



Especies arvenses en plantaciones de melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

Weed species in melina (*Gmelina arborea* Roxb.) plantations in the province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador

Autores

- ✉ ¹*José Cedeño Zambrano
- ✉ ¹Priscila Bautista Zambrano
- ✉ ¹Edwin Miguel Jiménez Romero
- ✉ ²John Pinargote Álava
- ✉ ¹Camilo Mestanza Uquillas
- ✉ ³Aurelio Díaz Herraiz

¹Universidad Técnica Estatal de Quevedo-(UTEQ), Quevedo, Los Ríos, Ecuador.

²Egresado de la Universidad de Córdoba-(UCO), Córdoba, España.

³Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas: Humaitá, Amazonas, Brasil.

*Autor de correspondencia.

Citación sugerida: Cedeño Zambrano, J., Bautista Zambrano, P., Jiménez Romero, E. M., Pinargote Álava, J., Mestanza Uquillas, C. y Díaz Herraiz, A. (2022). Especies arvenses en plantaciones de melina (*Gmelina arborea* Roxb.) en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. *La Técnica*, 12(1), 22-31. DOI: https://doi.org/10.33936/la_tecnica.v0i27.4045

Recibido: Octubre 01, 2021

Aceptado: Diciembre 19, 2021

Publicado: Enero 05, 2022

Resumen

Las arvenses pueden llegar a interactuar directa o indirectamente con los cultivos, ofreciendo un gran espectro de funciones agronómicas y ecológicas. A razón de ello, esta investigación tuvo como objetivo identificar la diversidad de especies arvenses en plantaciones de *Gmelina arborea* Roxb. (Melina), de tres, cuatro y cinco años, establecidas en la hacienda “La Evelina” del cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas. Se aplicó el método de área mínima donde se encontró un total de 32 especies en las 12 unidades de muestreo del sitio de estudio. Se registraron datos cuantitativos y cualitativos tales como: nombres científicos, hábitos, abundancia por especie, así como las coordenadas correspondientes a cada sitio. Para el análisis de diversidad se calcularon parámetros como: abundancia absoluta, también se utilizaron los índices de Jaccard, Shannon y Simpson y el método de área mínima según Braun Blanquet. Se encontraron 11.595 individuos en 32 especies, de las cuales la más abundante fue *Asystasia gangetica*. El índice de Shannon y el índice de Simpson determinaron una diversidad media en dos sitios de estudio y diversidad baja en un sitio. Finalmente, la ejecución del análisis de diversidad permitió determinar que la comunidad de especies arvenses va a depender del nivel de predominancia de la plantación de Melina, por lo que conforme incrementa su edad, menor es la cantidad de especies arvenses por unidad de superficie.

Palabras clave: arvenses; Melina; diversidad; análisis; interacciones.

Abstract

Weeds can interact directly or indirectly with crops, offering a wide range of agronomic and ecological functions. Therefore, the objective of this research was to identify the diversity of weed species in plantations of *Gmelina arborea* Roxb. (Melina), three, four and five years old, established in “La Evelina” farm in La Concordia canton, province of Santo Domingo de los Tsáchilas. The minimum area method was applied and a total of 32 species were found in the 12 sampling units of the study site. Quantitative and qualitative data were recorded such as: scientific names, habits, abundance per species, as well as the coordinates corresponding to each site. For the diversity analysis, parameters such as absolute abundance were calculated, as well as the Jaccard, Shannon and Simpson indices and the minimum area method according to Braun Blanquet. A total of 11,595 individuals were found in 32 species, of which the most abundant was *Asystasia gangetica*. The Shannon Index and Simpson Index determined a medium diversity in two study sites and low diversity in one site. Finally, the execution of the diversity analysis allowed us to determine that the community of weed species will depend on the level of predominance of the Melina plantation, so that as its age increased, the lower the number of weed species per unit area.

Keywords: arvenses; Melina; diversity; analysis; interactions.

Introducción

La Melina (*Gmelina arborea* Roxb.) es una de las especies nativas de la India con mayor crecimiento en el mundo (Álvarez, 2014; Gámez et al., 2014). Debido a cualidades como su versatilidad, estética, resistencia y sobre todo su índice de crecimiento rápido, ha podido ingresar y adaptarse a países tropicales con excelentes condiciones edafoclimáticas como Ecuador (Brown, 2000; Jiménez, 2016). Desde su introducción al país, se ha convertido en uno de los rubros económicos de mayor importancia, donde hasta el año 2015 representaba el 21,9% de las 52.495 ha de superficie plantada con especies forestales, existiendo alrededor de 11.458 ha de cultivo de Melina, las cuales han aportado en gran proporción a la creación de empleos directos e indirectos (Macías, 2019).

Debido al gran interés comercial que existe por esta especie en el país, resulta imperativo llevar a cabo un correcto manejo que permita promover su productividad de manera eficiente. Es importante resaltar, que una de las más importantes labores de manejo es el control fitosanitario de lo que comúnmente se conoce como “malezas” (Da Ponte y Salas, 2013), siendo “arvenses” el término idóneo para denominar a toda planta acompañante sin discriminarlas entre buenas y malas (Canizales et al., 2010; Salazar y Hincapié, 2011). A razón de ello y tomando en cuenta la competencia que muchas de las arvenses ejercen por luz, agua, espacio radical y nutrientes, (Cedeño, 2020) capaces de ocasionar daños que restringen el desarrollo y productividad de la Melina (Oñate, 2016; Vélez, 2020), se han acudido a prácticas de manejo como el uso de controles mecánicos (poda, raleo, entre otras), la limpieza de líneas de plantaciones y desmalezado (manuales o semi-mecánicas) (Martínez, 2015) y el uso de controles químicos (Rosado, 2019).

