

Base de datos geográfico-florística en las Unidades Neógenas Orientales de la Depresión del Tajo: Un primer avance de Cartografía Corológica y contraste de resultados

J.J. García-Abad Alonso¹, E.D. García Martínez¹, V.M. Rodríguez Espinosa¹

¹ Departamento de Geología, Geografía y Medio Ambiente, Universidad de Alcalá. C. Colegios 2, 28.801 Alcalá de Henares.

juanj.garciaabad@uah.es, eduardodaniel.garcia@uah.es, victor.rodriguez@uah.es

RESUMEN: En Octubre de 2014 se completó una primera vuelta o campaña de inventario con datos recabados en campo que se ingresaron en una base de datos geográfico-florística que, gestionada con S.I.G., se está efectuando en las unidades Neógenas Orientales de la Depresión del Tajo. Consistió en un muestreo aleatorio, estratificado geográficamente, según el cual se inventarían plantas vasculares en 1 km² de cada cuadrado U.T.M. de 10x10 (ED50). El protocolo de inventario implica un rastreo sistemático del territorio de en esa unidad muestral, las visitas se efectúan en cualquier época del año (incluso invierno), además de la presencia de taxones se anota su abundancia relativa en dicha unidad. Esta campaña supone haber “prospectado” en torno al 1,3% del territorio. Se identificaron algo más de 1400 taxones. Cuando los datos originales se extienden a la unidad superior de 10x10 km, se permite conocer con diferente grado de aproximación el área de distribución geográfica de cada taxón.

Se presenta un avance de cartografía corológica de una breve muestra de 8 taxones y se compara la distribución provisional obtenida con los mapas corológicos paralelos confeccionados a partir de los datos unificados aportados por otras bases de datos a nivel estatal, que poseen recursos Web como herramientas de investigación, aplicación y divulgación científicas (Anthos, GBIF.org y SIVIM). En todos los casos se ha conseguido aportar un alto porcentaje de nuevas citas territoriales y en, al menos, la mitad unas áreas de distribución más consistentes y confiables. Se postulan algunas medidas para mejorar en futuras campañas la confianza de los resultados en algunos grupos de plantas de carácter efímero.

Palabras-clave: Geografía de las plantas, Cartografía corológica, Flora vascular, Depresión del Tajo.

1. INTRODUCCIÓN: ANTECEDENTES Y CONTEXTO TÉCNICO-METODOLÓGICO

En octubre de 2008 se inició un Proyecto general de confección de una base de datos geográfica de plantas vasculares en las unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo (algo más de 12.000 km²), mediante un muestreo de cuadrículas U.T.M. de 1x1 km ED50 (Figura 1). Emplea herramientas S.I.G para el almacenamiento, tratamiento, análisis y representación de los datos. La fuente de éstos es el inventario florístico actual y directo en campo, utilizando ese recinto cartográfico de 1 km² como unidad básica de información. En el VII Congreso Español de Biogeografía (2012) se presentaron como caso-ejemplo, junto a los presupuestos preliminares, los resultados parciales (en ese momento, todavía bastante incompletos) de la distribución de una planta en cuatro resoluciones cartográficas diferentes (García-Abad et al., 2012).

En un contexto general, este trabajo se apoya metodológicamente en presupuestos biogeográficos bien conocidos, con antecedentes teóricos que se vienen aplicando en la recopilación y representación de distribuciones de organismos vivos en Europa y en España desde hace varias décadas (Jalas y Suominen, 1972-1986; Boldu, 1975; Bolòs, 1985; Vargas et al., 1992; Panareda, 1996; Pleguezuelos, 1997; Meaza, 2000; entre muchísimos trabajos más).

Pero, también está respaldado y se apoya en otros contextos. Por un lado, en una situación de avance de la información geográfica en las dos últimas décadas en su vertiente tecnológica, lo que ha propiciado una adecuada conjunción de instrumentos de almacenamiento, tratamiento, análisis y representación a partir de las Tecnologías de Información Geográfica (Chuvienco et al., 2005). Ello ha potenciado, además, múltiples aplicaciones de entre las que, por el tema aquí tratado, interesan las relativas a la gestión de la biodiversidad,

así como las de implementación de bases de datos florísticas que emplean recursos electrónicos y Webs como herramientas de investigación, aplicación y divulgación científicas (Liras et al., 2008, Webs Anthos, GBIF.org, SIVIM, etc.). Por la relación con el territorio aquí tratado, destaca el visualizador sobre localización de plantas vasculares desarrollado recientemente (Pablo, De, 2014; Pablo, De et al., 2014) a partir de datos recabados en trabajos corológicos en la Cuenca media del Tajo (Martínez, 2014).

