

# ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE ARVENSES EN PARCELAS DE MAÍZ DE TEMPORAL EN LA MONTAÑA DE GUERRERO, MÉXICO

## COMMUNITY STRUCTURE OF WEEDS IN RAINFED MAIZE FIELDS IN THE MONTAÑA REGION OF GUERRERO, MEXICO

**Silva-Aparicio, M., E. Pacheco-Cantú y C. Pacheco-Flores**

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE ARVENSES EN PARCELAS DE MAÍZ DE  
TEMPORAL EN LA MONTAÑA DE GUERRERO, MÉXICO

COMMUNITY STRUCTURE OF WEEDS IN RAINFED MAIZE FIELDS IN THE  
MONTAÑA REGION OF GUERRERO, MEXICO



## Estructura de la comunidad de arvenses en parcelas de maíz de temporal en la Montaña de Guerrero, México

### Community structure of weeds in rainfed maize fields in the Montaña region of Guerrero, Mexico

Marisa Silva Aparicio,  
Eugenia Pacheco Cantú y  
Cutberto Pacheco Flores

ESTRUCTURA DE LA  
COMUNIDAD DE  
ARVENSES EN PARCELAS  
DE MAÍZ DE TEMPORAL  
EN LA MONTAÑA DE  
GUERRERO, MÉXICO

COMMUNITY STRUCTURE  
OF WEEDS IN RAINFED  
MAIZE FIELDS IN THE  
MONTAÑA REGION OF  
GUERRERO, MEXICO

POLIBOTÁNICA

Instituto Politécnico Nacional

Núm. 59: 63-79. Enero 2025

DOI:  
10.18387/polibotanica.59.4

**Marisa Silva-Aparicio.** *Autora de correspondencia:* [marucha21048@gmail.com](mailto:marucha21048@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-5362-3488>

*Laboratorio de plantas del Programa Académico de Ciencias y Medio Ambiente.  
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero. Km. 54 Carr. Tlapa-  
Marquelia, La Ciénega, Malinaltepec, Guerrero. C.P. 41500*

**Eugenia Pacheco-Cantú** <https://orcid.org/0000-0003-0137-658X>  
*Laboratorio de hongos del Programa Académico de Ciencias y Medio Ambiente.  
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero.  
Km. 54 Carr. Tlapa- Marquelia, La Ciénega, Malinaltepec, Guerrero. C.P. 41500*

**Cutberto Pacheco-Flores** <https://orcid.org/0000-0002-3101-7732>  
*Laboratorio de insectos del Programa Académico de Ciencias y Medio Ambiente.  
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero. Km. 54 Carr. Tlapa-  
Marquelia, La Ciénega, Malinaltepec, Guerrero. C.P. 41500*

**RESUMEN:** El objetivo de esta investigación fue analizar la estructura de la comunidad de arvenses en cultivos de maíz de temporal en la región Montaña de Guerrero. Durante el ciclo agrícola 2022 se muestrearon nueve parcelas en tres localidades: La Ciénega, El Aserradero e Ixcateopan. En cada parcela se registró el número de individuos por unidad de superficie (densidad en m<sup>2</sup>) y cobertura de las arvenses utilizando cuadros de 1 m<sup>2</sup>. Se estimó el esfuerzo de muestreo, la abundancia, diversidad alfa (Shannon-Wiener -H'<sup>2</sup>-, Simpson y el número efectivo de especies -riqueza = N0, especies abundantes = N1 y especies muy abundantes = N2) y la beta (Whittaker y Jaccard), además del Índice de Valor de Importancia (IVI). Se registraron 127 especies correspondientes a 95 géneros y 32 familias; de estas últimas, las que presentaron mayor riqueza son la Asteraceae (32 spp.), Poaceae (16 spp.) y Fabaceae (13 spp.); asimismo el 87.40% son nativas (11.82% endémicas) y 12.50% introducidas; además, el 80.31% son Eudicotiledóneas, 18.11% Monocotiledóneas y 1.58 Pteridophytas. La forma de vida prevaleciente es la herbácea anual (53.50%), seguida de las herbáceas perennes (25.98%), arbustivas (18.9%) y arbóreas (1.57%). La diversidad registrada (H' = 3.8) es mayor comparada con lo reportado en otras regiones. Las especies con mayor IVI fueron *Stevia tomentosa* Kunth (IVI = 4.16) y *Persicaria nepalensis* (Meins) Miyabe (IVI = 3.74). La similitud florística es baja entre localidades con valores de 0.02 a 0.06.

**Palabras clave:** Densidad; Diversidad; Especies nativas, Manejo, Similitud, *Stevia tomentosa* Kunth.

**ABSTRACT:** The objective of this research was to analyze the structure of the weed community in rainfed maize crops in the Montaña region of Guerrero. During the 2022 agricultural cycle, nine plots were sampled in three locations: La Ciénega, El Aserradero, and Ixcateopan. In each plot, the number of individuals per unit area (density in m<sup>2</sup>) and weed coverage were recorded using 1 m<sup>2</sup> quadrats. Sampling effort, abundance, alpha diversity (Shannon-Wiener -H'<sup>2</sup>-, Simpson, and the effective number of species: richness = N0, abundant species = N1, and highly abundant species = N2), and beta diversity (Whittaker and Jaccard) were estimated, along with the Importance Value Index (IVI). A total of 127 species were recorded, corresponding to 95 genera and 32 families. Among these, the families with the

greatest species richness were Asteraceae (32 spp.), Poaceae (16 spp.), and Fabaceae (13 spp.). Of the total species, 87.40 % are native (of which 11.82% are endemic) and 12.50% introduced; additionally, 80.31% are Eudicots, 18.11 % Monocots, and 1.58% Pteridophytes. The prevailing life form is annual herbaceous plants (53.50%), followed by perennial herbaceous plants (25.98%), shrubs (18.9 %), and trees (1.57%). The recorded diversity ( $H' = 3.8$ ) is higher compared to reports from other regions. The species with the highest IVI were *Stevia tomentosa* Kunth (IVI = 4.16) and *Persicaria nepalensis* (Meins) Miyabe (IVI = 3.74). Floristic similarity between locations was low, with values ranging from 0.02 to 0.06.

**Key words:** Density, Diversity, Native species, Management, Similarity, *Stevia tomentosa* Kunth.

## INTRODUCCIÓN

En México, donde el maíz es un cultivo de gran importancia cultural, económica y alimentaria, la presencia de arvenses es una preocupación constante para los agricultores, especialmente en las regiones de temporal, donde las condiciones de cultivo son más vulnerables a la variabilidad climática (García-Barrios *et al.*, 2009).

A pesar de esto, algunos autores (Baker, 1974; Lorenzi, 2000) señalan que su impacto en el cultivo puede ser tanto positivo como negativo, ya que cumplen un importante papel ecológico. Las arvenses contribuyen a la protección del suelo, al reciclaje de nutrientes y al mantenimiento de la fertilidad edáfica (Blanco y Leyva, 2007; Vibrans, 2023). Su presencia dentro del cultivo puede reducir la incidencia de enfermedades, plagas y sequías (Altieri *et al.*, 2012; Valdes, 2016), beneficia a los polinizadores, ya que proporcionan néctar y polen (Vibrans, 2016). Estas plantas también son consumidas por los humanos para complementar la alimentación de diversos pueblos rurales y se conocen como “quelites” (Bye, 1981; Balcazar-Quiñones *et al.*, 2020), además son usadas como remedios en la medicina tradicional, ornamentales (Caballero y Mapes, 1985; Vibrans, 2016) y forraje para alimentar a los animales domésticos (Ayala-Enriquez *et al.*, 2019),

Por otro lado, también compiten por recursos como la cobertura del suelo, nutrientes, luz, agua y espacio, lo que puede impedir el desarrollo óptimo de las plantas cultivadas y reducir el rendimiento (Roschewitz *et al.*, 2005).

