

SINANTROPIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN COLONIZADORA DE CULTIVOS ABANDONADOS EN CASTELLÓN

Álvaro ENRÍQUEZ DE SALAMANCA^{1,2}

¹ Draba Ingeniería y Consultoría Medioambiental, S.L. 28200-San Lorenzo de El Escorial (Madrid). aenriquez@draba.org

² Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución. Unidad de Botánica. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense. 28040-Madrid. alvenriq@ucm.es

RESUMEN: La plana de Castellón es un área cultivada secularmente, inicialmente por arrozales y secanos, y a partir del siglo XX sobre todo por naranjo. La escasa rentabilidad agrícola está produciendo un creciente abandono de los cultivos, que están siendo colonizados espontáneamente por la vegetación. La vegetación colonizadora presenta una elevada sinantropización, que alcanza el 86 % en las zonas más secas. En las zonas húmedas las acequias han permitido la subsistencia de la flora original, manteniendo más especies nativas, que además dominan en cuanto a cobertura. Casi un tercio de la flora es exótica, más de la mitad de ella especies naturalizadas, y al menos seis consideradas invasoras. Sería deseable preservar o restaurar manchas de vegetación natural entre las zonas agrícolas, para favorecer la expansión de la flora nativa en los terrenos abandonados. También se debe controlar el avance de las especies invasoras, especialmente proclives a su expansión en estas zonas. **Palabras clave:** sinantropización; vegetación de cultivos abandonados; Castellón; Comunidad Valenciana; España.

ABSTRACT: Synanthropisation of colonising vegetation of abandoned crops in Castellón province (E Spain). The Castellón plain is an area cultivated for centuries, initially by rice fields and rainfed crops, and from the 20th century onwards mainly by orange trees. The low agricultural profitability is leading to an increasing abandonment of agricultural land, spontaneously colonised by vegetation. The colonising vegetation has a high synanthropisation rate, reaching 86 % in the driest areas. In wet areas, the ditches have allowed the original flora to survive, maintaining more native species, which also dominate in terms of cover. Almost a third of the flora is exotic, more than half of it naturalised species, and at least six considered invasive. It would be desirable to preserve or restore patches of natural vegetation between agricultural areas, to encourage the expansion of native flora on abandoned land. The advance of invasive species, which are particularly prone to spread in these areas, should also be controlled. **Keywords:** synanthropisation; abandoned crop vegetation; Castellón; Valencian Community; Spain.

INTRODUCCIÓN

La plana de Castellón ha sido cultivada desde hace cientos de años. Las tierras próximas al litoral estuvieron ocupadas por marjales, transformados en gran parte a arrozales. Ya en el siglo XIV se asoció su presencia con la propagación de enfermedades, y a lo largo del tiempo fueron drenados, sustituyéndose por huertas. Las zonas interiores, más secas, se plantaron con olivos, algarrobos o almendros, que reemplazaron a los bosques y matorrales nativos. En el siglo XX se expandió el cultivo del naranjo, que ocupó las zonas de huerta y también los olivares y algarrobales, que fueron arrancados. Junto a los naranjos se plantaron otros frutales, como el caqui a principios del siglo XXI, hoy casi desaparecido.

El cultivo del naranjo tiene una elevada producción, pero también altos costes de explotación, siendo muy sensible a reducciones del precio de venta o a aumentos de gastos. A lo largo del siglo XXI la escasa rentabilidad agraria está llevando a un importante abandono de tierras agrícolas en la Comunidad Valenciana. La Asociación Valenciana de Agricultores ha cuantificado en 2022 el abandono de tierras productivas en esa comunidad autónoma en 161.567 hectáreas de regadío y secano, y el Ayuntamiento de Castellón ha señalado que el 45 % de

las parcelas cultivables de su municipio se encuentran abandonadas o semiabandonadas.

La sinantropización es un proceso de alteración de la vegetación como consecuencia de la actividad humana, que favorece la colonización de especies apófitas y antropófitas (FALIŃSKI, 1975; KORNAŚ, 1982; OLACZEK, 1982). El cultivo es un caso extremo de sinantropización, una sustitución prácticamente total de la vegetación nativa por otra antrópica.

El abandono de los cultivos permite su recolonización por la vegetación, pero por una vegetación fuertemente sinantrópica. Las condiciones naturales del medio han sido alteradas y las especies originarias han sido reemplazadas por otras nuevas. En muchas zonas de Castellón esta colonización es un proceso reciente, asociado al abandono agrario del presente siglo. Es un caso interesante porque la vegetación espontánea avanza sobre terrenos cultivados durante cientos de años.

El objeto de este estudio es analizar la vegetación que coloniza cultivos recientemente abandonados en Castellón, sobre todo naranjales situados en la antigua marjalería y en zonas de secano transformadas a regadío, centrándose en la sinantropización de la nueva flora.

METODOLOGÍA

Zona de estudio

El área de estudio se sitúa en las inmediaciones de la localidad de El Grao, en el término municipal de Castellón (Comunidad Valenciana, España). La zona (fig. 1) se sitúa entre las coordenadas 753899, 4426917 y 756938, 4428106 (EPSG 25830, ETRS89, huso 30N). La altitud del área de estudio oscila entre 0 y 7 m.



Fig. 1. Zona de estudio.

Es un territorio totalmente transformado para uso agrícola, donde ha desaparecido la vegetación natural. A finales del siglo XX, se produjo también un desarrollo industrial, ocupando parte de los terrenos agrícolas. En la actualidad es un mosaico de zonas agrícolas, industriales, infraestructuras y terrenos abandonados.