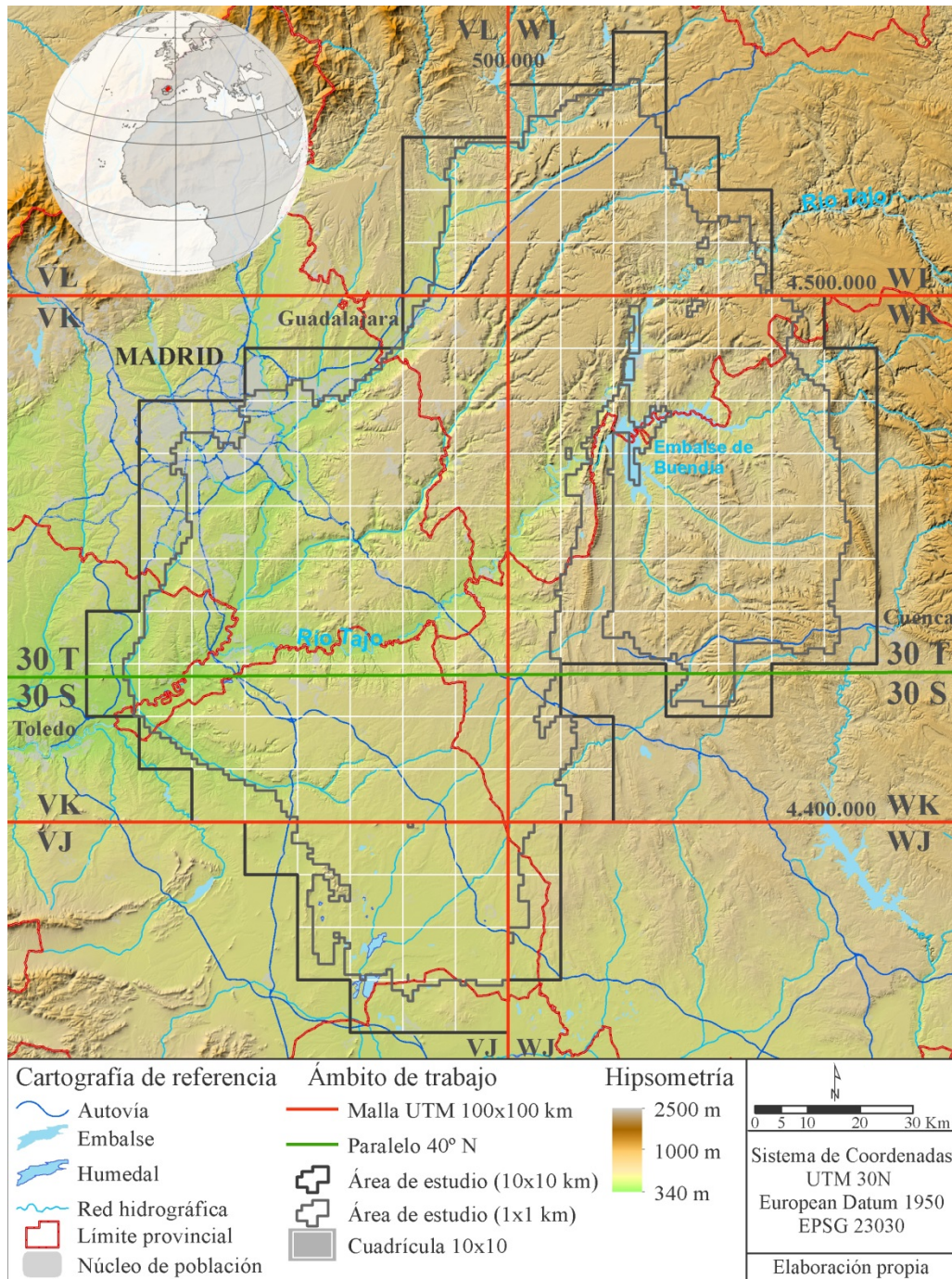


Figura 1. Área de estudio, con la delimitación de las 162 cuadrículas U.T.M. ED50 de 10×10 km que la contienen.

Por otro lado, se sigue la directriz de emplear la resolución de 1 km² como unidad de base para gestionar la información florística territorial según diferentes fines (a veces, incluso, con resolución mayor), en lo que se puede denominar Cartografía corológica detallada (Boldu, 1975; Nuet y Panareda, 1991-93; Bañares et al., 2003; García-Abad, 2006 y 2015; García-Abad et al., 2009; Llamas et al., 2009; Marco et al., 2011, etc.). Y,

por último, se aplica un protocolo de inventario en las visitas que intenta alcanzar rastreos florísticos exhaustivos, aunque relativizados por las inevitables restricciones fenológicas, que también contempla y anota la abundancia relativa de las plantas en el territorio (García-Abad, 2006, 2009 y 2015).

2. VALORACIÓN, SEGUIMIENTO DE LA BASE DE DATOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO

A la vista del caudal de datos florísticos de que se dispone actualmente en España, cabe hacer una valoración general positiva. Pero, también se debe reflexionar acerca de la calidad que poseen esos datos en cuanto a cubrimiento territorial. Pese a la gran labor realizada durante casi dos siglos, se estima que existen todavía serias lagunas geográficas, tanto en cuanto a la existencia de áreas con bajo o casi nulo nivel de “prospección” florística, como en la metódica del levantamiento de información y en la elección de una unidad espacial que sirva como base informativa en el rastreo sistemático del territorio (García-Abad, 2006).

Por esta razón y por la conveniencia de comparar las distribuciones de los taxones a partir de sus respectivos mapas corológicos, hemos continuado la labor de inventario florístico con objeto de ampliar la base de datos iniciada en 2008. De este modo, en octubre de 2014 se completó una primera vuelta o campaña de inventario, realizado mediante un muestreo aleatorio estratificado geográficamente que consistió en la visita de una cuadrícula de 1×1 km dentro de cada una de las 162 cuadrículas UTM de 10×10 km que, de manera completa o incompleta, contenían el área de estudio. Dicho de otro modo, 1 km² por cada 100 km². Se prospecta en cualquier época del año (incluso, en invierno), con objeto de aprovechar todo el tiempo posible y propiciar un mayor avance espacial y temporal, así como no descartar de plano la posibilidad de avistar los pocos taxones otoño-invernales¹. El método, de este modo, no discrimina de antemano ningún tipo de taxón, aunque obviamente son las plantas permanentemente visibles en el paisaje (fanerófitos y caméfitos, principalmente) las que son más probables de hallar. Esta fase inicial supuso haber recorrido de manera exhaustiva en torno al 1,3% del territorio.

Planteamos como hipótesis que la información geográfico-florística así recabada permite conocer con diferente grado de ajuste el área de distribución de cada taxón para una resolución de 100 km², cuando los datos originales de avistamiento en cuadrículas de 1×1 km se extienden a la unidad superior de 10×10 km que la contiene. En suma, los mapas resultantes en tanto en cuanto reflejan pautas de ocupación debidas a la abundancia relativa, frecuencia y fenología intrínsecas de las plantas en el territorio en cuestión, pueden en algunos casos servir ya como distribuciones aproximadas a las reales.

Si esta premisa fuese cierta, esos mapas corológicos deberán mostrar distribuciones más consistentes por su compacidad, continuidad, focos de dispersión aglomerada, etc.; así como en general una mayor frecuencia de ocupación del territorio respecto a la que exhibirían los datos que actualmente nos suministran las bases de datos con asientos y citas florísticas.

El objetivo de esta comunicación es presentar, como avance, unos primeros resultados de Cartografía corológica y compararlos con la confeccionada a partir de la adición de datos corológicos que proporcionan las tres bases de datos florísticas con recursos electrónicos que cubren la España ibero-peninsular: Anthos, GBIF.org y SIVIM (véanse Webs correspondientes). Para ello, se propone un método sencillo que consiste en la simple comparación visual cualitativa de los mapas corológicos, acompañada de una síntesis cuantitativa elemental.

3. PRIMER AVANCE Y CONTRASTE DE RESULTADOS

De los poco más de 1400 taxones identificados, se ha seleccionado una muy breve muestra de 8 taxones de diferentes biótipo, ecología y durabilidad vegetativa: *Centaurea cephalariifolia* Willk., *Eryngium campestre* L., *Fritillaria lusitanica* Wikstr., *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (Willk.) G. López, *Jasminum fruticans* L., *Myosotis ramosissima* Rochel (a nivel de especie), *Papaver rhoeas* L. y *Quercus faginea* Lam. subsp. *faginea*.