Por otro lado, existen evidencias documentadas presentes en la concepción teórica de la agricultura sostenible, donde las arvenses se muestran como 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 (Gámez et al., 2014) además, de desempeñar un papel importante en la red trófica de los agroecosistemas complejos, ya que interactúan directa o indirectamente con otros de sus componentes y ofrecen un amplio espectro de funciones ecológicas y agronómicas, como la polinización y la regulación de plagas, al servir de refugio a los agentes naturales y biológicos de control (Caballero et al., 2012; Blanco, 2016; Amaro et al., 2019).

En virtud de lo anterior, la presente investigación buscó determinar la diversidad y abundancia de especies arvenses en plantaciones de *G. arborea* de tres, cuatro y cinco años establecidas en el cantón La Concordia de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, donde se identificó similitudes y diferencias de estas,

para establecer criterios adecuados para su manejo y control eficiente.

Metodología

Ubicación y condiciones del ensayo

La investigación se llevó a cabo en el año 2019 en los predios de la hacienda “La Evelina”, la cual se encuentra ubicada en el cantón La Concordia, provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, con las siguientes coordenadas geográficas: 0°01'26,4" S y 79°21'49,1" O (figura 1), a una altitud sobre el nivel del mar de 214 m, bajo las siguientes condiciones meteorológicas: temperatura promedio de 24,4 °C, humedad relativa 87%, precipitación anual de 2.965,1 mm, evaporización mensual de 842,2 mm, nubosidad de 7% y heliofanía de 718 horas luz·año⁻¹.

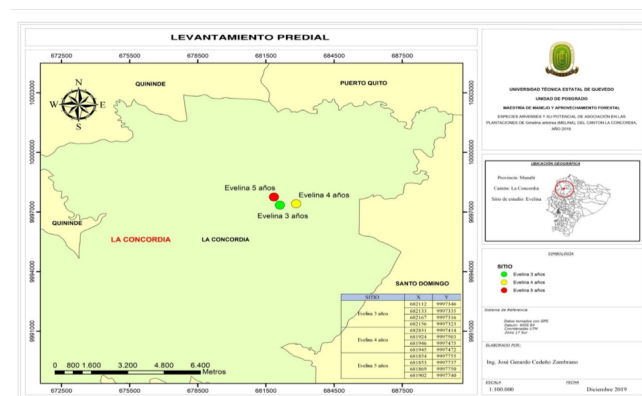


Figura 1. Croquis de las plantaciones de Melina de 3 a 5 años, en la hacienda “La Evelina” del cantón La Concordia, Ecuador, año 2019.

Establecimiento de las unidades de muestreo

Se establecieron cuatro unidades de muestreo (UM) al azar para cada edad de plantación (3 a 5 años) para sumar un total de 12 UM. Cada UM tuvo una superficie de 16 m x 16 m (256 m²) (figura 1). Los muestreos se llevaron a cabo durante noviembre de 2019. Se utilizó el método de área-mínima para determinar la superficie más pequeña sobre la cual la composición de especies de la comunidad de arvenses fue más representativa, considerando el total de individuos por especie.

Para la identificación taxonómica de las especies se utilizó claves de referencia, guías, manuales, u otro medio físico o digital ilustrado, que permitió su identificación taxonómica hasta el nivel de género y/o especie, según el sistema de clasificación APG III (2009).

Variables en estudio

Abundancia absoluta (Aa)

La abundancia absoluta expresó el número total de individuos de cada especie existentes en el área de estudio.

Curva de acumulación de especies

Mostró de manera gráfica el incremento del número de especies en las UM, lo cual permitió estimar la calidad del inventario tomando en consideración el esfuerzo de muestreo.

Índice de Shannon - Weiner (H')

El índice de Shannon midió la diversidad de las especies, considerando su uniformidad. Se calculó aplicando la siguiente fórmula:

Siendo:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Dónde:

S: número de especies.

p_i : proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia relativa de la especie $i = n_i/N$).

n_i : número de individuos de la especie i .

N: número de todos los individuos de todas las especies.

Los resultados se interpretaron empleando la siguiente escala de significancia (tabla 1) (Mora, 2017).

Tabla 1. Escala para la interpretación de resultados del índice de Shannon-Weiner (H').

Valores	Interpretación
0 - 0,35	Diversidad baja
0,36 - 0,75	Diversidad media
>0,76 - 1	Diversidad alta

Índice de Simpson (S)

El índice de Simpson consideró la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de las unidades de muestreo pertenecieran a la misma especie, indicando la relación existente entre riqueza o número de especies y la abundancia o número de individuos por especie (tabla 2), representados como:

$$S = 1/s (P_i)^2$$

Dónde:

S: índice de Simpson

1/s: probabilidad que individuos al azar de una población provinieran de la misma especie.

