEA*)

<i>Salsola vermiculata</i>	4.4
<i>Artemisia herba-alba</i>	2.3

COMPANYES

<i>Dactylis glomerata</i>	+
<i>Bromus diandrus</i> ssp. <i>diandrus</i>	1.2
<i>Avena barbata</i>	+
<i>Lactuca serriola</i>	+
<i>Conyza sumatrensis</i>	+2

Figura 3
Classificació dels tretze inventaris fitocenològics, realitzats a l'entorn de Timor, mitjançant clusterització jeràrquica aglomerant, segons mètode UPGMA

Coefficient de correlació cofenètica (r de Pearson): 0,85514

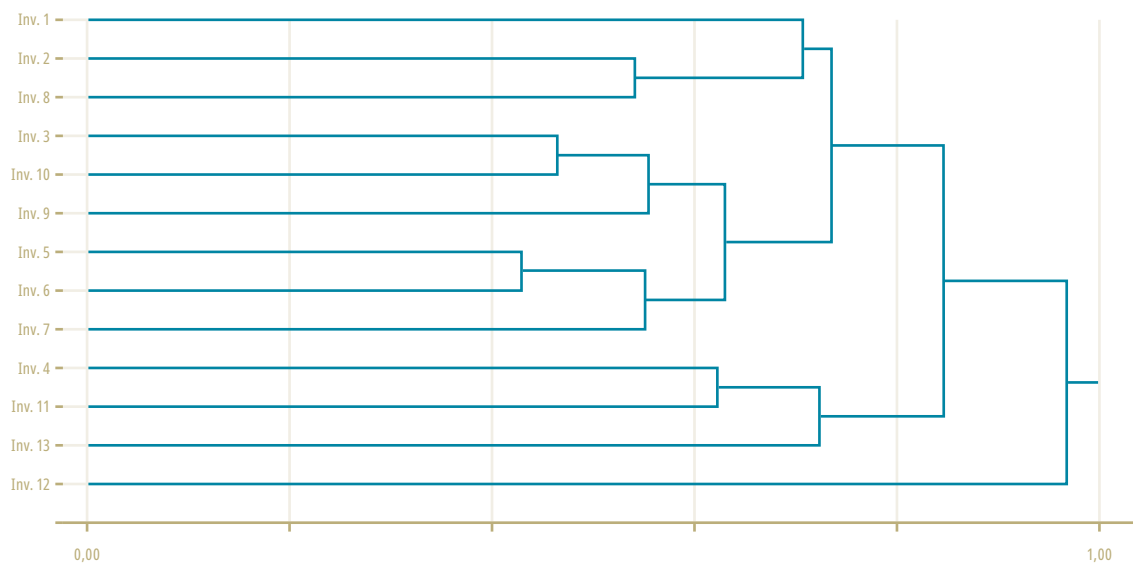
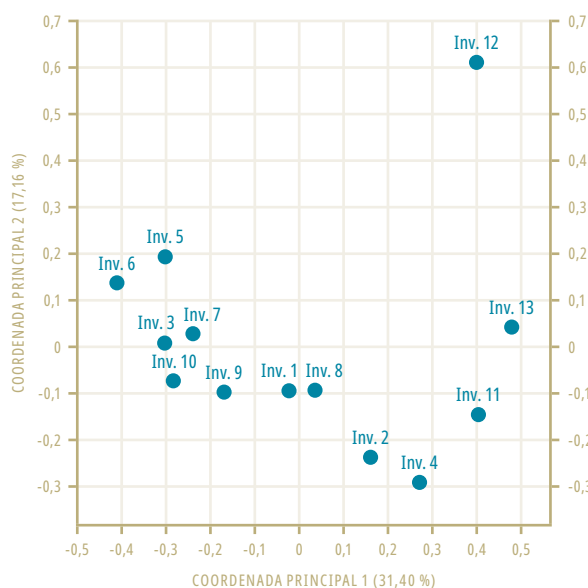


Figura 4
Ordenació dels tretze inventaris fitocenològics, realitzats a l'entorn de Timor, en l'espai reduït de les tres primeres coordenades principals (Cp1, Cp2 i Cp3), resultat d'una anàlisi de coordenades principals (PCoA)

La variància total és explicada en un 61,39 %, amb Cp1 (31,40 %), Cp2 (17,16 %) i Cp3 (12,83 %). En la gràfica superior es mostra la relació entre Cp1 i Cp2, i en la gràfica inferior la relació entre Cp1 i Cp3.



