

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Biodiversidad de arvenses asociadas al cultivo de arroz (*Oryza sativa* L) en el humedal Abras De Mantequilla, Vinges- Ecuador

Weed biodiversity associated with rice (*Oryza sativa* L) cultivation in the Abras De Mantequilla wetland, Vinges-Ecuador

Jorge Javier Meza Aguilar^{1*} ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9948-3764>
Isabel Stephania Rodríguez Chilan¹ ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-0011-6245>
Reina Concepción Medina Litardo¹ ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3305-3112>

¹ Universidad de Guayaquil, Facultad Ciencias Agrarias, Carrera. Agropecuaria.

*Autor correspondencia: jorge.mezaa@ug.edu.ec

Recibido: 20 julio 2024

Aprobado: 25 noviembre 2024

Publicado: 31 diciembre 2024

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo “Determinar la biodiversidad vegetal herbácea asociada al cultivo de arroz en el Humedal Abras de Mantequilla”, para tener un registro de las especies presentes, especies dominantes, similitud y/o disimilitud entre localidades y otros parámetro biológico de interés, para la investigación en base a la altitud sobre el nivel del mar, el humedal se dividió en tres sectores (sector alto, medio y bajo), de cada sector se tomaron tres recintos y en cada recinto 10 muestras de 1 m² cada una, el muestreo fue sistemático a 25 m entre sitios de muestreo, para evaluar la biodiversidad se utilizó los índices de Margalef, Shannon-Wiener, Simpson, también se calculó la equidad usando el índice de Pielou y la similitud entre localidades con el Índice de Sørensen para datos cuantitativos. En total de recolectaron 8084 especímenes,

registrándose la mayor presencia en la parte baja (4783), *Carex remota* L con 816 especímenes fue la especie dominante, el sector alto registra la mayor cantidad de especies (41). La riqueza de especies según el Índice de Margalef para los sectores alto y medio son alta con valores de 5,58 y 6,05 respectivamente, la similitud entre localidades fue baja, al comparar la data entre el sector alto vs sector medio fue 0,16 %; entre los sectores alto vs bajo 0,06 %, mientras entre los sectores medio vs bajo 0,11 %, por lo que se concluye que los tres sectores son florísticamente disimiles o diferentes.

Palabras clave: Biodiversidad, arvenses, arroz, humedal.



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Abstract

The present investigation had as objective to determine the herbaceous plant biodiversity associated with the cultivation of rice in the Abras de Mantequilla Wetland, to have a record of the species present, dominant species, similarity and / or dissimilarity between locations and other biological parameters of interest, for the investigation based on the altitude above sea level, the humidity was divided into three sectors (high, medium and low sector), from each sector three enclosures were taken and in each enclosure 10 samples of 1 m² each, the sampling was systematic at 25 m between sampling sites, to evaluate the biodiversity the Margalef, Shannon-Wiener, Simpson indices were used, equity was also calculated using the Pielou index and the similarity between locations with the Sørensen Index for quantitative data. A total of 8,084 specimens were collected, with the highest presence being recorded in the lower part (4,783), *Carex remota* L with 816 specimens was the dominant species, the high sector recorded the highest number of species (41). The species richness according to the Margalef Index for the high and middle sectors is high with values of 5.58 and 6.05 respectively, the similarity between localities was low, when comparing the data between the high sector vs. the middle sector it was 0.16%; between the high vs. low sectors 0.06%, while between the middle vs. low sectors 0.11%,

so it is concluded that the three sectors are floristically dissimilar or different.

Keywords: Biodiversity, weeds, rice, wetland

Introducción

La biodiversidad se refiere a la variabilidad entre organismos vivos de cualquier tipo y origen, incluyendo ecosistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los cuales forman parte (Sarandón, 2020).

La biodiversidad proporciona servicios esenciales como la polinización, el control de plagas, la fertilidad del suelo y la regulación del clima, estos servicios son cruciales para mantener la productividad de los sistemas agrícolas (Ramirez Suarez, López Chousa, Flores Acosta, Sánchez Cárdenas, & Rodríguez Morejon, 2024).

Los sistemas productivos que integran una mayor diversidad de especies tienden a ser más resilientes frente a cambios ambientales y perturbaciones, presencia de plagas y enfermedades (Belén Friedenberger, De Matos, & Gelabert, 2022).

La pérdida generalizada de biodiversidad en los paisajes y ecosistemas agrarios es una preocupación a nivel global, esta pérdida se relaciona con la intensificación de las prácticas agrícolas, el uso inadecuado de agroquímicos y la fragmentación de hábitats naturales (Mena, y otros, 2024). La intensificación de la producción y la simplificación del sistema, hacen que las



