

Estimación de la diversidad de plantas arvenses en cultivos de El Copal Irapuato, Guanajuato.

Cristina Elizabeth Martínez-Aguirre¹, Rafael Guzmán-Mendoza^{1*}

Departamento de agronomía. División Ciencia de la Vida.
Universidad de Guanajuato
E mail: rgzmm@yahoo.com.mx

Resumen

Las especies de plantas consideradas arvenses pueden tener efectos negativos en la agricultura; además de que las estrategias de manejo y control generan un costo para el productor y en ocasiones dañan al medio ambiente; sin embargo, también brindan servicios ecológicos que benefician al agroecosistema. Es por ello, que conocer las plantas arvenses que se relacionan con los cultivos puede ser útil para un mejor manejo de estas especies. El objetivo fue estimar la riqueza, abundancia y diversidad de arvenses asociadas a los cultivos de maíz, trigo y avena establecidos en El Copal, Irapuato, Guanajuato. Se muestrearon cuatro parcelas: una de maíz, una de avena y dos trigo, con cuadrantes de 1m² las plantas presentes se identificaron y se cuantificaron. Para el análisis de datos se hizo una Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis y se calculó el Índice de Shannon. Se identificaron 24 especies de plantas arvenses, de las cuales destacaron por su abundancia *Convolvulus arvensis*, *Cyperus rotundus*, *Brassica campestris*, *Setaria adhaerans* y *Bidens pilosa*; se obtuvo una mayor riqueza de especies en el maíz con 14, mientras que la mayor abundancia y la diversidad (H) se observó en la

avena con 1,064 plantas totales y H=1.49, respectivamente. También, se notaron dos especies resistentes a herbicidas, que fue el caso de *C. arvensis* y *Parthenium hysterophorus*. En este trabajo se observó que puede encontrarse una gran diversidad de plantas arvenses asociadas a cultivos tecnificados en donde comparten espacio, agua y nutrientes.

Introducción

Las plantas arvenses constituyen un factor a considerar en todo programa de productividad agrícola, puesto que se han reconocido como un elemento desfavorable para la agricultura (Fernández, 1982). Lo anterior, debido a que son especies que compiten con los cultivos por agua, luz, espacio y nutrientes lo que podría reducir los rendimientos (Callejas, 2018); además de que las estrategias de manejo y control generan un costo para el productor, y en ocasiones dañan al medio ambiente. No obstante, este grupo de plantas parecen tener una función importante dentro del agroecosistema, por ejemplo: regulan la temperatura, son refugio de insectos benéficos, previenen la erosión del suelo, sirven para reciclar nutrientes y minera-

les, etc. (Blanco y Leyva, 2007). Por tal razón es importante recopilar información de aspectos básicos como presencia, abundancia y diversidad de especies de arvenses que pueden estar presentes en los cultivos, como preámbulo a estrategias de manejo con enfoque agroecológico.

El objetivo de este trabajo fue estimar la riqueza biológica de plantas arvenses en cultivos de El Copal Irapuato, un sitio con una agricultura intensiva y uso de medios químicos de control.

Materiales y métodos

Zona de estudio: El proyecto se llevó a cabo en cuatro parcelas ubicadas en El Copal, Irapuato, Guanajuato (Fig. 1). Esta zona tiene un clima subhúmedo, con una precipitación promedio de 680 mm/año y una temperatura media anual de 16.40°C, humedad relativa media de 70.28% (FGP, 2019). El suelo característico es vertisol, con textura franco-arcillosa, la vegetación está constituida por gramíneas, asteráceas, euphorbiáceas, brasicáceas, entre otros grupos vegetales.



Figura 1. Parcelas en las que se desarrollaron los muestreos, ubicados en El Copal, Irapuato, Guanajuato.

Diseño del muestreo: Mediante la observación se reconocieron cuatro parcelas, en las que estaban establecidos los cultivos de maíz, avena y trigo (Fig. 2), solo para este último se consideraron dos parcelas (t1 y t2). Una vez identificadas las parcelas en las que se trabajó, se prosiguió a calcular el área de cada una, con el fin de hacer los muestreos mediante cuadrantes y así garantizar un muestreo del 10% del área total de cada cultivo. El área fue calculada usando la

herramienta Google Earth. Las áreas de cada parcela fueron las siguientes: maíz=3,657 m², avena=3,450 m², t1=3,890 m² y t2=3,034 m². Dado que el área fue similar entre las cuatro parcelas, el número de cuadrantes fue el mismo (30 cuadrantes de 1m²) para cada una. Los muestreos se realizaron en zigzag dentro de las parcelas, con un total de 120 cuadrantes por las cuatro parcelas.