Taula 6

Llista d'espècies de cormòfits observades puntualment, fora d'inventari, a l'àrea estudiada de Timor (Ribera d'Ondara)

TÀXON	QUADRÍCULA UTM 1 × 1 km (ED50)	FITOCENOLOGIA
<i>Odontides luteus</i> (L.) Clairville	DG6111	Associació <i>Quercetum rotundifoliae</i>
<i>Odontides longiflorus</i> (Vahl) Webb	DG6111	Associació <i>Ononidetum tridentatae</i>
<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau ssp. <i>pumila</i> (Cav.) O. Bolòs, J. Vigo, Masalles et Ninot	DG6111	Associació <i>Ononidetum tridentatae</i>
<i>Bupleurum frutescens</i> L.	DG6111	Associació <i>Ononidetum tridentatae</i>
<i>Limonium catalaunicum</i> (Willk. et Costa) Pignatti	DG6111; DG6011	Associació <i>Salsolo vermiculatae</i> – <i>Artemisietum herba-albae</i> ; associació <i>Ononidetum tridentatae</i>
<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad.	DG6011	Associació <i>Salsolo vermiculatae</i> – <i>Artemisietum herba-albae</i>
<i>Salsola kali</i> L.	DG6010	Associació <i>Salsolo vermiculatae</i> – <i>Artemisietum herba-albae</i>
<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	DG6011	Comunitat terofítica de la vora de camí

DISCUSSIÓ**Interpretació de les brolles de ruac i trincola a Timor**

A la Ribera d'Ondara tan sols es coneix un sol inventari publicat per Bolòs Capdevila (1996), localitzat a la població pròxima dels Hostalets. Aquell únic inventari de Bolòs descriu una brolla gipsícola florísticament agermanada a les descrites per l'actual treball. Tanmateix, però, aquell presenta una cobertura testimonial d'*Ononis tridentata* i de *Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*, i una important absència de *Rosmarinus officinalis*, *Helianthemum syriacum* i *Helianthemum hirtum* (imatge 19). En aquell inventari, tan sols 15 espècies hi són referenciades, entres les quals destaquen l'estrat subarbustiu i l'herbaci.

Imatge 19

Mata en floració de l'arbust *Helianthemum hirtum*.
(02.05.2016)



Les brolles de ruac i trincola (associació *Ononidetum tridentatae*) observades als tossals de l'entorn de Timor, amb 45 espècies identificades, són un bon exemple de les formacions vegetals gipsícoles continentals, de major port, descrites com a típiques de la Depressió Central Catalana, on l'estrat arbustiu està ben desenvolupat i representat (Bolòs Capdevila, 1996; Garrido-Becerra *et al.*, 2011; Conesa, 1997; Folch i Franquesa, 1984; Rivas-Goday i Rivas-Martínez, 1969). També, la comunitat observada encara conserva prou riquesa d'espècies gipsícoles pròpies de caràcter estèpic (*Launaea fragilis* ssp. *pumila*, *Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*, *Reseda stricta*), tot i la seva proximitat al prelitoral català. Aquesta continentalitat es reforça, en aquestes brolles, quan s'observa a l'estrat arbustiu i al subarbustiu espècies comunes amb les brolles calcícoles de tendència continental (per exemple, *L. tenuifolium* ssp. *suffruticosum*), i se n'absenten espècies termòfiles com *Erica multiflora* i *Globularia alypum*.

Per tant, la realització d'un major nombre d'inventaris a la zona ha permès caracteritzar un estrat arbustiu més ric i madur fisiognòmicament, a més d'identificar tres vegades més espècies de les que es coneixia fins ara.

Per una altra banda, el present treball mostra que aquesta comunitat vegetal es troba representada en sòls molt poc madurs i esquelètics (imatge 20), per la qual cosa presenta una certa plasticitat fisiognòmica i de recobriment, depenent del lloc on es localitza. Aquests resultats estan en contraposició al que es creia fins ara. Segons Rivas-Goday i Rivas-Martínez (1969), Folch i Franquesa (1984) i Mota *et al.* (2011a), aquesta associació es vinculava a unes condicions de sòls profunds i estructurats, especialment per les exigències ecològiques del ruac (*Ononis tridentata*).

Imatge 20
 Perfil de la vegetació
 gipsícola del vessants
 orientats al sud, en tossals
 a l'entorn de Timor (Ribera
 d'Ondara). (08.10.2018)



En alguns dels inventaris de les brolles gipsícoles també s'hi ha trobat el jonc negre (*Schoenus nigricans*). Aquest hemicriptòfit cespitós, característic de prats més o menys salubrosos, pot penetrar dins de les variants més humides de les brolles termòfiles i continentals de l'aliança *Rosmarino-Ericion* (Bolòs Capdevila i Vigo, 1984; Bolòs Capdevila, 1996). Ha sigut citat, també, en brolles gipsícoles, localitzades a la comarca de la Noguera (Conesa, 1991). En tots aquests casos, la presència de *Schoenus nigricans* s'associa a sòls poc permeables, temporalment humits, secs a l'estiu, sobre materials gipsacis. Aquest fet contrasta amb l'alta capacitat d'infiltració i permeabilitat, que generalment caracteritza els sòls gipsacis mediterranis, que destaquen per la baixa capacitat de retenció hídrica (Guerrero Campo, 1998). És conegut, també, que *Schoenus nigricans* presenta un alt quocient d'arrels i part aèria, i que assoleix nivells freàtics molt profunds (Merlo *et al.*, 2011). Hipotèticament, aquest jonc podria aprofitar sòls gipsacis, on altes proporcions d'argiles i guix afavoreixen la retenció i la disponibilitat d'aigua, o també podria aprofitar situacions edàfiques, en què la capacitat d'infiltració de l'aigua és reduïda per la presència de crostes de guix (Gil i Ramos, 2011).