Se han confeccionado un total de 16 mapas corológicos, 2 por cada planta, emparejados en 8 figuras (Figs. 2 a 9), correspondiendo un mapa a la distribución geográfica resultante de la base de datos propia, y el otro a la resultante de las citas contempladas unificadamente en bases de datos ajenas disponibles con recursos Web, de ámbito estatal (Anthos, GBIF.org y SIVIM).

La Tabla 1 recoge los datos cuantitativos de la comparación efectuada.

¹ De las 162 cuadrículas, 49 se visitaron en el periodo A (Abril y Mayo), 40 en el periodo B (Junio y Julio), 36 en el periodo C (Agosto y Septiembre) y 37 en el periodo D (resto de meses).

Tabla 1. Número de cuadrículas de 10×10 km donde está presente cada taxón y porcentaje de ocupación relativa para esa resolución en el área de estudio.

TAXÓN	B.D. propia	% del área de estudio	BB.DD. Anthos + GBIF.org + SIVIM	% del área de estudio	Diferencia ambos tipos de BB.DD. (%)	Nuevas, aportadas por B.D. propia
<i>Eryngium campestre</i>	156	96,3	80	49,4	46,9	80
<i>Papaver rhoeas</i>	130	80,2	80	49,4	30,8	69
<i>Centaurea cephalariaifolia</i>	59	36,4	12	7,4	29,0	47
<i>Quercus faginea</i> subsp. <i>faginea</i>	59	36,4	32	19,8	16,6	40
<i>Jasminum fruticans</i>	47	29,0	48	29,6	-0,6	20
<i>Helianthemum oelandicum</i> subsp. <i>incanum</i>	13	8,0	17	10,5	-2,5	12
<i>Myosotis ramosissima</i> (rango de especie)	8	4,9	16	9,9	-5,0	7
<i>Fritillaria lusitanica</i>	16	9,9	26	16,0	-6,1	13

Fuentes: Trabajos de campo propios (J.J. García-Abad), Anthos (2015), GBIF.org (2015) y SIVIM (2015)

Abreviaturas: B.D., Base de Datos (y plural, BB.DD.)

Notas: a) Los taxones aparecen ordenados de arriba a abajo de mayor a menor valor de la diferencia de porcentajes (segunda columna por la derecha); b) En filas, los taxones se agrupan en tres bloques según que las diferencias sean: 1. De bastante a muy grandes, 2. De pocas a casi iguales o iguales, y 3. Diferencia negativa de pequeña a muy grande.

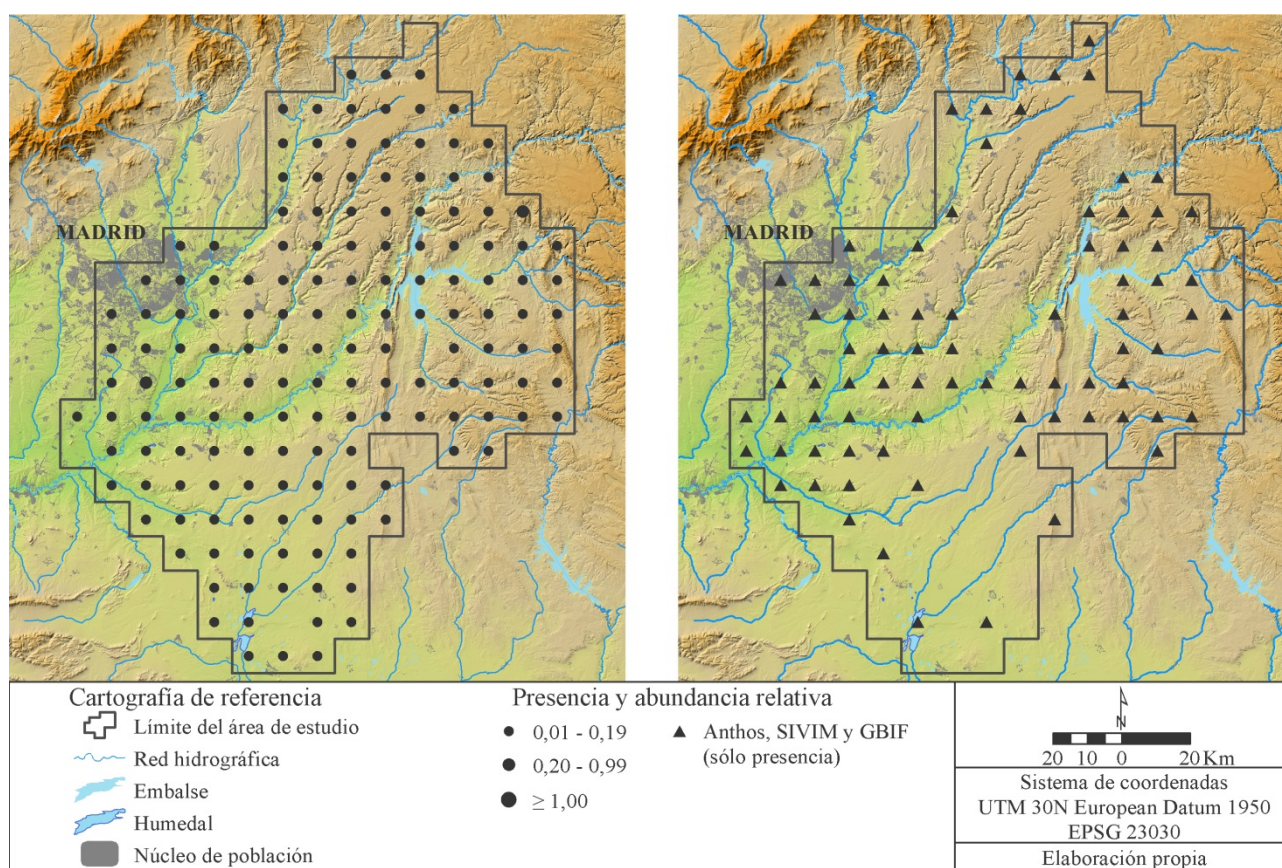


Figura 2. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Eryngium campestre* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

En los casos del cardo setero (*Eryngium campestre*) y de la amapola (*Papaver rhoeas*), geófito y terófito respectivamente que sin embargo pueden identificarse buena parte del año, nuestra campaña de inventario permitió dejar en evidencia una muy amplia extensión de ambos taxones, pudiendo deducirse que sus áreas de distribución cubran probablemente de manera completa todo el territorio (Figs. 2 y 3). Su dispersión

antropógena explica tal amplitud. En todo caso, la menor extensión de los usos agrícolas en un sector del NE puede influir en una menor implantación allí de la amapola, tal y como pone de manifiesto el mapa de la izquierda en varias cuadrículas contiguas.