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

funciones de la biodiversidad se pierdan progresivamente (Mamabolo, Makwela, & Tsilo, 2020). Las plantas arvenses son una forma especial de vegetación altamente exitosa en ambientes agrícolas, son poblaciones vegetales que crecen en ambientes perturbados por el hombre sin haber sido sembradas. Desde un punto de vista ecológico las arvenses pueden ubicarse dentro de las pioneras de la sucesión secundaria. En el agroecosistema el impacto más crítico de las arvenses es el efecto negativo sobre las plantas cultivadas ejercido a través de la competencia por recursos limitados y las alelopatías, trastornos en la recolección y el acondicionamiento de los granos y la disminución de la calidad del forraje constituyen perjuicios adicionales en muchos sistemas (Blanco- Valdes, 2016). Las plantas arvenses son fuertes competidoras en los cultivos, pero también constituyen un componente importante de los agroecosistemas por los beneficios que aportan a este como ayudar a disminuir la erosión de los suelos y aportar materia orgánica, por lo que es relevante conocer aspectos de su ecología (Guzmán-Mendoza, Hernández-Hernández, Salas-Ariza, & Nuñez-Palenius, 2022). En Ecuador el humedal “Abrás de Mantequilla” es reconocido por ser sitio Ramsar desde el 14 de marzo del año 2000, condición que implica la protección de la biodiversidad existente bajo las normas y directrices de la convención RAMSAR, misma que busca fomentar el desarrollo del territorio por sus

condiciones ecológicas, botánicas, zoológicas, limnológicas e hidrológicas (Ministerio de Turismo, 2021). Al revisar la información sobre la diversidad de arvenses en sistemas Agroproductivos en el humedal Abrás de Mantequilla se encontró poca información, razón está que impulso a realizar la presente investigación, que tuvo como objetivo “Determinar la biodiversidad vegetal herbácea asociada al cultivo de arroz en el Humedal Abrás de Mantequilla” y así tener un registro de las especies presentes, especies dominantes, similitud y/o disimilitud entre localidades y otros parámetro biológico de interés.

Materiales y métodos

La investigación se llevó a cabo en el humedal de Abrás de Mantequilla, ubicado a 10 km de la cabecera cantonal del cantón Vinces- Provincia de Los Ríos. Ocupa un área de 22 500 hectáreas, tiene una altitud entre 20 a 60 m.s.n.m, la temperatura promedio anual es de 25 °C y la humedad relativa del 82 % y precipitación promedio anual de 1 260 mm. Dentro de este sitio RAMSAR se puede encontrar cultivos de ciclo corto y perenne.



Figura 1. Ubicación Geográfica del Humedad Abrás de Mantequilla



Sistema Productivo

El cultivo de arroz es uno de los principales sistemas productivos en el humedal ``Abras de Mantequilla`` para la identificación de las arvenses asociadas a este cultivo, se siguió un enfoque sistemático lo que permitió comprender la diversidad y características del área de estudio.

Sitios de muestreo

Para evaluar la biodiversidad florística, en el humedal Abras de Mantequilla, este se dividió en tres sectores (sector alto, medio y bajo) considerando los distintos niveles altitudinales que posee, en cada sector se monitoreo tres localidades (Tabla 1). En cada localidad se tomaron 10 muestra de 1 m², el muestreo se realizó de forma sistemática a una distancia de 25 m entre cada punto de muestreo, la forma de recorrer el terreno fue variable en función de la disposición del cultivo, en cada sitio de muestreo se colecto el total de plantas presentes, las cuales fueron colocadas en fundas de papel para evitar la deshidratación, para posteriormente ser llevadas al Centro de Apoyo Vinces de la Universidad de Guayaquil para su identificación, en el proceso de identificación se utilizó las claves taxonómicas propuestas por John Ray (1982) así como también aplicaciones digitales especializadas.

Tabla1: Coordenadas geográficas por localidad, en el muestreo de arvenses asociadas al cultivo de arroz en el humedal Abras de Mantequilla.

Localidades	Coordenadas geográficas
Sector alto	
San Antonio	Latitud -1,517085
	Longitud -79,7102437
	Altitud de 22,99 m.s.n.m.
El Delirio	Latitud -1,4439571
	Longitud -79,6195807
	Altitud de 19,97 m.s.n.m.
Bosque de San Antonio	Latitud -1,4369046
	Longitud -79,6228104
	Altitud de 35,34 m.s.n.m
Sector medio	
El Recuerdo	Latitud -1,4912564
	Longitud -79,6826242
	Altitud de 33,93 m.s.n.m
El Abanico	Latitud -1,46009871
	Longitud -79,6562938
	Altitud de 43,53 m.s.n.m
San Rafael	Latitud -1,5069824
	Longitud -79,7004408
	Altitud de 35,34 m.s.n.m
Sector bajo	
El Rosario	Latitud -1,5171871
	Longitud -79,7101596
	Altitud de 22,99 m.s.n.m.
San Javier	Latitud -1,5244875
	Longitud -79,7078501
	Altitud de 28,9 m.s.n.m
Puente Malembo	Latitud -1,535939
	Longitud -79,7195394
	Altitud de 22,63 m.s.n.m

Fuente: Elaboración de los autores

Análisis estadístico

Para analizar los datos de las diferentes especies encontradas he identificadas y conocer la diversidad y abundancia de arvenses en el sistema productivo seleccionado, se empleó Microsoft® Excel® versión 2019 MSO (versión 2406 compilación 16.0.17726.20078) de 64 bits.