Adscripció sintaxonòmica del bosc mixt d'alzines i roures

Tot i la presència important de roures al bosc mixt de quercínies tractat, se'n descarta l'adscripció total a la roureda submediterrània de roure valencià (*Viola willkommii-Quercetum fagineae*), perquè hi manquen aquelles espècies característiques que la definirien com a tal (*Amelanchier ovalis*, *Buxus sempervirens*, *Rosa pimpinellifolia* ssp. *myriacantha* o *Viola wilkommii*, entre d'altres). Probablement es tracta d'una comunitat vegetal de transició entre els alzinars (aliança *Quercion ilicis*) i les rouredes submediterrànies (aliança *Quercion pubescenti-petraeae*), ja que es pot observar aquest caràcter en l'estrat herbaci constituït per un llistonar barrejat amb jonça (*A. monspeliensis*). Però la generalització de les brolles gipsícoles en el paisatge vegetal que envolta el bosc, amb influència de camèfits de l'aliança *Rosmarino-Ericion*, i no tant de l'*Aphyllanthion*, juntament amb la pobresa notable de l'estrat arbustiu, aproxima aquesta comunitat forestal a l'alzinar continental (associació *Quercetum rotundifoliae*).

Anàlisi del procés de successió en la vegetació gipsícola de Timor

A partir de les comunitats vegetals identificades en l'àrea d'estudi, es pot interpretar una sèrie de successió progressiva de la vegetació des de unes brolles gipsícoles menys madures fins a un bosc mixt d'alzines i roures climàtic. En la sèrie, entre les dues comunitats anteriors s'hi identifica una comunitat secundària transicional: la pineda seca de pi blanc (figura 4).

L'evolució progressiva de la sèrie de vegetació a Timor mostra que les brolles gipsícoles perdrien gradualment una part de la seva cohort heliòfila durant el procés de colonització i consolidació d'un estrat arbori de pins. En l'entretant, es potenciaria un estrat herbaci cespitós fonamentat en *Brachypodium retusum* i altres espècies mesoxeròfiles. En el procés de maduració progressiva de la pineda, les condicions permetrien la incorporació d'un planter de quercínies i altres espècies característiques de l'alzinar continental, en aquest nou ambient ombrívol, fins a l'estabilització final del bosc d'alzines i/o roures. S'adverteix, però, que les brolles de ruac i trincola en pendents a solell erosionats podrien trobar-se en un estat de vegetació permanent, que difícilment pot continuar progressant.

Interpretació dels matollars ruderals halonitròfils

L'entorn més immediat de l'antic mas de Timor és el que ha patit una major degradació de la vegetació. La construcció es troba en runes, però tot i així encara s'hi percep l'empremta de l'activitat humana històrica. Aquí, estadis més madurs de la vegetació, com les brolles gipsícoles i calcícoles, no s'han desenvolupat, encara, després de l'abandonament de l'antic casal. Probablement, la presència de sòls secs i profunds, amb contingut abundant de compostos nitrogenats, ha facilitat l'existència d'aquests matollars halonitròfils (Bolòs Capdevila, 1960; Conesa, 1997). L'origen d'aquest nitrogen edàfic podria atribuir-se a una reminiscència de l'activitat ramadera històrica al castell de Timor (Pladevall, 1997). Tanmateix, contrastar aquesta hipòtesi queda fora del present estudi.

En aquells sectors de l'entorn del castell on el substrat geològic és format per margues i lutites, molt pobres en guix, els matollars halonitròfils no presenten cap de les espècies gipsòfiles. En el sòls contigus, ja clarament gipsacis, s'ha observat, fora d'inventari, la trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*) introduint-se en aquesta formació ruderal, enriquint l'estrat arbustiu dominat per *S. vermiculata*. Aquest fet ja ha sigut observat anteriorment per Conesa (1991) i es vincula directament amb un cert caràcter ruderal que alguns autors atribueixen a *Gypsophila struthium* ssp. *hispanica* (Mota *et al.*, 2011b).