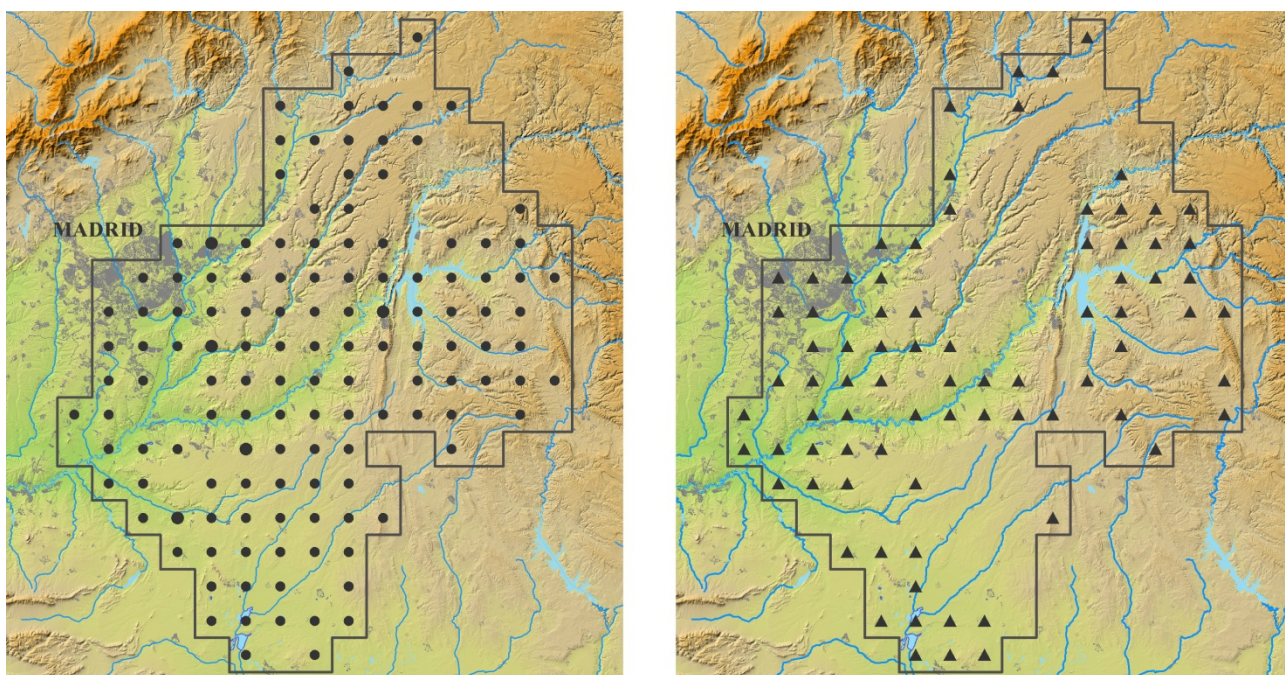


Figura 3. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Papaver rhoeas* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

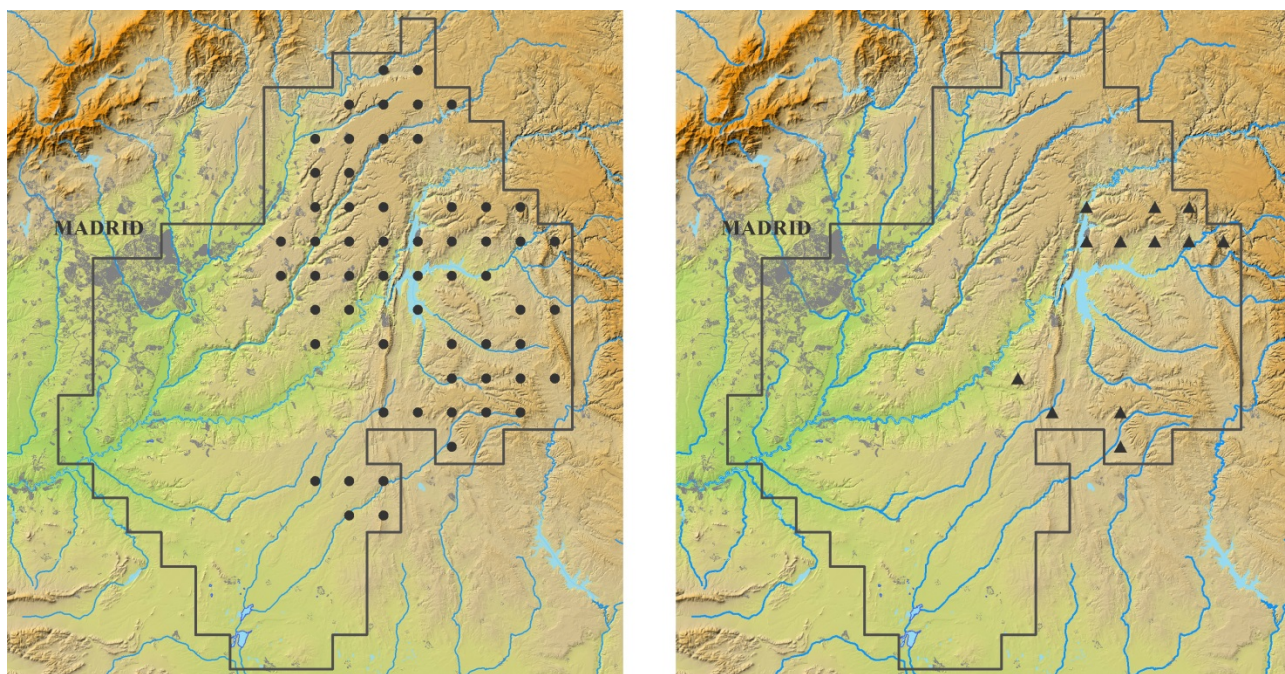


Figura 4. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Centaurea cephalariifolia* (izquierda base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

