

Flora Didáctica Hispalense (*Flodhis*), una guía interactiva para aprender a identificar las angiospermas silvestres más frecuentes en Andalucía occidental

Carlos Romero Zarco

Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla
zarco@us.es

RESUMEN

Una flora didáctica tiene como finalidad el entrenamiento básico del naturalista en la observación de los caracteres diagnósticos que permiten identificar con eficacia las plantas silvestres.

Flodhis nació en 1997 como proyecto de innovación docente en la Universidad de Sevilla para hacer más ameno y eficaz el aprendizaje práctico de los estudiantes en Botánica sistemática. Los principios básicos son: 1) hacer compatible la sencillez en la forma con la calidad y el rigor científico de los contenidos; 2) incluir solamente las especies más comunes en las comarcas próximas a Sevilla; 3) elaborar un sistema abierto de módulos complementarios que puedan ser actualizados y revisados; 4) organizar la información en forma de pantallas numeradas y enlazadas que puedan imprimirse en fichas apaisadas en formato A8; 5) la información de cada pantalla se ordenará en dos dimensiones, siguiendo el diseño de una tabla de doble entrada; 6) en cada módulo la densidad media debe ser de 3-4 especies por pantalla; 7) los términos botánicos necesarios se explicarán en la misma página en donde se utilizan o en alguna página de procedencia anterior; 8) además de las categorías botánicas básicas de rango inferior (familia, género y especie) se pueden utilizar nombres funcionales o vulgares de fácil asimilación para los principiantes; 9) los caracteres se deben exponer mediante dibujos simples, esquemáticos y originales, utilizando las fotografías como complemento para confirmar las determinaciones; 10) la guía podrá ser fácilmente editada por los usuarios para añadir sus propias observaciones o para crear su propia guía personal adaptada al territorio de su interés.

Hasta el momento se han publicado 5 versiones en CD-ROM, estando la más reciente disponible en línea en el servidor institucional de la Universidad de Sevilla.

Palabras clave: flora, guía, Andalucía, determinación de plantas

SUMMARY

Hispalensis Didactic Flora (*Flodhis*), an interactive training guide to identify most common wild angiosperms in Western Andalusia

A didactic flora aims the basic training of naturalist in the observation of diagnostic characters enabling the effectively identification of wild plants.

Flodhis was born in 1997 as a teaching innovation project at the University of Seville, for a more fun and effective practical learning for students in Systematic Botany. The basic principles are: 1) to reconcile the simplicity in the form with the quality and scientific rigor of contents; 2) to include only most common species in the districts near Seville; 3) to develop an open system of modules that can be updated and revised; 4) to organize the information in the form of numbered and linked screens that can be printed on A8 landscape format cards; 5) the information on each screen will be ordered in two dimensions, following the design of a crosstab; 6) in each module the average density must be of 3-4 species per screen; 7) the necessary botanical terms are explained on the same page where they are used or in previous source pages, 8) in addition to the basic botanical lower taxonomic categories (family, genus and species) functional or vulgar names, easily accessible to beginners, can be used, 9) characters should be exposed by simple, schematic and original drawings, using the photographs as a complement to confirm the findings, 10), the guide can be easily edited by users to add their own comments or create their own personal guide, adapted to their area of interest. Up to now five CD-ROM versions have been published, the latest one being available online at the institutional server of the University of Seville.

Keywords: flora, guide, Andalusia, plant identification

INTRODUCCION

Para comprender los objetivos y el alcance de este proyecto es necesario explicar antes los términos del título:

Una *Flora* es el conjunto de taxones vegetales que habitan una región concreta y, por extensión, el tratado sistemático de los mismos. Si no se indica lo contrario, se sobreentiende que se refiere a las plantas vasculares o cormofitas, incluyendo helechos y plantas con semilla. Este proyecto trata sobre la flora fanerogámica, es decir las plantas con flores en sentido estricto (división Magnoliophyta o Angiospermas), siguiendo el criterio de numerosos autores (Heywood, 1985; Raven y otros, 1991).

El adjetivo *didáctica* destaca el hecho, por lo demás evidente, de que se trata de una obra destinada a servir de entrenamiento para los profesionales y aficionados que necesitan utilizar una flora estándar. Se pretende incluir una muestra representativa de los taxones presentes en el ámbito geográfico elegido, pero no una recopilación completa de los mismos.

El término *hispalense*, se utiliza en Botánica para definir un territorio fitogeográfico, con categoría de sector corológico, que incluye principalmente

las campiñas situadas en la orilla izquierda del Guadalquivir, en donde se asienta la ciudad de Sevilla (Rivas-Martínez, 1973). Aquí tiene además un sentido teleológico, ya que la obra está destinada, de forma especial, a los estudiantes de la Universidad de Sevilla y, en consecuencia, el ámbito geográfico que abarca está centrado en la ciudad de Sevilla y sus comarcas vecinas.