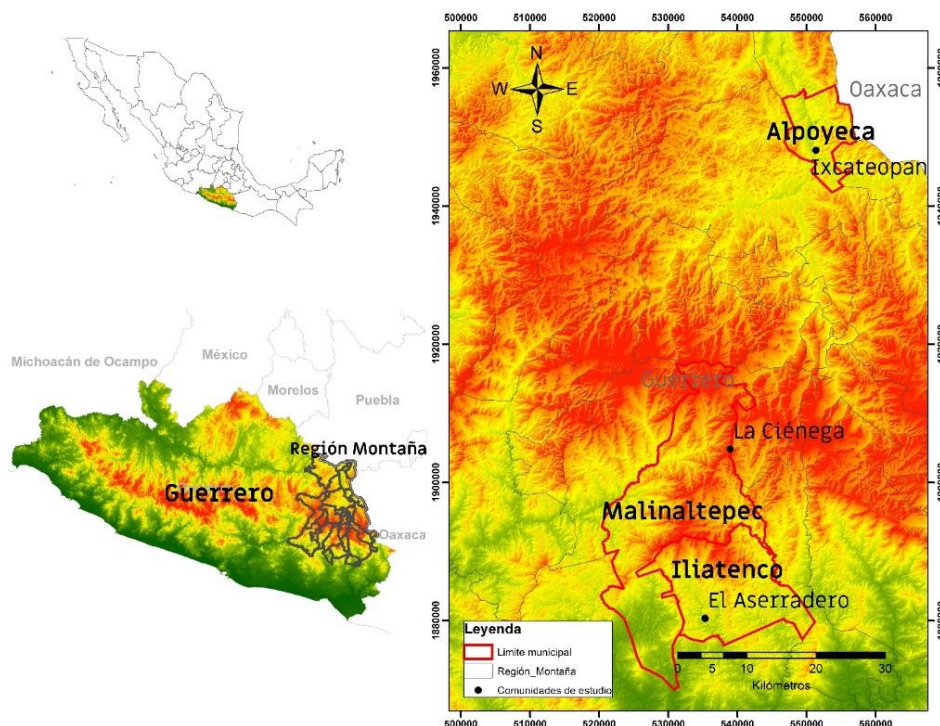
Conocer la diversidad, abundancia y distribución de las especies de arvenses permite identificar patrones de competencia y coexistencia con las plantas cultivadas, lo que es clave para gestionar de manera eficiente los recursos del suelo, como los nutrientes, el agua y la luz, así como para mitigar los efectos negativos que pueden tener las arvenses cuando su densidad y distribución no son controladas (Cepeda *et al.*, 2020; Vibrans, 2023).

En la Montaña de Guerrero el cultivo de maíz es de gran relevancia y abarca aproximadamente 49 316 mil hectáreas, con un rendimiento promedio de 1.29 toneladas por hectárea. En comunidades específicas como como Ixcateopan, El Aserradero y La Ciénega se reportan rendimientos de 2.2, 1.0 y 1.1 toneladas por hectárea respectivamente (Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera - SIAP -, 2020). Estas variaciones se deben principalmente a las diferencias en las condiciones ambientales y en las prácticas de manejo agrícola en cada comunidad. Ante este particular escenario, el objetivo de este trabajo fue determinar la estructura de la comunidad de las arvenses en parcelas de maíz de temporal en tres localidades situadas en diferentes municipios de la Región Montaña de Guerrero, México.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El área de estudio incluyó las comunidades de La Ciénega - (LC), Ixcateopan (IX) y El Aserradero (EA) ubicadas en los municipios de Malinaltepec, Alpoyeca e Iliatenco, respectivamente, pertenecientes a la región Montaña de Guerrero (Figura 1, Tabla 1).



**Figura 1.** Localización de los sitios de muestreo en los diferentes municipios de la región Montaña de Guerrero en México.

**Figure 1.** Location of the study sites in the different municipalities of the Guerrero Mountain, Mexico.

**Tabla 1.** Características de suelo, clima y vegetación de las comunidades de estudio.

**Table 1.** Soil, Climate, and Vegetation Characteristics of the Study Communities

	Localidad y municipio		
	La Ciénega, Malinaltepec	Ixcateopan, Alpoyecá	El Aserradero, Iliatenco
<b>Ubicación geográfica</b>	98° 38' 01".425 W 17° 13' 41".221 N	98° 30' 57".855 W 17° 37' 07".428 N	98° 40' 04".759 W 17° 00' 26".225 N
<b>Altitud (m s.n.m.)</b>	2 061	985	906
<b>Tipo de suelo</b>	Regosol (R)	Cambisol (B)	Regosol (R)
<b>Clima</b>	Templado húmedo	Semiseco muy cálido	Cálido subhúmedo
<b>Vegetación</b>	Bosque de Encino-Pino	Selva baja caducifolia	Bosque de Pino-Encino

Se realizaron recorridos de reconocimiento en cada localidad, para identificar la ubicación de las parcelas cultivadas con maíz de temporal y a sus propietarios. Se trabajó con aquellos que accedieron a la realización de los muestreos, por lo que se establecieron tres parcelas en cada una de ellas; esta decisión condicionó la ubicación y las características de parcela, las cuales se detallan en la Tabla 2. Es importante destacar que en las tres localidades estudiadas se emplean herbicidas para el control de vegetación; sin embargo, su uso es menos frecuente en La Ciénega y El Aserradero.

**Tabla 2.** Características de las parcelas muestreadas.**Table 2.** Characteristics of the sampled plots.

Ubicación	Parcela	Altitud	Pendiente	Coordenadas (UTM)		Exposición	Superficie (m <sup>2</sup> )
				X	Y		
La Ciénega	1	1959	33	538640	1905133	Oeste	1 224.25
	2	1856	36	538272	1905165	Oeste	3 801.69
	3	1803	28	538138	1905228	Oeste	4 876.21
Ixcateopan	1	990	10	550586	1949101	Oeste	2 897.50
	2	989	12	550532	1948807	Oeste	3 643.50
	3	965	5	550455	1950378	Noreste	5 094.00
El Aserradero	1	989	30	534173	1881441	Noreste	2 897.50
	2	932	40	534967	1880140	Oeste	3 643.50
	3	1,002	51	535641	1880069	Este	5 094.00

### Muestreo y recolección de arvenses

Con el fin de identificar el mayor número de especies representativas por predio y aumentar el rango de confiabilidad en el muestreo se realizaron en dos fases del desarrollo del maíz: el primero, aproximadamente 20 días después de la siembra, al inicio del cultivo; y la segunda, alrededor de los 70 días después de la siembra, cuando las plantas ya habían desarrollado la inflorescencia masculina (espiga). El registro del número de individuos y la cobertura de las arvenses se realizó teniendo en cuenta las características de las parcelas, como el tamaño y la pendiente. Para ello, se establecieron cinco cuadros de 1 m<sup>2</sup> distribuidos en cada parcela. Según varios autores (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974; Kent y Coker, 1992; Nkoa, 2015), el uso de esta unidad de muestreo ofrece una buena combinación de representatividad y facilidad de manejo en estudios ecológicos sobre arvenses.

La recolección de los ejemplares de arvenses se llevó a cabo siguiendo el método sugerido por Lot y Chiang (1986) en las mismas fechas de los muestreos, tanto en los cuadros como en toda la parcela, además de en áreas adyacentes y otros espacios cercanos (como caminos y veredas), con el objetivo de recolectar el mayor número posible de ejemplares con estructuras reproductivas (flores o frutos) para facilitar su identificación taxonómica.

### Identificación taxonómica

Se consultaron la Flora de Guerrero, la Flora del Bajío y la Flora de Veracruz, así como diversas plataformas y bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, como el Herbario Virtual de CONABIO y Malezas de México. La revisión de la nomenclatura se realizó utilizando la base de datos The World Flora Online (WFO, 2024), la cual sigue el sistema de clasificación del APG IV (Angiosperm Phylogeny Group, cuarta versión). Los ejemplares herborizados se depositaron en el herbario del Laboratorio de Plantas de la Universidad Intercultural del Estado de Guerrero. Tras la identificación se revisaron las fuentes de información mencionadas anteriormente para determinar el origen (nativas o introducidas), su estatus (endémicas), y la forma biológica de las arvenses registradas; además se revisó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para verificar si algunas de las especies estaban catalogadas en alguna categoría de riesgo. En la lista de arvenses se incluyó a especies arbustivas y arbóreas, ya que como crecen dentro de las parcelas los propietarios las consideran plantas indeseables y la mayoría de ellos fueron individuos juveniles.

### Análisis de datos

Para determinar la representatividad del muestreo, se elaboraron curvas de acumulación de especies utilizando el estimador no paramétrico Chao 2 con el programa Estimates v.9.1 (Colwell *et al.*, 2014). La diversidad alfa se estimó mediante el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), la dominancia de Simpson ( $\lambda$ ) y el número efectivo de especies, que incluye  $N0$  (número total de especies,  $S$ ),  $N1$  (número de especies abundantes,  $e^{H'}$ ), y  $N2$  (número de especies muy abundantes,  $1/\lambda$ ) según Moreno *et al.* (2011). Para evaluar diferencias en la diversidad entre comunidades, se aplicó la prueba  $t$  de Hutchenson al índice de Shannon y Wiener y la diversidad beta se calculó con el índice de Whitaker ( $\beta = S/(\alpha - 1)$ ) (Moreno, 2001) y se



realizó un análisis de similitud florística entre las comunidades empleando el método de agrupamiento UPGMA (unweighted pair-group method with arithmetic averaging) y el coeficiente de similitud de Jaccard ( $JI = \frac{C}{A+B-C}$ ) (Magurran, 1988). Todos los análisis se realizaron con el programa Past v.4.03 (Hammer *et al.*, 2001).