Determinar la biodiversidad

La diversidad de especies vegetales se determina para conocer la riqueza de especies de plantas que hay en un ecosistema, región o país. Esto es importante para la conservación de la biodiversidad, que es fundamental para el bienestar de la humanidad y el planeta.

Para determinar la diversidad de arvenses asociadas en el cultivo de arroz en el humedal ``Abrás de Mantequilla`` se utilizando índices de diversidad alfa como él:

$$\text{Índice de Margalef (D); DMg} = \frac{S-1}{\ln N},$$

Donde:

S= número total de especies de la muestra

N= número total de individuos de la muestra.

$$\text{Índice de Shannon (H')} \quad H' = -\sum_{i=1}^S P_i \cdot \ln(P_i)$$

Donde (H') es el índice de Shannon-Wiener

S= es el número total de especies

P_i= representa la proporción de individuos de la especie (i) con respecto al total de individuos en la comunidad,

Ln= es la función logaritmo natural (base 10)

$$\text{Índice de Simpson(D)} \quad D = 1 - \sum (p_i)^2 \quad p_i = \frac{n}{N}$$

Donde D= índice de dominancia

p_i = proporción de individuos de la especie, respecto al número total de individuos

n= Número de individuos de especie

N= Número total de individuos de todas las especies. También se calculó la equidad, utilizando el Índice de Pielou (J').

Para determinar la similitud florística, se elaboraron matrices de incidencia con datos binarios de presencia-ausencia por localidad

$$\text{Índice de Sørensen para datos cuantitativos Isc} = \frac{2pN}{aN+bN},$$

Donde:

aN = número total de individuos en el sitio A

bN = número total de individuos en el sitio B

pN = sumatoria de abundancia más baja de cada una de las especies compartidas entre ambos sitios.

Resultados y discusión

Diversidad y abundancia de arvenses en arroz

La diversidad y abundancia de especies de plantas arvenses presentes en el cultivo de arroz en los tres sectores evaluados (alto, medio y bajo) se aprecian en la tabla 2, el sector medio registra la mayor abundancia con 2 010 individuos y mayor diversidad con 47 especies agrupadas en 20 familias. *Carex remota* L. de la familia Cyperaceae con 816 especímenes fue la especie dominante; en la parte alta del humedal la abundancia registrada fue de 1 292 individuos, agrupados en 41 especies y 20 familias, siendo la especie dominante *Cyperus iria* con 315 especímenes y la familia Poaceae con 14 especies



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

identificadas la de mayor riqueza. Para el sector bajo, la abundancia fue de 4 783 especímenes agrupadas en 28 especies y 17 familias, la especie dominante fue *Pulicaria dysenterica* de la familia Asteráceae con 2 427 especímenes.

Estos resultados son inferiores a los reportados por (Vivas Solórzano, 2021) quien evaluó la “Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, a fines de la época seca del año 2019” donde identificó 4 168 individuos agrupados en 87 especies y 36 familias.

Las familias con mayor porcentaje de diversidad de especies fueron Poaceae (14,94 %), Asteráceae (11,49 %) y Cyperaceae (11,49 %). Las especies con mayor presencia en las unidades de muestreo fueron *Ludwigia octovalvis* (Onagraceae), *Muntingia calabura* (Muntingiaceae) y *Mollugo verticillata* (Molluginaceae). Mientras que, las más abundantes fueron *Setaria* sp. (Poaceae) con 747 individuos y *Asplenium* sp. (Aspleniaceae) con 497 individuos.

Por su parte (Bautista González , Castellanos González , & Montañez, 2022) evaluaron la diversidad de la flora arvense presente en parcelas de pequeños

agricultores, previstas para policultivos en cinco municipios de Boyacá, estos investigadores reportan la presencia de 109 especies de arvenses, ubicadas en 93 géneros y 38 familias botánicas, siendo las más representativas Poaceae con 18 especies, Asteraceae con 15 especies y Fabaceae con nueve. Las familias Amarantaceae; Apiaceae; Lamiaceae; Oxalidaceae; Polygonaceae y Solanaceae estuvieron representadas por cuatro especies.

En el humedal “Abrás de Mantequilla”, se observa una variación en abundancia y riqueza de especies entre los tres sectores estudiados, en el sector bajo se mostró una mayor abundancia, al comparar con el estudio de (Vivas Solórzano, 2021) quien reporta una mayor riqueza de especies con relación al número de individuos, mientras (Álvarez puente, 2000), no reporta especies dominantes, pero si obtuvo una diversidad significativa.

La familia Poaceae resulto dominante en dos de los sectores evaluados del humedal “Abrás de Mantequilla”, lo que resalta la importancia de esta familia con más de 820 géneros y cerca de 12 100 especies descritas (Stevens, P. F, 2001).



Tabla 2: Diversidad y abundancia de especies arvenses agrupadas por familia botánica y piso altitudinal asociadas al cultivo de arroz, en el humedal Abras de Mantequilla.