Desde la creación del antiguo "Departamento de Botánica" de la Universidad de Sevilla en 1965 (actualmente integrado en el Departamento de Biología Vegetal y Ecología), se adoptó como guía de referencia para las enseñanzas de Botánica fanerogámica la obra de Bonnier y Layens (1909, 1991), reedición de otra anterior publicada en octubre de 1894 (véase Stafleu y Cowan, 1976), basada en la flora de Francia, Suiza y Bélgica. La utilización de una flora extranjera sólo tenía una justificación posible: la ausencia de obras similares sobre la flora española, asunto que no explicaremos aquí porque requeriría un artículo independiente o tal vez un libro entero.

A pesar de las virtudes didácticas de dicha obra, conocida popularmente en las universidades españolas como el *Bonnier*, su uso para el estudio de la flora andaluza es a menudo frustrante para el principiante, por las numerosas diferencias entre el contenido de la obra y la flora local. Hay géneros muy importantes en nuestra flora que no están representados en la flora francesa, por ejemplo *Retama*. En la categoría de especie las diferencias son mucho mayores. En los géneros representados a la vez en la flora de Francia y en la de Andalucía occidental (Valdés y otros, 1987), las especies presentes en ambos territorios pueden llegar a ser muy diferentes. Por ejemplo, en géneros con amplia diversidad en Europa, como *Bromus* y *Centaurea*, el porcentaje de especies comunes se ha estimado entre el 20 y el 50 % (Romero Zarco y Roales Jiménez, 1999). Se comprende por tanto que en la cultura botánica de los biólogos, farmacéuticos y otros titulados estén arraigados nombres científicos de especies ajenas a nuestra flora. Por ejemplo, los que se jactan de conservar frescos sus estudios de Botánica identifican como *Diplotaxis muralis* cualquier cosa parecida a un jaramago. En realidad muchos de nuestros "jaramagos" ni siquiera pertenecen al género *Diplotaxis* y, entre aquellas especies andaluzas que sí pertenecen a dicho género no figura *D. muralis*, cuyas poblaciones más cercanas a nuestro territorio se encuentran en las provincias de Madrid y Valencia (Martínez Laborde, 1993) y ni siquiera allí son comunes. Esta falta de rigor en la enseñanza práctica de la Fanerogamia en las universidades españolas ha generado entre los profesionales una imagen muy pobre de la calidad científica de sus profesores, lo que está muy lejos de la realidad.

Hoy día las ventajas didácticas del *Bonnier* (sencillez, dibujos de los caracteres, tamaño pequeño) quedan ampliamente contrarrestadas por graves inconvenientes (para más detalles véase Romero Zarco y Roales Jiménez, 1999). En la mayoría de las universidades españolas el uso de dicha obra se ha sustituido por otras realizadas con carácter provincial o regional. La complejidad de la flora andaluza ha retrasado hasta fecha muy reciente la edición de buenas guías didácticas, basadas en obras que cumplen los estándares científicos actuales. En Andalucía contamos actualmente con una buena guía para la flora de las provincias orientales (Blanca y otros, 2011), pero aún no se ha editado su equivalente para las provincias occidentales, a pesar de (y curiosamente debido

a) que la flora estándar de la parte occidental de Andalucía se publicó mucho antes (Valdés y otros, 1987).

Cuando se disponga de una flora estándar del conjunto de Andalucía, o se complete la flora estándar de la Península Ibérica y Baleares (Castroviejo, 1986-2011), será posible editar una guía portátil para la flora regional. No obstante, las obras técnicas que resultan de la simplificación de otras más extensas, no son directamente utilizables para el profano sin un entrenamiento previo, y es ahí donde encuentra su objetivo y aplicaciones el proyecto que aquí se describe.

Flodhis se inició en 1997 como proyecto de innovación docente de la Universidad de Sevilla (Romero Zarco y Roales Jiménez, 1999, 2000) con el objetivo general de configurar una obra sencilla en la forma, rigurosa en lo científico y abierta a la actualización continua, que permitiera, mediante el uso de gráficos y páginas informatizadas, no solo identificar plantas comunes, sino enseñar la metodología y las bases para el uso de obras más complejas.