Interpretació del llistonar

També, en sòl menys profund, pobre en guix i exposat a una menor ruderalització, s'hi desenvolupa un llistonar sense cap espècie gipsòfila. D'entre les espècies halonitròfiles, tan sols la botja pudent (*Artemisia herba-alba*) hi és ben representada, en aquesta comunitat. Precisament, la presència d'aquesta última espècie estèpica, associada als dominis de l'alzinar continental (*Quercetum rotundifoliae*), permet decantar l'adscripció d'aquesta comunitat a l'associació de llistonar típic continental (*Ruto angustifolii-Brachypodietum retusi*).

Correspondència amb els mapes d'hàbitats de Catalunya

En l'entorn de Timor, el mapa d'hàbitats d'interès comunitari de Catalunya (CHC50) (GeoVeg, 2018) reflecteix correctament la presència dominant de vegetació gipsícola ibèrica (c. HIC 1520*). Però els matollars halonitròfils (c. HIC 1430) no hi apareixen referenciats. Per altra banda, la caracterització dels hàbitats CORINE, en el mapa d'hàbitats de Catalunya (CHC50) (GeoVeg, 2018), del polígon corresponent a l'entorn de Timor reflecteix de manera incompleta (en data d'aquest treball) la realitat de les comunitats vegetals de l'espai estudiat. L'observació in situ constata que les brolles gipsícoles de ruac i trincola (c. 15f) són dominants, i per tant més extenses del que s'indica en els mapes d'hàbitats. Per una altra banda, a diferència del que indica el mapa CHC50, les brolles calcícoles de romaní (c. 32u) són gairebé imperceptibles en l'àrea d'estudi, i si n'hi ha, deuen quedar relegades a petits sectors amb substrat geològic de margues i lutites, pobres en guix. La classificació de les pinedes de l'àrea d'estudi per ser caracteritzades al mapa CHC50 es fa difícil, degut al seu caràcter transicional. D'entre totes les opcions, la més apropiada seria classificar-les dintre de la categoria 42ab —pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), amb sotabosc de brolles calcícoles de les contrades mediterrànies.

CONCLUSIONS

Aportacions florístiques

En el mostreig realitzat s'han identificat 79 espècies de cormòfits, de les quals 33 espècies no havien sigut anteriorment citades a la quadrícula UTM 31TCG61. A més a més, es destaca l'observació freqüent, tant en hàbitat gipsícol com halonitròfil, del camèfit *Limonium catalaunicum*, endemisme de la vall de l'Ebre (Conesa *et al.*, 2012), inclosa en l'annex 1 (en perill d'extinció) del «Catàleg de flora amenaçada de Catalunya» (DOGC 5204, 28 d'agost de 2008).

Aportacions fitocenològiques

Les brolles gipsícoles de ruac i trincola (associació *Ononidetum tridentatae*) de l'àrea de Timor presenten una major riquesa d'espècies i maduresa fisiognòmica en relació amb el que fins ara era conegut a la zona. També són adaptables a diferents tipus de sòls guixencs.

A més, s'identifica el bosc mixt d'alzines i roures, acompanyat d'espècies mesoxeròfiles, com a probable vegetació climàtica o preclimàtica gipsícol, almenys als vessants guixencs de Timor orientats al nord.

Així mateix, es constata el caràcter ruderal de la trincola (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*), que es barreja amb la vegetació halonitròfila del *Salsolo-Peganion*.

Aportacions als mapes d'hàbitats de Catalunya

En futures revisions del mapa d'hàbitats de Catalunya (CHC50), caldria reflectir-hi la dominància en superfície, en el polígon corresponent als tossals de Timor, de les brolles gipsícoles de ruac i trincola (c. 15f).

També, es proposa afegir al mapa CHC50 els tres tipus d'hàbitats CORINE següents, descrits per Aymerich *et al.* (2014), en la caracterització del polígon de l'entorn de Timor: matollars amb dominància de siscall (*Salsola vermiculata*) o salat blanc (*Atriplex halimus*), halonitròfils, de sòls àrids (c. 15e); carrascars amb roures (*Quercus faginea*, *Q. pubescens*...) de terra baixa, de l'estatge submontà (c. 45d1), i llistonars (prats secs de *Brachypodium retusum*) i prats terofítics calcícoles de terra baixa (c. 34h).

Problemes metodològics

La baixa intensitat i mida de mostra (9 inventaris, de 4 m² cada un) en les brolles gipsícoles estudiades no ha permès analitzar acuradament les possibles diferències, motivades pel grau de pendent i orientació. De la mateixa manera, el tipus de mostreig utilitzat pot haver subestimat la presència d'algunes espècies que es distribueixen de manera regular i relativament esparsa en el àrea d'estudi (*Gypsophila struthium* ssp. *hispanica*, *L. fruticosum*). Pot ser que aquests darrers arbustos no siguin tan abundants com *Ononis tridentata* o *Rosmarinus officinalis*.

També, la vegetació gipsícol dels terrenys més acusadament inclinats no ha sigut del tot ben mostrejada pel seu difícil accés.