Se ha delimitado un área inicial de estudio de 140 ha. Utilizando la ortofotografía del año 2022, se han delimitado los terrenos agrícolas abandonados, acequias y canales, excluyendo los terrenos agrícolas en explotación, industriales, edificados u ocupadas por infraestructuras y caminos. Como resultado se ha obtenido una zona de estudio efectiva de 97 ha.

El área de estudio abarca una parte de antiguos terrenos de marjales y zonas de secano transformadas a regadío. La antigua marjalería mantiene en mayor medida la actividad agraria, con cultivos de frutales y horticolas, aunque muchos terrenos entre huertas han sido abandonados y colonizados por herbazales o carrizales, según la humedad del terreno. La zona más alejada de la costa se transformó en su práctica totalidad a naranjal, con un abandono generalizado a partir de la década de 2000. Al abandonarse el cultivo la zona dejó de regarse, lo que produjo una gran mortandad de arbolado. Las zonas desarboladas han sido colonizadas por herbazales, en ocasiones con arbolado disperso, mientras que en zonas con mayor humedad el arbolado ha persistido algo, mezclado con herbazales y zarzales.

Realización de inventarios florísticos

En la zona de estudio efectiva seleccionada se ha realizado un muestreo estratificado, repartiendo 16 puntos de inventario en función de las características del medio y de la vegetación (tabla 1).

La superficie inventariada en cada punto ha sido de 200 m². En cada inventario se han registrado las especies presentes, recogiendo su índice de abundancia de acuerdo con BRAUN-BLANQUET (1979). A cada taxon inventariado se le ha asignado una categoría en función de su naturalidad/sinantropización, siguiendo una clasificación (tabla 2) que se basa en los grupos principales propuestos por KORNAS (1990), considerando los trabajos de PYSEK (1995) y RICHARDSON & al. (2000).

Tabla 1. Distribución de los inventarios realizados.

Zona	Inventarios
Cultivos abandonados en zonas secas, no regadas actualmente, desarbolados o con muy poco arbolado	1-3
Cultivos abandonados en zonas secas, no regadas actualmente, donde se mantiene parte del arbolado	4-6
Cultivos abandonados en zonas húmedas, lindando con acequias o con zonas regadas actualmente	7-10
Acequias	11-14
Cauces canalizados y canales artificiales	15-16

Tabla 2. Clasificación según naturalidad / sinantropización.

Grupo	Subgrupo	Origen	Código
Nativas		Espontáneo	n
	Nativas plantadas*	Plantada	i
	Apófitas	Espontáneo	a
Sinantrópicas	Antropófitas (exóticas)	Arqueófitos	Naturalizado qn
			Plantado qp
	Kenófitos		Naturalizado kn
			Plantado kp

* Nativas en la comarca, pero que en esta zona solo aparecen plantadas.

En función del número de inventarios en que aparece cada una de las especies se ha determinado su índice de fidelidad (Tabla 3).

Tabla 3. Índice de fidelidad.

Presencia de la especie	Código
0 a 20 % de los inventarios	I
21 a 40 % de los inventarios	II
41 a 60 % de los inventarios	III
61 a 80 % de los inventarios	IV
81 a 100 % de los inventarios	V

Manejo de datos

Los resultados de los inventarios se han sometido a un análisis de conglomerados, aplicando la distancia euclidiana al cuadrado y el método de Ward, obteniendo un dendrograma. El procesamiento se ha realizado con *Stratgraphics Centurion 19* (©Stratgraphics). En base al dendrograma se han agrupado los inventarios en función de su similitud florística.

Para el conjunto de inventarios, y para los grupos obtenidos, se ha calculado varios índices relacionados con la sinantropización (JACKOWIAK, 1990; CHMIEL, 1993; DABKOWSKA & SYGULSKA, 2012; ZIAJA & WOJCIK, 2015):

- Índice de sinantropización (I_S): proporción de apófitos y antropófitos respecto la flora total.
- Índice de apofitización (I_{Ap}): proporción de especies apófitas respecto al total.

- Índice de antropofitización (I_{An}): proporción de especies antropófitas (exóticas) respecto al total.
- Índice de naturalidad (I_N): proporción de especies nativas respecto al total. Es el inverso del índice de sinantropización.
- Índice de modernización (I_M): proporción de kenófitos respecto al total de antropófitas naturalizadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de conglomerados identifica de forma clara dos grandes grupos de inventarios, uno correspondiente a la zona no regada en la actualidad (inventarios 1 a 6) y otro a la zona húmeda, de antiguos marjales (inventarios 7 a 16), incluyendo también las acequias y canales, un resultado esperable.

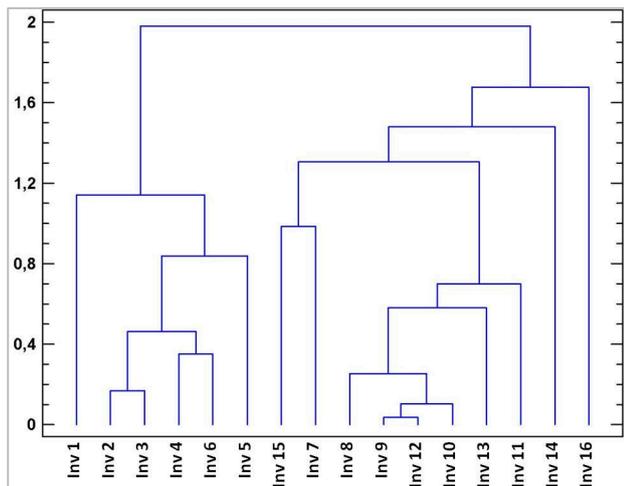


Fig. 2. Análisis de conglomerados.

Lo que más influye en la composición florística es la humedad, como menor influencia del uso del suelo anterior. La vegetación de acequias y canales es mucho más parecida a la que coloniza cultivos abandonados en la zona húmeda, que la vegetación colonizadora de naranjales abandonados entre las zonas seca y húmeda.