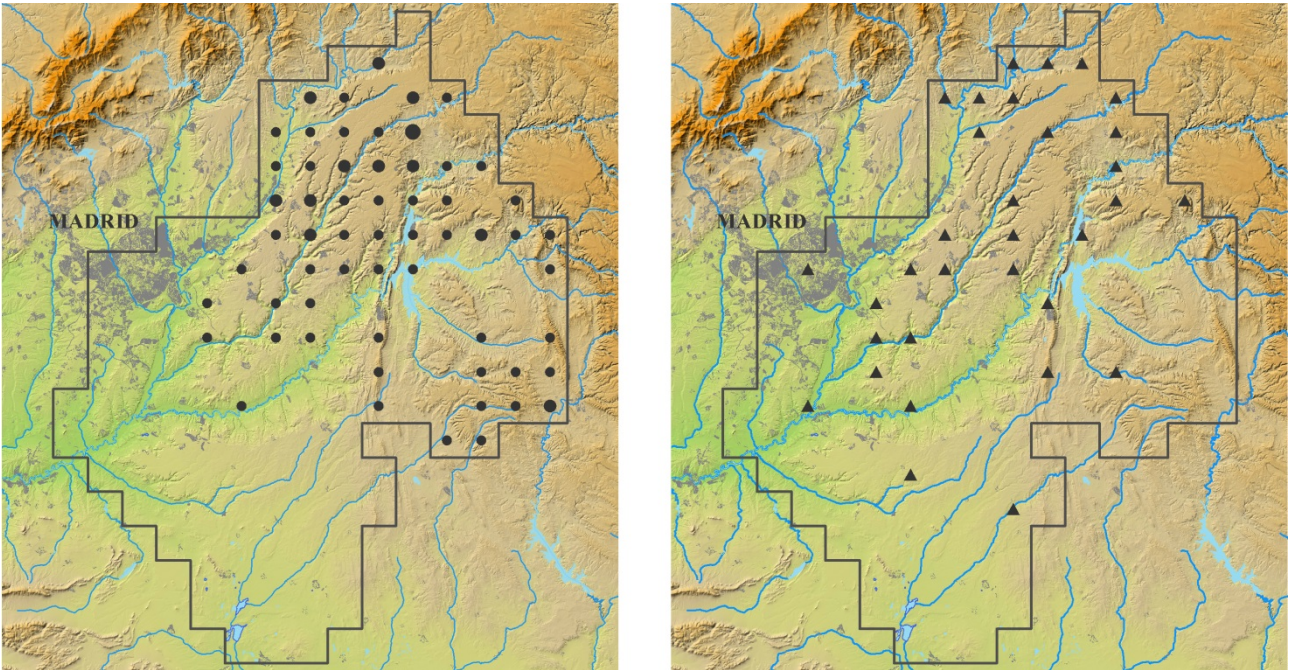


Figura 5. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Quercus faginea* (izquierda, base de datos propia; derecha; bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

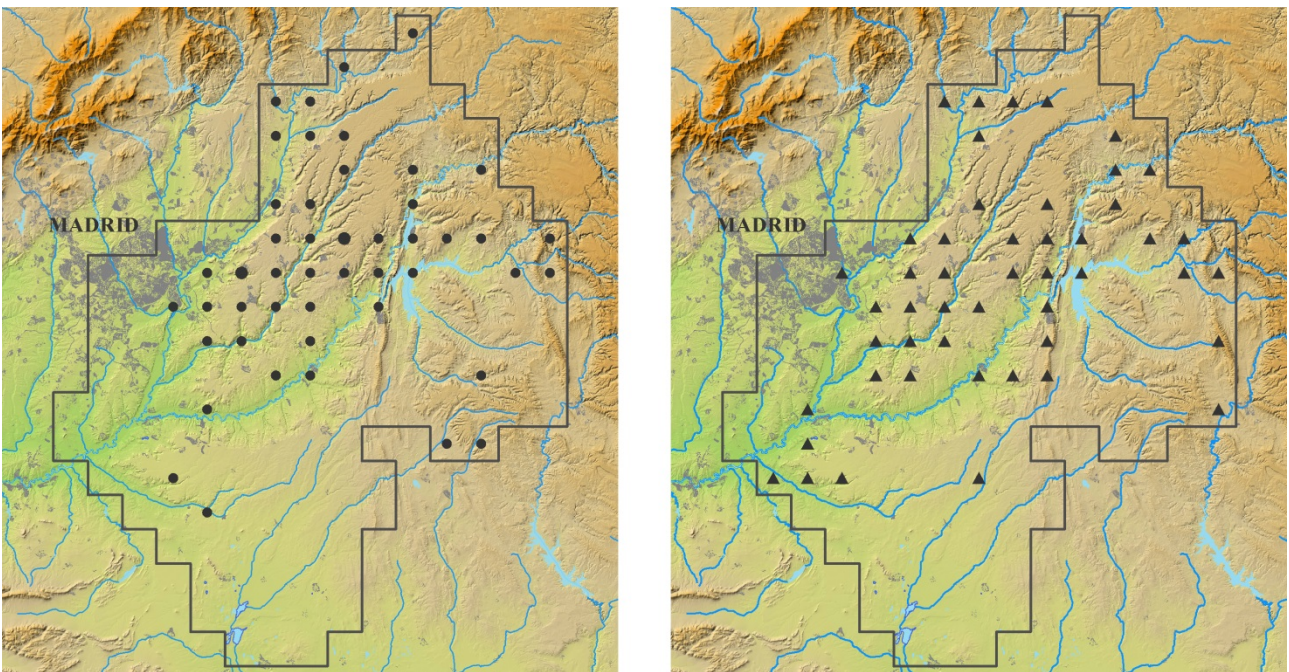


Figura 6. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Jasminum fruticans* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