Recerques de futur

- a) Prospecció florística més intensiva a la zona, a la recerca de més espècies gipsícoles pròpies, que permetria, a més, el catàleg de teròfits primaverals, flora halonitròfila i espècies mesoxeròfiles dels sectors més ombrívols.
- b) També caldria millorar la determinació de l'àrea mínima de la parcel·la d'inventari, mitjançant l'establiment de la corba àrea-espècies (Lacoste i Salanon, 1981).
- c) I, a més, caldria augmentar el nombre d'inventaris de brolles gipsícoles per tal de poder analitzar millor com afecten en la cobertura i la riquesa específica alguns factors ambientals tals com l'orientació i l'exposició al sol. Igualment, realitzar més inventaris en els matollars halonitròfils permetria caracteritzar millor aquesta formació estèpica, i conèixer més acuradament les interrelacions amb espècies gipsícoles pròpies.
- d) Seria interessant, també, focalitzar l'atenció en l'ecologia de *Schoenus nigricans* en aquestes brolles gipsícoles de sòls gipsacis humits durant una part de l'any, per tal de conèixer-ne millor les estratègies de supervivència.
- e) A més a més, caldria comprovar quins factors intervenen a l'hora d'afavorir l'estrat herbaci gipsícol, en especial la proliferació de teròfits en terreny planer.
- f) I caldria conèixer quina relació d'abundàncies hi ha entre les espècies de l'estrat arbustiu de les brolles gipsícoles, i quins són els factors que hi intervenen.
- g) Seria també necessari aprofundir una anàlisi completa de la sèrie de successió de la vegetació gipsícol, i no gipsícol, de l'entorn de Timor.
- h) Caldria, igualment, analitzar l'origen del nitrogen edàfic d'aquells sòls on es desenvolupa el matollar halonitròfil de Timor, i avaluar-ne la relació amb l'activitat ramadera històrica atribuïda al castell i casal.
- i) Finalment, es considera necessari la preparació d'un avantprojecte que promogui i fomenti la creació d'un espai d'interès natural (EIN) oficial. Aquesta figura de protecció a l'entorn de Timor asseguraria la preservació dels seus hàbitats d'interès comunitari prioritaris (vegetació gipsícol i vegetació halonitròfila), com a reservori florístic a la zona, i potenciarà les bones pràctiques en la gestió de l'espai.

BIBLIOGRAFIA

- AYMERICH, P. (2013). «Contribució al coneixement florístic del territori ausossegàrric (NE de la península Ibèrica)». *Orsis*, núm. 27, p. 209-259.
- AYMERICH, P.; CAMBRA, J.; CARRERAS, J.; CARRILLO, E.; CURCÓ, A.; FERRÉ, A.; FONT, X.; GUARDIOLA, M.; MASALLES, R. M.; MERCADÉ, A.; NINOT, J. M.; SALVAT, A.; VIGO, J.; FONT, J.; GESTI, J.; VILAR, L. (2014). *Cartografia dels hàbitats a Catalunya. Versió 2. Manual d'interpretació*. Barcelona: Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.
- BATRIU, E.; MERCADÉ, A. (2015). «Aportacions florístiques al territori auso-segàrric occidental (Catalunya central)». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 79, p. 95-103.
- BOLDÚ PERELLÓ, A. (1975). *Estudio florístico y fitogeográfico de la zona comprendida entre los Montes de Prades y el río Segre*, tesi doctoral. Barcelona: Facultat de Farmàcia de la Universitat de Barcelona.
- BOLDÚ, A.; MOLERO, J. (1979). «Aportacions respecte de la distribució i límits d'algunes de les espècies mediterràneo-estèpiques a Catalunya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 44 (Secció Botànica, núm. 3), p. 95-110.
- BOLÒS CAPDEVILA, O. de. (1960). «La transición entre la Depresión del Ebro y los Pirineos en el aspecto geobotánico». *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles*, núm. 18, p. 199-254.
- (1996). «Contribució al coneixement de la vegetació del territori auso-segàrric». *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, núm. LV 4, p. 147-272.

