

MalezappUS-Comparator. Nueva herramienta de ayuda para la identificación de malas hierbas

Carlos Sousa¹, José María Urbano¹✉

¹Universidad de Sevilla, ETSIA. Ctra de Utrera km 1, 41013-Sevilla
✉ urbano@us.es

Resumen: La identificación temprana de las malas hierbas es prioritaria en cualquier programa MIP y se está volviendo aún más importante debido a las nuevas circunstancias como la resistencia a herbicidas. El objetivo de este proyecto es desarrollar una nueva aplicación que permita al técnico comparar los principales rasgos morfológicos de especies previamente seleccionadas. Para lograr este objetivo se han utilizado los programas MySQL y Netbeans. El resultado es una aplicación web con 2 opciones. La opción COMPARAR permite elegir especies de malezas de una lista y muestra los rasgos morfológicos en una tabla para una comparación fácil. Para los técnicos menos capacitados, la opción FILTROS permite elegir los rasgos morfológicos para la identificación de las plántulas. También se mencionan las debilidades para tenerlas en cuenta para versiones posteriores. MalezappUS-Comparator, así como otras aplicaciones de la Catedra Adama, se pueden encontrar en www.adamacatedra.es/.

Palabras clave: *app*, aplicación, reconocimiento de plántulas.

1. INTRODUCCIÓN

La identificación temprana de especies arvenses es esencial en el manejo integrado de malas hierbas debido a 2 factores. El primer factor es que evita la competencia con el cultivo que se produce en las primeras semanas de convivencia (Barros and Freixial, 2015; Zimdahl, 2007). En segundo lugar, la eficacia de los métodos de control suele ser mayor en aplicaciones precoces, ya que la mala hierba (si es anual) es más vulnerable en plántula, con la consiguiente ventaja económica y ambiental (Shaner and Beckie, 2014). Este último aspecto es de importancia creciente debido a que el control de las malas hierbas es cada vez más complejo por la capacidad de adaptación de la flora arvense. El problema de la resistencia a herbicida es uno de los ejemplos más preocupantes (Heap, 2016), aunque no el único.

En la actualidad hay disponibles recursos de calidad para la identificación de especies arvenses presentes en España (Valdes et al., 1987). Sin embargo, la utilidad de estos recursos es limitada cuando se trata de reconocer plántulas con 1 ó 2 hojas verdaderas.

Para superar las limitaciones de la identificación en plántulas se adoptan una serie de estrategias, como son: a) acotar el número de especies a identificar, b) utilizar todos los caracteres morfológicos posibles, c) utilizar información agroecológica, como puede ser el tipo de cultivo o de ambiente en el que se encuentra.

Actualmente existen recursos en papel de gran utilidad para el reconocimiento de plántulas arvenses (Recasens and Conesa, 2009), aunque este sistema presenta el inconveniente de que es difícilmente actualizable. También existen recursos electrónicos dedicados a la identificación de plántulas como MalezappUS-Identificación (Catedra Adama, 2016), WeedID (BASE, 2017), SIMHierbas (AIMCRA, 2017) y Ag Weed ID (FarmProgress, 2017). Sin embargo, no se han encontrado herramientas que sirvan de ayuda al técnico de campo para comparar, o para determinar a modo de clave, especies arvenses de actualidad en España.

El objetivo de este trabajo es el diseño y creación de una aplicación web que reúna las siguientes características: 1) que permita comparar caracteres morfológicos de 2 o más especies arvenses, 2) que pueda usarse a modo de clave para la determinación de una especie arvense, 3) que sea una herramienta de utilidad para el técnico de campo, lo que implica que sea amigable y práctica.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la app. Una vez se entra en la aplicación, ésta ofrece al usuario la posibilidad de elegir entre la opción COMPARAR o FILTROS. Si se elige la opción COMPARAR, aparece otra pantalla con el listado de especies donde el usuario selecciona las que desea comparar. Si se elige la opción FILTROS, la aplicación debe de mostrar los distintos tipos de caracteres morfológicos para realizar el filtrado de especies arvenses (Fig. 1).



Figura 1. Diseño de funcionamiento de la aplicación.

2.2. Programas informáticos utilizados. Los datos se han introducido en hojas de cálculo (tipo MS Excel, Google Spreadsheet, etc), y para la gestión de las bases de datos se ha utilizado MySQL (2017).

Para la creación y edición de la página web se ha utilizado el programa Netbeans (2017).

2.3. Fuentes de información. Para rellenar la información de cada parámetro se han utilizado los resultados de observaciones propias, complementados con diversos recursos bibliográficos entre los que destacan: Recasens and Conesa (2009), HYPPA (2017), UC-IPM (2017) y Flora Vasculare (2017).

Para elegir las especies arvenses a incluir se ha utilizado el listado de especies del jardín arvense de la ETSIA y una publicación de las malas hierbas más importante en España (Ortiz et al., 2015).