Cultivo de Arroz					
Especies		Sectores			
Nombre común	Nombre científico	Familia	Alto	Medio	Bajo
Amaranto común	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	1	0	0
Bledo	<i>Amaranthus blitum</i>		6	0	0
Hierba del lagarto	<i>Alternanthera philoxeroides</i> (Mart.) Griseb.		0	0	2
Cilantro cimarrón	<i>Eryngium foetidum</i>	Apiaceae	1	0	0
Altamisa	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Asteráceae	0	0	633
Cerbatana	<i>Synedrella nodiflora</i> L.		13	0	0
Colmillo blanco	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.		0	1	0
Hierba de gato	<i>Pulicaria dysenterica</i>		0	0	2427
Flor de papel	<i>Zinnia peruviana</i> L.		0	1	0
Guascas	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.		0	5	0
Mielcilla	<i>Galinsoga parviflora</i>		1	0	0
Sultanas moradas	<i>Cyanthillium cinereum</i> L.		3	79	0
Rabo de gallo	<i>Tiaridium indicum</i> L.	Boraginaceae	0	0	34
Clave de roca	<i>Petrorhagia prolifera</i> L.	Caryophyllaceae	2	0	0
Nervillo	<i>Drymaria cordata</i>		116	147	0
Agracejo rastrero	<i>Evolvulus nummularius</i> L.	Convolvulaceae	0	1	0
Betilla	<i>Ipomoea ramosissima</i>		0	4	0
Cambustera	<i>Ipomoea quamoclit</i> L.		0	3	0
Coquito purpura	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperáceas	0	0	54
Hilo japonés	<i>Carex remota</i> L.		0	816	0
Junco	<i>Eleocharis sellowiana</i>		0	2	0
Pelo de chino	<i>Fimbristylis miliacea</i>		21	337	300
Zontol	<i>Cyperus iria</i>		315	0	0
Escobilla blanca	<i>Waltheria americana</i>	Esterculiáceas	0	2	0
Tamarindillo	<i>Phyllanthus niruri</i>	Euforbiáceas	3	10	0
Acalifa	<i>Acalypha virginica</i> L.	Euphorbiaceae	0	0	4
Golondrina	<i>Euphorbia hirta</i> L.		0	7	0
cabal tamarindo	<i>Chamaecrista nictitans</i> L. Moench	Fabáceae	0	14	0
Cacahuete de cerdo	<i>Amphicarpaea bracteata</i>		0	50	0
El añil francés	<i>Sesbania sesban</i> L. Merr.		0	1	0
Frijolillo	<i>Rhynchosia minima</i>		0	4	0
Frisolilla	<i>Calopogonium mucunoides</i> Desv.		0	2	0
Gallito	<i>Centrosema virginianum</i> L.		1	0	0
vergonzosa	<i>Mimosa pudica</i>		0	36	0
Veza bitínica	<i>Vicia bithynica</i>		0	0	12
Yesca	<i>Aeschynomene</i> sp.		0	0	2
Zarza	<i>Mimosa pigra</i>		0	0	1
Chibolita	<i>Hyptis brevipes</i> Poit.	Lamiaceae	0	2	0
Flor de Jericó	<i>Salvia coccinea</i> Buc'hoz ex Etl.		0	1	0
Hierba perdiguera	<i>Stachys recta</i> L.		0	6	0
Lepljiva kadulja	<i>Salvia glutinosa</i> L.		0	12	0
Menta	<i>Mentha arvensis</i> L.		0	26	0
Salvia Elegante	<i>Salvia elegans</i>		0	4	0
Fabrega	<i>Lindernia dubia</i> L. Pennell	Linderniaceae	3	0	345
Lindernia	<i>Lindernia crustacea</i>		81	0	0
Torenia	<i>Torenia crustacea</i> L. Cham. & Schtdl.		0	10	0
Ammannia de tallo rojo	<i>Ammannia baccifera</i>	Lythraceae	100	0	0
monarca	<i>Lythrum salicaria</i> L.		0	6	0
Salgueiriño	<i>Sida acuta</i> Burm.f.	Malváceae	0	3	2
Babosilla	<i>Sida rhombifolia</i>		0	4	0