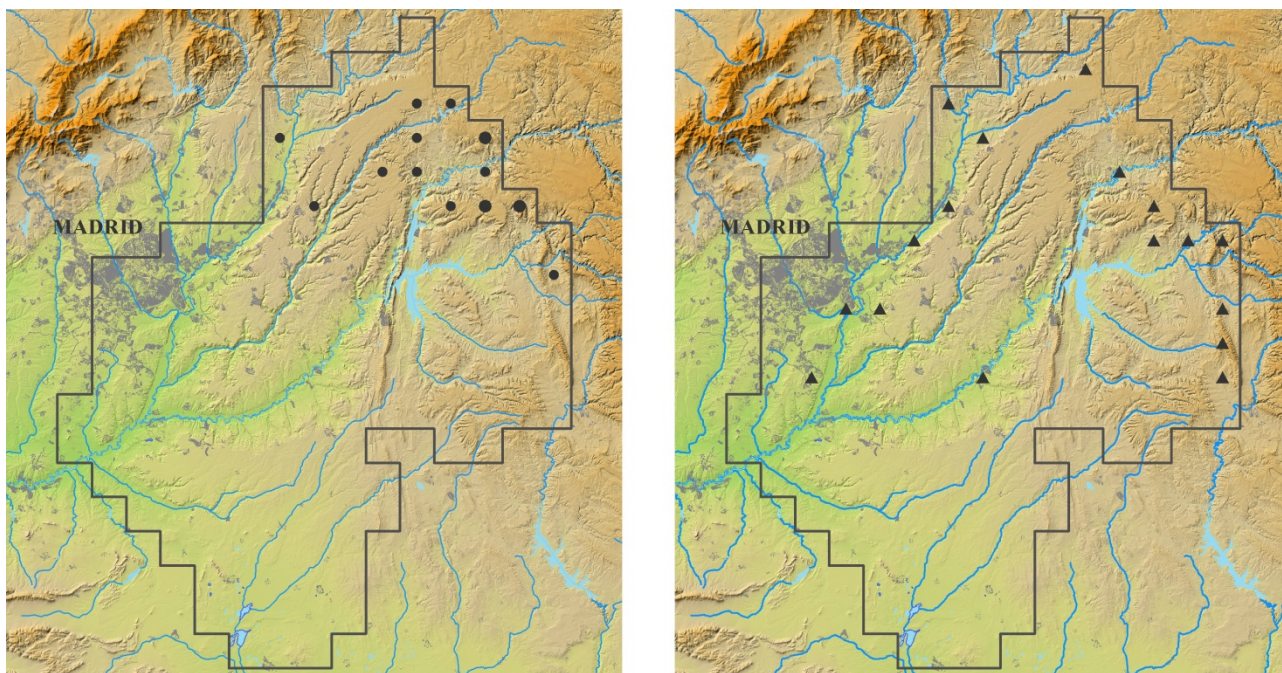


Figura 7. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

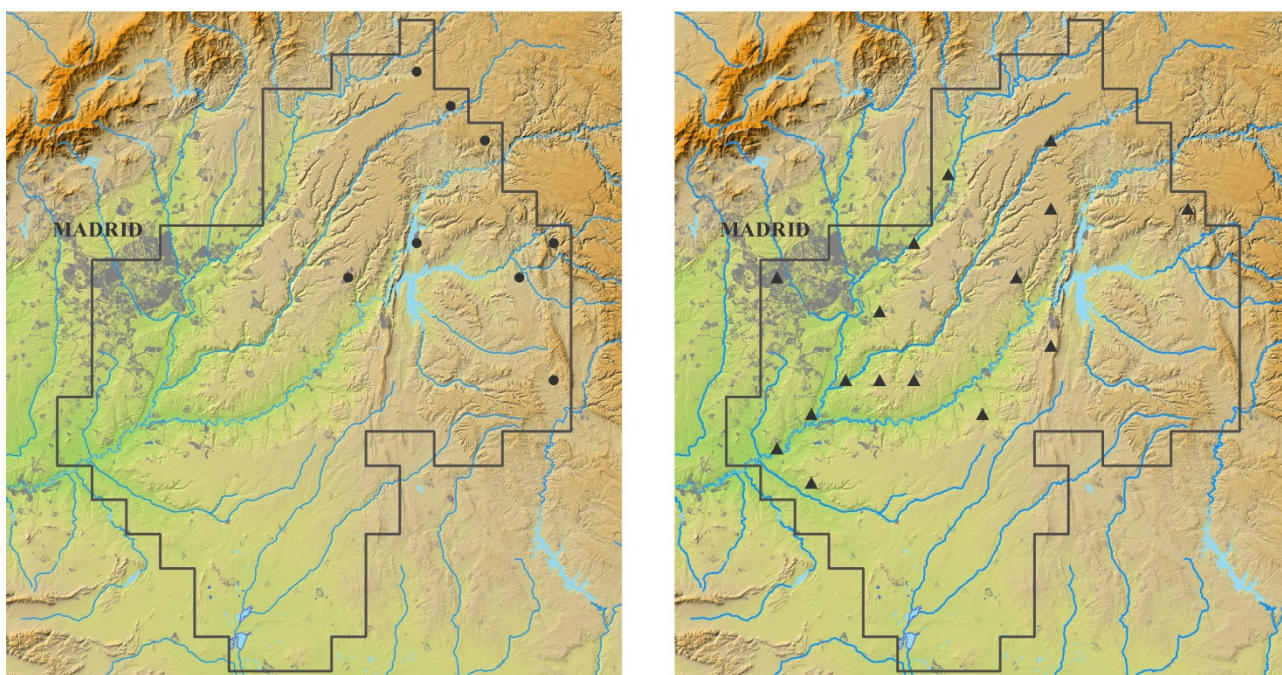


Figura 8. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Myosotis ramosissima* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

Los datos recopilados por las bases de datos ajenas muestran, por una parte, bastantes lagunas y, por otra, distribuciones curiosamente muy similares que presumimos puedan responder, en buena medida, a campañas florísticas efectuadas por trabajos de investigación desde las universidades madrileñas en la segunda mitad del S. XX. Los datos cuantitativos de la Tabla 1 indican claramente tales circunstancias. De un cubrimiento que apenas llegaba a la mitad del área, según los registros que se poseían hasta el momento, se pasa a un conocimiento bien distinto de la realidad corológica con las nuevas aportaciones.

Los mapas de las Figuras 4 y 5 muestran a la centaurea mayor, un hemicriptófito que puede identificarse durante buena parte del año, y al quejigo o roble, árbol protagonista de los bosques de la Alta Alcarria. En

primer lugar, destaca comprobar cómo ambas distribuciones están muy claramente decantadas hacia un sector muy concreto del área, ocupando algo más de la tercera parte de todo el territorio. Estas configuraciones geográficas, pese a haberse detectado con una sola vuelta de inventario (1 km² por cada 100 km²), son bastante contundentes en cuanto a la confiabilidad que ya pueden expresar de su distribución real. Están, por otro lado, bastante relacionadas bioclimáticamente y, con el apoyo de las bases de datos ajenas, pareciera que el quejigo frente a la centaurea pudiera haber tenido una extensión más occidental que la actual, retraído en la actualidad por el crecimiento urbano del área metropolitana de Madrid y su entorno. Además, en ambos casos, los sustratos predominantemente yesíferos del foco conquense próximo al embalse de Buendía, parecen mermar bastante su implantación allí.