METODOLOGÍA

Ámbito geográfico

Las áreas de interés para el proyecto se sitúan aproximadamente en un radio de 100 km (por carretera) alrededor de la ciudad de Sevilla, incluyendo las principales comarcas descritas por Domínguez Vilches (1988) para el estudio de la flora de Andalucía occidental: Campiña Alta, Campiña Baja, Condado-Aljarafe, Litoral (al NW de la ciudad de Cádiz), Marisma del Guadalquivir, Sierra Norte (salvo las zonas más altas) y Vega del Guadalquivir. Este ámbito se delimita principalmente por dos razones prácticas: 1) facilidad de acceso para los alumnos y 2) principales núcleos de población donde tienen su residencia habitual.

Ámbito taxonómico

La obra no pretende ser una recopilación completa de la flora regional. Se intenta incluir en el desarrollo del proyecto todas las familias y géneros que, en base a la experiencia docente de los últimos 30 años, se utilizan en las prácticas de Botánica fanerogámica o pueden ser observadas o recolectadas por los alumnos con cierta probabilidad. En la selección de las especies se ha tenido en cuenta su distribución regional, su frecuencia y su abundancia real, teniendo como objetivo que el 95 % de las plantas que pueda recolectar el alumno, pertenezcan a especies incluidas en *Flodhis*. Para no aumentar innecesariamente la complejidad taxonómica y nomenclatural, se han omitido de momento las categorías infraespecíficas.

Flora de referencia

En los primeros módulos de *Flodhis* se utilizó exclusivamente la obra de Valdés y otros (1987) como referencia taxonómica. Posteriormente, se han ido

actualizando algunos módulos tomando como referencia una obra más moderna y completa: *Flora iberica* (Castroviejo, 1986-2012). Queda abierta la posibilidad de actualizar los géneros más complejos teniendo como referencia las monografía y artículos que se publiquen.

Organización y diseño de los contenidos

Cada página de *Flodhis* tiene como objetivo material una entidad botánica concreta, ya sea natural o artificial, empezando por las plantas con flores en su conjunto y terminando por un género o un grupo de especies. Las páginas se agrupan en módulos que tratan de una familia o de un grupo de familias que constituyen una entidad didáctica fácilmente reconocible como, por ejemplo "Flores simpétalas" o "Familia Leguminosas". La numeración de las páginas comienza por el número del módulo y es discontinua, para permitir la posterior ampliación sin necesidad de reenumerar todo el módulo. En cada página la información se organiza en forma similar a una tabla de doble entrada, con 2-3 filas y 2-3 columnas (rara vez más), de forma que la totalidad de la información quede visible en una pantalla con resolución de 800 x 600 píxeles.

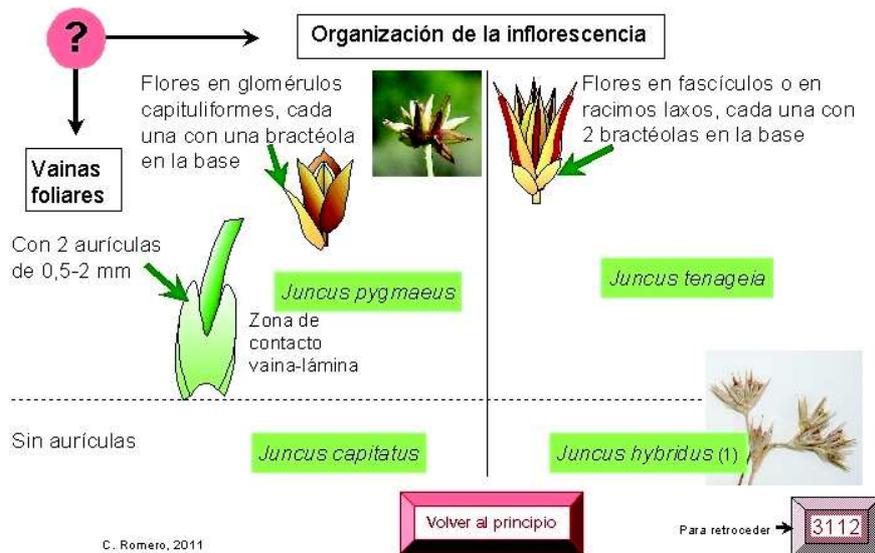


Figura 1. Ejemplo de la figura incluida en una página de *Flodhis* correspondiente al grupo "juncos anuales" (página 3114)

Cada página se edita en formato *html* con un editor sencillo de tipo *wysiwyg* (lo que ves es lo que obtienes). Aparte del encabezado y las notas al pie, cada página contiene principalmente una figura en formato *jpg* y un tamaño máximo de 700 x 440 píxeles, para asegurar su fácil visualización incluso en pantallas de 11 pulgadas. Las figuras se han editado con un programa sencillo de diseño gráfico en dos dimensiones, concretamente *Harvard Graphics*® 4.0 para *Windows*® o versiones anteriores para *MS-DOS*, de *Software Publishing*

Corporation®. Cada figura incluye, además de los dibujos esquemáticos y recortes de fotografías que representan los caracteres diagnósticos, los textos necesarios para su comprensión (fig. 1). En la figura se incluyen los enlaces necesarios para que la obra sea interactiva. Dichos enlaces están realizados con la técnica del mapa interactivo que incorporan los editores de páginas web más avanzados y son de dos tipos: enlaces a otras páginas y enlaces a fotografías de plantas silvestres.