Malva rizada	<i>Malvastrum coromandelianum</i>		0	0	295
Yute	<i>Corchorus olitorius</i> L.		0	2	0
Clavito	<i>Ludwigia leptocarpa</i>		10	0	0
Clavo de agua	<i>Ludwigia peruviana</i>	Onagraceae	164	56	274
Hierba de clavo	<i>Ludwigia octovalvis</i>		0	22	0
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Phyllanthaceae	1	0	0
Pimiento jumbo débil	<i>Microtea debilis</i>	Phytolaccaceae	1	0	0
Lombricilla	<i>Peperomia pellucida</i>	Piperaceae	0	3	0
Bacopa	<i>Bacopa monniera</i>	Plantaginaceae	3	0	0
Esterillo	<i>Callitriche stagnalis</i> Scop.		1	3	11
Armillan	<i>Echinochloa colonum</i>		0	0	3
Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		9	4	0
Capin	<i>Echinochloa crus-galli</i> L. P.		0	0	1
Carrizo	<i>Phragmites australis</i>		10	0	0
Cauca	<i>Panicum maximum</i>		0	3	0
Cola de caballo	<i>Echinochloa crus-galli</i> L. Beauv		0	20	0
Cola de zorra	<i>Alopecurus myosuroides</i> Hudson		0	0	5
Falsa caminadora	<i>Ischaemum rugosum</i>		0	26	0
Falso pitilla rabo de gallo	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>		1	0	0
Grama	<i>Cynodon dactylon</i>		115	0	0
Guarda Rocio	<i>Digitaria sanguinalis</i>		56	0	0
Horqueta	<i>Paspalum conjugatum</i>		9	0	1
Lengua de venado	<i>Dichanthelium clandestinum</i>	Poaceae	6	0	0
Liendre puerco	<i>Echinochloa colona</i> L. Link		21	0	0
Mijo koda	<i>Paspalum scrobiculatum</i> L.		0	0	28
Paja amarga	<i>Homolepsis aturensis</i>		3	0	0
Paja comino	<i>Steinchisma laxum</i> (Sw.) Zuloaga		0	0	130
Paja de burro	<i>Eleusine indica</i> L. Gaernt		37	90	0
Pasto Buffel	<i>Cenchrus ciliaris</i> L.		0	1	0
Pasto de Guinea	<i>Megathyrus maximus</i>		0	0	3
Pasto de San Agustín	<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kuntze		0	82	0
Pasto rayado	<i>Echinochloa crusgalli</i> L.		0	10	208
Pasto saboya	<i>Panicum Maximum</i>		4	0	0
Plumilla	<i>Leptochloa filiformis</i>		7	0	0
Zacate	<i>Paspalum notatum</i>		35	0	0
Zacate dulce	<i>Ixophorus unisetus</i>		90	0	0
Persicaria mayor	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Polygonaceae	0	0	1
Jacinto de agua	<i>Pontederia crassipes</i>	Pontederiaceae	0	0	2
Monocoria	<i>Monochoria vaginalis</i>		6	0	0
Hierba de la moneda	<i>Lysimachia nummularia</i>	Primulaceae	3	0	0
Helecho de sumatra	<i>Ceratopteris thalictroides</i> L. Brongn.	Pteridaceae	0	2	0
Hierba flamula	<i>Ranunculus flammula</i> L.	Ranunculaceae	5	0	0
Flor de Diamante	<i>Oldenlandia corymbosa</i> L.		0	0	1
Juana la blanca	<i>Mitracarpus hirtus</i> L.	Rubiaceae	10	2	0
Farolito	<i>Cardiospermum halicacabum</i> L.	Sapindaceae	0	0	3
Hierba té	<i>Bacopa procumbens</i> (Mill.) Greenm.	Scrophulariaceae	0	3	0
Musgo trepador	<i>Selaginella kraussiana</i>	Selaginellaceae	16	85	0
Simpática	<i>Browallia americana</i>		1	0	0
Yerbamora vellosa	<i>Solanum chenopodioides</i> Lam.	Solanaceae	0	0	1
Abundancia			1291	2010	4783
Familias			20	20	17
Especies			41	47	28

Fuente: Elaborado por los autores



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Análisis de las arvenses asociadas al cultivo de arroz en el humedal Abras de Mantequilla utilizando índices de diversidad biológica.

Índice riqueza de Margalef (d)

Sirve para determina la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies, en función del número total de individuos existentes en la muestra analizada. En la recopilación de datos sobre diversidad de arvenses en los tres sectores evaluados (alto, medio y bajo), se encontró diferencias en la riqueza, los sectores alto y medio registraron riqueza alta con valores de 5,58 y 6,05 respectivamente, en el sector bajo la riqueza fue media con 3,19 (Figura 4).

Los valores obtenidos son superiores a los reportados por (Manzanilla Quijada et al., 2020) para el sur de Nuevo León, quienes realizaron una investigación sobre la diversidad, estructura y composición florística de bosques templados en cuatro sitios de muestreo, los valores obtenidos fueron Sector 1 con un índice de 0,704; sector 2 con 0,60; sector 3 de 1,07 y para el sector 4 el valor fue 1,20.

(Cuello-Salinas & Galvis-Rueda, 2020) investigaron la “Diversidad y composición de plantas vasculares en humedales del páramo rabanal, Boyacá- Colombia” registrando una riqueza alta en la parcela P2 de 5,40 y P1 de 4,94, en tanto en las parcelas P15 y P22 con 1,31 y 1,42 siendo una

riqueza baja, estos resultados son similares a los registrados para el humedal ``Abras de Mantequilla``.

Índice de Shannon-Wiener (H’)

Este índice considera no sólo el número de especies sino su representación (cuantos individuos por especie). Requiere que todas las especies estén representadas en la muestra y es muy susceptible a la abundancia, la mayor limitante es que no contempla la distribución de las especies en el espacio. Para los tres sectores evaluados numéricamente la diversidad es diferente, en el sector alto se registró un promedio de 2,64; para el sector medio 2,26 y para el sector bajo 1,74. De acuerdo a la interpretación de estos valores para los tres sectores se concluye que existe una diversidad media los valores están entre el rango (1,36 -3,5) (Figura 4).