En total se han registrado 132 táxones en los inventarios realizados (tabla 3). Son comunes a ambas zonas 31 (23 %); la zona seca tiene 66 especies, 35 de ellas específicas, y la húmeda 98, con 67 específicas. Dominan los apófitos, sobre todo en la zona seca. La presencia de especies nativas destaca solo en la zona húmeda, mientras que la proporción de arqueófitos y kenófitos es bastante estable (fig. 3).

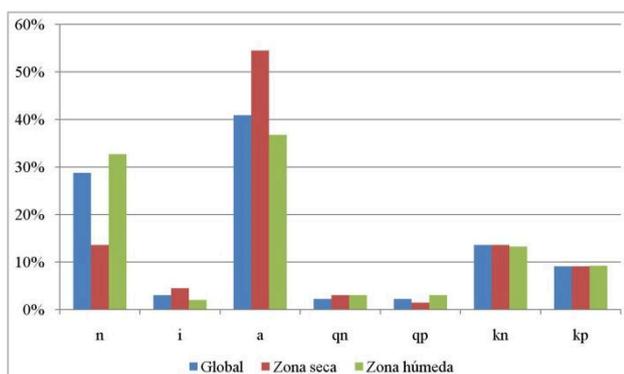


Fig. 3. Clasificación de la flora (códigos en la Tabla 2).

Un problema al analizar el origen de la flora es la dificultad para separar entre apófitos (a) y arqueófitos naturalizados (qn). De hecho, es probable que una parte importante de las especies habitualmente consideradas apófitos sean en realidad arqueófitos introducidos hace cientos o incluso miles de años. Una muestra de la dificultad para separar estos grupos se aprecia en la proporción de arqueófitos citada en varios trabajos en Europa occidental, desde menos del 1 % en el País Vasco o Portugal (CAMPOS & HERRERA, 2009; ALMEIDA, 2012) hasta el 31 % en el este de Francia (BRUN, 2009). Obviamente esas diferencias responden a un criterio diferente en la consideración de los arqueófitos.

La ventaja de emplear el índice de sinantropización (I_S) es que su valor es igual con independencia de que una especie se considere apófito o arqueófito, al ser en ambos casos sinantrópicas. Sin embargo, su uso en la literatura es limitado, con una predominancia en trabajos del este de Europa, donde nace este término.

El valor global de I_S en la zona de estudio es del 71 %, variando entre el 67 % en la zona húmeda y el 86 % en la seca (Fig. 4). En zonas costeras se citan valores de I_S del 51 % en el sur de España –0 % en la playa, 63 % en la duna fija– (ENRÍQUEZ-DE-SALAMANCA, 2023); 37-44 % en Ucrania (DUBYNIA & al., 2010; KOLOMIICHUK & MALTSEVA, 2014) o 27 % en Bulgaria (VALCHEVA & al., 2019). En bosques se citan valores mayores del 50 % en Polonia (ZIAJA & WOJCIK, 2015) y del 39-52 % en Bielorrusia (STEPANOVICH, 2019). En una zona de montaña del Sistema Central español el I_S es del 39 % (ENRÍQUEZ DE SALAMANCA, 2020). En parques de Polonia se cita un I_S del 82 % (NOWINSKA & al., 2016).

Los valores de I_S obtenidos son muy elevados, un resultado esperable al tratarse de vegetación colonizadora de terrenos degradados. Es especialmente alto el valor en la zona seca, que supera incluso al obtenido en parques.

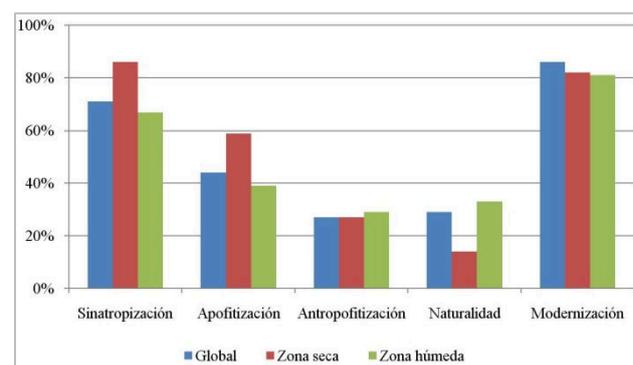


Fig. 4. Índices relacionados con la sinantropización.

El índice de apofitización (I_{Ap}) global es del 44 %, oscilando entre el 39 % en la zona húmeda y el 59 % en la seca, una diferencia apreciable (fig. 4). Sin embargo, el índice de antropofitización es mucho más estable (27-29 %). La mayor sinantropización de la zona seca se debe por tanto a una presencia más elevada de apófitos, en lugar de especies nativas.

La zona húmeda presenta un índice de naturalidad superior a la zona seca, debido a la colonización de prados y acequias por especies nativas propias de los antiguos marjales, y que han persistido asociadas a acequias

y canales. No solo son más abundantes las especies nativas, sino que además su cobertura es mayor; las dos especies con una abundancia media más elevada son *Phragmites australis* y *Equisetum ramosissimum*.

En la zona seca, sin embargo, no quedan rastros de la vegetación originaria, o de sus etapas de degradación, y la flora nativa original ha desaparecido casi por completo; solo se han registrado dos especies características de matorrales costeros levantinos, y en ambos casos apenas unos individuos aislados. En esta zona la colonización recae principalmente sobre los apófitos, que suponen el 59 % de la flora en número de especies, aunque una proporción superior si se considera su abundancia; dos especies, *Dittrichia viscosa* y *Foeniculum vulgare*, son las más constantes y dominantes en estas zonas.