Figura 2. Se identificaron cuatro parcelas en donde estaban establecidos los cultivos de maíz (superior izq.), avena (superior derecha), y dos lotes de trigo (inferior izq. y derecha). Las cuatro ubicadas en El Copal, Irapuato, Gto.

Recolecta e identificación de arvenses: Las arvenses presentes en las parcelas fueron cuantificadas por especie mediante visitas semanales, de agosto a noviembre del 2018 en el caso de maíz y de febrero a abril del 2019 en trigo y avena. En la medida de lo posible las plantas encontradas fueron identificadas en campo (Fig. 3), en caso de duda sobre su ID, fueron recolectados ejemplares para su identificación en el Herbario de la División Ciencias de la Vida, de la Universidad de Guanajuato. Los datos recabados en el trabajo de campo se pasaron a una hoja de Excel para su análisis.



Figura 3. Identificación de especies arvenses en campo.

Análisis estadístico: Para la diversidad de plantas de arvenses, así como su riqueza y abundancia se calculó el Índice de Shannon con el programa estadístico Past 3.14. Además, la abundancia se analizó con la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis con el programa estadístico InfoStat versión 2018.

Resultados y discusión

Riqueza: En total se identificaron 24 especies de arvenses (Cuadro 1), de estas, dos especies coincidieron en las cuatro parcelas trabajadas: *Convolvulus arvensis* y *Parthenium hysterophorus*. Dichas especies están reportadas en Guanajuato como de las principales plantas vasculares que se encuentran en los cultivos de dicho estado (Zamudio y Galván, 2011). En particular son arvenses reportadas en los cultivos de maíz, trigo y avena por lo que su presencia es común (Sánchez y Guevara, 2013)

Cuadro 1. Especies de arvenses registradas en las parcelas

Cultivo	Especies registradas
Trigo 1	<i>Amaranthus</i> spp L. <i>Brassica campestris</i> L. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Chenopodium album</i> L. <i>Parthenium hysterophorus</i> L. <i>Sorghum vulgare</i> L.
Trigo 2	<i>Chloris gayana</i> K. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Cyperus rotundus</i> L. <i>Parthenium hysterophorus</i> L. <i>Sorghum halepense</i> L. <i>Zea mays</i> L.
Maíz	<i>Setaria adhaerans</i> F. <i>Bidens pilosa</i> L. <i>Parthenium hysterophorus</i> L. <i>Cerastium nutans</i> R. <i>Cnicus benedictus</i> L. <i>Jaltomata procumbens</i> L. <i>Rumex crispus</i> L. <i>Malva sylvestris</i> L. <i>Bidens odorata</i> L. <i>Sycios deppei</i> L. <i>Tithonia tubiformis</i> J. <i>Acacia farnesiana</i> L. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Cynodon dactylon</i> L.
Avena	<i>Brassica campestris</i> L. <i>Convolvulus arvensis</i> L. <i>Parthenium hysterophorus</i> L. <i>Rumex crispus</i> L. <i>Sorghum halepense</i> L. <i>Taraxacum officinale</i> L. <i>Tithonia tubiformis</i> J. <i>Trifolium</i> spp L.

Por parcela de cada cultivo, la que tuvo un mayor número de especies registradas fue maíz con 14 plantas identificadas, en seguida se ubicó el cultivo de avena con 8 especies y finalmente ambas parcelas de trigo con 6 especies (Fig. 4).

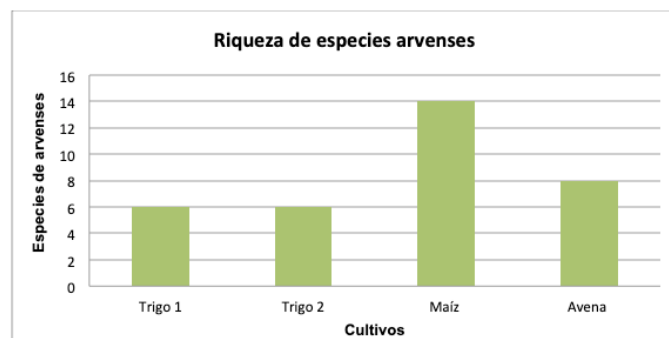


Figura 4. Total de especies de arvenses registradas por parcela.