P_i : Proporción de individuos pertenecientes a la misma especie.

Para evaluar el índice de Simpson se consideró niveles de interpretación que se detallan en la tabla 2 (Mora, 2017).

Tabla 2. Escala para la interpretación de resultados del índice de Simpson (S).

Valores	Interpretación
0 - 0,5	Diversidad baja
0,6 - 0,9	Diversidad media
1	Diversidad alta

Índice de Jaccard

El índice de Jaccard utilizó datos de presencia/ausencia, que relacionaron el número de especies comunes y el número total de especies muestreadas cuando se compararon dos o más comunidades, de acuerdo con la siguiente fórmula (Mora, 2017):

$$IJ (\%) = \frac{C}{A + B - C} \times 100$$

Dónde:

IJ: índice de Jaccard (%).

A: número de especies en la comunidad A.

B: número de especies en la comunidad B.

C: número de especies comunes en ambas comunidades.

Resultados

Abundancia de especies arvenses por familias

Los resultados indicaron que en las 12 unidades de muestreo se encontraron presentes 28 familias y tres indeterminadas que incluyeron 32 géneros, y 32 especies con un total de 11.595 individuos (figura 2), siendo la mayoría de hábito herbáceo, lo cual se puede atribuir a los antecedentes pastoriles que tiene la hacienda "La Evelina", previo al establecimiento de los bosques de Melina.

Presencia de arvenses

La presencia de arvenses difirió entre año a año, siendo la plantación de 3 años la que mayor diversidad presentó con un registro de 26 especies. Seguido se encontró la plantación de 4 años con un total de 21 especies, mientras que, la plantación con un menor registro fue la de 5 años con un valor total de 14 especies (tabla 3).

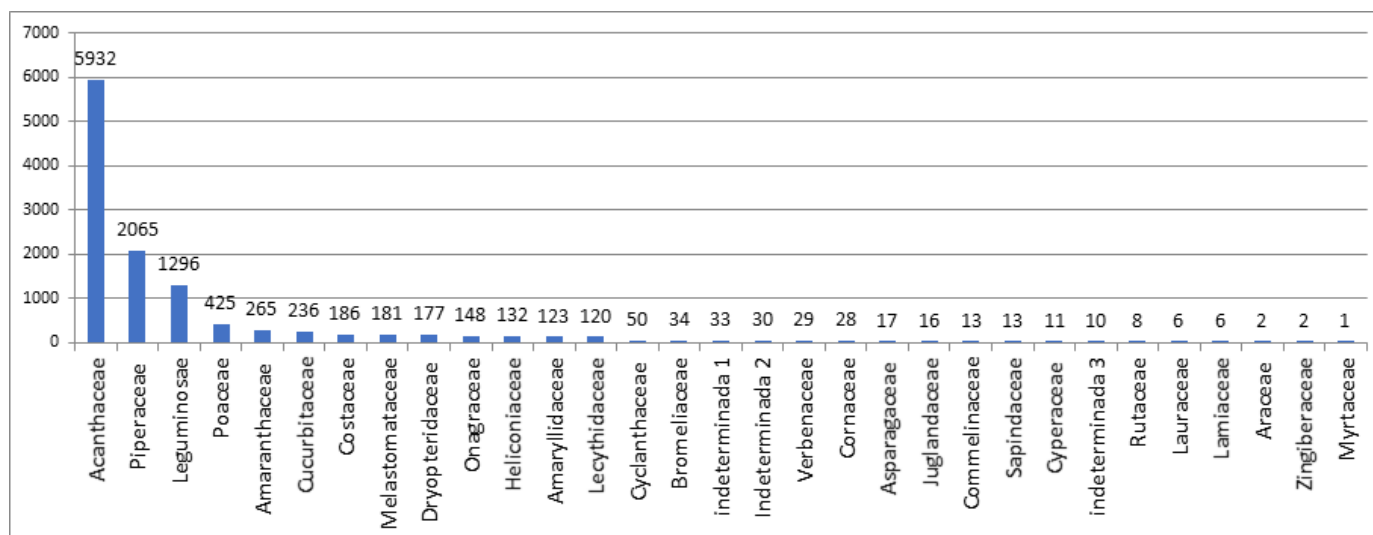


Figura 2. Número de individuos encontrados por familias de las 12 unidades de muestreo de la Hacienda “La Evelina” del cantón La Concordia, Ecuador, año 2019.

Abundancia absoluta

Se identificaron 32 especies de arvenses con un total de 11.595 individuos, las especies con mayor número de individuos fueron: *A. gangetica* con 5.932, seguida de *P. peltatum* con 2.065 individuos. En contraste, las especies que presentaron menor número de individuos fueron *P. guajava* con un individuo y *H. coronarium* con dos individuos. Un punto importante a considerar fue la tendencia al incremento de la densidad de especies y la disminución de la diversidad conforme aumentó la edad de las plantaciones, lo cual se vio reflejado en las plantaciones de 4 y 5 años (tabla 4).

Curva de especies de área acumulada en la plantación de Melina de 3 años, de la hacienda “La Evelina”, cantón la Concordia, Ecuador, noviembre del 2019

En las cuatro UM de la plantación de Melina de tres años, el área mínima de la interpolación en el eje X donde se alcanzó la asíntota fue el área de 256 m², llegándose a registrar un total de 26 especies (figura 3).