(Ramirez S, Hoyos C, & Plaza T, 2015) evaluaron la fitosociología de malezas asociadas al cultivo de arroz en tres zonas arroceras del departamento del Tolima, Colombia, Según el índice de Shannon-Wiener, las tres zonas arroceras evaluadas presentaron baja diversidad de especies; la zona Meseta poseía una diversidad de especies mayor, con un valor de 2,7; seguida de la zona Norte con 2,6 y la zona Centro con 2,3.

(Mascorro-de Loera, Sosa-Ramírez, Luna-Ruíz, Perales-Segovia, & Florencia-Cabrera, 2024) Evaluaron las arvenses en cultivos de maíz de temporal en tres provincias biogeográficas del estado de



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

Aguascalientes, México Sierra Madre Occidental (SMO), Altiplano Sur (AS) y Costa del Pacífico (CP). La provincia SMO presentó la mayor diversidad promedio $H' = 1,898 \pm 0,25$, seguida por AS con $1,601 \pm 0,37$ y en último lugar CP $1,548 \pm 0,30$.

En el sector alto donde la diversidad fue 2,64 y el sector medio 2,26 muestran mayor diversidad en relación al sector bajo, siendo estos resultados similares a los reportados por (Ramirez S, Hoyos C, & Plaza T, 2015) y superiores a los de (Mascorro-de Loera, Sosa-Ramírez, Luna-Ruiz, Perales-Segovia, & Florencia- Cabrera, 2024). Estos resultados indican que el humedal ``Abrás de Mantequilla`` mantiene una diversidad florística significativa, aunque hay diferencias importantes entre los sectores evaluados, lo cual se puede atribuir a las actividades antrópicas.

Índice de dominancia de Simpson

Los valores para el índice de Simpson van de 0 a 1, valores cercanos a 1 expresan una comunidad alta en diversidad, los valores cercanos a cero indican una dominancia de pocas especies. En el humedal ``Abrás de Mantequilla`` en los tres sectores evaluados (alto, medio y bajo), se obtuvo diferencias en la diversidad usando este índice, en el sector alto la diversidad fue alta con 0,89 con una dominancia baja, para el sector medio el valor fue 0,79 indica una diversidad alta con dominancia baja, mientras para el sector bajo el valor

obtenido fue 0,71 entendiéndose como una diversidad media y dominancia media (Figura 4).

Al comparar estos resultados con los reportados por (Ramirez S, Hoyos C, & Plaza T, 2015) quienes en tres zonas arroceras del departamento del Tolima, Colombia reportan, el valor más bajo para el índice de dominancia de Simpson (0,09) lo que indicó que la comunidad de arvenses, tiene baja probabilidad de estar dominada por pocas especies; por tanto, era más diverso.

(Mascorro-de Loera, Sosa-Ramírez, Luna-Ruiz, Perales-Segovia, & Florencia- Cabrera, 2024) Evaluaron las arvenses en cultivos de maíz en tres provincias biogeográficas del estado de Aguascalientes, México Sierra Madre Occidental (SMO), Altiplano Sur (AS) y Costa del Pacífico (CP). La provincia SMO presentó la mayor diversidad promedio $D_{Si} = 0,804 \pm 0,05$, seguida por AS con ($D_{Si} = 0,743 \pm 0,08$) y en último lugar CP ($D_{Si} = 0,714 \pm 0,097$).

Estas diferencias en relación con diversidad y dominancia entre los estudios comparados pueden estar relacionadas a las condiciones ambientales, a las características propias de cada ecosistema. La alta diversidad de arvenses encontrada en el humedal ``Abrás de Mantequilla`` especialmente en los sectores alto y medio, da a entender que este ecosistema alberga una comunidad vegetal



diversa, equilibrada y con un buen estado de conservación.

Índice de Pielou(J)

Indica la proporción de diversidad observada en relación con la máxima diversidad que se podría esperar, al determinar la diversidad en el humedal Abras de Mantequilla para tres sitios de monitoreo usando el índice de Pielou, se determinó una diversidad media, siendo ligeramente heterogéneo en abundancia, los valores para los tres sectores alto, medio y bajo fueron 0,49; 0,41 y 0,36 respectivamente (Figura 4).

Los resultados encontrados en el humedal Abras de Mantequilla para arvenses asociadas al cultivo de arroz presento una diversidad media, ligeramente heterogénea en abundancia, similar al estudio de (Moreno-Preciado et al., 2021), pero inferiores a los de (Jiménez-Romero et al., 2020) quien obtuvo mayor homogeneidad en especies.

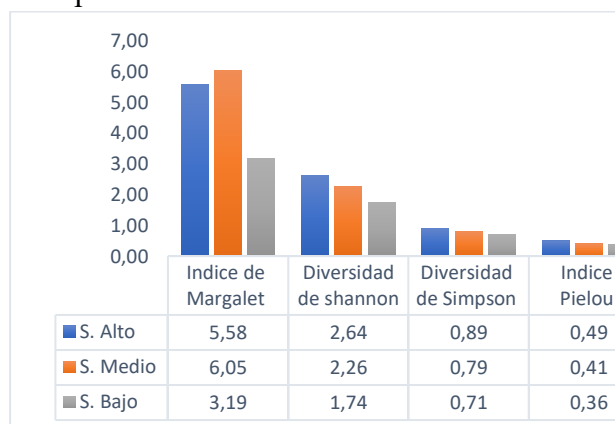


Figura 2. Índices de diversidad de arvenses asociadas al cultivo de arroz, sector Abras de Mantequilla.