Estas diferencias entre la riqueza se deben probablemente al manejo agronómico que recibió cada parcela, ya que el cultivo de maíz no tuvo ningún control para malezas mientras que, los cultivos de avena y trigo tuvieron un control químico usando el herbicida Gramoxone® que tiene como ingrediente activo paraquat, este control aseguró una eficiencia del 80 al 100% (Caseley, 2019), es por ello que la riqueza fue menor en estas áreas. Sin embargo, existen arvenses difíciles de erradicar mediante herbicidas, debido a aspectos como la biología de la planta o porque son resistentes al herbicida, como *C. arvensis* que extienden sus raíces por todo el suelo lo que provoca que vuelva a brotar la planta (Vibrans, 2009) y por su parte *P. hysterophorus* es resistente a herbicidas como el glifosato y paraquat (Boege, 2018).

Abundancia: El total de plantas contadas por parcela fue mayor en avena con 1,064, seguido de maíz con 530, trigo 1 con 252 y finalmente trigo 2 con 180 plantas (Fig. 5). La prueba de Kruskal Wallis indicó que en promedio la abundancia por parcela fue de 133 plantas en avena, 42 en trigo 2, 37.8 en maíz y 30 plantas de arvenses en la parcela de trigo 1 (Fig. 6).

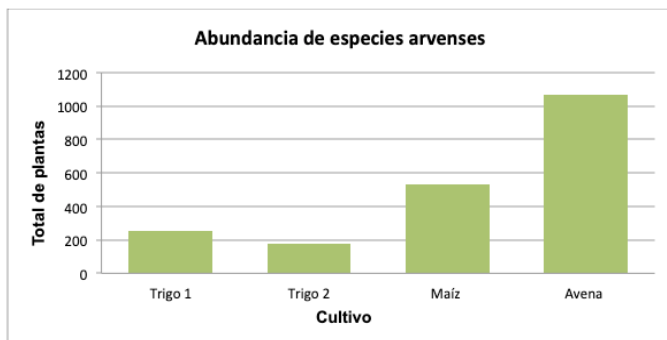


Figura 5. Total de plantas arvenses registradas por parcela.

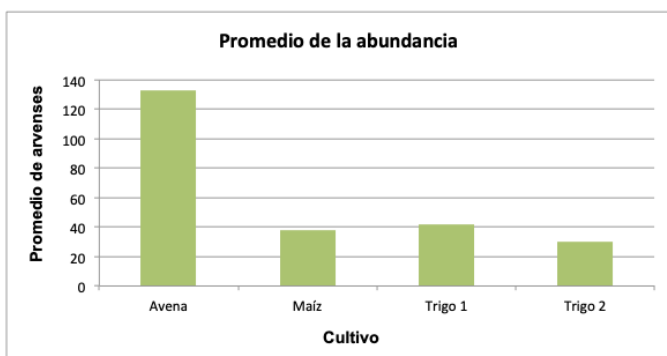


Figura 6. Promedio de la abundancia de especies con la prueba de Kruskal Wallis.

Las arvenses que tuvieron una abundancia sobresaliente fueron: *Setaria adhaerans*, *Bidens pilosa*, *P. hysterophorus*, *C. arvensis*, *Brassica campestris* y *Cyperus rotundus* (Cuadro 2).

Cuadro 2. Arvenses de mayor abundancia por parcela

Parcela	Arvense	Total de plantas cuantificadas
Maíz	<i>S. adhaerans</i>	359
	<i>B. pilosa</i>	114
Avena	<i>C. arvensis</i>	382
	<i>B. campestris</i>	322
Trigo 1	<i>C. arvensis</i>	138
	<i>P. hysterophorus</i>	63
Trigo 2	<i>C. arvensis</i>	74
	<i>C. rotundus</i>	52

Dichas especies tuvieron una mayor abundancia debido a su biología, ya que *C. arvensis* tiene unos tallos que pueden alcanzar más de 1 m de largo lo que provoca que sus poblaciones aumenten en poco tiempo (Carranza, 2018); en el caso de *S. adhaerans* sus espigas tienden a pegarse a la ropa o piel de los animales lo que

genera que las semillas se dispersen de un lado a otro (Vibrans, 2009); *B. pilosa* se caracteriza por un alto nivel de reproducción ya que la germinación de sus semillas se presenta entre 4 y 5 veces al año, cada planta produce de 80-100 flores, con un potencial de producción de 3,000 plantas (Lastra y Ponce de León., 2001); por otra parte *C. rotundus* se reproduce principalmente por tubérculos, produciendo cada planta entre 60 y 120 por ciclo, que originan de 25 a 40 nuevos brotes. No todos los tubérculos brotan en primavera, sino que presentan dormancia, por lo que los herbicidas eliminan las plantas que han brotado, pero dejan intactos los tubérculos durmientes, que brotan después de la primavera (De la Cruz et al., 2019). Debido a los aspectos anteriores el uso de herbicidas no sería eficiente en dichas arvenses, ya que debido a su alto nivel de reproducción se tendrían que hacer aplicaciones constantes para disminuir la cantidad de plantas y eso no es viable para el productor en términos económicos.