El índice de antropofitización (I_{An}) es del 27 % en la zona seca y del 29 % en la húmeda (fig. 4). Su valor medio en España es del 10-14 % (VILA & al., 2001; SANZ & al., 2004), con valores del 9-22 % según regiones: Andalucía 12 % (DANA, 2010); Aragón 9-10 % (SANZ & al., 2009); Asturias 22 % (CIRES & al., 2006; GONZÁLEZ, 2007); Castilla y León 9-10 % (SANZ & al., 2008); Cataluña 12 % (CASASAYAS, 1989); Comunidad Valenciana 20 % (SANZ & al., 2010); Galicia 14 % (ROMERO, 2007); o País Vasco 21 % (CAMPOS & HERRERA, 2009). El elevado resultado para la zona de estudio demuestra la presión de la flora alóctona en los terrenos agrícolas abandonados. GAMRAT & GAŁCZYŃSKA (2021) señalan para Polonia un mayor número de especies invasoras en bosques que habían sido previamente cultivos.

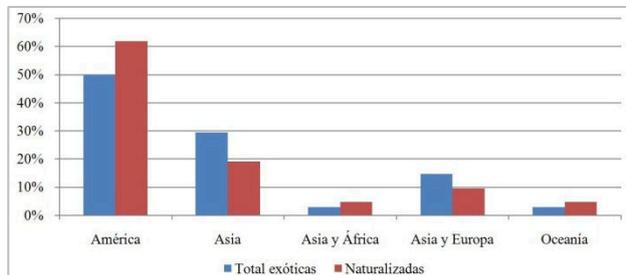


Fig. 5. Origen de la flora exótica.

El porcentaje de especies exóticas naturalizadas oscila poco, entre el 16 % en la zona húmeda y el 17 % en la seca. El índice de modernidad (I_M) es del 81 % en la zona húmeda y el 82 % en la seca, aunque el valor global alcanza el 86 % (fig. 4). Esto indica una clara dominancia de kenófitos entre las especies naturalizadas.

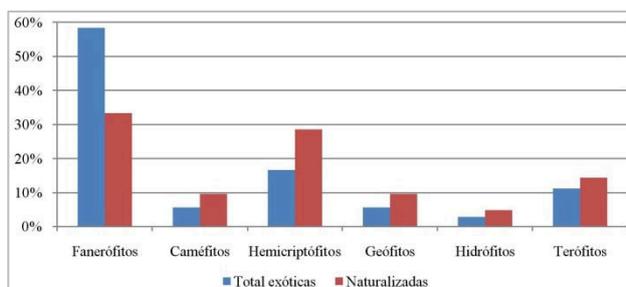


Fig. 6. Espectro de formas vitales de la flora exótica.

Con respecto al origen de las especies exóticas (fig. 5) dominan las americanas, un 50 % del total y un 62 % de

las naturalizadas. Todos los arqueófitos son asiáticos o euroasiáticos, dominando los kenófitos americanos.

Atendiendo a las formas vitales (fig. 6), dominan los fanerófitos; en el conjunto de la flora exótica suponen un 58 % por los numerosos árboles plantados, reduciéndose al 33 % entre la flora naturalizada. Le sigue en importancia la proporción de hemicriptófitos.

Seis especies naturalizadas están catalogadas como invasoras en la península ibérica (BOE, 2013): *Acacia saligna*, *Araujia sericifera*, *Arundo donax*, *Azolla filiculoides*, *Cortaderia selloana* y *Tradescantia fluminensis*. Todas ellas crecen en zonas con cierta humedad: aunque algunas aparecen en la zona seca (*Arundo donax*, *Araujia sericifera* y *Acacia saligna*), en esa área están ligadas a los suelos más húmedos, o con encharcamiento temporal. La combinación de terrenos agrícolas abandonados, humedad y temperaturas cálidas son muy favorables para la proliferación de especies exóticas, algunas de ellas invasoras, como ocurre en buena parte del litoral levantino español.

La especie invasora con mayor ocupación superficial es la caña (*Arundo donax*), que forma masas dispersas por toda el área de estudio, sobre todo en terrenos alterados por la acción humana. Eso se debe a la menor competencia del carrizo (*Phragmites australis*) en esos terrenos, lo que favorece la colonización de la caña; por el contrario, en zonas menos alteradas el carrizo es dominante. La superficie de cañaverales alcanza el 4 % del área de estudio.

El resto de especies invasoras tiene aún una presencia dispersa, aunque podría dispararse en un futuro. *Azolla filiculoides* es muy abundante en una acequia, pero solo se localiza en ese punto, lo que podría deberse a trabajos de erradicación de la especie realizados en el pasado. La presencia de *Araujia sericifera*, dispersa, pero presente por buena parte del área de estudio, parece apuntar a un proceso expansivo reciente, aunque no hay datos para afirmarlo con rotundidad.

CONCLUSIONES

El abandono de la actividad agrícola en grandes extensiones del Levante español está promoviendo la colonización vegetal espontánea de esos terrenos. Este cambio es muy intenso en las antiguas zonas regadas de naranjos y frutales, donde el abandono ha dado lugar a una progresiva muerte del arbolado, por falta de riego, unida a la colonización por herbazales.

En zonas más secas la sinantropización de la vegetación colonizadora es muy elevada, el 86 %, con pocas especies nativas debido a su práctica desaparición por el cultivo. En las zonas húmedas las acequias han permitido la subsistencia de la flora nativa propia de los marjales. Aunque la vegetación que coloniza los cultivos abandonados también tiene elevada sinantropización, el 66 %, mantiene un porcentaje apreciable de flora nativa, que es además dominante en cuanto a cobertura.

Casi un tercio de la flora es exótica, y más de la mitad de esas especies están naturalizadas, existiendo al menos seis consideradas invasoras. Una de ellas, *Arundo donax*, llega a ocupar el 4 % del territorio estudiado.

