

## NOTA TÉCNICA

# FLORA ARVENSE ASOCIADA A UN AGROECOSISTEMA TIPO CONUCO EN LA COMUNIDAD DE SANTA ROSA DE CEIBA MOCHA EN EL ESTADO GUÁRICO

Arnaldo Gámez<sup>1</sup>, María De Gouveia<sup>1</sup>, Winston Álvarez<sup>1</sup> y Henry Pérez<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con la finalidad de contribuir al conocimiento integral de la vegetación asociada a los sistemas de producción, se realizó un estudio de la diversidad de arvenses dentro de un agroecosistema tipo conuco en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, del municipio Infante, estado Guárico. El muestreo se realizó con el método del marco conocido, determinando previamente el área mínima de muestreo. En 15 puntos de muestreo se lanzó al azar un cuadro metálico de 0,25 m<sup>2</sup> y dentro de éste se contaron, colectaron y identificaron las plantas arvenses. Se calcularon los parámetros poblacionales de densidad, frecuencia y dominancia; también se determinó el índice de valor de importancia (IVI). Se reportaron 24 especies de arvenses distribuidas en 14 familias botánicas. La familia Poaceae fue la más representada con cinco especies seguida de Asteraceae con tres especies. Las de mayor densidad fueron *Cyanthillium cinereum*, *Bidens pilosa* y *Lindernia crustacea*, con valores de 216, 209 y 90,67 plantas·m<sup>-2</sup>. Las más frecuentes fueron *L. crustacea* y *Digitaria sanguinalis* con valores de 90 y 80 %, respectivamente. Los mayores valores de dominancia fueron reportados para las especies *B. pilosa*, *L. crustacea* y *D. sanguinalis*, con 24,08; 23,50 y 13,59 %, respectivamente. Por su parte, las especies con los mayores índices de valor de importancia (IVI) fueron *B. pilosa* (0,50), *L. crustacea* (0,45), *D. sanguinalis* (0,31) y *C. cinereum* (0,28). Se evidenció la biodiversidad de arvenses presentes en este tipo de sistemas de producción.

**Palabras clave adicionales:** Densidad, frecuencia y dominancia de malezas, índice de valor de importancia, sistema agrícola

### ABSTRACT

#### Weed flora in a conuco type agroecosystem in the community of Santa Rosa de Ceiba Mocha, Guárico State, Venezuela

In order to contribute to the overall knowledge of the vegetation associated with production systems, a study of the diversity of weeds within a conuco type agroecosystem in the community of Santa Rosa de Ceiba Mocha, Infante municipality, Guárico State, Venezuela, was conducted. Sampling was performed using the known framework method in the minimum sampling area. In 15 sampling points, a 0.25 m<sup>2</sup> metallic frame was launched at random, and the enclosed weeds were counted, stored and pooled. Population parameters of the weeds such as density, frequency and dominance, were calculated; the importance value index (IVI) was also determined. Twenty-four weed species in 14 botanical families were found. Poaceae was the most represented family with five species, followed with Asteraceae with three species. Species with the highest density were *Cyanthillium cinereum*, *Bidens pilosa* and *Lindernia crustacea*, with values of 216, 209 and 90.67 plants·m<sup>-2</sup>. The most frequent species were *L. crustacea* and *Digitaria sanguinalis* with values 90 and 80 %, respectively. The highest values of dominance were reported for the species *B. pilosa*, *L. crustacea* and *D. sanguinalis*, with 24.08, 23.50 and 13.59 %, respectively. Likewise, the species with the highest importance value index (IVI) were *B. pilosa* (0.50), *L. crustacea* (0.45), *D. sanguinalis* (0.31), and *C. cinereum* (0.28). Biodiversity of weeds present in this type of production systems was evident.