Para conseguir que la aplicación sea amigable se han utilizado para cada especie fotografías propias de las semillas, de la plántula, de los cotiledones, de las hojas y de un carácter específico de cada especie. Adicionalmente se han elaborado una serie de ilustraciones para representar los distintos tipos de caracteres entre los cuales tiene que elegir el usuario si elige la opción FILTROS

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

MalezappUS-Comparator cuenta con una base de datos que incluye 108 especies de plantas dicotiledóneas consideradas malas hierbas. En base a las fuentes de información consultadas se han elegido 20 parámetros de utilidad taxonómica (Tabla 1) unidos a caracteres identificativos como son el código EPO (EPO Global Database, 2017), la especie y la familia botánica.

Tabla 1. Parámetros considerados de interés taxonómico en estado de plántula

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. EPP0 | 13. Tipo de cotiledón |
| 2. Especie | 14. Pubescencia del cotiledón |
| 3. Familia | 15. Nervadura del cotiledón |
| 4. Comentario de plántula | 16. Tipo de porte |
| 5. Comentario del cotiledón | 17. Tipo de filotaxis |
| 6. Comentario de hojas | 18. Tipo de hojas |
| 7. Comentario especial | 19. Pubescencia en el haz |
| 8. Imágenes de semilla | 20. Tipo pelos |
| 9. Imágenes de plántula | 21. Presencia de espinas |
| 10. Imágenes del cotiledón | 22. Producción de látex |
| 11. Imágenes de hojas | 23. Pubescencia en el hipocótilo |
| 12. Imágenes de particularidades | |

A continuación, se muestra una serie de figuras con los distintos pantallazos si se elige la opción COMPARAR (Fig. 2 a 4).



Figura 2. Pantalla de entrada de la aplicación.

| Nombre | Foto | Selección | Nombre | Foto | Selección |
|--------------------------|------|-------------------------------------|-----------------------|------|--------------------------|
| AMARANTHUS ALBUS | | <input checked="" type="checkbox"/> | AMARANTHUS BLITOIDES | | <input type="checkbox"/> |
| AMARANTHUS BLITUM | | <input type="checkbox"/> | AMARANTHUS HIBRIDUS | | <input type="checkbox"/> |
| AMARANTHUS RETROFLEXUS | | <input type="checkbox"/> | ANACYCLUS CLAVATUS | | <input type="checkbox"/> |
| ASTER SQUAMATUS | | <input type="checkbox"/> | CALENDULA ARVENSIS | | <input type="checkbox"/> |
| CENTAUREA CYANUS | | <input checked="" type="checkbox"/> | CENTAUREA DILUTA | | <input type="checkbox"/> |
| CENTAUREA MELITENSIS | | <input type="checkbox"/> | CHAMAEMELUM FUSCATUM | | <input type="checkbox"/> |
| CHRYSANTHEMUM CORONARIUM | | <input type="checkbox"/> | CHRYSANTHEMUM SEGETUM | | <input type="checkbox"/> |
| CIRSIUM ARVENSE | | <input type="checkbox"/> | CONYZA BONARIENSIS | | <input type="checkbox"/> |

Consultar Limpiar selección

Figura 3. Elección de especies en la opción COMPARAR. El usuario puede elegir 2 o más especies.

Si el usuario elige la opción FILTROS, la aplicación muestra una pantalla con las ilustraciones de los caracteres morfológicos (Fig. 5).

Tras la selección de los caracteres morfológicos, la aplicación le devuelve una lista con todas las especies que coinciden ellos. Posteriormente se escogen las especies que se quieren comparar o conocer sus características morfológicas.

3.1. Aspectos mejorables de la aplicación. El resultado de este trabajo es la versión 1 de MaleappUS-Comparator. Esta versión cumple con los objetivos establecidos en el trabajo pero presenta detalles pendientes de mejorar en futuras versiones. Entre las carencias más importantes se encuentran: 1) no incluye especies monocotiledóneas, 2) no incluye caracteres de plantas adultas que pueden ser útiles en algunos casos, 3) en ocasiones el tamaño de las imágenes es excesivo, lo cual ralentiza la aplicación, 4) solo está disponible en formato web, 5) la aplicación no permite conocer cual son las especies más consultadas. Todas estas deficiencias son susceptibles de ser subsanadas en futuros trabajos.