Es muy deseable la preservación de rodales, manchas o ribazos de vegetación natural entre las zonas agrícolas,

para favorecer la expansión de la flora nativa en los terrenos abandonados; en caso contrario, se produce una dominancia casi total de apófitos y antropófitos, que puede alterar el proceso de sucesión de la vegetación, sobre todo si colonizan especies invasoras. Aprovechar algunas tierras abandonadas para restaurar hábitats naturales, reintroduciendo especies nativas, sería una estrategia muy recomendable.

Los terrenos agrícolas abandonados en la zona levantina, en especial aquellos con cierta humedad, son proclives a la colonización de especies exóticas, y a la expansión de las que son invasoras. Dada la gran superficie de tierras abandonadas, esto podría dar lugar importantes invasiones. Es preciso realizar controles periódicos del avance de esas especies invasoras.

BIBLIOGRAFÍA

- ALMEIDA, J.D. (2012). *Flora exótica subespontánea de Portugal continental (plantas vasculares)*. 5ª ed. Catálogo das plantas vasculares exóticas que ocorrem subespontâneas em Portugal continental e compilação de informações sobre estas plantas. Universidad de Coimbra, Coimbra.
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979). *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. H. Blume, Madrid.
- BOE (2013). Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras [consolidado]. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2013-8565> (consultado el 15/10/2022).
- BRUN, C. (2009). Biodiversity changes in highly anthropogenic environments (cultivated and ruderal) since the Neolithic in eastern France. *Holocene* 19(6): 861–871.
- CAMPOS, J.A. & M. HERRERA (2009). *Diagnosis de la flora alóctona invasora de la CAPV*. Gobierno Vasco, Bilbao.
- CASASAYAS, T. (1989). *La flora al·lòctona de Catalunya. Catàleg raonat de les plantes vasculares exòtiques que creixen sense cultiu al NE de la Península Ibèrica*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona, Barcelona.
- CHMIEL, J. (1993). Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. *Prace Zakł. Taks. Roślin UAM w Poznaniu* 1: 1–202.
- CIRES, E., J.A. FERNÁNDEZ & A. BUENO (2006). Estado actual de las plantas alóctonas e invasoras del principado de Asturias. *2º Congreso Nacional sobre Especies Exóticas Invasoras*. GEIB, León.
- DĄBKOWSKA, T. & P. SYGULSKA (2012). Variations in weed flora and the degree of its transformation in ecological and extensive conventional cereal crops in selected habitats of the Beskid Wyspowy mountains. *Acta Agrobot.* 66(2): 123–136.
- DANA, E.D. (2010). Especies vegetales invasoras en Andalucía in F.J. Cobos & F. Ortega (eds.) *Especies exóticas invasoras en Andalucía. Talleres provinciales 2004–2006*, pp. 114–123. Junta de Andalucía, Sevilla.
- DUBYNA, D.V., T.P. DZIUBA & S.V. YEMELIANOVA (2010). Synanthropization of the coastal coenoflora of Ukraine. *IX International conference on anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation*, pp. 24. Kamyanets-Podilskiy, Ucrania.
- ENRÍQUEZ DE SALAMANCA, Á. (2020). Human influence on the flora of the Spanish Central Range. *Plant Biosyst.* 154(4): 474–480.
- ENRÍQUEZ DE SALAMANCA, Á. (2023). Synanthropisation of coastal vegetation in southern Spain. *Mediterr. Bot.* 44: 1–14, e78628 [<https://doi.org/10.5209/mbot.78628>].
- FALIŃSKI, J.B. (1975). Anthropogenic changes of the vegetation of Poland. *Phytocoenosis* 4(2): 97–115.
- GAMRAT, R. & M. GAŁCZYŃSKA (2021). Flora diversity of field forest patches in landscapes with varied geomorphological units and land use in Poland. *Appl. Ecol. Environ. Res.* 19(2): 1473–1489.
- GONZÁLEZ, J.A. (2007). *Plantas alóctonas invasoras en el Principado de Asturias*. Principado de Asturias, Oviedo.
- JACKOWIAK, B. (1990). Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych. *Wyd. Nauk, Univ. Adama Mickiewicza: Poznań, Ser. Biol.* 42: 1–232.
- KOLOMIICHUK, V. & S. MALTSEVA (2014). Synanthrophyton of the Sea of Azov coastal zone. *Biodiv. Res. Conserv. Suppl.* 1: 56–57.
- KORNAŚ, J. (1982). Man's impact upon the flora: processes and effects. *Memorabilia Zool.* 37: 11–30.
- KORNAŚ, J. (1990). Plants invasions in Central Europe: historical and ecological aspects. in F. Di Castri, A.J. Hansen, & M. Debussche (eds.) *Biological invasions in Europe and the Mediterranean basin*, pp. 105–133. Kluwer Academic Publishers, Amsterdam.
- NOWIŃSKA, R., A. CZARNA, M. CZEKALSKI & M. MOROZOWSKA (2016). Vascular flora of selected palace parks in the Wielkopolska region. *Steciana* 20(3): 137–157.
- OLACZEK, R. (1982). Synanthropization of phytocoenoses. *Memorabilia Zool.* 37: 93–112.
- PYŠEK, P. (1995). On the terminology used in plant invasion studies. in P. Pyšek, K. Proch, M. Rejmanek & M. Wade (eds.) *Plant invasions. General aspects and special problems*, pp. 71–81. SPB Academic Publishing, Amsterdam.
- RICHARDSON, D.M., P. PYŠEK, M. REJMÁNEK, M.G. BARBOUR, F. DANE & C.J. WEST (2000). Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Divers. Distrib.* 6(2): 93–107.
- ROMERO, M.I. (2007). Flora exótica de Galicia (Noroeste ibérico). *Bot. Complut.* 31: 113–125.
- VALCHEVA, M., D. Sopotlieva, T. Meshinev & I. Apostolova (2019). Is penetration of non-psammophytes an underestimated threat to sand dunes? – A case study from western Pontic coast. *J. Coast. Conserv.* 23(2): 271–281.
- VILÁ, M., E. GARCÍA-BERTHOU, D. SOL & J. PINO (2001). Survey of the naturalised plants and vertebrates in peninsular Spain. *Ecol. Medit.* 27(1): 55–67.
- SANZ, M., E.D. DANA & E. SOBRINO (2004). Atlas de las plantas alóctonas invasoras en España. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- SANZ, M., F. GONZÁLEZ & L.P. GAVILÁN (2008). La flora alóctona de Castilla y León (España). *Bot. Complut.* 32: 117–137.
- SANZ, M., F. GONZÁLEZ & A. SERRETA (2009). La flora alóctona de Aragón (España). *Bot. Complut.* 33: 69–88.
- SANZ, M., D. GUILLOT & V. DELTORO (2010). La flora alóctona de la Comunidad Valenciana (España). *Bot. Complut.* 35: 97–130.
- STEPANOVICH, I.M. (2019). Інвазійны патэнцыял сінантропнага кампанента хваёвых лясоў Беларусі [Potential invador de los componentes sinantrópicos de los pinares de Bielorrusia] *Trudy* 1(2): 90–98.
- ZIAJA, M. & T. WÓJCIK (2015). Changes in vascular flora of the Rzeszow reservoir after 20 years (SE Poland). *Pol. J. Environ. Stud.* 24(4): 1845–1854.