Curva de especies de área acumulada en plantaciones de Melina de 4 años de la hacienda “La Evelina”, cantón la Concordia, Ecuador, noviembre del 2019

En las UM de la plantación de Melina de cuatro años, el área mínima de la interpolación en el eje X donde se alcanzó la asíntota fue el área de 128 m², llegándose a registrar un total de 21 especies (figura 4).

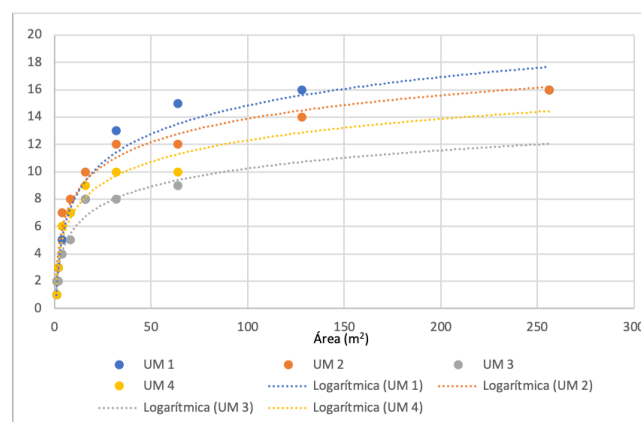


Figura 3. Curva de acumulación de especies arvenses por unidades de muestreo en la hacienda “La Evelina” en plantaciones de Melina de 3 años en el cantón La Concordia, Ecuador, noviembre de 2019.

Curva de especies de área acumulada en plantaciones de Melina de 5 años, de la hacienda “La Evelina”, cantón la Concordia, Ecuador, noviembre de 2019

En las UM de la plantación de Melina de 5 años, el área mínima de la interpolación en el eje X donde se alcanzó la asíntota fue el área de 64 m², llegándose a registrar un total de 14 especies (figura 5).

Tabla 3. Presencia y ausencia de especies arvenses en la hacienda “La Evelina” en plantaciones de Melina de 3, 4 y 5 años. Concordia, Ecuador, noviembre de 2019.

Especies	Hábito	Plantación de 3 años	Plantación de 4 años	Plantación de 5 años
<i>Achyranthes aspera</i> L.	Herbácea	X	X	
<i>Allium ursinum</i> L.	Herbácea	X	X	X
<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G.Don	Herbácea		X	
<i>Arundo donax</i> L.	Herbácea	X		
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	Herbácea	X	X	X
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Herbácea		X	
<i>Chenopodium album</i> L.	Herbácea	X		X
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Herbácea	X	X	X
<i>Citrus x limonia</i>	Arborescente		X	X
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Arbustiva	X	X	X
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Herbácea	X		
<i>Commelina erecta</i> L.	Herbácea	X		X
<i>Cornus canadensis</i> L.	Guiadora	X		
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	Herbácea	X	X	X
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	Arborescente		X	
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	Cespitosa	X		
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Herbácea	X	X	
<i>Gustavia pubescens</i> Ruiz & Pav. ex O.Berg	Arborescente		X	
<i>Guzmania monostachia</i> (L.) Rusby ex Mez	Herbácea	X	X	X
<i>Hedychium coronarium</i> J.Koenig	Cespitosa			X
<i>Heliconia</i> sp.	Herbácea	X	X	
Indeterminada 1	-	X		
Indeterminada 2	-	X		
Indeterminada 3	-	X		
<i>Juglans regia</i> L.	Arborescente	X		
<i>Lantana camara</i> L.	Arbustiva	X	X	X
<i>Maianthemum racemosum</i> (L.) Link	Herbácea	X		
<i>Mimosa pudica</i> L.	Herbácea		X	
<i>Momordica charantia</i> L.	Herbácea	X	X	
<i>Persea americana</i> Mill.	Arborescente		X	
<i>Piper peltatum</i> L.	Arbustiva	X	X	
<i>Psidium guajava</i> L.	Arborescente			X
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.	Guiadora	X	X	X
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Herbácea	X	X	X
<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cogn.	Arbustiva	X		
Total		26	21	14

Curva de especies de área acumulada en plantaciones de Melina de 5 años, de la hacienda “La Evelina”, cantón la Concordia, Ecuador, noviembre de 2019

En las UM de la plantación de Melina de 5 años, el área mínima de la interpolación en el eje X donde se alcanzó la asintótica fue

el área de 64 m², llegándose a registrar un total de 14 especies (figura 5).

Riqueza y diversidad de especies arvenses en plantaciones de Melina

Una mayor diversidad de especies arvenses se encontró en la plantación de Melina de tres años, con 26 especies. En cuanto

Tabla 4. Abundancia absoluta de especies arvenses en las plantaciones de Melina de 3, 4 y 5 años. Hacienda “La Evelina”, cantón La Concordia, Ecuador, noviembre de 2019.