**Additional key words:** Weed density, frequency and dominance, importance value index, agricultural systems

### INTRODUCCIÓN

En la agricultura, los huertos familiares o conucos son sistemas tradicionales de producción

agrícola utilizados por un gran número de agricultores en Venezuela, así como en diferentes regiones del mundo; son sistemas de producción generalmente de consumo familiar y aunque su

---

Recibido: Abril 21, 2014

Aceptado: Agosto 18, 2014

<sup>1</sup> INIA-Estación Experimental Valle de la Pascua. Apdo. 2350. Valle de la Pascua, estado Guárico, Venezuela.  
e-mail: agamez@inia.gob.ve; mgouveia@inia.gob.ve; walvarez@inia.gob.ve; hperez@inia.gob.ve

aporte comúnmente es ignorado, la producción de este sistema contribuye significativamente a la economía del hogar y a la seguridad alimentaria. Además, constituyen una expresión de la tradición agrícola local, aportan ingresos para el sostenimiento de la familia, particularmente en épocas críticas, cuando las posibilidades de obtener otros ingresos no existen o no son suficientes (Gámez et al., 2004).

Una de las características de este tipo de huerto es la diversidad de especies cultivables y útiles que cumple una importante función en la conservación de la biodiversidad como fuente de germoplasma y reservorios de una gran variedad de especies (Orellana et al., 2003; Bhat et al., 2005).

Dentro de los agroecosistemas, las arvenses constituyen especies de plantas que al convivir en competencia con cultivos económicos reducen sus rendimientos; sin embargo, en la concepción teórica de la agricultura sostenible, las arvenses son un elemento clave a considerar y su manejo se encamina a mejorar o resolver problemas de erosión, cobertura y conservación de la fertilidad del suelo (Blanco y Leyva, 2010). Por otra parte, esta vegetación puede tener muchos usos para el hombre, como plantas medicinales, alimenticias, ornamentales, fijadoras de nitrógeno, o repelentes.

Asimismo, la preservación y/o el incremento de la biodiversidad en los sistemas agrícolas son necesarios para conseguir un alto nivel de estabilidad y protección contra las presiones ambientales (Altieri, 1999). En este sentido se argumenta cada vez más la importancia de la diversidad de la vegetación arvense dentro de los agroecosistemas (Otto et al., 2012) para proporcionar un rango más amplio de funciones ecológicas como son, entre otras, la capacidad de respuesta ante las perturbaciones y el control de plagas (Altieri y Nicholls, 2007).

Son escasos los estudios que se han realizado sobre el aspecto florístico de las arvenses asociadas a agroecosistemas tradicionales o conucos, ya que las investigaciones de flora arvense han estado enfocados en cultivos específicos (cereales, leguminosas, hortalizas, frutales). Algunos trabajos de investigación realizados en México sobre huertos familiares han documentado la composición florística, distribución y diversidad de las plantas arvenses asociadas a sistemas de producción campesina

(Nava et al., 2000; Albino et al., 2011).

En este sentido, el estudio de la vegetación arvense asociada a los sistemas productivos cobra importancia, ya que éste es un recurso local, que tiene gran potencialidad a la hora de implementar prácticas de manejo bajo principios agroecológicos, por lo cual se planteó esta investigación cuyo objetivo fue caracterizar la flora arvense en un agroecosistema tipo conuco en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, municipio Infante del estado Guárico.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo durante el período lluvioso del año 2012 en el huerto familiar La Caridad de 0,7 hectáreas, ubicada en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, parroquia Valle de la Pascua, municipio Infante del estado Guárico, con coordenadas de 9°17'43" N y 66°03'42" W. Esta zona está clasificada como Bosque Seco Tropical según Holdridge y se caracteriza fisiográficamente como una altiplanicie con valles encajados y pendientes comprendidas entre 2 y 8 %. Presenta suelos Ultisoles, altitud de 165 msnm, precipitación anual de 850 a 1200 mm y vegetación predominante de bosques deciduos. En el Cuadro 1 se presentan algunas características del huerto y el manejo de las arvenses.

Durante cuatro días no consecutivos se realizaron los muestreos de la flora arvense utilizando el método del marco conocido y sólo en las áreas cultivadas del huerto. Se determinó previamente el área mínima de muestreo, según la metodología descrita por Fuentes (1986) que relaciona el número de especies cuantificadas en la muestra con el aumento del área bajo muestreo. El marco conocido estuvo representado por un cuadrado metálico de 0,5 x 0,5 m lanzado al azar en un total de 15 puntos de muestreo, y se contaron, identificaron y agruparon las arvenses dentro del marco.