Para comprender mejor la estructura de la comunidad de arvenses se calculó el Índice de valor de importancia que se define como (Mueller-Dombois y Ellenberg, 1974):

$$IVI = \frac{1}{3}(AR + DR + FR) \times 100$$

Donde:

Abundancia relativa (AR):

$$AR = \left( \frac{\text{Número de individuos de la especie } i}{\text{Número de individuos de todas las especies}} \right) \times 100$$

Dominancia relativa (DR):

$$DR = \left( \frac{\text{Dominancia (cobertura) de la especie } i}{\text{Dominancia (cobertura) de todas las especies}} \right) \times 100$$

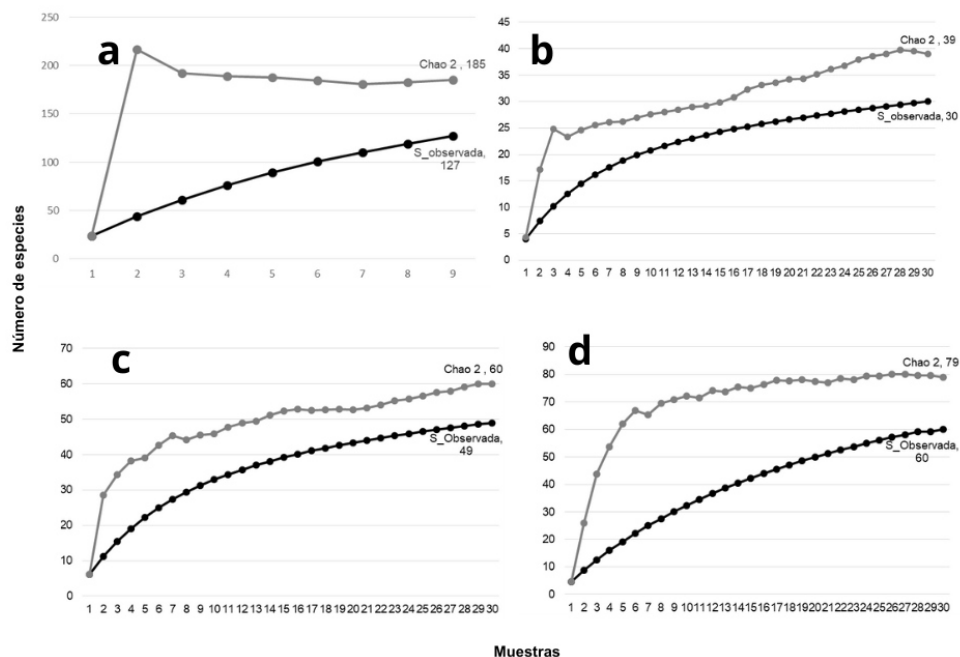
Frecuencia relativa (FR):

$$FR = \left( \frac{\text{Frecuencia de la especie } i}{\text{Frecuencia de todas las especies}} \right) \times 100$$

## RESULTADOS

### Riqueza de especies y estructura

Entre la riqueza observada -127 spp.- en las parcelas muestreadas y la esperada -185 spp.- (Figura 2a) hubo una diferencia de 58 especies; es decir, que el esfuerzo de muestreo realizado para las tres comunidades alcanzó el 68.6 % del posible número de arvenses presentes en las parcelas de maíz. La representatividad a nivel local fue mayor en La Ciénega que registró el 81.6% (49 de 60) especies esperadas (Figura 2c), 78.94 % en Ixcateopan (30 de 38) (Figura 2b) y en El Aserradero el 75.94% (60 de las 79) (Figura 2d), por lo que se esperaba el registro de nuevas especies a nivel local y regional.



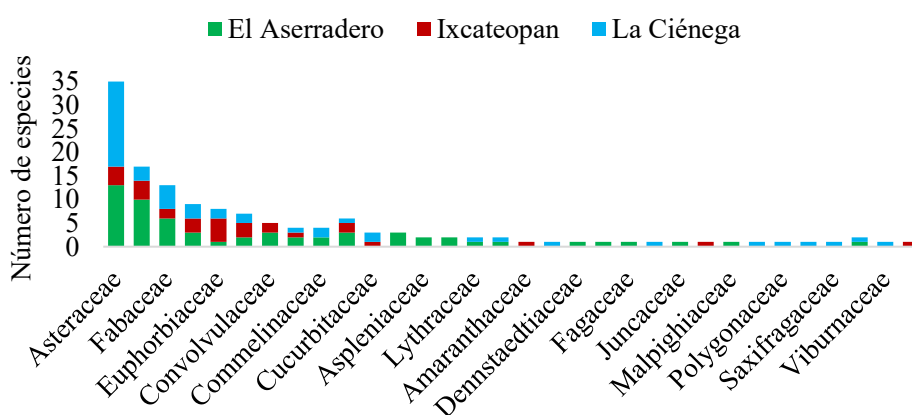
**Figura 2.** Curvas de acumulación de especies a nivel (a) regional y en las comunidades (b) Ixcateopan, (c) La Ciénega y (d) El Aserradero.

**Figure 2.** Species accumulation curves at regional level (a) and study locations (b) Ixcateopan, (c) La Ciénega and (d) El Aserradero.

### Composición de especies

Del total de especies registradas el 80.31% pertenece a las Eudicotiledóneas, 18.11% a las Monocotiledóneas y el 1.58% a las Pteridophytas. Además, el 80.31% fueron nativas (de las cuales 11.82% son endémicas), 11.81% introducidas y 7.87% naturalizadas, ninguna de ellas se encuentra en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2015.

Las especies registradas pertenecen a 32 familias botánicas; de las cuales las mejor representadas fueron la Asteraceae con 32 especies, Poaceae con 16 y Fabaceae con 13, el resto de las familias presentaron menos de 10 especies. A nivel local, en El Aserradero se recolectaron 60 especies de 21 familias, siendo las Asteraceae la mejor representada (13 spp.), seguida de la Poaceae (10 sp.) y Fabaceae (6 spp.). En La Ciénega se registraron 49 especies, pertenecientes a 20 familias de las cuales la Asteraceae (18 spp.), Fabaceae (5 spp.), Poaceae y Solanaceae (con 3 spp.), presentaron la mayor riqueza. En Ixcateopan se registraron 30 especies de 13 familias donde la Euphorbiaceae (5 spp.), Asteraceae y Poaceae (4 spp.) fueron las mejor representadas (Figura 3).

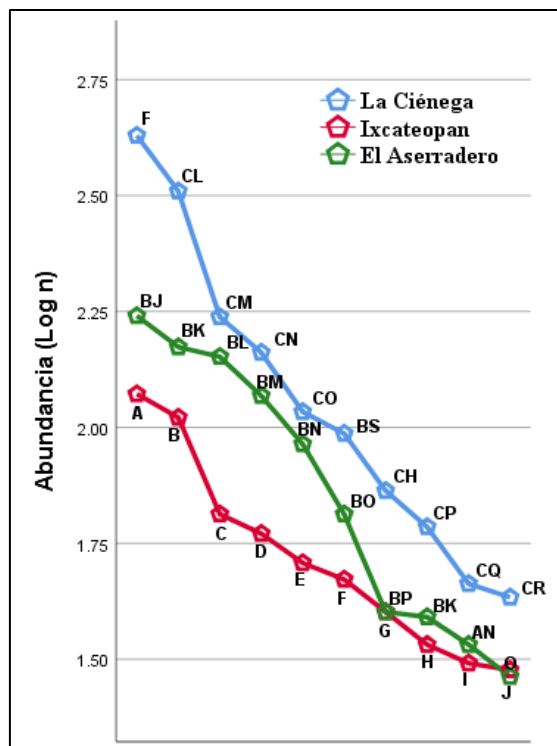


**Figura 3.** Número de especies arvenses por familia y localidad registradas en la región Montaña.  
**Figure 3.** Number of weed species by family and locality recorded in the Mountain region.

La forma de vida predominante fue la herbácea anual, que representa el 53.50% del total, seguida por las herbáceas perennes con un 25.98%, las arbustivas con un 18.9% y, por último, las arbóreas, que constituyen el 1.57%.