Especies	Plantación de 3 años	Plantación de 4 años	Plantación de 5 años	Suma
<i>Achyranthes aspera</i> L.	90	83	0	173
<i>Allium ursinum</i> L.	14	102	7	123
<i>Alocasia macrorrhizos</i> (L.) G. Don	0	2	0	2
<i>Arundo donax</i> L.	6	0	0	6
<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T. Anderson	705	189	5038	5932
<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	0	50	0	50
<i>Chenopodium album</i> L.	63	0	29	92
<i>Circaea lutetiana</i> L.	13	112	23	148
<i>Citrus x limonia</i>	0	6	2	8
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	27	124	23	174
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	6	0	0	6
<i>Commelina erecta</i> L.	10	0	3	13
<i>Cornus canadensis</i> L.	28	0	0	28
<i>Costus spiralis</i> (Jacq.) Roscoe	92	48	46	186
<i>Cupania cinerea</i> Poepp.	0	13	0	13
<i>Cyperus alternifolius</i> L.	11	0	0	11
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	25	152	0	177
<i>Gustavia pubescens</i> Ruiz & Pav. ex O. Berg	0	120	0	120
<i>Guzmania monostachia</i> (L.) Rusby ex Mez	3	4	27	34
<i>Hedychium coronarium</i> J. Koenig	0	0	2	2
<i>Heliconia</i> sp.	62	70	0	132
indeterminada 1	33	0	0	33
indeterminada 2	30	0	0	30
indeterminada 3	10	0	0	10
<i>Juglans regia</i> L.	16	0	0	16
<i>Lantana camara</i> L.	7	10	12	29
<i>Maianthemum racemosum</i> (L.) Link	17	0	0	17
<i>Mimosa pudica</i> L.	0	14	0	14
<i>Momordica charantia</i> L.	59	177	0	236
<i>Persea americana</i> Mill.	0	6	0	6
<i>Piper peltatum</i> L.	972	1093	0	2065
<i>Psidium guajava</i> L.	0	0	1	1
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.	483	414	385	1282
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	68	11	340	419
<i>Tibouchina urvilleana</i> (DC.) Cogn.	7	0	0	7
Total	2.857	2.800	5.938	11.595

a la plantación de 4 años se encontraron 21 especies; y en la plantación de 5 años 14 especies. En cuanto a la cantidad total de individuos, en la presente investigación se determinó que la plantación de Melina de 5 años presentó el registro más alto, con una cifra de 5.938 individuos, mientras en menor cantidad se presentó la plantación de cuatro años con 2.800 individuos (tabla 5).

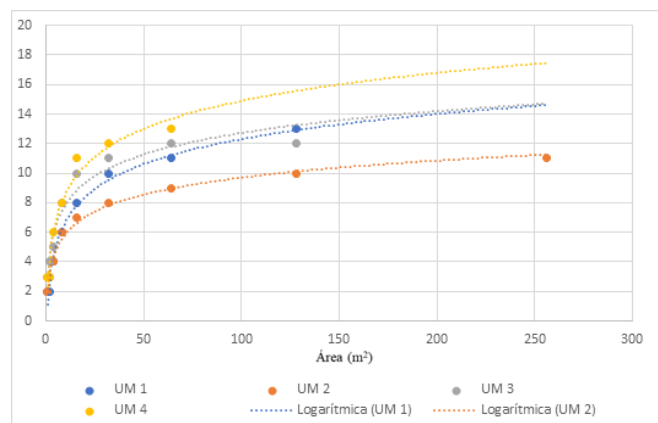


Figura 4. Curva de acumulación de especies arvenses por unidades de muestreo en la hacienda “La Evelina” en plantaciones de Melina de 4 años en el cantón La Concordia, Ecuador, noviembre del 2019.

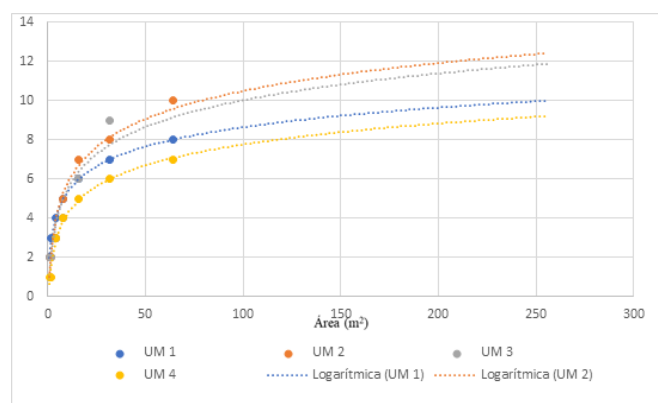


Figura 5. Curva de acumulación de especies arvenses por unidades de muestreo en la hacienda “La Evelina” en plantaciones de Melina de 5 años en el cantón La Concordia, Ecuador, noviembre del 2019.

Tabla 5. Especies, individuos, dominancia e índices de diversidad de plantas arvenses registradas en plantaciones de Melina de 3, 4 y 5 años, Hacienda “La Evelina”, cantón La Concordia, Ecuador, noviembre de 2019.

Indicadores	Plantación de 3 años	Plantación de 4 años	Plantación de 5 años
Especies	26	21	14
Individuos	2857	2800	5938
Dominancia	0,210	0,195	0,728
Simpson	0,790	0,805	0,273
Shannon	0,624	0,709	0,244

En cuanto a la dominancia de las especies, la plantación de 5 años prevaleció con 0,728. Mientras, la plantación con menor dominancia se trató de la plantación de 4 años con 0,195. El índice de Simpson efectuado en los sitios de estudios expuso valores de diversidad media en las plantaciones de 3 y 4 años con 0,790 - 0,805, y diversidad baja para la plantación de 5 años con 0,273 (Tabla 5).