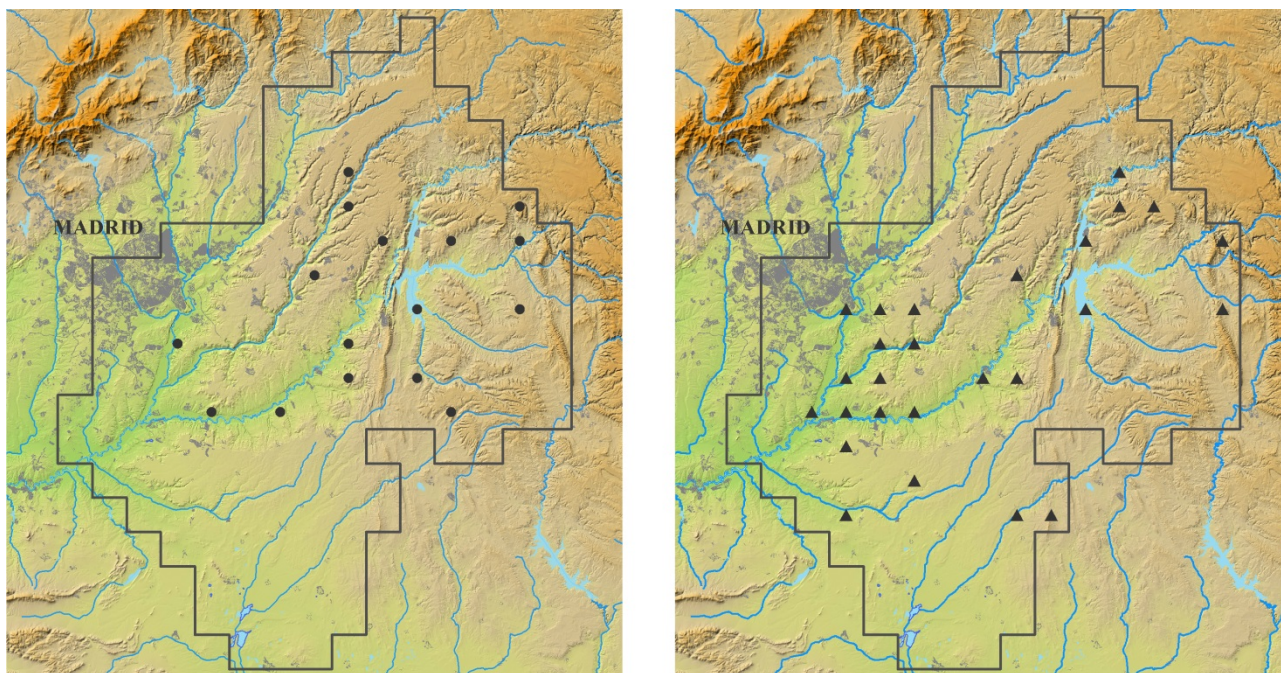


Figura 9. Mapas provisionales de distribución con resolución de 10×10 km de *Fritillaria lusitánica* (izquierda, base de datos propia; derecha, bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM).

Las bases de datos de Anthos, GBIF.org y SIVIM están lejos todavía de mostrar una distribución realista, especialmente en el caso de la centaurea, muy descompensada respecto al quejigo. Frente a ellas, nuestras aportaciones contribuyen a definir de manera aproximada unas áreas de distribución que, aunque puedan ser algo más amplias en la realidad, muestran posiblemente los ámbitos geográficos de mayor presencia. Los datos de abundancia (extremadamente incompletos aún) ayudan en el caso del quejigo a intuir someramente el sector alcarreño de ocupación óptima.

La situación cambia para el resto de plantas. En el caso del jazmín (*Jasminum fruticans*), arbusto siempre fácilmente identificable, se observa una situación bastante similar entre ambos mapas (Fig. 6) y los datos cuantitativos muestran una práctica equivalencia. Las distribuciones se parecen bastante, por lo que se intuye pueda ya haber cierto grado de ajuste con la distribución real, sobre todo si se complementan las citas exclusivas de la base de datos propia con la unificada de las tres Webs.

Caso distinto es el del heliantemo canescente (*Helianthemum oelandicum* subsp. *incanum*), pues la base de datos propia aporta algunos pocos datos menos de presencia respecto a las de Anthos, GBIF.org y SIVIM unificadas (Fig. 7). El mapa propio exhibe una clara decantación N-NE de este pequeño caméfito, en ámbitos submontanos de la Alta Alcarria, coincidiendo muy pocas localizaciones de este sector con las del mapa ajeno. Sin embargo, en éste, se refieren algunas localidades en la Baja Alcarria y en Ciempozuelos (las más meridionales), algunas de ellas muy antiguas (mediados del S. XIX). Estimamos que, aunque en su día pudiera esta planta estar allí, lo más probable es que en la actualidad ya no esté presente.

Por último, las dos plantas restantes marcan un ligero déficit en la base de datos propia respecto a la ajena. Evidentemente, la razón fundamental es que se trata de taxones poco visibles a lo largo del año. El nomeolvides (*Myosotis ramosissima*) es un terófito que apenas puede ser visto durante uno o, como mucho, dos meses al año (Fig. 8). Por ello, la distribución centro-oriental que muestra el mapa propio es claramente

confusa, una vez se compara con el otro mapa, en donde se ha constatado su presencia en ámbitos occidentales. Efectivamente, en “prospecciones” propias efectuadas en Abril-Mayo de 2015, también lo hemos hallado en localizaciones occidentales.

La meleagria (*Fritillaria lusitanica*) es un geófito que, aunque vivaz, se puede ver durante muy poco tiempo por vegetar gracias a su bulbo subterráneo. El mapa de la izquierda, con bastantes menos localidades, muestra sin embargo un área de ocupación que se ajusta en general al más nutrido de citas mapa de la derecha (Fig. 9). La distribución parece marcar una banda central relativa de presencia de la planta en el área de estudio, pero queda de manifiesto que todavía el mapa debe ser mucho más completado. La misma situación ocurre con el nomeolvides anterior. La efímera visibilidad a lo largo del año de ambos taxones explica un conocimiento de sus distribuciones todavía de mediano a bastante alejado de las reales.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se concluye que: a) el método aleatorio estratificado descrito y el rastreo sistemático un de 1 km² tomado como representativo de 100 km², se demuestra muy eficaz no solo en la incorporación de nuevas citas, sino también en la detección de áreas de distribución; por un lado, b) en los casos en que los mapas propios han aportado menos datos de los que disponen las Webs florísticas actuales, sin embargo no por ello han dejado de obtenerse un alto porcentaje de localizaciones antes no registradas (véase la columna de la derecha de la Tabla 1); y, por otro lado, c) en el caso de plantas vivaces, que además son permanentemente visibles y reconocibles dentro de todo el ciclo fenológico anual, y por tanto no dependiente su avistamiento de la fecha de la visita, la primera campaña de inventario en la base de datos propia permite establecer áreas de distribución que estimamos pueden ser bastante próximas a las reales; pese a todo, d) en el caso de otro tipo de plantas, la pauta de implantación particular del taxón aconseja añadir más campañas de inventario, con objeto de concretar la configuración de las distribuciones en las plantas más efímeras; y, finalmente, e) se advierte, por último, sobre la necesidad de establecer una sistemática espacial y temporo-fenológico en esas próximas campañas, para conseguir un equilibrio en los mapas y hacerlos, así, más comparables.