### Abundancia y densidad

Se registraron 3 941 individuos en las tres localidades con una densidad de 43.78 individuos por m<sup>2</sup>. Las especies más abundantes en las tres localidades fueron: *Stevia tomentosa* Kunth, *Persicaria nepalensis* (Meisn.) Miyabe, *Stevia* sp., *Galinsoga quadriradiata* Ruiz & Pav., y *Verbena carolina* L., con más de 160 individuos cada una. En La Ciénega registró la mayor abundancia y densidad con 1 969 individuos y 65 individuos m<sup>2</sup>, en El Aserradero se registraron 1 220 y 40 individuos por m<sup>2</sup> y en Ixcateopan 752 individuos y 25 individuos por m<sup>2</sup>. Las especies más abundantes para La Ciénega fueron *Stevia tomentosa* Kunth, *Persicaria nepalensis* (Meisn.) Miyabe y *G. quadriradiata* Ruiz & Pav., con más de 150 individuos; en Ixcateopan fueron *Sanvitalia procumbens* Lam. y *Euphorbia heterophylla* L. con más de 100 individuos; para El Aserradero fueron *Stevia* sp., *Verbena carolina* L. y *Eupatorium* sp., con más de 140 individuos (Figura 4).



**Figura 4.** Especies de arvenses con mayor abundancia en las diferentes localidades de estudio. A = *Stevia sp.*, AN = *Euphorbia hirta*, B = *Verbena carolina*, BJ = *Sanvitalia procumbens*, BK = *Euphorbia heterophylla*, BK = *Solanum rostratum*, BL = *Sida hyssopifolia*, BM = *Mentzelia hispida.*, BN = *Melampodium divaricatum*, BO = *Euphorbia dentata*, BP = *Panicum maximum*, BS = *Echinochloa colona*, C = *Eupatorium sp.*, CH = *Solanum americanum*, CL = *Persicaria nepalensis*, CM = *Galinsoga quadriradiata*, CN = *Smallanthus connatus*, CO = *Melampodium nutans*, CP = *Indigofera suffruticosa*, CQ = *Commelina tuberosa*, CR = *Callisia amplexicaulis*, D = *Conoclinium coelestinum*, E = *Spermacoce alata*, F = *Stevia tomentosa*, G = *Commelina diffusa*, H = *Porophyllum punctatum*, I = *Heliocarpus occidentalis*, J = *Ipomoea cholulensis*, O = *Spermacoce suaveolens*.

**Figure 4.** Species of greatest abundance of weed species in the different study communities. A = *Stevia sp.*, A = *Stevia sp.*, AN = *Euphorbia hirta*, B = *Verbena carolina*, BJ = *Sanvitalia procumbens*, BK = *Euphorbia heterophylla*, BK = *Solanum rostratum*, BL = *Sida hyssopifolia*, BM = *Mentzelia hispida.*, BN = *Melampodium divaricatum*, BO = *Euphorbia dentata*, BP = *Panicum maximum*, BS = *Echinochloa colona*, C = *Eupatorium sp.*, CH = *Solanum americanum*, CL = *Persicaria nepalensis*, CM = *Galinsoga quadriradiata*, CN = *Smallanthus connatus*, CO = *Melampodium nutans*, CP = *Indigofera suffruticosa*, CQ = *Commelina tuberosa*, CR = *Callisia amplexicaulis*, D = *Conoclinium coelestinum*, E = *Spermacoce alata*, F = *Stevia tomentosa*, G = *Commelina diffusa*, H = *Porophyllum punctatum*, I = *Heliocarpus occidentalis*, J = *Ipomoea cholulensis*, O = *Spermacoce suaveolens*.

#### Diversidad alfa

De las 127 especies registradas (N0) en las localidades muestreadas en la Montaña de Guerrero, 87 fueron abundantes (N1) y 66 muy abundantes (N2). La diversidad de especies según el índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ) fue de 3.8, con una dominancia (D) de 0.015. El Aserradero presentó la mayor riqueza de especies (60 spp.) y diversidad ( $H' = 3.1$ ). La prueba de  $t$  de *Hutchenson* para la diversidad ( $H'$ ) mostró diferencias significativas entre las localidades de estudiadas (El Aserradero y La Ciénega,  $t = 5.2$ ,  $P < 0.0002$ , El Aserradero e Ixcateopan,  $t = 7.57$ ,  $P < 0.0001$  y La Ciénega e Ixcateopan,  $t = -2.22$ ,  $P = 0.02$ ). En términos de dominancia (D), La Ciénega presentó el valor más alto, con 0.098 (Tabla 3).



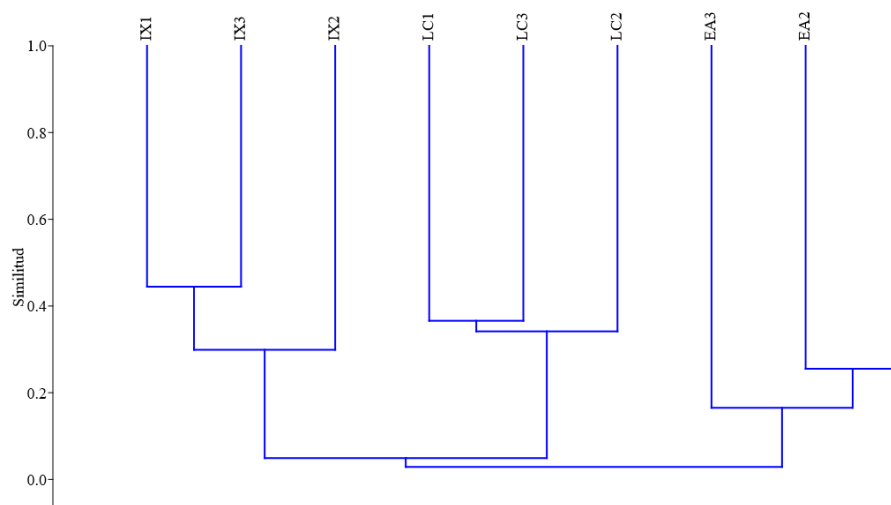
**Tabla 3.** Riqueza y diversidad de especies arvenses por comunidad.**Table 3.** Weed species diversity at each community.

Índice	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	Total
Simpson (D)	0.098	0.080	0.072	0.038
Shannon-Wiener (H')	2.8	2.7	3.1	3.8
N0 = número total de especies	49	30	60	127
N1 = número de especies abundantes	17.77	16.16	22.62	46.85
N2 = número de especies muy abundantes	10.18	12.43	13.75	25.64

### Diversidad beta

El número de especies de arvenses compartidas entre las localidades fue mayor entre La Ciénega (LC) y El Aserradero (EA), con 6 spp. y una similitud (*IJ*) de 0.06. Ixcateopan y La Ciénega compartieron 5 especies y una similitud de 0.05. El Aserradero e Ixcateopan, solo compartieron 2 especies, con similitud de 0.02.

El número de especies compartidas entre las parcelas de la misma comunidad fue entre una y seis. En la figura 5 se identifican tres grupos que separan las parcelas de cada localidad. El Aserradero muestra una similitud muy baja con las parcelas de La Ciénega e Ixcateopan. Aunque la agrupación entre las parcelas de La Ciénega e Ixcateopan es ligeramente mayor, la similitud entre ellas también es baja. La similitud entre las parcelas dentro de cada localidad osciló entre 0.17 y 0.44; las de La Ciénega presentaron similitudes de 0.31 a 0.36, las de Ixcateopan de 0.25 a 0.44, y las del Aserradero de 0.15 a 0.25.