Así mismo, los valores de diversidad de Shannon demostraron una diversidad media, en las plantaciones de 3 y 4 años con valores de 0,624 y 0,709, respectivamente, y una diversidad baja para la plantación de 5 años con 0,244 (Tabla 5). Por lo que, teniendo como base los valores registrados se podría indicar que hubo consistencia entre ambos índices (Simpson y Shannon).

Índice de Jaccard

El análisis de Jaccard reportó mayor similitud entre las plantaciones de 4 y 3 años con 0,424%, mientras que la menor similitud se dio entre la plantación de 5 años y la plantación de 3 años con 0,37931% (Tabla 6).

Tabla 6. Matriz de similitud de Jaccard correspondiente a la hacienda “La Evelina” en plantas de 3, 4 y 5 años. Cantón La Concordia, Ecuador, noviembre de 2019.

Matriz de similitud de Jaccard	Plantación de 3 años	Plantación de 4 años	Plantación de 5 años
Plantación de 3 años	1	0,424	0,379
Plantación de 4 años		1	0,4
Plantación de 5 años			1

Discusión

Similar a los resultados obtenidos en la abundancia de familias arvenses en el presente estudio, autores como Sánchez (2019), atribuyó la alta heterogeneidad de familias de arvenses encontradas en plantaciones como la teca (*Tectona grandis*) al historial agrícola o pastoril de los suelos. Por otro lado, la presencia de estas va a depender de la edad de las plantaciones de interés comercial, por lo menos así se pudo apreciar en la investigación de Albán (2018), quien al evaluar la abundancia de arvenses en plantaciones de teca, pudo constatar que conforme fueron más longevas obtuvieron un mayor número de individuos en relación a cuando se trataron de plantaciones más jóvenes, tal y como sucedió en el presente estudio.

En cuanto a la abundancia absoluta se pudo observar que *A. gangetica* fue la especie con mayor número de individuos en este estudio, mientras que en el trabajo de Arevalo (2018), la especie con mayor número de individuos fue *Acalypha alopecuroides* con 323 individuos, ambas de propagación sexual. Su amplia presencia y distribución en ambos casos podría deberse a la ejecución de labores culturales requeridas durante en el manejo de los lotes, lo cual permitiría un mayor alcance de los individuos (Gámez et al., 2014).

En contraste a los resultados observados en las curvas de especies de área acumulada en las distintas plantaciones evaluadas en este trabajo y en investigaciones como las de Albán (2018), Arevalo (2018) y Osorio (2019), se determinó que no necesariamente a mayor superficie de terreno se encontró un mayor número de especies, pues tal y como indicaron Jiménez et al. (2020) “estos valores dependieron de las condiciones edafoclimáticas de los sitios y patrones propios de cada especie, como ciclo de vida, vector de dispersión, tipo de planta, forma de propagación, viabilidad de las semillas, entre otros”.

En cuanto a la diferencia de los resultados de riqueza y diversidad de especies arvenses obtenidos en las tres plantaciones estudiadas, podría deberse a la heterogeneidad en las condiciones presentes en cada plantación, debido a que, durante los primeros estadios fenológicos, hubo una menor competencia por la luz, agua y nutrientes, lo cual desembocó en una mayor presencia de arvenses, a diferencia de plantaciones de 4 y 5 años, donde al tratarse de plantas más adultas impidieron el paso de la luz y demás nutrientes, lo cual complicó el crecimiento de las especies arvenses. Dicho patrón guardó similitud a lo evidenciado en trabajos como el de Tzuc et al. (2017) quienes encontraron una menor biomasa, densidad y diversidad de especies arvenses frente la presencia de especies arbóreas de gran tamaño, de las cuales señalaron influyeron también la forma y disposición de sus hojas.

Respecto a la dominancia, es posible atribuir la prevalencia de *A. gangetica* abundante en la plantación de 5 años y *P. peltatum* en las plantaciones de 3 y 4 años, a su capacidad de regeneración, adaptación y dispersión agresiva en cada uno de los medios (Lujan et al., 2011; Soto, 2015). Igualmente podría haberse dado por la presión de selección a causa de las actividades humanas a través de las labores culturales, lo cual promovió la diversidad y aumentó la dominancia de determinadas especies (Cardenal et al., 2016).

De acuerdo con los valores reflejados entre los sitios muestreados y su evidente heterogeneidad se podría indicar que la incidencia tuvo lugar por dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa, el grado de incertidumbre se asoció a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad (Casanova, 2019). Frente a ello, Ramos et al. (2011) aseguró, que la baja similitud y la diferencia en índices como el de Shannon-Weiner entre plantaciones podría ser una evidencia en el uso de productos herbicidas, los cuales incidieron en la proliferación o no de determinadas especies, así como el intervalo de tiempo para el control de arvenses.

Finalmente, los resultados obtenidos en la matriz de similitud de Jaccard podrían tener respuesta en la investigación de Rivera et al.