(Recibido el 22-X-2022)
(Aceptado el 4-XI-2022)

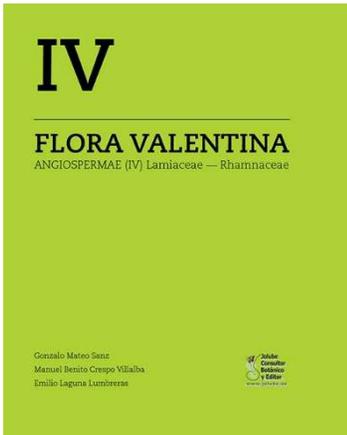
Inventarios florísticos

Inventarios		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Altitud		7	5	4	4	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
Área (m ²)		200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
Nº de taxones		28	25	23	29	34	28	46	25	24	26	25	13	14	33	17	28	
a	<i>Torilis arvensis</i>	+	2	1	1	1	1	+	1	3	+	3	1	.	1	1	1	V
kn	<i>Erigeron bonariensis</i>	+	.	.	+	.	1	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	IV
a	<i>Oloptum miliaceum</i>	+	1	+	+	+	1	2	.	.	.	+	.	.	.	2	1	IV
a	<i>Ditrichia viscosa</i>	2	2	2	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	+	1	III
a	<i>Hordeum murinum</i> subsp. <i>leporinum</i>	1	+	+	1	+	+	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	III
kn	<i>Arundo donax</i>	+	.	.	.	1	.	.	1	+	.	+	+	.	.	3	+	III
a	<i>Avena barbata</i>	1	1	+	1	1	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	III
n	<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	.	1	+	1	1	1	1	.	III
n	<i>Equisetum ramosissimum</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	3	2	3	2	2	2	2	.	III
qn	<i>Ficus carica</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	III
a	<i>Foeniculum vulgare</i>	2	2	2	1	1	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	III
n	<i>Helminthotheca echioides</i>	+	.	.	+	.	+	.	+	.	3	+	+	.	.	2	.	III
a	<i>Parietaria judaica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2	+	+	.	1	+	+	III
n	<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	3	2	1	.	1	5	2	.	4	4	III
qp	<i>Punica granatum</i>	.	+	+	1	1	1	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	III
n	<i>Typha dominguensis</i>	.	.	.	.	.	.	4	.	1	1	1	+	3	.	+	1	III
a	<i>Bromus diandrus</i>	.	1	+	.	+	1	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	III
a	<i>Carduus tenuiflorus</i>	+	+	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	III
kp	<i>Citrus × aurantium</i>	.	+	.	1	+	+	.	1	1	.	+	.	.	.	.	.	III
kp	<i>Ligustrum lucidum</i>	+	.	.	1	+	1	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	III
n	<i>Rubus ulmifolius</i>	1	+	1	2	2	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	III
a	<i>Rumex conglomeratus</i>	1	+	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	III
a	<i>Sonchus tenerrimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.	III
kn	<i>Araujia sericifera</i>	.	.	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
n	<i>Calystegia sepium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.	II
qp	<i>Olea euroaepa</i>	.	+	3	+	1	1	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	II
a	<i>Pallenis spinosa</i>	2	1	1	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
n	<i>Polypogon monspeliensis</i>	.	.	3	.	.	.	1	+	.	1	+	.	2	2	.	.	II
a	<i>Hyparrhenia hirta</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
kn	<i>Lonicera japonica</i>	.	.	3	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	+	.	II
qn	<i>Phoenix dactylifera</i>	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Plantago lagopus</i>	2	1	1	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
a	<i>Verbascum sinuatum</i>	1	1	1	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II
kp	<i>Washingtonia robusta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	II
a	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
kp	<i>Diospyros virginiana</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
n	<i>Helosciadium nodiflorum</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	+	.	+	.	II
n	<i>Lemna gibba</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	2	+	.	II
n	<i>Rubus caesius</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	1	.	.	2	.	II
kn	<i>Sorghum halepense</i>	.	.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II
a	<i>Allium ampeloprasum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	I
n	<i>Arum italicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	I
a	<i>Asphodelus fistulosus</i> subsp. <i>fistulosus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Cynodon dactylon</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	I
a	<i>Cynoglossum creticum</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Euphorbia terracina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	I
a	<i>Lactuca virosa</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Lolium rigidum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	+	.	.	I
n	<i>Nasturtium officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	2	.	.	I
n	<i>Potamogeton nodosus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	2	1	I
a	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Verbena officinalis</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
n	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	I
qn	<i>Asparagus officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	I
n	<i>Brachypodium phoenicoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	2	.	I
n	<i>Carex vulpina</i>	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Celtis australis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Cortaderia selloana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	2	.	I
n	<i>Helictochloa bromoides</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
qp	<i>Juglans regia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Lamarckia aurea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
i	<i>Laurus nobilis</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Lysimachia arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
n	<i>Persicaria maculosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
a	<i>Plantago lanceolata</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
i	<i>Populus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	I
qp	<i>Pyrus communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
n	<i>Rosa agrestis</i>	.	+	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Rumex pulcher</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I