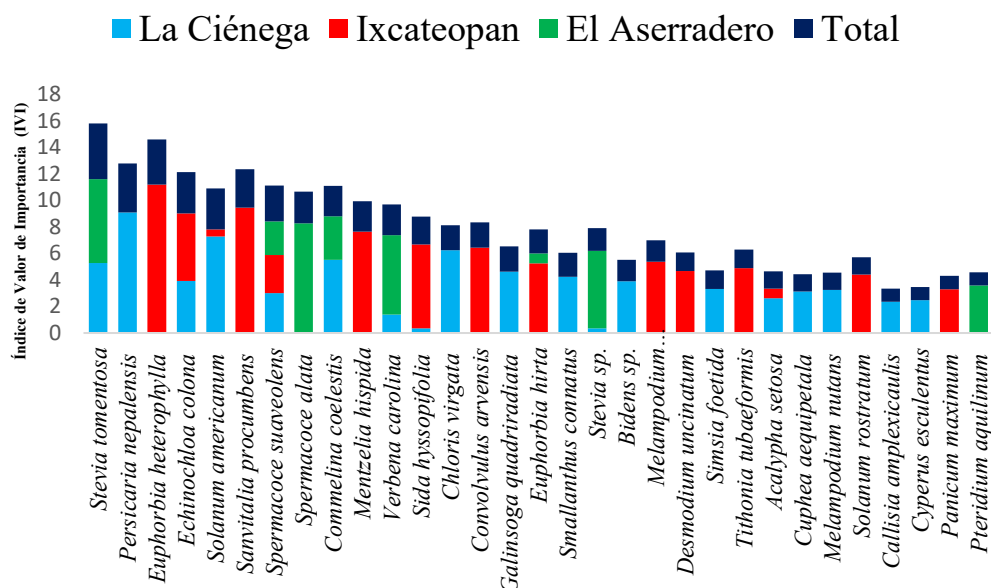


**Figura 5.** Similitud entre localidades y parcelas muestreadas en las distintas comunidades (IX = Ixcateopan, LC = La Ciénega y EA= El Aserradero).

**Figure 5.** Similarity between locations and sampled at each study community (IX = Ixcateopa, LC = La Ciénega and EA = El Aserradero).

### Índice de Valor de importancia (IVI)

La especie con mayor peso ecológico en las localidades muestreadas fue *Stevia tomentosa* Kunth con 4.16%, seguida de *Persicaria nepalensis* (Meisn.) Miyabe (3.748%), *Euphorbia heterophylla* L. (3.40%), *Solanum americanum* Mill. (3.10%) y *Echinochloa colona* (L.) Link (3.071%). En el caso de la comunidad de La Ciénega *P. nepalensis* y *S. americanum* fueron las que presentaron los valores más altos con 9.08% y 7.27% respectivamente, en Ixcateopan *E. heterophylla* (11.19%) y *Sanvitalia procumbens* (9.44%) y en El Aserradero *Spermacoce alata* (8.26%) y *S. tomentosa* (6.31%) (Figura 6).



**Figura 6.** Índice de valor de importancia de las especies arvenses más representativas de cada comunidad y total.  
**Figure 6.** Importance value index of weed species sampled by community and total.

## DISCUSIÓN

Las especies registradas como arvenses en su mayoría (80.31%) son nativas, 11.81% introducidas y 7.87% naturalizadas, asimismo el 80.31% son eucotiledóneas y solo el 18.11% monocotiledóneas, lo que coincide con lo reportado en diversos estudios sobre este grupo de plantas en diferentes regiones de México y otros países (Almazán, 1993; Chávez y Guevara-Féfer, 2003; Sánchez-Blanco y Guevara-Féfer, 2013; Mascorro-De Lorea *et al.*, 2023).

Las familias botánicas mejor representadas en el estudio fueron Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Solanaceae, lo cual concuerda con lo reportado en investigaciones previas, como las de Almazán (1993) y Mascorro-De Loera *et al.* (2023). Según Espinosa y Villaseñor (2017), estas familias no solo se destacan por su diversidad dentro del conjunto de plantas en general, sino también entre las arvenses, siendo algunas de las más prolíficas y adaptativas en diversos ecosistemas agrícolas.

La riqueza y diversidad de especies registrada en las parcelas de maíz de la Montaña de Guerrero ( $H' = 3.84$ , 127 especies) es superior a lo reportado en otros estudios de la misma entidad y diferentes regiones de México. Almazán y Bermúdez (1993) identificaron 115 especies en el Valle de Iguala, mientras que Guzmán-Mendoza *et al.* (2022) reportaron una diversidad menor ( $H' = 2.94$ , 26 especies) en monocultivos del Bajío, México; y Rivera *et al.* (2021) documentaron una diversidad aún más baja ( $H' = 2.14$ , 42 especies) en la Alcaldía de Cuajimalpa, Ciudad de México.

Las diferencias observadas entre los estudios pueden atribuirse a las características geográficas de las localidades incluidas en este trabajo, que abarcan un rango altitudinal amplio (de 930 a 1 959 m s.n.m.), lo cual favorece una mayor diversidad de especies. Como señalan Muoni (2014) y Blonder *et al.* (2014), la diferenciación de nichos ecológicos a lo largo de múltiples dimensiones funcionales impulsa la adaptación de las plantas a condiciones ambientales y de manejo específicas. En este mismo sentido, Blanco y Leyva (2007) subrayan la importancia de estos factores para explicar las variaciones en la diversidad a nivel local. Este fenómeno se refleja en los resultados del presente estudio, que muestran diferencias significativas en la diversidad entre las localidades, según la prueba de Hutcheson: El Aserradero y La Ciénega ( $t = 5.2$ ,  $P < 0.0002$ ), El Aserradero e Ixcateopan ( $t = 7.57$ ,  $P < 0.0001$ ) y La Ciénega e Ixcateopan ( $t = -2.22$ ,  $P = 0.02$ ).

Lo anterior se refleja en la baja similitud de especies entre las parcelas de las distintas comunidades (Índice de Jaccard,  $JI = 0.07\%$ ). Solo se registró en las tres comunidades la

especie *Spermacoce suaveolens* (G.Mey.) Kuntze, la cual tiene una amplia distribución, abarcando altitudes de entre 900 a 2 400 m s.n.m. (Bacigalupo y Cabral, 1999).

La abundancia de especies también depende de diversos factores. Según Zimdahl y Clark (1982), aspectos como el tipo y la frecuencia de la labranza, la rotación de cultivos, y el tipo de herbicida utilizado influyen significativamente en la composición del banco de semillas y las características de cada especie, así como las características físico-ambientales de cada zona (Almazán, 1993; Blanco *et al.*, 2014).

En este estudio, las parcelas de La Ciénega presentaron los valores más altos de densidad (1 989 individuos, 65 ind m<sup>-2</sup>), seguidas de El Aserradero (1 220 individuos, 40.6 ind m<sup>-2</sup>) e Ixcateopan (752 individuos, 25.6 ind m<sup>-2</sup>). Las especies más abundantes fueron *Stevia tomentosa* Kunth y *Persicaria nepalensis* (Meisn.) Miyabe. En contraste, Guzmán-Mendoza *et al.* (2022) reportaron otras especies dominantes como *Parthenium hysterophorus* L., *Portulaca oleracea* L., *Amaranthus hybridus* L., *Tithonia tubaeformis* (Jacq.) Cass., y *Brassica nigra* (L.) W.D.J. Koch. Por su parte, Almazán-Juárez (1993) identificó *Cyperus rotundus* L., *Malvastrum coromandelianum* (L.) Torr., y *Panicum reptans* L.

Las especies con mayor valor de importancia (IVI) en las comunidades estudiadas fueron *Stevia tomentosa* Kunth y *Persicaria nepalensis* (Meisn.) Miyabe, debido a su abundancia en dos de las comunidades analizadas. En particular, en La Ciénega, las especies más relevantes fueron *P. nepalensis* y *Euphorbia heterophylla* L., mientras que, en Ixcateopan y El Aserradero, la especie con mayor relevancia ecológica fue *Spermacoce alata* Aubl., que alcanzó un IVI del 8.26%. El IVI, que combina aspectos de la abundancia, frecuencia y dominancia de una especie, refleja su importancia ecológica en el ecosistema, la cual está influenciada tanto por factores ambientales como por las prácticas de manejo agrícola.

## CONCLUSIONES

El estudio de la comunidad de arvenses en parcelas de maíz en la Montaña de Guerrero evidencia una notable riqueza y diversidad de especies, con predominancia de las nativas (80.31%) y una mayoría de eucotiledóneas (80.31%), lo que coincide con los patrones observados en otras regiones de México y en estudios internacionales. Las familias botánicas más representadas, como Asteraceae, Poaceae, Fabaceae y Solanaceae, se alinean con los hallazgos de investigaciones previas y destacan por su amplia diversidad tanto a nivel local como global.

La diversidad registrada ( $H' = 3.84$ , 127 especies) supera la reportada en estudios de otras regiones de México y se refleja en la baja similitud de especies entre las comunidades, con solo una especie, *Spermacoce suaveolens* (G.Mey.) Kuntze, presente en todas las localidades., lo cual puede atribuirse a la variación altitudinal de las parcelas estudiadas.

Las especies más abundantes (*Stevia tomentosa* y *Persicaria nepalensis*), al igual que las de mayor IVI *Spermacoce alata*, que es en ciertas localidades refleja la importancia de considerar múltiples factores ecológicos y de manejo en la evaluación de las comunidades arvenses.