Diversidad: El índice de Shannon (H) indicó que la mayor diversidad se encontró en la parcela de avena con $H=1.49$, seguido de trigo 2 con $H=1.36$, trigo 1 $H=1.11$ y finalmente maíz $H=1.06$ (Cuadro 3). Los resultados anteriores señalan que aunque en maíz se haya tenido la mayor riqueza, la abundancia no es equitativa entre especies, por lo que se acentúa la dominancia (Fig. 7), en este caso fue *S. adhaerans* la especie que fue notoriamente abundante. Caso contrario a la avena, que tuvo una riqueza media y sin embargo su abundancia fue la más alta, esto debido a que de sus ocho especies, cuatro tuvieron abundancias similares (Fig. 8). Los casos anteriores fueron igual para ambas parcelas de trigo (Fig. 9 y 10).

Cuadro 3. Índice de Shannon (H) por parcela

	Trigo 1	Trigo 2	Maíz	Avena
Índice de Shannon	1.11	1.36	1.06	1.49

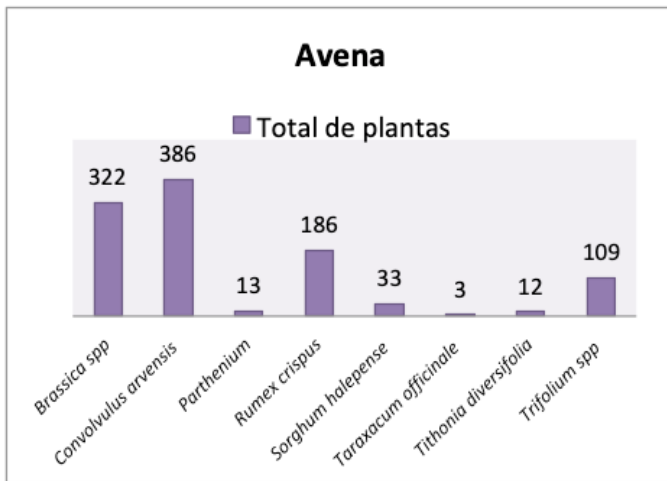


Figura 7. Diversidad de arvenses en cultivo de avena

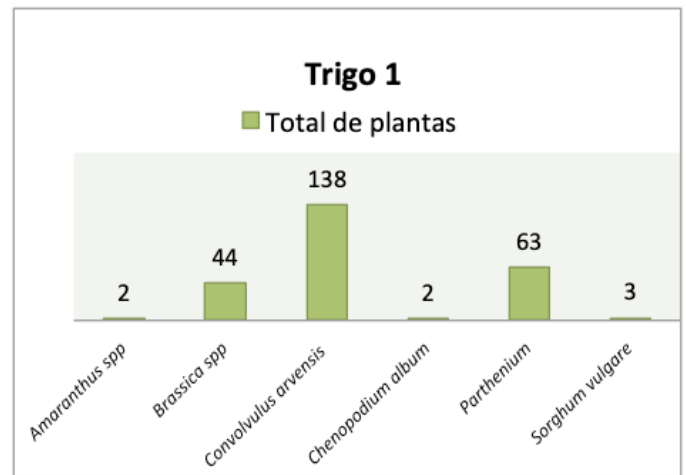


Figura 10. Diversidad de arvenses en cultivo de trigo 1

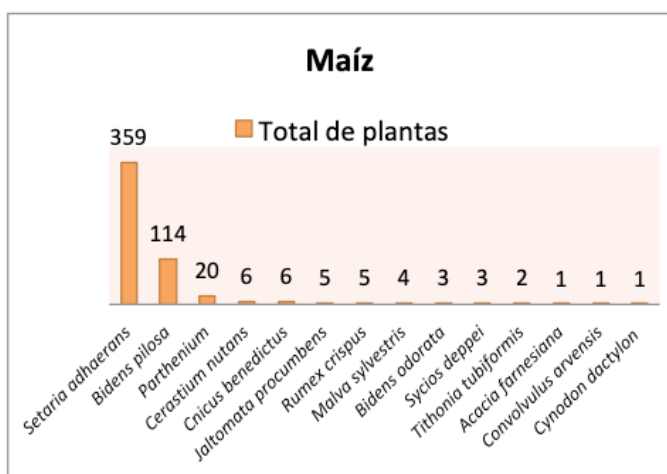


Figura 8. Diversidad de arvenses en cultivo de maíz

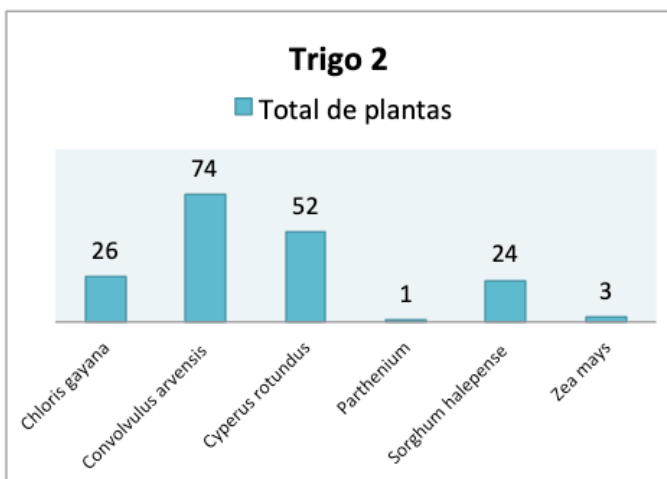


Figura 9. Diversidad de arvenses en cultivo de trigo 2

Conclusiones

Se tuvo una mayor riqueza de arvenses en el cultivo de maíz que en los cultivares de avena y trigo. La mayor abundancia de plantas se registró en la avena y en la parcela trigo 2 la menor abundancia. Las especies de arvenses presentes en las cuatro parcelas muestreadas fueron: Convolvulus arvensis y Parthenium hysterophorus.

Agradecimientos

La parte de campo fue apoyada por Andrea Llanos Ramírez y David Gutiérrez Vázquez, estudiantes de la carrera de Ing. en Agronomía de la DICIVA de la Universidad de Guanajuato.

Literatura citada