(2021) quienes sugirieron que, un mayor porcentaje de similitud entre parcelas podría deberse a la proximidad geográfica entre estas, pues aquello favoreció la dispersión de especies. Por otro lado, el mismo autor, mencionó que una mayor similitud en este índice, a causa de la alta abundancia de determinadas especies, sumado a un menor registro de especies totales registradas, podría estar causada por el uso de productos herbicidas, los cuales pese a usarse en bajas dosis, reduce la riqueza y diversidad de las especies. En base a estos dos factores de notable incidencia, se podría atribuir que en el presente estudio la similitud dada entre las plantaciones de 4 y 3 años podría deberse a aspectos como el tamaño que habían registrado los árboles a la fecha y el porcentaje de sombra que generaban.

Conclusiones

De las familias botánicas identificadas, Acanthaceae y Piperaceae son las de mayor abundancia en las plantaciones de Melina estudiadas. Además, la presencia/ausencia de arvenses en plantaciones de *G. arborea* está influenciada por las características de la plantación (por ejemplo: la edad del cultivo). No obstante, cuando estas características se asemejan, la riqueza de arvenses sigue este mismo patrón de similitud.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés en la presente publicación en ninguna de sus fases.

Referencias bibliográficas

- Albán, M. (2018). *Diversidad de especies arvenses en plantaciones de Tectona grandis L. f. (teca) de 2 a 8 años de edad en la época seca de los cantones Balzar y Pichincha, año 2018*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3024/3/T-UTEQ-0059.pdf>
- Álvarez, W. (2014). *Evaluación del crecimiento dasométrico de Gmelina arborea Roxb (Melina) procedente de Costa Rica y Ecuador, en la comuna el Cóndor del cantón Valencia provincia de Los Ríos, II fase*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3013/4/T-UTEQ-0051.pdf>
- Amaro, O., Lezcano, J. y Suris, M. (2019). Relación ecológica plantas arvenses-entomofauna beneficiosa en sistemas silvopastoriles del occidente de Cuba. *Pastos y Forrajes*, 42(1), 48-56. <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v42n1/2078-8452-pyf-42-01-48.pdf>
- Arevalo, K. (2018). *Diversidad de especies arvenses en plantaciones de Tectona grandis (teca) en diferentes estadios temporales de 9 a 18 años en la época seca en*

- la zona de los cantones Balzar y Palenque, año 2018. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3020/4/T-UTEQ-0058.pdf>
- Blanco, Y. (2016). El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4), 34-56. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.19844>
- Blanco, Y., Leyva, Á. y Castro, I. (2014). Determinación del período crítico de competencia de arvenses en el cultivo del maíz (*Zea mays*, L.). *Cultivos Tropicales*, 35(3), 62-69. <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v35n3/ctr07314.pdf>
- Brown, C. (2000). *Perspectivas mundiales del suministro futuro de madera procedente de plantaciones forestales*. FAO. <http://www.fao.org/3/X8423S/X8423S00.htm>
- Caballero, B., Blanco, J., Pérez, N., Michelena, J., Pujade, J., Guerrieri, E., Sánchez, J. and Sans, X. (2012). Weeds, aphids, and specialist parasitoids and predators benefit differently from organic and conventional cropping of winter cereals. *Journal of Pest Science*, 85, 81-88. <https://doi.org/10.1007/s10340-011-0409-7>
- Canizales, S., Celemin, J. y Mora, J. (2010). Diversidad y uso de arvenses en pasturas de fincas ganaderas del Alto Magdalena (Tolima, Colombia). *Zootecnia Tropical*, 28(3), 427-437.
- Cardenal, Z., Torres, D., Dotor, M. y Morillo, A. (2016). Caracterización del banco activo de semillas en cultivos de zanahoria del municipio de Villa Pinzón (Cundinamarca). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 19(2), 297-306. <https://doi.org/10.31910/rudca.v19.n2.2016.83>
- Casanova, A. (2019). *Diversidad y similitud de arvenses en plantaciones forestales de Gmelina arborea Roxb. (melina) en la zona central del litoral ecuatoriano, año 2019*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4081/1/T-UTEQ-0109.pdf>
- Cedeño, M. (2020). *Incremento medio anual en tres tratamientos con control de arvenses en plantaciones de Gmelina arborea Roxb. y Tectona grandis L.f. en las provincias de Los Ríos y Santo Domingo de los Tsáchilas*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5311/1/T-UTEQ-0093.PDF>
- Da Ponte, E. y Salas, P. (2013). Control de malezas en plantaciones forestales con el uso de glyphosato y sulfato de amonio. *Investigación Agraria*, 11(1), 54-59. <http://www.agr.una.py/revista/index.php/ria/article/view/41/38>
- Gámez, A., De Gouveia, M., Álvarez, W. y Pérez, H. (2014). Flora arvense asociada a un agroecosistema tipo Conuco en la comunidad de Santa Rosa de Ceiba Mocha en el estado Guárico. *Bioagro*, 26(3), 177-182. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85732357007.pdf>
- Jiménez, E., Crespo, R., Cuaquer, E. y Chevez, A. (2020). Relación de arvenses en plantaciones de *Tectona grandis* L.f. (teca) y su banco de semillas en la zona central del litoral ecuatoriano. *Centrosur*, 1(7), 69-91. <https://centrosuragraria.com/index.php/revista/article/download/38/84/123>
- Jiménez, L. (2016). *El cultivo de la melina (Gmelina arborea Roxb) en el trópico*. D. Andrade (Ed.). Primera edición. Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5200169.pdf>
- Lujan, M., Gutierrez, N. y Gaviria, J. (2011). *Asystasia gangetica* (L.) T. Anders. subsp. *micrantha* (NEES) *ensermu* (Acanthaceae), un nuevo reporte para Venezuela. *Ernstia*, 21(2), 131-137. https://www.researchgate.net/publication/236168644_Asystasia_gangetica_L_T_ANDERS_subsp_micrantha_NEES_ENSERMU_Acanthaceae_un_nuevo_reporte_para_Venezuela
- Macías, M. (2019). *Determinación del agente causal de la enfermedad de marchitez vascular y pudrición del fuste de Gmelina arborea Roxb. en el Trópico Húmedo Ecuatoriano*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3013/4/T-UTEQ-0051.pdf>
- Martínez, H. (2015). *Especies para sistemas agroforestales: condiciones para su cultivo "Fomento de la reforestación comercial para la mejora y conservación de las reservas de carbono"*. pp. 306. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, Forest Monitoring System for REDD+Costa Rica. http://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/fomento_de_la_reforestacion_comercial_para_la_mejora_y_conservacion_de_las_reservas_de_carbono.pdf
- Mora, E. (2017). *Diversidad de especies arvenses presentes en la ribera del río Guapara cantón Pangua durante la época seca del año 2016*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2764/1/T-UTEQ-0043.pdf>
- Oñate, L. (2016). *Duración de las etapas fenológicas y profundidad radicular del cultivo de maíz (Zea mays) var. blanco harinoso criollo, bajo las condiciones climáticas del cantón Cevallos*. [Universidad Técnica de Ambato]. http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18305/1/Tesis-116_Ingenieria_Agronomica-CD_371.pdf
- Osorio, K. (2019). *Diversidad y similitud de arvenses en plantaciones forestales de Tectona grandis L.f. (teca) en la zona central del litoral ecuatoriano, año 2019*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4083/1/T-UTEQ-0111.pdf>
- Ramos, E., Sánchez, Á., Guerrero, A., Obrador, J. y Carrillo, E. (2011). Efecto de *Arachis pintoi* sobre las arvenses asociadas al plátano macho (*Musa AAB*), Cárdenas, Tabasco, México. *Agronomía Mesoamericana*, 22(1), 51-62. <https://doi.org/10.15517/am.v22i1.8666>