AGRADECIMIENTOS

Trabajo integrado en el Proyecto “Valoración como patrimonio natural, histórico y cultural. Aplicación en localidades y sectores representativos de La Alcarria Occidental de Guadalajara” (POII-2014-019-A), cofinanciado por la Consejería de Educación, Cultura y Deportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

5. BIBLIOGRAFÍA

- Anthos (2015). Sistema de información de las plantas de España. Real Jardín Botánico, CSIC- Fundación Biodiversidad. Recurso electrónico en www.anthos.es. Consulta realizada en mayo de 2015.
- Bañares, A., Blanca, G., Güemes, J.; Moreno, J.C. y Ortiz, S. (eds) (2003): Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Taxones prioritarios. Madrid. Ministerio de Medio Ambiente.
- Boldu, A. (1975): “Nueva técnica aplicable a los estudios florístico-citológicos, basada en el empleo del retículo UTM”. Anales Instituto Botánico Cavanilles, 32 (2), 405-417.
- Bolòs, O. De (dir) (1985): Corología de la flora dels Països Catalans. Volum introductor. Barcelona. IEC. ORCA.
- Chuvieco, E., Bosque, J., Pons, X., Conesa, C., Santos, J.M., Gutiérrez, J., Salado, M.J., Martín, M.P., Riva, J. de La, Ojeda, J. Prados, M.J. (2005): “¿Son las Tecnologías de la Información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía?”. Boletín de la A.G.E., 40, 35-55.
- García-Abad, J.J. (2006): “El inventario florístico con fines geográficos en C.U.T.M. de 1 x 1 km. Análisis de la riqueza vascular en La Alcarria Occidental y Mesa de Ocaña”. Serie Geográfica, 13, 117-150.
- García-Abad, J.J. (2009): “Geografía de las Plantas en la Alcarria Occidental y Mesa de Ocaña (I). Análisis florístico en cinco localidades representativas”. Anales de Geografía de la Complutense, 29 (2), 127-153.
- García-Abad, J.J. (2015): “Abundancia relativa, frecuencia y riqueza de plantas vasculares a escala local. Metodología de Índices de Ocupación de la Flora (Aplicación a la Alcarria Occidental)”. Estudios Geográficos, 76 (279). En prensa.

- García-Abad, J.J., Gómez, M., Rodríguez, V.M. (2009): “Cartografía detallada de plantas vasculares en un sector de la Alta Alcarria, Guadalajara. Utilidad en la detección de enclaves naturales de interés”. *Lazaroa*, 30, 161-175.
- García-Abad, J.J., Rodríguez, V.M., Castillo, F.M. (2012): “Confección de una base de datos geográfico-florística en las unidades Neógenas orientales de la Depresión del Tajo: Presupuestos preliminares”.
- Cunill, R., Pélachs, A., Pérez-Obiol, R., Soriano, J.M. (eds) *Las zonas de montaña: gestión y biodiversidad*. GRAMP. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona, 285-290.
- GBIF.org (2015). Global Biodiversity Information Facility. Recurso electrónico en <http://www.gbif.org/country/ES/publishing>. Consultas realizadas en mayo de 2015.
- Jalas, J., Suominen, J. (1972-1986): *Atlas Florae Europaeae*. Distribution of vascular plant in Europe. Cambridge. Cambridge University Press.
- Liras, E., Cabello, J., Bonet, F.J. (2008): “Bioinformática para la conservación de la flora”. *Conservación Vegetal*, 12, 6-9.
- Llamas, F., Alonso, A., Arráiz, H., Molina, A., Acedo, C. (2009): “Cartografía detallada y catalogación de *Draba hispanica* subsp. *Lebrunii* P. Monts.”. *Lagascalia*, 29, 89-103.
- Marco, J.A., Giménez, P., Padilla, A., Sánchez, A. (2011): “Crecimiento urbano y conservación de flora amenazada: Aplicaciones cartográficas en el caso de *Helianthemum caput-felis* Boiss.”. *Serie Geográfica*, 17, 125-139.
- Martínez, J.M. (2014): *Estudios corológicos de plantas vasculares en la cuenca media del Tajo*. Tesis Doctoral. E.T.S. de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid.
- Meaza, G. (dir) (2000): *Metodología y práctica de la Biogeografía*. Barcelona. Ediciones del Serbal.
- Nuet, J., Panareda, J.M. (1991-93): *Flora de Montserrat*. Barcelona. Publicacions de l' Abadia de Montserrat. 3 vols.
- Pablo, F.J. De (2014): *Trabajo Fin de Grado*. Universidad Politécnica de Madrid. Recurso electrónico en <http://wms.geoide.upm.es/arba/>. Sucesivas consultas realizadas desde Febrero de 2015.
- Pablo, F.J. De, Manso, M.A., Martínez, J.M., Moreno, M.P. (2014): “GeoBotánica: Aplicación Web para la visualización, análisis y estudio de taxones vegetales”. V Jornadas Ibéricas de Infraestructuras de Datos Espaciales. 12 p. http://www.jiide.org/docs/Artigos/ARTIGO_C-E32_Geobot+u00EDnica.pdf
- Panareda, J.M. (1996): “Cartografía de la vegetación”. *Serie Geográfica*, 6, 11-34.
- Pleguezuelos, J.M. (ed) (1997): *Distribución y Biogeografía de los anfibios y reptiles en España y Portugal*. Granada. Universidad de Granada. Asociación Herpetológica Española.
- SIVIM (2015). *Sistema de información de la Vegetación Ibérica y Macaronésica*. Recurso electrónico en www.sivim.info. Consulta realizada en mayo de 2015.
- Vargas, J.M., Real, R., Antúnez, A. (eds) (1922): *Objetivos y métodos biogeográficos. Aplicaciones en Herpetología*. Barcelona. Asociación Herpetológica Española.