Las plantas que no pudieron ser identificadas en campo fueron herborizadas y fotografiadas para su posterior identificación con la ayuda de literatura especializada tal como manuales de reconocimiento de plantas de Cárdenas et al. (1987), Pacheco y Pérez (1989), y Pitty y Muñoz (1991). Asimismo, se consultaron las páginas Web especializadas de la Universidad de California-

Davis y la Universidad de Illinois-Urbana. Del mismo modo, se consultó el catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores (Díaz y Delascio, 2007), el nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela (Fundación Instituto

de Botánica de Venezuela, 2008) y las claves para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el estado Monagas, Venezuela (Lares, 2007 a,b). Además, se consultó a especialistas en el área.

**Cuadro 1.** Aspectos del agroecosistema del huerto familiar en Santa Rosa de Ceiba Mocha, Edo. Guárico

Características generales	Manejo de las arvenses
Producción vegetal con policultivos (frutales, hortalizas, cereales, leguminosas, medicinales, ornamentales, raíces y tubérculos). Cultivos prioritarios: lechosa, ají, maíz, frijol, yuca. Algunos de los cultivos son establecidos en sistemas organopónicos.	Para los cultivos de temporada y de mayor superficie cultivada hacen uso de herbicidas como Paraquat, Glifosan y Atrazina. En los cultivos asociados y frutales hacen uso de desmalezadora y escardilla.

Con base a la información obtenida en cada muestreo, se determinaron los siguientes parámetros poblacionales:

- 1) Densidad (De): N° de plantas por especie/ unidad de área (m<sup>2</sup>)
- 2) Densidad relativa (Dr): Densidad por especie/densidad total
- 3) Frecuencia (F): N° de muestras en la que aparece la especie x 100/ N° total de muestras.
- 4) Frecuencia relativa (Fr): Frecuencia por especie/ frecuencia total
- 5) Dominancia (Do): N° de individuos de una especie x 100 / N° total de individuos de todas las especies.
- 6) Dominancia relativa (dr): Dominancia por especie / dominancia total
- 7) IVI (Índice de valor de importancia): Dr + Fr+ dr

El IVI es un formato numérico que permite asignarle a cada especie su categoría de importancia en base a su condición fitosociológica o su relación con las otras especies presentes en un área determinada (Concenco et al., 2013).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró un total de 24 especies de arvenses distribuidas en 14 familias botánicas, tres de las cuales son monocotiledóneas y once dicotiledóneas (Cuadro 2). La familia Poaceae fue la más representada con cinco especies seguida de la Asteraceae con tres especies.

Estos resultados, en donde las Poaceae constituyen el grupo florísticamente más representativo en diferentes sistemas de producción agrícola, corroboran las referencias que la consideran la familia botánica más

numerosa (Pacheco et al., 2007). Las poáceas y ciperáceas figuran dentro del grupo de malezas más importante en Venezuela y el mundo (Lárez, 2007a). Otras familias reportadas (Fabaceae y Malvaceae) también están incluidas dentro de las 30 más dañinas del mundo (Lárez, 2007b).

La presencia de estas especies en el agroecosistema estudiado puede estar relacionada con el manejo de las malezas muy tradicional realizado en el huerto con prácticas mecánicas por medio del control manual con escardilla y poco rastreo del suelo, siendo el control con herbicidas muy poco frecuente en los cultivos asociados. Otro aspecto que hay que destacar es que estos sistemas agrícolas se caracterizan por la presencia de cultivos frutales, en donde se disturba poco el suelo, lo cual favorece el aumento en la variabilidad de las especies de malezas (Anzalone et al., 2012). Tal como lo señala Caamal (2004), el manejo del agricultor (arado, desmalezado, aporque) afecta la distribución y abundancia de las arvenses sobre el terreno.

En el Cuadro 2 se resumen los parámetros poblacionales y el índice de valor de importancia (IVI) de las 24 arvenses presentes en el muestreo. Las especies con mayor densidad fueron *C. cinereum*, *B. pilosa* y *L. crustacea*, con valores de densidad de 216, 209 y 90,67 plantas·m<sup>-2</sup>. No obstante, las especies más frecuentes fueron *L. crustacea* y *D. sanguinalis* con valores de 90 y 80 %, respectivamente. Los mayores valores de dominancia fueron reportados para las especies *B. pilosa*, *L. crustacea* y *D. sanguinalis*, con 24,08; 23,50 y 13,59 %, respectivamente. Por su parte, las especies con los mayores índices de valor de importancia (IVI) fueron *B. pilosa*, *L. crustacea*, *D. sanguinalis* y *C. cinereum*.