Material biológico utilizado

Para comprobar tanto la frecuencia y distribución de las especies como la fiabilidad de los caracteres diagnósticos seleccionados, se ha consultado el material depositado en el herbario moderno del Servicio General de Herbarios de la Universidad de Sevilla (siglas internacionales SEV).

En las prácticas experimentales se utilizó material fresco recolectado en los alrededores de Sevilla, que fueron estudiados con ayuda de los microscopios estereoscópicos de 20-40 aumentos de la dotación habitual de los laboratorios de la Facultad de Biología.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desde 1997 hasta la actualidad se han ido confeccionando y publicando módulos hasta alcanzar los 31 actuales. Una descripción detallada de los materiales elaborados puede consultarse en la memoria del proyecto a la que puede accederse desde la página institucional de *Flodhis*. Varias versiones se han publicado en CD-ROM (Romero Zarco y col., 2009; 2011; Romero Zarco y Roales Jiménez, 2001; 2005; 2007). En cada una de ellas se incorporó algún módulo nuevo, así como versiones mejoradas de los módulos anteriormente publicados. Desde el curso 2003/04 la obra está disponible en línea en un servidor de la Universidad de Sevilla.

Paralelamente a la elaboración de los materiales, se realizaron actividades prácticas con alumnos universitarios de la Facultad de Biología y de la E.U.I.T. Agrícola (actual E.T.S.I. Agronómica), así como cursos para profesores y de extensión universitaria para aficionados. También se ha utilizado la obra como material didáctico complementario en varios cursos de la Plataforma Virtual de Enseñanza de la Universidad de Sevilla.

Los principales resultados de las prácticas experimentales están descritos en artículos previamente publicados (Romero Zarco y Roales Jiménez, 1999; 2000). En ellos se pone de manifiesto una gran aceptación y una mayor eficacia de la obra en la determinación de materiales frescos en el laboratorio. Durante los primeros años del proyecto, la principal dificultad fue de tipo práctico, ya que era muy difícil reunir en el laboratorio el material óptico junto con los ordenadores. En la actualidad, los dispositivos informáticos portátiles son de uso habitual y es posible realizar las prácticas con este método en lugar de utilizar un libro.

Desde el punto de vista cognitivo, la principal dificultad detectada fue la adaptación de un método clásico de determinación, basado en claves dicotómicas, a un sistema de dos dimensiones en el cual se combinan los estados de dos o más caracteres. Sin embargo, las nuevas promociones de alumnos están plenamente acostumbradas a interpretar la información en pantallas, gracias a la disponibilidad de juegos interactivos y al auge de la llamada cultura audiovisual.

Tal vez la principal ventaja de un sistema como *Flodhis* sobre las guías clásicas es su posibilidad de adaptarse a las necesidades y al progreso de aprendizaje de sus usuarios. Es relativamente fácil editar las páginas y añadir enlaces o nuevas fotografías, con lo cual cada usuario puede personalizar su propia guía añadiendo sus hallazgos y experiencias. Por ejemplo: nuevos taxones no incluidos en la versión original, aclaraciones sobre caracteres que le resultan difíciles de apreciar, enlaces a nuevas fotografías, enlaces externos a páginas web con más información sobre los grupos, o sus propias fichas de información sobre las especies de su interés.

Aunque el ámbito geográfico del proyecto parece muy limitado, la mayoría de las especies que se incluyen son muy comunes, lo que permite el uso de la obra, con mayor o menor éxito, en gran parte de la Península Ibérica.

El próximo reto será adaptar estos materiales para su uso en dispositivos móviles de pequeño formato con nuevos sistemas operativos, lo que hará posible utilizar *Flodhis* en el campo como sistema de identificación rápida *in situ*.