Coefficiente de similitud entre sectores

Para determinar la similitud o disimilitud de arvenses asociadas al cultivo de arroz entre los tres sectores evaluados (alto, medio y bajo) se utilizó el índice de similitud Sørensen para datos cuantitativo. Al comparar la data entre el sector alto vs sector medio el coeficiente de similitud fue 0,16 con 11 especies compartidas; entre los sectores alto vs bajo 0,06 con cinco especies compartidas; mientras entre los sectores medio vs bajo el coeficiente de similitud fue 0,11 con siete especies compartidas (Tabla 4); se concluye que los tres sectores son florísticamente disimiles o diferentes, los valores obtenidos se ubican en los rangos entre 0-0.33.

(Ramirez S, Hoyos C, & Plaza T, 2015) para tres zonas arroceras del departamento del Tolima, reportan valores de 0,44, es decir son medianamente disimiles florísticamente para las tres zonas, por su parte (Caguana-Muyolema et al., 2020) realizaron un estudio florístico en el ecosistema páramo de la quebrada Galgalán, comunidad de Atillo” a tres niveles altitudinales, encontrando similitud entre los tres rangos altitudinales, al comparar la flora del primer y segundo nivel muestra una similitud del 0,97 y compartes 17 especies, mientras entre el tercer y primer nivel presentan una similitud de 0,82 y comparten 16 especies, al comparar el nivel dos vs tres la similitud fue de 0, 78 y compartieron 14 especies. Siendo estos valores superiores biológicamente a los reportados en la

ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

presente investigación donde no se encontró similitud sino disimilitud.

La disimilitud encontrada podría estar relacionada con el uso intensivo y continuo del suelo, presunción que guarda relación con la argumentación realizada por Concenço et al (2011), quienes manifiestan que en zonas donde un cultivo se desarrolla de manera continua o con rotación durante un largo período de tiempo, habrá desconexión o disimilitud biológica.

Tabla 3. Coeficiente de similitud para arvenses asociadas al cultivo de arroz en el Humedal Abras de Mantequilla usando Sørensen para datos cuantitativos.

Localidades	Cultivo de arroz		
	Sector Alto	Sector Medio	Sector Bajo
Sector Alto	41	0,16	0,06
Sector Medio	11	47	0,11
Sector Bajo	5	7	28

Fuente: Elaboración autores

Conclusiones

La diversidad de arvenses asociadas al cultivo de arroz en el humedal Abras de Mantequilla es baja, los valores no superan las 47 especies, donde la familia con mayor riqueza es Poaceae con ocho especies en dos de los tres sectores evaluados.

La diversidad utilizando distintos indicadores es variable, según **Shannon-Wiener**, existe una diversidad media, según la **dominancia de Simpson** en dos sectores

hay diversidad alta con dominancia baja, según el índice de **Pielou** existe en los tres sectores una diversidad media, ligeramente heterogenia en abundancia.

Al comparar los datos de los tres sectores La similitud entre localidades usando el **Coeficiente de similitud de Sorensen para datos cuantitativos**, se concluye que los tres sectores son florísticamente disimiles o diferentes, los valores registrados fueron inferiores a 0,33.

Conflicto de intereses

Los autores del presente manuscrito declaramos no tener conflicto de intereses

Contribución de los autores

J. J. Meza Aguilar: Ideas; formulación o evolución de objetivos y metas generales de investigación; desarrollo o diseño de metodología, revisión crítica, comentarios o revisión, incluidas las etapas previas a la publicación **I. S. Rodríguez Chilan:** realización del proceso de investigación, específicamente realizando los experimentos y la recopilación de datos/evidencias. **R. C. Medina Litardo:** Aplicación de técnicas estadísticas, matemáticas, computacionales u otras técnicas formales para analizar o sintetizar datos de estudio.: Redacción: borrador original: preparación, creación y/o presentación del trabajo publicado, específicamente redacción del borrador inicial (incluida la traducción sustantiva).