- Rivera, I., Ríos, A., Bravo, D., Bernal, L., Velázquez, Y., de Santiago, J., Lozada, L. Rendón, 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://www.researchgate.net/publication/351118137_Riqueza_abundancia_y_composicion_de_arvenses_en_parcelas_sujetas_a_diferentes_practicas_agricolas_en_lla_Alcaldia_de_Cuajimalpa_Ciudad_de_Mexico
- Rosado, D. (2019). *Inventario de insectos asociados con arvenses en plantaciones de Gmelina arborea Roxb. (melina) con control químico, mecánico y sin control, en los sectores La Palma del cantón Buena Fé, Yura Yacu, Lulo del cantón Valencia, y San Carlos del cantón Quevedo*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/4091/1/T-UTEQ-0118.pdf>
- Salazar, L. y Hincapié, E. (2011). *Las arvenses y su manejo en los cafetales*. pp. 102-130. Ceniface. <https://www.cenicafe.org/es/documents/LibroSistemasProduccionCapitulo5.pdf>
- Sánchez, J. (2019). *Caracterización del banco de semillas de arvenses en plantaciones forestales de Tectona grandis L.f. (teca) en la zona central del litoral ecuatoriano, año 2019*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/3753/1/T-UTEQ-0083.pdf>
- Soto, M. (2015). Estudio fitoquímico y cuantificación en flavonoides totales de las hojas de *Piper peltatum* L. y *Piper aduncum* L. procedentes de la región Amazonas. *Crescendo Institucional*, 6(1), 105-116. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5127582.pdf>
- Tzuc, R., Casanova, F., Caamal, A., Tun, J., González, N. y Cetzal, W. (2017). Influencia de las especies leñosas en la dinámica de arvenses en sistemas agroforestales en Yucatán, México. *Agrociencia*, 51, 315-328. <http://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v51n3/1405-3195-agro-51-03-00315.pdf>
- Vélez, J. (2020). *Incremento medio anual en tres tratamientos con control de arvenses en plantaciones de Gmelina arborea Roxb. y Tectona grandis L.f en las provincias de Los Ríos y Guayas*. [Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5980>

Contribución de los autores

Autores	Contribución
José Cedeño Zambrano	Revisión bibliográfica, análisis e interpretación de los datos, preparación y edición del manuscrito.
Priscila Bautista Zambrano	Preparación y edición del manuscrito, corrección de estilo.
Edwin Miguel Jiménez Romero	Interpretación de los datos y revisión del contenido del manuscrito.
John Pinargote Alava	Diseño de la investigación; revisión bibliográfica, análisis e interpretación de los datos, preparación y edición del manuscrito.
Camilo Mestanza Uquillas	Preparación y edición del manuscrito, corrección de estilo.
Aurelio Díaz Herraiz	Análisis de datos y corrección de estilo.