**Cuadro 2.** Lista de especies, parámetros poblacionales e índice de valor de importancia (IVI) de las arvenses presentes en el muestreo en el huerto familiar, en la comunidad Santa Rosa de Ceiba Mocha, municipio Infante del estado Guárico

	Especie	Familia	De	F	Do	IVI
1	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae	209,00	40,00	24,08	0,50
2	<i>Lindernia crustacea</i> (L.) F. Muell.	Scrophulariaceae	90,67	90,00	23,50	0,45
3	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Poaceae	59,00	80,00	13,59	0,31
4	<i>Cyanthillium cinereum</i> (L.) H. Rob	Asteraceae	216,00	10,00	6,22	0,28
5	<i>Murdania nudiflora</i> (L.) Brenan	Commelinaceae	22,67	60,00	3,92	0,15
6	<i>Commelina diffusa</i> Burm. F.	Commelinaceae	27,20	50,00	3,92	0,14
7	<i>Lugwia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Onagraceae	84,00	20,00	2,42	0,13
8	<i>Cyperus ferax</i> Rich.	Cyperaceae	13,33	60,00	2,30	0,12
9	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn	Poaceae	30,00	40,00	3,46	0,12
10	<i>Leptochloa filiforme</i> (Lam.) Beau	Poaceae	37,33	30,00	3,23	0,11
11	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Malvaceae	52,00	20,00	3,00	0,11
12	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malvaceae	30,67	30,00	2,65	0,10
13	<i>Borreria densiflora</i> DC.	Rubiaceae	22,67	30,00	1,96	0,08
14	<i>Desmodium incanum</i> DC.	Fabaceae	13,33	30,00	1,15	0,07
15	<i>Ipomoea trifida</i> (Kunth) G. Don.	Convolvulaceae	18,00	20,00	1,04	0,06
16	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae	32,00	10,00	0,92	0,05
17	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Amaranthaceae	20,00	10,00	0,58	0,04
18	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	Cyperaceae	20,00	10,00	0,58	0,04
19	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae	8,00	20,00	0,46	0,04
20	<i>Acmella uliginosa</i> (Sw.) Cass	Asteraceae	16,00	10,00	0,46	0,03
21	<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Asclepiadaceae	4,00	10,00	0,12	0,02
22	<i>Chamaescyce hypericifolia</i> (L.) Millsp	Euphorbiaceae	4,00	10,00	0,12	0,02
23	<i>Chloris inflata</i> Link.	Poaceae	8,00	10,00	0,23	0,02
24	<i>Panicum maximum</i> Jacq.	Poaceae	4,00	10,00	0,12	0,02

De= densidad (plantas·m<sup>-2</sup>); F= frecuencia (%); Do= dominancia (%); IVI= índice de valor de importancia

Las especies menos dominantes y frecuentes en este agroecosistema fueron: *C. procera*, *Chamaescyce hypericifolia* y *Panicum maximum*. La mayoría de las especies encontradas en el muestreo fueron malezas de tipo hojas anchas, destacándose *B. pilosa* y *L. crustacea*. En el caso de las malezas de hojas angostas las especies más frecuentes fueron *D. sanguinalis*, *M. nudiflora*, *C. diffusa* y *C. ferax*, siendo la primera de ellas la especie predominante.

La especie *B. pilosa* es una hierba erecta, de amplia distribución en el país y es frecuente en algunos cultivos tales como maíz, hortalizas y frutales, además de crecer en vías, carreteras y potreros (Pacheco y Pérez, 1989). También es considerada como una planta

medicinal (Schnee, 1984).

Por otro lado, *L. crustacea* ha sido poco mencionada como maleza en diversos sistemas de producción agrícola en Venezuela, y ha sido sólo reportada como una planta vascular en Ciudad Bolívar y sus alrededores (Díaz y Delascio, 2007). La alta presencia de la especie en este huerto puede estar relacionada por su forma de propagación (asexual), lo cual es favorecido por la preparación del suelo y labores culturales requeridas en el manejo de los policultivos.