- Blanco, Y. y Leyva, A. 2007. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. Cultivos Tropicales. Volumen 28. Número 2. 21-28 pp.
- Boege P., K. 2018. Plantas invasoras: Parthenium hysterophorus. Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
- Callejas M., J. 2018. Herbicidas y control de malezas. Notas del curso de control de malezas. Universidad de Guanajuato. Irapuato, Guanajuato. 24 pp.
- Carranza, E. 2008. Convolvulaceae. Flora del bajo y de regiones adyacentes. Fascículo 155.
- Caseley J.C. 2019. Herbicidas. Consultado el 10-Agosto-19 en <http://www.fao.org/3/t1147s/t1147s0e.htm#cap%C3%ADtulo%20herbicidas>
- De la Cruz R., Ampong Nyarko K., Labrada R. y Merayo A. 2019. Manejo de malezas en legumi-

nosas y hortalizas. Consultado el 10-Agosto-19 en <http://www.fao.org/3/t1147s/t1147s0i.htm>

Fernández A., O. 1982. Manejo integrado de malezas. Planta Daninha. Volumen 5. Número 2. 69-79 pp.

Fundación Guanajuato Produce (FGP). 2019. Datos de la red de estaciones. Consultado el 08-Agosto-19 en http://www.estaciones.fundacionguanajuato.mx/export/export_dat.php

Sánchez B., J. y Guevara F., F. 2013. Plantas arvenses asociadas a cultivos de maíz de temporal en suelos salinos de la ribera del Lago de Cuitzeo, Michoacán, México. Acta Botánica Mexicana. No 105.

Lastra V., H. y Ponce de León R., H. 2001. Bidens pilosa. Revista Cubana de Plantas Medicinales. Vol. 2001. N. 1.

Zamudio, S. y Galván V., R. 2011. La diversidad vegetal del estado de Guanajuato, México. Flora del bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario XXVII.

Vibrans, H. 2009. Malezas de México. Convolvulus arvensis. Consultado el 07-Julio-19 en <http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/convolvulaceae/convolvulusarvensis/fichas/ficha.htm>