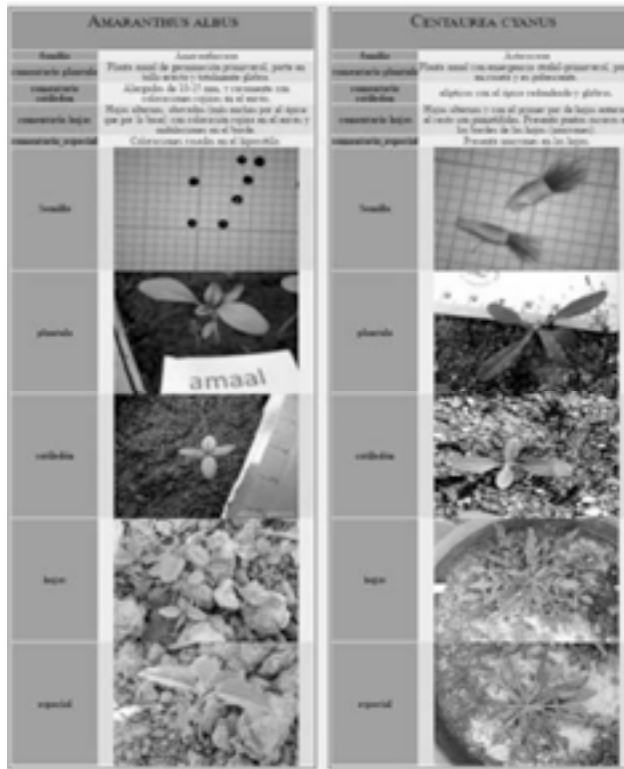


Figura 4. Resultado de la opción COMPARAR una vez seleccionadas las especies.

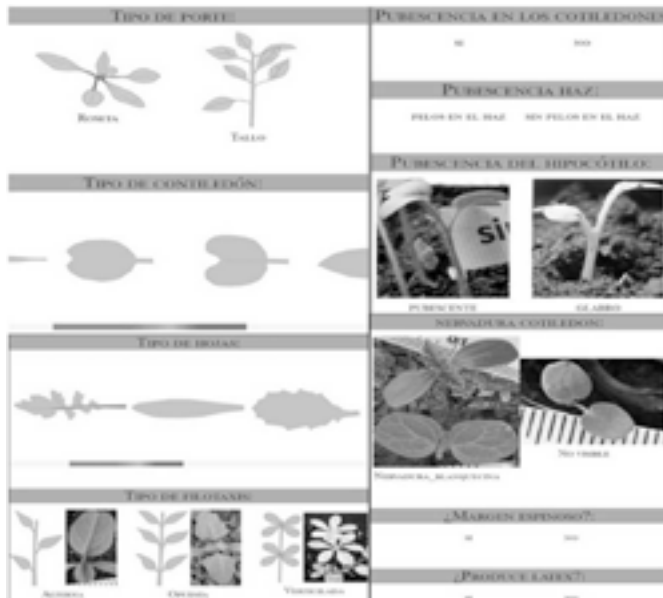


Figura 5. Pantallazo que muestra la representación de los caracteres morfológicos en la opción FILTROS.

4. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren hacer constar su agradecimiento a la Cátedra Adama, que ha financiado la beca que ha permitido realizar este trabajo.

5. REFERENCIAS

- AIMCRA (2016). Identificación de plántulas. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ThomasNies.simhierbasAIMCRA&hl=es>.
- Barros, JB & Freixial R (2015). El control de malezas en agricultura de conservación y siembra directa. Instituto de Ciências Agrárias E Ambientais Mediterrânicas (ICAA), Universidade de Évora, 7002-554 Évora, Portugal (July).
- BASF (2016). Weed ID. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.weedid>.
- Cátedra Adama (2016). MalezappUS ID Online. <https://play.google.com/store/apps/details?id=io.gonative.android.qnbwa&hl=es>.
- EPPO Global Database (2017). <https://gd.eppo.int/>.
- Heap I (2016). International Survey of Herbicide Resistant Weeds.
- HYPPA (2016). https://www2.dijon.inra.fr/hyppa/hyppa-a/hyppa_a.htm.
- MySQL (n.d.). <https://www.mysql.com/>.
- NetBeans IDE (n.d.). <https://netbeans.org/>.
- Penton Farm Progress (2016). Ag Weed ID. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.digitalinsincts.weeds.ios>.
- Recasens J & Conesa JA (2009). Malas hierbas en plántula: guía de identificación. Universitat de Lleida.
- Shaner DL & Beckie HJ (2014). The future for weed control and technology. *Pest Management Science*, 70(9), 1329-1339. <https://doi.org/10.1002/ps.3706>.
- UC-IPM (2016). <http://ipm.ucanr.edu/>.
- Valdes B, Talavera S & Fernandez-Galiano E (1987). FLORA VASCULAR DE ANDALUCIA OCCIDENTAL. Barcelona: Ketres. <http://es.slideshare.net/donaireli/flora-vascular-andaluciaoccidental1>.

MalezappUS-Comparator, a new tool for weed seedling identification assistance

Summary: Early weed identification is priority in any IWM program and is becoming even more important due to new circumstances as herbicide resistance. The goal of this project is to develop a new application that allow the technician to compare the main morphological traits of previously selected species. To achieve this goal we have used the programs MySQL and Netbeans, to fill the app with rigorous descriptions many hours have been dedicated both the field and in the office. The result is a web app with 2 options. The option COMPARAR allows choosing weed species from a list and shows morphological traits as a table for an easy comparison. For less trained technicians, FILTROS option allows choosing morphological traits for seedling identification. Weakness are also mentioned to keep in mind for later versions. MalezappUS-Comparator, as well as others apps of Catedra Adama can be accessed in the site www.adamacatedra.es/.

Keywords: app, application, seedling identification.