- (1998). *Atlas corològic. Volum extraordinari: Primera compilació general*, vol. I i II. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- BOLÒS CAPDEVILA, O. de; FONT, X.; PONS, X.; VIGO, J. (ed.) (1997a). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 6. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- (ed.) (1997b). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 7. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- (ed.) (1998). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 8. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- BOLÒS CAPDEVILA, O. de; FONT, X.; VIGO, J. (ed.) (2000). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 10. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- (ed.) (2001). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 11. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- BOLÒS CAPDEVILA, O. de; VIGO, J. (1984). *Flora dels Països Catalans*, vol. I-IV. Barcelona: Editorial Barcino.
- BOLÒS VAYREDA, Antoni de; BOLÒS CAPDEVILA, Oriol de (1961). «Observacions florístiques». *Miscel·lània Fontserè*, núm. 1, p. 83-102.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología*. Barcelona: Editorial Blume.
- CÁCERES, M. de; OLIVA, F.; FONT, X. (2003). «GINKGO, un programa de anàlisis multivariante orientado a la clasificación basada en distancias». A: *Actas del 27 Congreso Nacional de Estadística e Investigación Operativa: Lleida, del 8 al 11 de abril de 2003*. Lleida: Universitat de Lleida, p. 355-363.
- CÁCERES, M. de; OLIVA, F.; FONT, X.; VIVES, S. (2007). «Ginkgo, a program for non-standard multivariate fuzzy analysis». *Advances in Fuzzy Sets and Systems*, núm. 2 (1), p. 41-56.
- CARRERAS, J.; FERRER, A. (2012). *Avaluació del grau d'amenaça i de l'interès de conservació dels hàbitats de Catalunya*. Barcelona: Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i Universitat de Barcelona.
- CONESA I MOR, J. A. (1991). *Flora i vegetació de les serres marginals prepirinenques compreses entre els rius Segre i Noguera Ribagorçana*, tesi doctoral. Lleida: Universitat de Lleida.
- (1997). *Tipologia de la vegetació. Anàlisi i caracterització*. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida i F. V. Libros.
- (2006). «Vegetació i paisatge vegetal». A: RIBA *et al.* (2006: 149-197).
- CONESA MOR, J. A.; PEDROL SOLANES, J.; JUÁREZ ESCARIO, A.; SOLÉ-SENAN, X. O.; RECASENS GUINJUAN, J. (2012). *Flora vascular d'afinitat estèpica a la plana de ponent. Complement i Guia de les excursions botàniques. III Jornades de Conservació de Flora*. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida.
- CONESA MOR, J. A.; PEDROL SOLANES, J.; RECASENS GUINJUAN, J. (2014). *Itineraris botànics per les terres de Lleida*. Lleida: Pagès editors, Diputació de Lleida i Institut d'Estudis Ilerdencs.
- «Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural». DOGC, núm. 1714 (Barcelona), 1 de març de 1993. En línia: <http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=80837&language=ca_ES> [consulta: 25.09.2018].
- «Decret 172/2008, de 26 d'agost, de creació del Catàleg de flora amenaçada de Catalunya». DOGC, núm. 5204 (Barcelona), 28 d'agost de 2008. En línia: <http://portaljuridic.gencat.cat/ca/pjur_ocults/pjur_resultats_fitxa/?action=fitxa&mode=single&documentId=509129&language=ca_ES> [consulta: 25.09.2018].
- «Directiva 97/62/CE del Consejo de la Unión Europea, de 27 d'octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres». DOCE (Madrid), núm. 305, 8 de novembre de 1997, p. 42-65. Referència: DOUE-L-1997-82137. En línia: <<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1997-82137>> [consulta: 25.09.2018].
- FERNÁNDEZ CASAS, J.; GAMARRA GAMARRA, R.; MORALES ABAD, M. J. (1994). «Asientos para un atlas corológico de la flora occidental, 22». *Fontqueria*, núm. 40, p. 100-232.
- FOLCH I GUILLÉN, R.; FRANQUESA, T. (1984). *Vegetació. Història natural dels Països Catalans*, vol. 7. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- FONT I QUER, P. (1932). «Notes botàniques, IV. El *Senecio auricula* a Catalunya». *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural*, núm. 33, p. 112-116.
- FONT, X.; CÁCERES, M. de; GARCÍA, R.; OLIVA, F. (2003). «B-VegAna, un paquete de programas para la gestión y análisis de datos ecológicos». Congreso Internacional de Fitosociología (FIP-AEFA), Universidad de La Laguna septiembre de 2003». En línia: <biodiver.bio.ub.es/vegana/papers/Fip2003.pdf> [consulta: 25.09.2018].