Referencias bibliográficas

- Álvarez puente, R. J. 2000. “Estudio de la flora arvense, sus diásporas y agentes patógenos en las principales zonas cafeteras de Cuba”. <https://dspace.uniss.edu.cu/bitstream/handle/123456789/859/Reynaldo%20Jos%c3%a9%20Alvarez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bautista González , H., Castellanos González , L., & Montañez, G. 2022. Diversidad de la flora arvense presente en parcelas de pequeños agricultores, previstas para policultivos en cinco municipios de Boyacá. *INGE CUC*. doi:<http://doi.org/10.17981/ingecuc.19.2.2023.06>
- Belén Friedenberger, T. A., De Matos, M., & Gelabert, C. C. 2022. El rol de la biodiversidad en sistemas productivos: percepción de los futuros profesionales del sector.
- Blanco- Valdes, Y. 2016. El rol de las arvenses como componente en la biodiversidad de los agroecosistemas. *Cultivos Tropicales*, 37(4). doi:<http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.10964.1984>
- Caguana-Muyolema, J. A., Román-Cáceres, D. A., Cevallos-Rodríguez, J. P., & Roman-Robalino, D. A. 2020. Estudio florístico en el ecosistema páramo de la quebrada Galgalán, comunidad de Atillo. 5, 1020-1042. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i7.1563>
- Cuello-Salinas, M.-J., & Galvis-Rueda, M. 2020. Diversidad y composición de plantas vasculares en humedales del páramo Rabanal, Boyacá-Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 11(2), 131-146. <https://doi.org/10.22490/21456453.3425>
- Concenço, G., J.C. Salton, M.L. Secretti, P.B. Mendes, R.C. Brevilieri, and L. Galon. 2011. Effect of long-term agricultural management systems on occurrence and composition of weed species. *Planta Daninha* 29, 515-522. Doi: 10.1590/S0100-83582011000300005
- Guzmán-Mendoza, R., Hernández-Hernández, V., Salas-Ariza, M. D., & Nuñez-Palenius, H. G. 2022. Diversidad de especies de plantas arvenses en tres monocultivos del Bajío Mexicano. *Polibotánica*. doi:10.18387/polibotanica.53.5
- Jiménez-Romero, E. M., Crespo-Gutiérrez, R. S., Cuaquer-Fuel, E., & Chevez-Alejandro, A. P. 2020. Relación de arvenses en plantaciones *Detectona grandis* l.f. (teca) y su banco de semillas en la zona central del litoral ecuatoriano. https://sga.uteq.edu.ec/media/evidenciasiv/2023/01/27/evidencia_articulo_2023127121047.pdf



ECOAgropecuaria

Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA

- Manzanilla Quijada, G. E., Mata Balderas, J. M., Treviño Garza, E. J., Aguirre Calderón, Ó. A., Alanís Rodríguez, E., Yerena Yamallel, J. I., Manzanilla Quijada, G. E., Mata Balderas, J. M., Treviño Garza, E. J., Aguirre Calderón, Ó. A., Alanís Rodríguez, E., & Yerena Yamallel, J. I. 2020. Diversidad, estructura y composición florística de bosques templados del sur de Nuevo León. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, 11(61), 94-123. <https://doi.org/10.29298/rmcf.v11i6.1.703>
- Mamabolo, E., Makwela, M. M., & Tsilo, T. J. 2020. Lograr la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad en la agricultura: importancia, desafíos y perspectivas. *European Journal of Sustainable Development*, 9(3). doi:<https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n3p616>
- Mascorro-de Loera, R. D., Sosa-Ramírez, J., Luna-Ruiz, J., Perales-Segovia, C., & Florencia- Cabrera, M. (2024). Arvenses en cultivos de maíz de temporal en las tres provincias biogeográficas del estado de Aguascalientes, México. *Botanical Sciences*. doi:<https://doi.org/10.17129/botsci.3362>
- Mena, J., Dorado, J., Guerra, J. G., Mesias-Ruiz, G. A., Peña, J. M., & Borra-Serrano, I. 2024. Detección de crucíferas en márgenes de biodiversidad en ecosistemas agrarios mediante el análisis de imágenes dron y arquitecturas CNN. *Revista de Ciencias Agrarias*, 47. doi:
<https://doi.org/10.19084/rca.34859>
- Moreno-Preciado, O. E., Balaguera-López, H. E., Moreno-Preciado, O. E., & Balaguera-López, H. E. 2021. Caracterización de la comunidad de malezas y su diversidad en una modelación estadística en un cultivo de duraznero (*Prunus persica* L. Batsch.). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 24(1). <https://doi.org/10.31910/rudca.v24.n1.2021.1734>
- Ramirez Suarez, W. M., López Chousa, J. C., Flores Acosta, M., Sánchez Cárdenas, S., & Rodriguez Morejon, P. L. 2024. La biodiversidad y los servicios ecosistémicos en sistemas agroecológicos. Una revisión. *Pastos y Forrajes*, 47. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/pyf/v47/2078-8452-pyf-47-e02.pdf>
- Ramirez S, J., Hoyos C, V., & Plaza T, G. 2015. Fitosociología de malezas asociadas al cultivo de arroz en el departamento del Tolima, Colombia. *Dialnet*, 64-73. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9458507>



ECOAgropecuaria **Revista Científica Ecológica Agropecuaria RECOA**

Sarandón, S. J. (2020). Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable. La Plata: EDULP. Obtenido de https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/109141/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Stevens, P. F. 2001. «Poaceae». Angiosperm Phylogeny Website, versión 8, junio de 2007. Última actualización de la sección: 11 de marzo de 2007 (en inglés). Consultado el 4 de noviembre de 2007.

Vivas Solorzano, J. F. (2021). Diversidad de especies arvenses en los islotes presentes en el río Quevedo, durante el final de la época seca del año 2019. <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2a0df9a2-da63-42b5-ba5c-5d7579f679c8/content>