*D. sanguinalis* es una planta anual sumamente agresiva y de rápido crecimiento que se encuentra distribuida en todo el país, principalmente en las regiones Central y Nororiental de Venezuela (Rodríguez, 2000), común en terrenos cultivados,

orilla de carreteras y en áreas verdes. En los últimos años se ha convertido en una especie problemática en maíz (Anzola, 2009) por sus efectos alelopáticos y por ser hospedera de insectos-plaga y enfermedades.

Algunas investigaciones realizadas en Venezuela han reportado las asociaciones de las arvenses con determinados tipos de agroecosistemas. Es así como Gómez et al. (2011), al caracterizar la flora arvense en un sistema tradicional de producción de maíz para jojoto, contabilizaron un total de 29 arvenses, de las cuales las especies *Digitaria sanguinalis* y *Cyperus rotundus* predominaron de acuerdo a los parámetros poblacionales calculados. Por otro lado, Anzalone et al. (2012) reportaron 103 especies en huertos de naranjo 'Valencia' en dos municipios de estado Yaracuy, Venezuela, con 23 especies representando el 80 % del índice de valor de importancia (IVI) total, y donde *Cyperus rotundus* fue la especie más importante.

En líneas generales, los factores asociados a los agroecosistemas de conuco, tales como su entorno climático y de vegetación, sus dimensiones, la disponibilidad de agua, varios atributos del suelo y los tipos de cultivos que se manejan en ellas, así como las asociaciones y rotaciones, pueden ser determinantes en los patrones de diversidad de las arvenses (Smith y Gross, 2007).

Actualmente, el rol de estas plantas va más allá de un efecto negativo, ya que juegan un papel importante en la sostenibilidad y equilibrio ecológicos de los agroecosistemas. La adopción de una perspectiva ecológica en el estudio de las malezas representa el primer paso para el desarrollo de un programa integral de manejo de las mismas (Menalled, 2010).

## CONCLUSIONES

Dentro del huerto familiar estudiado en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha, las familias botánicas con mayor número de especies fueron Poaceae y Asteraceae, con cinco y tres especies, respectivamente.

Las especies con mayores valores de densidad fueron *C. cinereum* y *B. pilosa*.

Las especies más frecuentes fueron *L. crustacea* y *D. sanguinalis*.

Los mayores valores de dominancia fueron reportados para las especies *B. pilosa*, *L.*

*crustacea* y *D. sanguinalis*.

Las especies con mayor valor de importancia (IVI) fueron *B. pilosa* (0,50), *L. crustacea* (0,45), *D. sanguinalis* (0,31) y *C. cinereum* (0,28).

## AGRADECIMIENTO

Al señor Orlando Díaz propietario del huerto familiar La Caridad, por su gran apoyo y colaboración al realizar este estudio, así como establecer constantemente diálogos de saberes.

## LITERATURA CITADA

1. Albino-García, C., H. Cervantes, M. López, L. Ríos-Casanova y R. Lira. 2011. Patrones de diversidad y aspectos etnobotánicos de las plantas arvenses del valle de Tehuacán-Cuicatlán: el caso de San Rafael, municipio de Coxcatlán, Puebla. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82(3): 1005-1019.
2. Altieri, M. 1999. *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable*. Edit. Nordan-Comunidad. Montevideo.
3. Altieri, M. y C. Nicholls. 2007. *Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas*. Edit. Icaria. Barcelona. España.
4. Anzalone, A., M. Arizaleta y M. González. 2012. La flora arvense en huertos de naranjo Valencia y su relación con las características del suelo en dos municipios del estado Yaracuy, Venezuela. *Bioagro* 24(1): 23-32.
5. Anzola, L. 2009. Índice Agropecuario. Edición 34 Índice Agropecuario. Maracay. Venezuela. 760 p.
6. Bhat, K., F. Bracho y C. Freitas. 2005. *La Vuelta al Conuco: Producción Naturista para un Mundo en Crisis*. Ediciones Vivir Mejor. Caracas.
7. Blanco, Y. y A. Leyva. 2010. Abundancia y diversidad de especies de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) precedido de un barbecho transitorio después de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos Tropicales* 31(2): 12-16.
8. Caamal, J. 2004. Arvenses. In: F.B. Zuñiga (ed.). *Técnicas de Muestreos para Manejadores de Recursos Naturales*. Universidad Nacional Autónoma de México, DF.