- FONT, X.; VIGO, J. (ed.). (2007). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 14. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- (ed.). (2008). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 15. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- (ed.). (2010). *Atlas corològic de la flora dels Països Catalans*, vol. 16. Barcelona: ORCA – Institut d'Estudis Catalans.
- GARRIDO-BECERRA, J.; MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, F.; PÉREZ-GARCÍA, F.; JIMÉNEZ SÁNCHEZ, M. L.; SOLA GÓMEZ, A. J.; MENDOZA-FERNÁNDEZ, A.; MEDINA-CAZORLA, J.; VALLE, F.; POVEDA, J. F. (2011). «La vegetación del orden *Gypsophiletalia*: matorrales sobre yeso». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 511-526).
- GENCAT [GENERALITAT DE CATALUNYA] (2018a). *El Sistema d'espais protegits de Catalunya. Valls del Sió – Llobregós*. Barcelona: Departament de Territori i Sostenibilitat (Medi Ambient) de la Generalitat de Catalunya. En línia: <http://mediambient.gencat.cat/ca/05_ambits_dactuacio/patrimoni_natural/senp_catalunya/espais_sistema/lleida/lvr/> [consulta: 25.09.2018].
- (2018b). *Cartografia dels hàbitats d'interès comunitari a Catalunya 1:50.000, versió 2 (2008-12) (base completa de Catalunya)*. Barcelona: Departament de Territori i Sostenibilitat (Territori i Patrimoni Natural) de la Generalitat de Catalunya. En línia: <http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/bases_cartografiques/medi_ambient_i_sostenibilitat/bases_miramon/territori/31_habitats_hic/> [consulta: 25.09.2018].
- (2018c). *Cartografia dels hàbitats a Catalunya 1:50.000, versió 2 (2008-12) (base completa de Catalunya)*. Barcelona: Departament de Territori i Sostenibilitat (Cartografia; Territori i Patrimoni Natural) de la Generalitat de Catalunya. En línia: <http://territori.gencat.cat/ca/01_departament/12_cartografia_i_toponimia/bases_cartografiques/medi_ambient_i_sostenibilitat/bases_miramon/territori/29_habitats_1_5000_perfulls/> [consulta: 25.09.2018].
- GEOVEG [GRUP DE RECERCA DE GEOBOTÀNICA I CARTOGRAFIA DE LA VEGETACIÓ] (2018). *Visor de mapes i hàbitats. Escala 1:50.000*. Barcelona: Universitat de Barcelona. En línia: <<http://www.ub.edu/geoveg/cat/nouvisor.php>> [consulta: 24.09.2018].
- GIL DE CARRASCO, C.; RAMOS MIRAS, J. J. (2011). «Los suelos yesíferos (GIPSISOLES)». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 31-50).
- GUERRERO CAMPO, J. (1998). *Respuestas de la vegetación y de la morfología de las plantas a la erosión del suelo. Valle del Ebro y Prepirineo aragonés*. Saragossa: Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón.
- GUIMERÀ, J.; SERRAT, D. (ed.) (1992). *Geologia (II). Història natural dels Països Catalans*, vol. 2. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- GUIXÉ, D.; NICOLAU, J.; LARRUY, X.; COLELL, J.; ROCASPANA, R.; MANÀS, D.; DEVIS, J. (2008). *El medi natural del Solsonès. Vegetació, flora, fauna vertebrada i espais d'interès*. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona.
- GUTIÉRREZ CARRETERO, L.; CASARES PORCEL, M. (2011). «Los líquenes de los afloramientos de yesos de la Península Ibérica». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 549-568).
- ICGC [INSTITUT CARTOGRÀFIC I GEOLÒGIC DE CATALUNYA] (2018a). *Mapa topogràfic de Catalunya, Full (ETRS89) 269-114. Escala 1:50.000*. Barcelona: ICGC. En línia: <<http://www.icc.cat/vissir3/>> [consulta: 25.09.2018].
- (2018b). *Mapa geològic comarcal de Catalunya. Escala 1:50.000*. Barcelona: ICGC. En línia: <<http://www.icgc.cat/Administracio-i-empresa/Descarregues/Cartografia-geologica-i-geotematica/Cartografia-geologica/Mapa-geologic-comarcal-de-Catalunya-1-50.000>> [consulta: 24.09.2018].
- (2018c). *Geoíndex-Sòls*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. En línia: <<http://www.icgc.cat/ca/Administracio-i-empresa/Eines/Visualitzadors-Geoindex/Geoindex-Sols>> [consulta: 25.09.2018].
- (2018d). *Transformació de coordenades i formats. Calculadora*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. En línia: <<http://www.icgc.cat/ca/Administracio-i-empresa/Eines/Transformacio-de-coordenades-i-formats/Calculadora>> [consulta: 30.09.2018].
- LACOSTE, A; SALANON, R. (1981). *Biogeografia*. Barcelona: Oikos-Tau.
- LECINA DÍAZ, J. (2011). *Regeneració de la roureda afectada per l'incendi de l'estiu de 2009 a la vall del Llobregós*, projecte de final de carrera de Ciències Ambientals. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- MASCLANS, F. (1966). *Flora del Segrià i l'Urgell, a la plana occidental catalana*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- MAYORAL, A. (1986). *Estudis sobre la vida vegetal en el Pla d'Urgell*, tesina de llicenciatura. Barcelona: Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona, p. 132.