Sinantropización de la vegetación colonizadora de cultivos abandonados en Castellón

Inventarios		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
	Altitud	7	5	4	4	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
	Área (m²)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	
	Nº de taxones	28	25	23	29	34	28	46	25	24	26	25	13	14	33	17	28	
n	<i>Scirpoides holoschoenus</i>	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	I	
n	<i>Scrophularia auriculata</i> subsp. <i>valentina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I	
a	<i>Solanum nigrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
n	<i>Tamarix canariensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	I
a	<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Trifolium repens</i> subsp. <i>repens</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Vinca major</i>	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Acacia saligna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Amaranthus retroflexus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
a	<i>Atriplex prostrata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
kn	<i>Azolla filiculoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
kn	<i>Bidens pilosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
a	<i>Blackstonia perfoliata</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Bromus madritensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I
a	<i>Bromus squarrosus</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
qp	<i>Ceratonia siliqua</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Cercis siliquastrum</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Convolvulus althaeoides</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
kn	<i>Cyperus eragrostis</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Cyperus rotundus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Chenopodium album</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Galium aparine</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	I
a	<i>Hypericum perforatum</i>	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Juncus acutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Juncus articulatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Lavatera cretica</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Limonium angustibracteatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
n	<i>Lythrum junceum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Medicago polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
n	<i>Mentha suaveolens</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Morus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Muscari neglectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Nerium oleander</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
kn	<i>Nicotiana glauca</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
kn	<i>Nothoscordum gracile</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Paspalum distichum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Pistacia lentiscus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Populus × canadensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Prunus cerasifera</i> 'Atropurpurea'	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Prunus domestica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Puccinellia fasciculata</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
kp	<i>Rhaphiolepis bibas</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Rubia peregrina</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Salix atrocinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
a	<i>Salvia verbenaca</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
n	<i>Samolus valerandi</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
kn	<i>Setaria parviflora</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	I
a	<i>Sisymbrium irio</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
a	<i>Stachys ocymastrum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Stipellula capensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kn	<i>Tradescantia fluminensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Tragopogon porrifolius</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
n	<i>Ulmus minor</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
a	<i>Vicia villosa</i> subsp. <i>varia</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
kn	<i>Yucca aloifolia</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
kp	<i>Zea mays</i> subsp. <i>mays</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	I

Localidades de los inventarios: España, Comunidad Valenciana, Castellón, Castellón de la Plana. **1.** Entre el camí de Fadrell y la Fila Fonda, herbazal seco, 754061, 4427009, 7 m. **2.** Entre el camí de Fadrell y la Séquia de Fila Fonda, herbazal seco, 754391, 4427032, 5 m. **3.** Entre la Fila de Fadrell y el Escorredor de Querol, herbazal seco, 754823, 4427376, 4 m. **4.** Entre el Camí de Fadrell y la Fila de Civera, cultivo arbóreo abandonado, 754525, 4427109, 4 m. **5.** Cerca del Escorredor del Serrallo, cultivo arbóreo abandonado, 754902, 4427329, 5 m. **6.** Al noreste del Escorredor de Querol, cultivo arbóreo abandonado, 755074, 4427548, 3 m. **7.** Cerca de la Alquería de la Estanquera, cultivo arbóreo abandonado en una zona húmeda, 755540, 4427735, 1 m. **8.** El Serrallo, cultivo abandonado en una zona húmeda, 756061, 4427782, 1 m. **9.** El Serrallo, cultivo abandonado en una zona húmeda, 756165, 4427760, 1 m. **10.** El Serrallo, cultivo abandonado en una zona húmeda, 756303, 4427674, 2 m. **11.** El Serrallo, acequia, 756087, 4427835, 1 m. **12.** El Serrallo, acequia, 756331, 4427726, 1 m. **13.** El Serrallo, acequia, 756378, 4427749, 1 m. **14.** El Serrallo, acequia, 756388, 4427816, 1 m. **15.** Barranco de Fraga, canalizado, 755289, 4427559, 1 m. **16.** Puerto de Castellón, canal artificial, 756735, 4427564, 0 m.