Es relevante señalar que *Persicaria nepalensis*, una especie exótica invasora de alto riesgo para la diversidad local en México requiere especial atención para controlar su expansión y mitigar sus efectos negativos en el ecosistema. Estos resultados subrayan la necesidad de estrategias de manejo adaptadas a las condiciones locales para conservar la biodiversidad y optimizar la productividad agrícola en las parcelas de maíz de la Montaña de Guerrero.

## LITERATURA CITADA

- Almazán, J. A. (1993). Contribución al conocimiento de la flora arvense del Estado de Guerrero (México). *Botánica Complutensis*, 18, 137-150. <https://core.ac.uk/download/pdf/38807307.pdf>
- Altieri, M. A., Funes-Monzote, F. R., & Petersen, P. (2012). Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 1-13. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0065-6>

- Ayala-Enríquez, M. I. (2019). Caracterización del sistema milpa en Santa Catarina, Tepoztlán, Morelos, México. *Acta Agrícola y Pecuaria*, 11-23. [https://biblio.colsan.edu.mx/arch/especi/An\\_sag\\_011.pdf](https://biblio.colsan.edu.mx/arch/especi/An_sag_011.pdf)
- Bacigalupo, N. M. (1999). Revisión de las especies americanas del género *Diodia* (Rubiaceae, Spermaceae). *Darwiniana*, 37(12), 153-165. <https://doi.org/10.14522/darwiniana.2014.371-2.348>
- Balcazar-Quiñones, L., Casas, A., Moreno-Calles, A. I., Camou-Guerrero, A., Pérez-Negrón, E., Vallejo-Ramos, M., & Torres-García, I. (2020). Arvenses y su relación con la cultura y la biodiversidad en México: Usos, manejo y conservación. *Ethnobiology and Conservation*, 9, 1-24. <https://doi.org/10.15451/ec2020-06-9.12-1-24>
- Baker, H. G. (1974). The Evolution of Weeds. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5, 1-24. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.es.05.110174.000245>
- Blanco, V. Y., Leyva, G. Á., & Castro, L. I. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.). *Cultivos Tropicales*, 35(3), 62-69. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193232155007.pdf>
- Blanco, Y. L. (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales*, 28(2), 21-28. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217731003.pdf>
- Blanco, Y., & Leyva, A. (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(12), 12-16. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ct>
- Blonder, B., Lammana, C., Violle, C., & Enquist, B. J. (2014). The n-dimensional hypervolume. *Global Ecology and Biogeography*, 23, 595-609. <https://doi.org/10.1111/geb.12146>
- Bye, R. A. (1981). Quelites-ethnoecology of edible greens-past, present and future. *Journal of Ethnobiology*, 1(1), 109-123. <https://ethnobiology.org/sites/default/files/pdfs/JoE/1-1/Bye1981.pdf>
- Caballero, J., & Mapes, C. (1985). Gathering and subsistence patterns among the P'urhepecha Indians of Mexico. *Journal of Ethnobiology*, 5(1), 31-47.
- Cepeda, A. M., Castellanos, G. L., Hernández, T. B. (2021). Caracterización ecológica de la flora de arvenses del alto y bajo Ricaurte (Bocayá). 17 (1), 112-125. <http://doi.org/10.17981/ingecuc.17.1.2021.09>
- Chávez, M. A., & Guevara-Féfer, F. (2003). *Flora arvense asociada al cultivo de maíz de temporal en el valle de Morelia, Michoacán, México*. (F. d. XIX, Ed.) Instituto de Ecología, A.C. Centro Regional.
- Colwell, R. K., & Elsensohn, J. E. (2014). EstimateS cumple 20 años: estimación estadística de la riqueza de especies y especies compartidas a partir de muestras, con extrapolación no paramétrica. *Ecografía*, 37, 609-613. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publica>
- Espinosa-García, F. J., & Villaseñor, J. L. (2017). Biodiversity, distribution, ecology and management of non-native weeds in Mexico. *Revista mexicana de biodiversidad*, 88(Supl. dic), 76-96. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.10.010>
- García-Barrios, L., Galván-Miyoshi, Y. M., Valdívieso-Pérez, I. A., Masera, O. R., Bocco, G., & Vandermeer, J. (2009). Neotropical forest conservation, agricultural intensification, and rural out-migration: The Mexican experience. *BioScience*, 59(10), 863-873. <https://doi.org/10.1525/bio.2009.59.10.8>
- Guzmán-Mendoza, R., Hernández-Hernández, V., Salas-Araiza, M. D., & Núñez-Palenius, H. G. (2022). Guzmán-Mendoza, R.; Hernández-Diversidad de especies de plantas arvenses en tres monocultivos del Bajío, México. *Polibotánica*, 53, 69-85. <https://doi.org/10.18387/polibotánica.53.5>
- Hammer, Ø., Harper, D., & Ryan, P. (2001). Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1), 1-9. Obtenido de [https://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/past.pdf](https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf)
- Kent, M., Coker, P. *Vegetation description and analysis. A practical approach*. Chichester: Ed. Jhon Wiley y Sons; 1992. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1393249>

**Recibido:**  
3/junio/2024

**Aceptado:**  
1/noviembre/2024

- Lorenzi, H. (2000). *Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas*. Brazil.: Instituto Plantarum. Nova Odessa.
- Lot, A., & Chiang, F. (1986). *Manual de Herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos*. México: Consejo Nacional de la Flora de México A.C. Obtenido de [https://issuu.com/jpinto/docs/19\\_lot](https://issuu.com/jpinto/docs/19_lot)
- Magurran, A. E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. U.S.A: Cambridge, University Press.
- Mascorro-De Loera, R. D., Sosa-Ramírez, J., Luna-Ruíz, J. d., Perales-Segovia, C., & Cabrera-Manuel, F. (2023). Weed richness, diversity and similitude in rainfed maize fields at three communities of the state of Aguascalientes, Mexico. *Botanical Sciences*, 102(1), 234-255. <https://doi.org/0.17129/botsci.3362>
- Moreno, C. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. (Vol. 1). Zaragoza: La sociedad Entomológica Aragonesa. Obtenido de <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Moreno, C. E., Barragán, F., Pineda, E., & Pavón, N. P. (2011). Reanálisis de la diversidad alfa: alternativas para interpretar y comparar información sobre comunidades ecológicas. *Revista mexicana de biodiversidad*, 8(4), 1249-1261. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2011.4.745>
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley and Sons.
- Muoni, T., Rusinamhodzi, L., Rugare, J. T., Mabasa, S., Mangosho, E., Mupangwa, W., & Thierfelder, C. (2014). Effect of herbicide application on weed flora under conservation agriculture in Zimbabwe. *Crop Protection*, 66, 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014>
- Nkoa, R., Owen, M. D. K., & Swanton, C. J. (2015). Weed Abundance, Distribution, Diversity, and Community Analyses. *Weed Science*, 63(SP1), 64–90. <https://doi.org/10.1614/WS-D-13-00075.1>
- Rivera-Ramírez, I., Ríos-De la Cruz, A., B.-A. D., Bernal-Ramírez, L. A., Velázquez-Cárdenas, Y., de Santiago-Gómez, J. R., Rendón-Aguilar, B. (2021). Riqueza, abundancia y composición de arvenses en parcelas sujetas a diferentes prácticas agrícolas en la Alcaldía de Cuajimalpa, Ciudad de México. *Revista Etnobiología*, 19(1), 129-155. <https://revistaetnobiologia.mx/index.php/etno/article/view/408/388>
- Roschewitz, I., Gabriel, D., Tschardtke, T., & Thies, C. (2005). The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming: Landscape complexity and weed species diversity. *Journal of Applied Ecology*, 42(5), 873-882. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01072.x>
- Sánchez-Blanco, J., & Guevara-Féfer, 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*, 105, 107-129. <https://doi.org/10.21829/abm105.2013.227>
- Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera, (SIAP). (2020). *Avances de siembras y cosechas*. Obtenido de [https://nube.siap.gob.mx/avance\\_agricola/](https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/)
- The World Flora Online (WFO). (2024). *An Online Flora of All Known Plants. Supporting the Global Strategy for Plant Conservation*. Obtenido de <https://www.worldfloraonline.org/>
- Valdes, Y. B. (2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos tropicales*, 37(4), 34-56. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193247419003.pdf>
- Vibrans, H. (2016). Ethnobotany of Mexican weeds. *Ethnobotany of Mexico: Interactions of people and plants in Mesoamerica*, 287-317. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6669-7\\_12](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6669-7_12)
- Vibrans, H. (2023). Malezas, buenezas, arvenses, ruderales, endémicas, invasoras ¿qué son? En C. G. Urrutia, *Manejo ecológico integral de arvenses no. 23* (págs. 10-18.). México: Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y (Baker) Tecnologías (CONAHCYT), México.
- Zimdahl, R. L., & Clark, S. K. (1982). Degradation of three acetanilide herbicides in soil. *Weed Science*, 30(5), 545-548. <https://doi.org/10.1017/S0043174500041138>



## ANEXO

Tabla 4. Índice de valor de importancia de las especies arvenses muestreadas por comunidad y total.