- México. pp. 343-362.
9. Cárdenas, J., I. Reyes y J. Doll. 1987. *Malezas Tropicales*. Instituto Colombiano Agropecuario. Bogotá. 114 p.
  10. Concenco, G., M. Tomazi, I. Correia, S. Santos y L. Galon. 2013. Phytosociological surveys: tools for weed science? *Planta Daninha* 31(2): 469-482.
  11. Díaz, W. y F. Delascio. 2007. Catálogo de plantas vasculares de Ciudad Bolívar y sus alrededores, estado Bolívar, Venezuela. *Acta Bot. Venez.* 30(1): 99-161.
  12. Fuentes, C. 1986. Metodologías y técnicas para evaluar las poblaciones de malezas y su efecto en los cultivos. *Revista Comalfi* 13: 29-50.
  13. Fundación Instituto de Botánica de Venezuela. 2008. Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela. O. Hokche, P. Berry y O. Huber (eds.). Fundación Dr. Tobías Láser. Caracas. 833 p.
  14. Gámez, A., M. Hernández, R. Díaz y J. Vargas. 2011. Caracterización de la flora arvense asociada a un cultivo de maíz bajo riego para la producción de jojotos. *Agronomía Tropical* 61(2): 133-139.
  15. Gámez, J., C. Quiroz, J. Infante y E. Rodríguez. 2004. La diversidad vegetal en huertos familiares (conuco) y sus relaciones con diferentes factores socioeconómicos que pueda afectarla: Estudio de caso sector La Chapa, municipio Pampanito del estado Trujillo. *In: Memorias del IV Simposio Internacional de Desarrollo Sustentable en los Andes*. R. Andressen y M. Monasterio (comp.). Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela. pp. 99-108.
  16. Lárez, A. 2007a. Clave para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el estado Monagas, Venezuela: I. Monocotiledóneas. *Revista UDO Agrícola* 7(1): 79-90.
  17. Lárez, A. 2007b. Clave para identificar malezas asociadas con diversos cultivos en el estado Monagas, Venezuela: II. Dicotiledóneas. *Revista UDO Agrícola* 7(1): 91-121.
  18. Menalled, F. 2010. Consideraciones ecológicas para el desarrollo de programas de manejo integrado de malezas. *Agroecología* 5: 73-78.
  19. Nava, E., J. Arriaga y M. Chávez. 2000. La vegetación arvense en sistemas de producción campesinos de dos zonas del municipio de San Felipe del Progreso, México. *Revista Geografía Agrícola* 29: 29-42.
  20. Orellana, R., Z. Fundola, L. Castiñeiras y T. Shagarodsky. 2003. Conocimientos tradicionales en los huertos caseros cubanos: experiencias para multiplicar. *LEISA-Revista de Agroecología* 19(3): 26-27.
  21. Otto, S., P. Vasileiadis, R. Masin y G. Zanin. 2012. Evaluating weed diversity with indices of varying complexity in north-eastern Italy. *Weed Research* 52: 373-382.
  22. Pacheco, G. y L. Pérez. 1989. *Malezas de Venezuela. Aspectos Botánicos, Ecológicos y Formas de Combate*. Tipografía y Litografía Central. San Cristóbal, Venezuela. 344 p.
  23. Pacheco, D., J. Zambrano y G. Sthormes. 2007. Las gramíneas (Poaceae) del estado Zulia, Venezuela. Lista de los géneros presentes. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 23(2): 225-233.
  24. Pitty, A. y R. Muñoz. 1991. *Guía práctica para el manejo de malezas*. Edit. El Zamorano, Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa. 223 p.
  25. Rodríguez, E. 2000. Combate y control de malezas. *In: H. Fontana y C. González (eds.). Maíz en Venezuela*. Fundación Polar. Caracas.
  26. Schnee, L. 1984. *Plantas Comunes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 822 p.
  27. Smith, R. y K. Gross. 2007. Assembly of weed communities along a crop diversity gradient. *Journal of Applied Ecology* 44: 1046-1056.