AGRADECIMIENTOS

Jesús Roales Jiménez, profesor de la extinta Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola "Cortijo de Cuarto" de Sevilla, colaboró intensamente en los proyectos de innovación docente y en la elaboración de los primeros módulos. Mi hermano Pedro, catedrático de Ciencias Naturales, ha colaborado en el proyecto con sus fotografías de plantas y ha sido una fuente constante de motivación. Otros profesores, alumnos y aficionados, cuyo número impide hacer una relación detallada, aportaron su experiencia, colaboración y fotografías originales que han mejorado notablemente las primeras versiones de la obra. El Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), el Servicio de Informática y el Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla han prestado el apoyo económico y técnico que ha hecho posible el desarrollo del proyecto y su publicación. D. Víctor Pardilla Marcos, responsable de programas educativos de la antigua Área de Innovación, Educación y Universidades del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla, organizó varios cursos para profesores basados en *Flodhis*. Mención especial de agradecimiento merece el profesor D. José María Mesa López-Colmenar, quien durante su digna dirección del ICE de la Universidad de Sevilla apoyó personalmente este proyecto.

REFERENCIAS

Blanca, G., Cabezudo, B., Cueto, M., Morales Torres, C y Salazar, C. (eds., 2011). *Claves de la Flora Vasculare de Andalucía Oriental*. Universidad de Jaén.

Bonnier, G. y De Layens, G. (1909). *Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique*. Paris: Librairie Générale de l'Enseignement.

---- (1991). *Claves para la determinación de plantas vasculares*. Barcelona: Ed. Omega.

Castroviejo, S. (coord., 1986-2012). *Flora iberica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC. [17 volúmenes publicados hasta la fecha].

Domínguez Vilches, E. (1988). La sectorización de Andalucía occidental: bases para el establecimiento de sus unidades biogeográficas. *Lagascalia* 15(Extra): 75-89.

Flodhis <http://institucional.us.es/flodhis/>

Flodhis 2010 http://www.aloj.us.es/carrromzar/Flodhis_2010/

Heywood, V.H. (1985). *Las plantas con flores*. Barcelona: Ed. Reverté S.A.

Martínez Laborde, J.B. (1993). Diplotaxis DC. En: *Flora iberica vol. IV* (Castroviejo, S. y otros, eds.). Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid. Pp: 346-362.

Raven, P.H., Evert, P.H. y Eichhorn, S.E. (1991). *Biología de las Plantas*. Barcelona: Ed. Reverté S.A.

Rivas-Martínez, S. (1973). Avance sobre una síntesis corológica de la Península Ibérica, Baleares y Canarias. *Anales del Instituto Botánico Cavanilles* 30: 69-87.

Romero Zarco, C. y col. (2009). Flora Didáctica Hispalense (FLODHIS) 2008. En: *Técnicas Experimentales en Botánica, I Plan Propio de Docencia, Asignaturas en red 2008-09* (Romero Zarco, C. y Talavera Lozano, S.). CD-Rom producido por el Secretariado de Recursos Audiovisuales y Nuevas Tecnologías, Universidad de Sevilla. ISBN: 978-84-692-0536-5.

---- (2011). Flodhis 2010 - Flora Didáctica Hispalense. Universidad de Sevilla. CD-Rom autoeditado. ISBN: 978-84-694-8788-4.

Romero Zarco, C. y Roales Jiménez, J. (1999). Flora Didáctica Hispalense (FLODHIS). Diseño de un guión de prácticas informatizado para el estudio e identificación de las plantas con flores (Angiospermas). *Revista de Enseñanza Universitaria*. Número extraordinario de 1999: 213-222.

---- (2000). Flora Didáctica Hispalense (FLODHIS). Diseño de un guión de prácticas informatizable para el estudio e identificación de las plantas con flores (Angiospermas). Segunda fase. *Revista de Enseñanza Universitaria* 16: 115-122.

---- (2001). FLODHIS 2001, Flora Didáctica Hispalense. CD-Rom producido por el Secretariado de Medios Audiovisuales y Nuevas Tecnologías de la Universidad de Sevilla. ISBN 84-954454-72-6.

---- (2005). FLODHIS 2004-2005, Flora Didáctica Hispalense. CD-Rom producido por el Área de Innovación, Educación y Universidades del Excmo. Ayuntamiento de Sevilla. ISBN 84-96098-48-6.

---- (2007). FLODHIS 2006, Flora Didáctica Hispalense. CD-Rom producido por el ICE de la Universidad de Sevilla. ISBN 978-84-86849-53-5.

Stafleau, F.A. y Cowan, R.S. (1976). *Taxonomic Literature, ed. 2*. Utrecht: International Association for Plant Taxonomy.

Valdés, B., Talavera, S. y Fernández-Galiano, E. (eds., 1987). *Flora Vascular de Andalucía Occidental*. Barcelona: Ketres Editores, S.A.