Flora Valentina, IV (*Lamiaceae-Rhmanaceae*) 

Gonzalo Mateo, Manuel B. Crespo & Emilio Laguna

Encuadernación tapa dura 22 × 27 cm

362 páginas en **COLOR**

Fecha lanzamiento: **diciembre 2021**

ISBN: 978-84-121656-9-2

PVP: 59,95€ + envío

El bosque integral  

Guillermo Meaza y Emilio Laguna

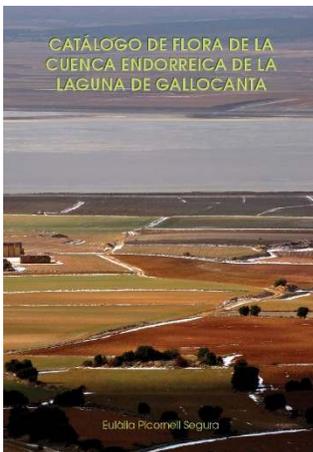
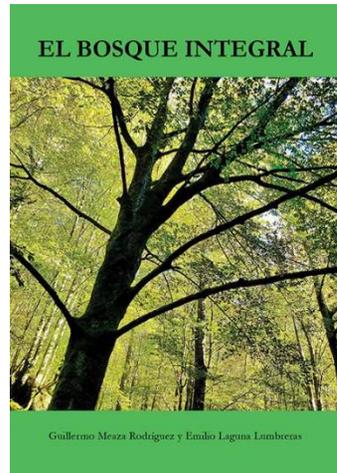
Encuadernación rústica 17 × 24 cm

264 páginas en **COLOR**

Fecha lanzamiento: **marzo de 2022**

ISBN: 978-84-124463-1-9

PVP: 22,50€- + envío



Catálogo de flora de la cuenca endorreica de la laguna de Gallocanta 

Eulàlia Picornell Segura

Monografías de Botánica Ibérica, nº 24

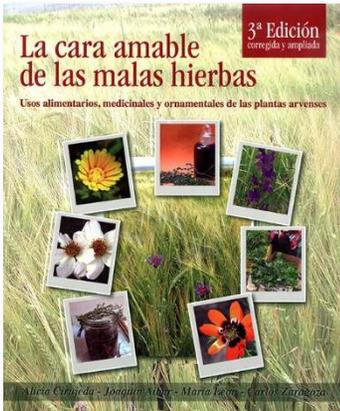
Encuadernación rústica 14,8 × 21 cm

244 páginas en **B/N y color**

Fecha lanzamiento: **octubre de 2022**

ISBN: 978-84-124463-6-4

PVP: 12,50€ + envío



La cara amable de las malas hierbas,
3ª ed. revisada

A. Cirujeda, C. Zaragoza, M. León, J. Aibar

Encuadernación rústica 25 × 20 cm

256 páginas en **COLOR**

Primera edición: diciembre de 2021

ISBN: 978-84-87944-57-4

PVP: 20€ + envío

Diviértete con las plantas

Juegos, plantas musicales y manualidades

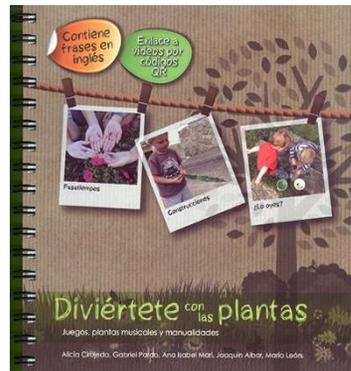
Alicia Cirujeda, Gabriel Pardo, Ana Isabel Marí, Joaquín Aibar & María León

Edita: CITA-Gobierno de Aragón

Encuadernación anillas 20 × 22 cm. 256 pp en color. Fecha lanzamiento: 2016

ISBN: 978-84-8380-335-6

PVP: 18€ + envío



Diviértete con las plantas (El cuaderno del profesorado)

Juegos, plantas musicales y manualidades

Alicia Cirujeda, Gabriel Pardo, Ana Isabel Marí, Joaquín Aibar & María León

Edita: CITA-Gobierno de Aragón

Encuadernación anillas 20 × 22 cm. 256 pp en color. Fecha lanzamiento: 2021

ISBN: 978-84-87944-57-4

PVP: 12€ + envío





Plantas tóxicas para rumiantes

H. Quintas, C. Aguiar, L. M. Ferrer , J.J. Ramos & D. Lacasta

Encuadernación rústica 19 × 24 cm

216 páginas en **COLOR**

Edita: Publicações Ciência e Vida e Instituto Agroalimentario de Aragón

Fecha lanzamiento: **diciembre de 2022**

ISBN: 972-590-103-8

PVP: 22,50€ + envío

Catálogo de la flora vascular del municipio de Zaragoza

Samuel Pyke

Monografías de Botánica Ibérica, nº 23

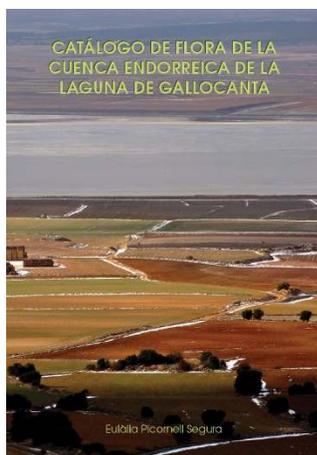
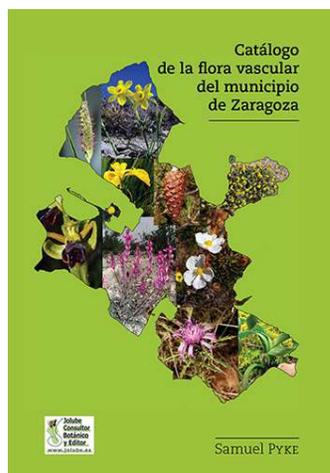
Encuadernación rústica 17 × 24 cm

180 páginas en B/N

Fecha lanzamiento: **diciembre de 2021**

ISBN: 978-84-124463-0-2

PVP: 12,50€- + envío



Catálogo de flora de la cuenca endorreica de la laguna de Gallocanta

Eulàlia Picornell Segura

Monografías de Botánica Ibérica, nº 24

Encuadernación rústica 14,8 × 21 cm

244 páginas en B/N y color

Fecha lanzamiento: **octubre de 2022**

ISBN: 978-84-124463-6-4

PVP: 12,50€ + envío