Table 4. Importance value index of weed species sampled by community and total.

Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
Eudicotyledoneae	Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Nativa	1	23.5	-	0.52	-	0.2	0.2	0	0.1
	Asteraceae	<i>Ageratina arsenei</i> (B.L.Rob.) R.M.King & H.Rob.	Nativa *	13	6	0.945	-	-	0.4	0.5	0.3	0.4
		<i>Aldama excelsa</i> (Willd.) E.E.Schill. & Panero	Nativa *	23	10.5	1.867	-	-	0.6	0.7	1	0.8
		<i>Barkleyanthus salicifolius</i> (Kunth) H.Rob. & Brettell	Nativa	4	1	0.524	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2
		<i>Bidens aurea</i> Sherff	Nativa	1	15	-	-	0.587	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Bidens</i> sp.	Nativa	30	5	3.908	-	-	1.9	2.1	0.9	1.6
		<i>Calea utricifolia</i> DC.	Nativa	1	15	0.357	-	-	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Calypocarpus vialis</i> Less.	Nativa	30	12	0.524	-	-	0.2	0.2	0.2	0.2
		<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Nativa	117	50.2	-	-	0.587	1.1	0.9	0.8	0.9
		<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	Nativa	25	9.5	-	-	0.776	0.2	0.2	0.2	0.2
		<i>Erigeron bonariensis</i> L.	Naturalizada	6	27.5	0.697	-	0.536	0.4	0.5	0.5	0.4
		<i>Erigeron variifolius</i> S.F.Blake	Nativa	16	16	-	-	2.434	0.9	0.9	0.4	0.7
		<i>Fleischmannia pycnocephala</i> (Less.) R.M.King & H.Rob.	Nativa	5				3.2	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	Nativa	173	8	4.623	-	-	1.3	1.4	3.1	1.9
		<i>Gnaphalium americanum</i> Mill.	Nativa	1	0.8	0.386	-	-	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Melampodium divaricatum</i> DC.	Nativa	51	12.5	-	5.384	-	1.7	1.4	1.7	1.6
		<i>Melampodium nutans</i> Stuessy	Nativa *	108	15.4	3.251	-	-	0.9	0.9	2.3	1.3
		<i>Melampodium perfoliatum</i> Kunth	Nativa	10	40	-	-	1.603	0.4	0.5	0.5	0.5
		<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Nativa	5	6.3	-	1.696	-	0.6	0.7	0.1	0.5
		<i>Parthenium incanum</i> Kunth	Nativa	2	3.2	0.409	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) Miyabe	Introducida	323	22.5	9.08	-	-	2.3	2.5	6.4	3.7
	<i>Physalis philadelphica</i> Lam.	Nativa	1	41.1	-	-	0.57	0.2	0.2	0.1	0.2	

Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
		<i>Porophyllum punctatum</i> S.F.Blake	Nativa	39	1	-	-	0.759	0.2	0.2	0.2	0.2
		<i>Richardia scabra</i> L.	Nativa	3	40.3	-	-	0.604	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Sanvitalia procumbens</i> Lam.	Nativa	118	3.3	-	9.449	-	1.5	1.6	5.6	2.9
		<i>Schkuhria schkuhrioides</i> Thell.	Nativa *	8	1.5	0.398	-	-	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Simsia foetida</i> (Cav.) S.F.Blake	Nativa	15	11	3.321	-	-	1.7	1.6	0.8	1.4
		<i>Smallanthus connatus</i> (Spreng.) H.Rob.	Nativa	145	2.8	4.25	-	-	1.7	1.6	2	1.8
		<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	Introducida	2	13.9	-	-	0.656	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Introducida	3	10.3	-	-	1.675	0.6	0.7	0.1	0.5
		<i>Stevia</i> sp.	Nativa	175	22.5	0.363	-	5.838	1.5	1.4	2.3	1.7
		<i>Stevia tomentosa</i> Kunth	Nativa *	491	8.5	5.28	-	6.317	4.3	4.1	4.1	4.2
		<i>Tagetes lucida</i> Cav.	Nativa	24	0.8	1.274	-	-	0.2	0.2	1.1	0.5
		<i>Tithonia tubaeformis</i> (Jacq.) Cass.	Nativa	10	14.5	-	4.883	-	1.7	1.6	0.8	1.4
		<i>Verbesina fastigiata</i> B.L.Rob. & Greenm.	Nativa *	32		2.52			0.9	0.9	1.4	1
	Blechnaceae	<i>Blechnum stoloniferum</i> Mett.	Nativa	8	7.2	-	-	0.673	0.2	0.2	0.1	0.2
	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i> Willd. ex Schult.	Nativa	2	2.5	-	-	0.553	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Drymaria malachioides</i> Briq.	Nativa *	11	3	1.106	-	-	0.6	0.7	0.1	0.5
		<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Introducida	6	24.3	-	1.284	-	0.4	0.5	0.2	0.4
		<i>Stellaria ovata</i> Willd. ex D.F.K.Schltldl.	Nativa	3	14.7	-	-	1.028	0.4	0.5	0	0.3
	Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Nativa	30	12	-	6.432	-	1.9	1.8	2	1.9
		<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Nativa	9	7	-	-	1.774	0.4	0.5	0.6	0.5
		<i>Ipomoea capillacea</i> G.Don	Nativa	17	20	-	1.168	-	0.4	0.5	0.1	0.3
		<i>Ipomoea cholulensis</i> Kunth	Nativa	29	22.5	-	-	1.83	0.6	0.7	0.3	0.5
		<i>Ipomoea orizabensis</i> (G. Pelletan) Ledeb. ex Steud.	Nativa	8	6.3	-	-	0.844	0.2	0.2	0.3	0.2
	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera tannoides</i> Cogn.	Introducida	1	2	-	0.62	-	0.2	0.2	0.1	0.2

Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
		<i>Sicyos villosus</i> Hook.f.	Nativa	20	4	0.957	-	-	0.4	0.5	0.3	0.4
	Euphorbiaceae	<i>Acalypha setosa</i> A.Rich.	Nativa	37	1	2.612	0.736	-	1.7	1.6	0.6	1.3
		<i>Eupatorium</i> sp.	Nativa	142	6.3	-	-	1.86	0.4	0.5	0.7	0.5
		<i>Euphorbia dentata</i> Michx.	Nativa	47	25	-	2.481	-	0.9	0.9	0.4	0.7
		<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Nativa	105	7	-	11.195	-	3	2.1	5.2	3.4
		<i>Euphorbia hirta</i> L.	Nativa	34	26.1	-	5.242	0.759	2.1	1.8	1.3	1.8
		<i>Euphorbia</i> sp.	Nativa	3	9.3	0.737	-	-	0.4	0.5	0	0.3
		<i>Ricinus communis</i> L.	Introducida	5	2	-	1.701	-	0.6	0.7	0.1	0.5
	Fabaceae	<i>Aeschynomene scabra</i> G.Don	Nativa	2	5.5	-	-	1.208	0.4	0.5	0.2	0.4
		<i>Canavalia villosa</i> Benth.	Nativa	3	10.4	-	-	0.518	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Cassia</i> sp.	Nativa	4	15	1.604	-	-	0.9	0.9	0.2	0.7
		<i>Crotalaria longirostrata</i> Hook. & Arn.	Nativa	14	15.6	-	-	1.967	0.6	0.7	0.4	0.6
		<i>Crotalaria pumila</i> Ortega	Nativa	9	9	-	-	2.28	0.9	0.9	0.2	0.7
		<i>Crotalaria sagittalis</i> L.	Nativa	3	4	-	-	0.536	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Nativa	2	5.3	0.726	-	-	0.4	0.5	0	0.3
		<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	Nativa	21	1	-	4.662	-	1.5	1.4	1.3	1.4
		<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	Nativa	61	5	1.978	-	-	1.1	0.9	0.5	0.8
		<i>Mimosa pigra</i> L.	Nativa	1	7	0.374	-	-	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Mimosa pudica</i> L.	Nativa	1	2	0.386	-	-	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Mimosa sensitiva</i> L.	Nativa	8	3	-	-	1.603	0.4	0.5	0.5	0.5
		<i>Vachellia macracantha</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Seigler & Ebinger	Nativa	2	32	-	0.533	-	0.2	0.2	0	0.2
	Fagaceae	<i>Quercus obtusata</i> Bonpl.	Nativa *	1	5	-	-	0.536	0.2	0.2	0	0.2
	Geraniaceae	<i>Geranium seemanii</i> Peyr.	Nativa	3	36.3	0.538	-	-	0.4	0.2	0	0.2
	Grossulariaceae	<i>Ribes</i> sp.	Nativa	2	15	1.303	-	-	0.4	0.5	0.7	0.5

Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Nativa	1	7.7	-	-	0.587	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) R.Br.	Introducida	11	18	-	-	1.431	0.4	0.5	0.4	0.4
	Lythraceae	<i>Cuphea aequipetala</i> Cav.	Nativa	15	2	3.124	-	-	1.1	1.1	1.7	1.3
		<i>Cuphea toluicana</i> Peyr.	Introducida	4	23.7	-	-	0.536	0.2	0.2	0	0.2
	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> Kunth	Nativa	10	10	-	-	2.121	0.6	0.7	0.5	0.6
	Malvaceae	<i>Abutilon dugesii</i> S.Watson	Nativa	2	20	-	0.809	-	0.2	0.2	0.3	0.2
		<i>Abutilon trisulcatum</i> Urb.	Nativa	4	3	-	1.125	-	0.4	0.5	0.1	0.3
		<i>Fuertesimalva limensis</i> (L.) Fryxell	Nativa		1.5	-	-	0.638	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Heliocarpus occidentalis</i> Rose	Nativa *	34	3	-	-	1.898	0.6	0.7	0.3	0.6
		<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Naturalizada	15	38.5	1.737	-	-	1.1	0.9	0.2	0.7
		<i>Sida hyssopifolia</i> C.Presl	Naturalizada	67	8	0.363	6.323	-	2.1	2.3	1.9	2.1
	Melastomataceae	<i>Arthrostemma ciliatum</i> Pav. ex D.Don	Nativa	7	20	-	-	2.468	0.9	0.9	0.4	0.7
		<i>Chaetogastra rufipilis</i> (Schltdl.) Walp.	Nativa *		4.3	-	-	0.518	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Miconia schlechtendalii</i> Cogn.	Nativa	1	18.8	-	-	0.621	0.2	0.2	0.1	0.2
	Onagraceae	<i>Mentzelia hispida</i> Willd.	Nativa *	59	20	-	7.64	-	2.1	2.1	2.6	2.3
	Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Naturalizada	16	17.5	1.204	-	-	0.6	0.7	0.2	0.5
		<i>Oxalis divergens</i> Benth.	Nativa	2	4.3	-	-	0.518	0.2	0.2	0	0.2
	Papaveraceae	<i>Argemone platyceras</i> Link & Otto	Nativa *	8	0.1	0.582	-	-	0.2	0.2	0.3	0.2
	Rosaceae	<i>Rubus adenotrichus</i> Schltdl.	Nativa	14	26	1.475	-	-	0.9	0.9	0.1	0.6
	Rubiaceae	<i>Oldenlandia microtheca</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	Nativa *	1	17.5	-	0.526	-	0.2	0.2	0	0.2
		<i>Spermacoce alata</i> Aubl.	Naturalizada	92	13.8	-	-	8.268	1.9	2.1	3.1	2.4
		<i>Spermacoce suaveolens</i> (G.Mey.) Kuntze	Nativa	83	9	2.996	2.873	2.546	2.8	2.5	2.7	2.7
	Solanaceae	<i>Cestrum tomentosum</i> L.f.	Nativa	3	1	-	-	0.587	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Jaltomata procumbens</i> (Cav.) J.L.Gentry	Nativa	10	4.5	1.844	-	-	0.9	0.9	0.5	0.8

Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
Monocotiledóneas		<i>Physalis chenopodifolia</i> Lam.	Nativa	3	4	-	1.963	-	0.6	0.7	0.4	0.6
		<i>Solanum americanum</i> Mill.	Nativa	74	13.4	7.274	0.533	-	3.4	2.8	3.1	3.1
		<i>Solanum rostratum</i> Dunal	Nativa	34	7.5	-	4.401	-	1.5	1.4	1	1.3
		<i>Solanum torvum</i> Sw.	Nativa	7	17.6	1.516	-	0.759	0.9	0.9	0.8	0.8
	Verbenaceae	<i>Verbena carolina</i> L.	Nativa	164	10	1.389	-	5.996	2.1	2.3	2.5	2.3
	Viburnaceae	<i>Sambucus canadensis</i> L.	Naturalizada	18	6	1.107	-	-	0.4	0.5	0.5	0.5
	Vitaceae	<i>Cissus</i> sp.	Nativa	2	5	-	0.591	-	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Sicyos microphyllus</i> Kunth	Nativa	4	57.3	1.592	-	-	0.9	0.7	0.5	0.7
	Commelinaceae	<i>Callisia amplexicaulis</i> (Klotzsch ex C.B.Clarke) Christenh. & Byng	Nativa	43	0.5	2.357	-	-	1.1	1.1	0.7	1
		<i>Commelina diffusa</i> Burm.f.	Nativa	46	33.3	-	-	3.219	0.6	0.7	1.4	0.9
		<i>Commelina tuberosa</i> L.	Nativa	40	29.3	5.511	-	3.283	1.7	1.8	3.3	2.3
		<i>Tinantia erecta</i> (Jacq.) Fenzl	Nativa	3	23.7	-	-	0.587	0.2	0.2	0.1	0.2
	Cyperaceae	<i>Carex polystachya</i> Sw. ex Wahlenb.	Nativa	4	9.5	-	-	0.81	0.2	0.2	0.3	0.2
		<i>Cyperus esculentus</i> L.	Nativa	26	5	2.477	-	-	1.3	1.4	0.5	1
	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea convolvulaceae</i> Cham. & Schltdl.	Nativa	6	12.9	-	-	1.088	0.4	0.5	0.1	0.3
	Poaceae	<i>Chloris virgata</i> Sw.	Nativa	26	5	6.235	-	-	1.1	1.1	3.5	1.9
		<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Introducida	13	7	-	-	1.174	0.4	0.5	0.1	0.3
		<i>Echinochloa colona</i> (L.) Link	Introducida	126	1.4	3.932	5.093	-	3.6	3.4	2.1	3.1
		<i>Eleusine indica</i> Gaertn.	Naturalizada	16	16	-	-	1.946	0.4	0.5	0.8	0.6
<i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.		Introducida	4	17.5	-	-	0.844	0.2	0.2	0.3	0.2	
<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.		Naturalizada	10	0.5	-	-	1.603	0.4	0.5	0.5	0.5	
<i>Panicum maximum</i> Jacq.		Introducida	40	1	-	3.308	-	0.9	0.9	1.2	1	
<i>Panicum trichoides</i> Sw.		Nativa	6	21.3	-	-	2.434	0.9	0.9	0.4	0.7	
<i>Paspalum plicatulum</i> Michx.	Introducida	7	5	1.626	-	1.774	0.9	0.9	0.3	0.7		



Clase	Familia	Especie	Origen	Número de individuos	Cobertura (%)	La Ciénega	Ixcateopan	El Aserradero	DR	FR	DOR	IVI
		<i>Paspalum denticulatum</i> Trin.	Nativa	6	4.8	-	-	-	0.4	0.5	0.6	0.5
	Poacea 1		Nativa	2	9.3	-	0.591	-	0.2	0.2	0.1	0.2
		<i>Setaria verticillata</i> (L.) P.Beauv.	Introducida	16	17.5	1.591	-	-	0.4	0.5	1.1	0.7
		<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R.Br.	Naturalizada	22	3.3	-	-	1.774	0.4	0.5	0.6	0.5
		<i>Urochloa meziana</i> (Hitchc.) Morrone & Zuloaga	Nativa *	6	80	-	-	2.1	0.4	0.5	0.9	0.6
		<i>Urochloa plantaginea</i> (Link) R.D.Webster.	Introducida	20	5	-	-	1.517	0.4	0.5	0.4	0.4
		<i>Urochloa</i> sp.	Nativa	2	7.9	-	-	1.346	0.4	0.5	0.3	0.4
Pterido-phytas	Aspleniaceae	<i>Asplenium blepharodes</i> D.C. Eaton	Nativa	1	6.8	-	-	0.518	0.2	0.2	0	0.2
	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Naturalizada	8	5	-	-	3.579	0.6	0.7	1.7	1