

INVENTARIO FLORÍSTICO DE LOS HUMEDALES DE LA COSTA DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO, LA LIBERTAD, PERÚ

FLORISTIC INVENTORY OF THE COASTAL WETLANDS OF THE PROVINCE OF TRUJILLO, LA LIBERTAD, PERU

 José M. Castillo-Zavala¹

 José Mostacero-León¹

 Anthony J. De La Cruz-Castillo¹

 José L. Castillo-Zavala¹

 Vannessa A. Anhuamán-Castañeda¹

¹Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

Correspondencia:

Dr. José Mostacero-León
jmostacero@unitru.edu.pe

Para citar este artículo: Castillo-Zavala, J., Mostacero-León, J., De la Cruz-Castillo, J., Castillo-Zavala, J., & Anhuamán-Castañeda (2022). Inventario florístico de los humedales de la costa de la provincia de Trujillo, La Libertad, Perú. *Revista de Investigación Hatun Yachay Wasi*, 1(1), 23 - 39. <https://doi.org/10.57107/hyw.v1i1.8>

RESUMEN

Son conocidos los innumerables servicios ecosistémicos y usos potenciales de los recursos que conforman los humedales, constituyendo actualmente uno de los ecosistemas frágiles, debido a que son afectados frecuentemente por actividades antrópicas negativas como la contaminación con metales pesados y coliformes fecales. El objetivo de investigación fue realizar el inventario florístico de los humedales de la costa de la provincia de Trujillo, La Libertad, Perú. Para ello, se realizaron ocho exploraciones botánicas entre los años 2018 y 2019; se realizó un muestreo sistemático estratificado quedando conformada la muestra en seis humedales de Huanchaco y Salaverry. Los humedales presentaron 80 especies de flora, distribuidos en 60 géneros y 26 familias; siendo las más representativas por su número de especies Poaceae (16 especies), Asteraceae (12 especies), Fabaceae y Cyperaceae (7 especies) y Amaranthaceae (5 especies). La mayoría de las especies poseen un potencial económico, medicinal y fitorremediador. **Palabras clave:** humedales, flora, inventario, costa.

ABSTRACT

The innumerable ecosystem services and potential uses of the resources that make up wetlands are known, currently constituting one of the fragile ecosystems, due to the fact that they are frequently affected by negative anthropic activities such as contamination with heavy metals and fecal coliforms. The purpose of this research was to carry out the floristic inventory of the coastal wetlands of the province of Trujillo



La Libertad, Peru. To this end, eight botanical explorations were carried out between 2018 and 2019; A stratified systematic sampling was carried out, the sample being made up of six wetlands in Huanchaco and Salaverry. The wetlands presented 80 species of flora, distributed in 60 genera and 26 families, being the most representative for their number of species Poaceae (16 species), Asteraceae (12 species), Fabaceae and Cyperaceae (7 species) and Amaranthaceae (5 species). Most of the species have economic, medicinal and phytoremedial.

Keywords: Wetlands, flora, inventory, coast.

INTRODUCCIÓN

Nuestro planeta, día a día viene siendo afectado por el mal accionar del hombre, siendo la expansión demográfica, fragmentación del hábitat, introducción de especies exóticas, tala indiscriminada y caza furtiva, las actividades que mayormente repercuten de forma negativa sobre los recursos naturales; que sumado al sin número de procesos climáticos; ponen en riesgo al equilibrio ecosistémico ganado tras miles y millones de años (Hijmans et al., 2005; García, 2016; Ruiz, 2020); por lo que es imprescindible, implementar estrategias tendientes a buscar el desarrollo sostenible de estos recursos, a través de buenas prácticas ambientales que busquen reducir los posibles impactos del cambio climático mediante una protección y conservación preventiva de las distintas áreas naturales, priorizando a los ecosistemas frágiles (Corlett, 2012; Salas, 2015; García & Leal, 2019).

Ahora bien, de la totalidad de ecosistemas frágiles, son los humedales, los que vienen siendo mayormente afectados por las acciones antrópicas negativas, el cambio climático y fenómenos meteorológicos extremos; considerados como tales, a las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua,

bien sea, estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 m; además, podrán comprender sus zonas ribereñas o costeras adyacentes; así como, las islas o extensiones de agua marina de una profundidad superior a los seis metros en marea baja, cuando se encuentren dentro del humedal (Uriarte, 2003; Moya et al., 2005; Aponte & Ramírez, 2011; Programa del Medio Ambiente de las Naciones Unidas [UNEP], 2012; Franco et al., 2013; Sánchez, 2016; Wu et al., 2016; Lucas, 2018; Aduvire & Aduvire, 2021).