- MERLO, M. E.; MOTA, J. F.; SÁNCHEZ GÓMEZ, P. (2011). «Ecofisiología y adaptaciones de las plantas vasculares a las características físicas y químicas de sustratos especiales». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 103-104).
- METEOCAT [SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA] (2008). *Atles climàtic de Catalunya 1961-1990*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. En línia: <http://www.meteo.cat/climatologia/atles_climatic> [consulta: 01.03.2018].
- (2018). *Climatologies comarcals*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. En línia: <<http://www.meteo.cat/wpweb/climatologia/el-clima-ahir/climatologia-comarcal/>> [consulta: 01.03.2018].
- MOLINA MARUENDA, A.; RUBIO SÁNCHEZ, A.; ESCUDERO ALCÁNTARA, A. (1989). «Aportaciones 1-4». A: MOLINA MARUENDA, A. (ed.). «Cartografía corològica ibèrica». *Botanica Complutensis*, núm. 15, p. 243-274.
- MOTA, J. F.; MERLO, M. E.; GUIRADO, J. S.; MARTÍNEZ-NIETO, M. I.; PÉREZ-GARCÍA, F. J. (2011a). «*Ononis tridentata* L.». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 263-266).
- MOTA, J. F.; MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, F.; MENDOZA, A. J.; MARTÍNEZ-NIETO, I.; SAIZ OLLERO, H. (2011b). «*Gypsophilastruthium ssp. hispanica* (Willk.) G. López». A: MOTA POVEDA *et al.* (2011c: 175-176).
- MOTA POVEDA, J. F.; SÁNCHEZ-GÓMEZ, P.; GUIRADO ROMERO, J. S. (ed.) (2011c). *Diversidad vegetal de las yeseras ibéricas. El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación*. Almería: ADIF i Mediterráneo Asesores Consultores.
- OLIVÁN FUMANAL, P. (2011). *Regeneración de las comunidades gipsícoles del Espacio de Interés Natural Vall del riu Llobregós tras el incendio del verano del 2009*, projecte de final de carrera de Ciències Ambientals. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- (2012). *Restauración de robledales quemados*, treball de final de màster. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- OLIVÁN FUMANAL, P.; LECINA DÍAZ, J.; SOLSONA ROCA, S.; SOLÉ LECLERC, N.; BALCELLS MARCÉ, N.; BALCELLS PÉREZ, R.; GÓMEZ BOLEA, A.; NINOT SUGRAÑES, J.; ROSICH CARULLA, D.; SABATÉ JORBA, S.; SANTESMASSES PALOU, J. M.; SOLER MARIMON, R.; VALLEJO CALZADA, R. (2014). *Després de l'incendi. Regeneració de les comunitats vegetals de la vall del riu Llobregós després de l'incendi de l'estiu de 2009*. Cervera: Centre Municipal de Cultura de Cervera i Associació Espai Llobregós.
- PEDROL SOLANES, J. (1985). *Aproximación al conocimiento florístico del Anticlinal yesífero de Balaguer-Barbastro*, treball de fi de carrera (inèdit). Lleida: ETSEA.
- (1986). «Otra combinación en *Centaurium* Hill (*Gentianaceae*). *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, núm. 43 (1), p. 31-34.
- PLADEVALL, A. (dir.) (1997). *Catalunya romànica*, vol. XXIV: *El Segrià, les Garrigues, el Pla d'Urgell, la Segarra i l'Urgell*. Barcelona: Fundació Enciclopèdia Catalana.
- RIBA, F.; ROSICH, D.; VALLEJO, V. R. (ed.) (2006). *Història natural de la Segarra*. Cervera: Centre Municipal de Cultura i Consell Comarcal de la Segarra.
- RIBA PIJUAN, F.; TOSQUELLA ANGRILL, J. (2006). «Història geològica, paleontologia i formació del relleu actual». A: RIBA *et al.* (2006: 49-70).
- RIVAS-GODAY, S.; RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1969). «Matorrales y tomillares de la Península Ibérica comprendidos en la clase *Ononido-Rosmarinetea* Br.-Bl. 1947». *Anales del Instituto Botánico A. J. Cavanilles*, núm. 25, p. 5-201.
- RUBIO SÁNCHEZ, A. (1990). «Cartografía corològica. Aportación 24». A: MOLINA MARUENDA, A. (ed.). «Cartografía corològica ibèrica». *Botanica Complutensis*, núm. 16, p. 129-172.
- RUBIO SÁNCHEZ, A.; ESCUDERO ALCÁNTARA, A.; MOLINA MARUENDA, A. (1992). «Aportaciones 36 y 39». A: RUBIO SÁNCHEZ, A.; MOLINA MARUENDA, A. «Cartografía corològica ibèrica». *Botanica Complutensis*, núm. 17, p. 143-201.
- SERRAT I CONGOST, D.; PORTA I CASANELLAS, J. (ed.) (1985). *Recursos geològics i sòl. Història natural dels Països Catalans*, vol. 3. Barcelona: Enciclopèdia Catalana.
- VAN DER MAAREL, E. (1979). «Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity». *Vegetatio*, núm. 39 (2), p. 97-114.