En ese sentido, es importante acotar que Perú cuenta con un total de 92 humedales costeros; de los cuales, 56 son naturales, 11 artificiales, 11 extinguidas y 14 se han constituido en desembocaduras de ríos; así mismo, la costa de la Región Libertense, alberga 16 humedales, siendo estos de Sur a Norte: Humedal Guadalupito, Tres Chozas, Chao, Compositan, El Carmelo Virú, Puerto Morí o Punta Guañape, Salaverry, Pozo del Diablo, Tres Palos-El Charco, Boca de Río Chicama, Boca La Grama, San Bartolo, El Tubo, Cañoncillo y Boca de Río Jequetepeque (Pro Naturaleza, 2010).

Es importante fomentar la conservación de estos ecosistemas en peligro, toda vez que está demostrado que los humedales son unidades ecológicas, capaces de generar un sin número de servicios ambientales de vital importancia, para el hombre y el sistema ecológico en general; al constituirse en un ambiente idóneo para la alimentación, refugio y reproducción de muchas especies de fauna, en especial de flora y fauna endémicas y silvestres, durante las diferentes etapas de su ciclo de vida, por lo que el Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado [SERNANP], atribuye especial énfasis en desarrollar estrategias para su protección y conservación; a todo humedal que presente las siguientes características básicas: representatividad, eficiencia, consistencia, conectividad, equilibrio, complementariedad y coherencia externa, estipuladas en el Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas (D.S. N.º 016-2009 Ministerio del Ambiente [MINAM]; Capote et al., 2011; Ramsar, 2016; Gandarillas et al., 2016; Ramírez & Aponte, 2018).

Por lo mencionado anteriormente, la presente investigación tuvo como objetivo realizar el inventario florístico de los humedales de la costa de la provincia de Trujillo, La Libertad, Perú.

MATERIALES Y MÉTODOS

Lugar de ejecución y muestreo de la Flora de los humedales

La presente investigación se realizó en base a colectas a través de excursiones botánicas programadas entre los años 2018 y 2019 en los humedales: Balsares de

Huanchaco (9113739 N - 699766 E) y Salaverry (9092000 N - 720000 E). Se realizó un promedio de cuatro exploraciones anuales, a fin de abarcar todas las estaciones del año; donde se inventariaron *in situ*, las especies que vegetan en estos ecosistemas frágiles. Aplicando para tal fin un muestreo sistemático estratificado, con un tamaño muestral de seis humedales (MINAM, 2015). Cabe destacar que, durante las exploraciones de campo se hizo acopio de información referente a aspectos taxonómicos y fitogeográficos.

Determinación taxonómica

La colecta de los especímenes botánicos, se realizó paralelamente a la toma de datos en campo; empleando para tal caso, la prensa botánica y siguiendo los estándares convencionales de herborización propuestos por Rodríguez & Rojas (2006); para luego ser transportados al *Herbarium Truxillense* de la Universidad Nacional de Trujillo (H.U.T.); donde se determinaron taxonómicamente por comparación con los especímenes registrados en esta Institución, utilizándose las referencias de Brako & Zarucchi (1993) y Mostacero et al. (2009); además, de los portales virtuales Trópicos y The Plant list; que permitieron validar taxonómicamente a las mismas.

RESULTADOS

La Tabla 1, resume la flora de los Humedales de la costa de la Provincia de Trujillo, La Libertad, Perú; mientras que la Figura 1, muestra las familias más representativas de flora de los Humedales de la costa de la Provincia de Trujillo, La Libertad, Perú.

TABLA 1

Flora de los Humedales de la costa de la Provincia de Trujillo, La Libertad, Perú

N°	Familia Nombre Científico	Nombre Vulgar	Hábito	Distribucion Altitudinal (m s.n.m)
AMARANTHACEAE				
1	<i>Alternanthera albotomentosa</i> Suess.	"hierba blanca"	Herbáceo	Hasta los 30
2	<i>Amaranthus hybridus</i> L.	"yuyo hembra"	Herbáceo	Hasta los 30
3	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	"yuyo macho"	Herbáceo	Hasta los 30
4	<i>Amaranthus viridis</i> L.	"yuyo"	Herbáceo	Hasta los 30
5	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin & Clemants	"paico"	Herbáceo	Hasta los 30
ARACEAE				
6	<i>Lemna aequinoctialis</i> Welw.	"lenteja de agua"	Herbáceo	Hasta los 30
7	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.	"cartucho"	Herbáceo	Hasta los 30
ARALIACEAE				
8	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Comm. ex Lam.	"sombbrero de Abad"	Herbáceo	Hasta los 30
AMARANTHACEAE				
9	<i>Acmella oppositifolia</i> (Lam.) R.K.Jansen	-	Herbáceo	Hasta los 30
10	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	"huarmi-huarmi"	Herbáceo	Hasta los 30
11	<i>Baccharis salicina</i> Torr. & A.Gray	"chilco"	Arbustivo	Hasta los 30
12	<i>Bidens pilosa</i> L.	"amor seco"	Herbáceo	Hasta los 30
13	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	-	Herbáceo	Hasta los 30
14	<i>Lagascea mollis</i> Cav.	-	Herbáceo	Hasta los 30
15	<i>Mikania guaco</i> Bonpl.	-	Herbáceo	Hasta los 30
16	<i>Pluchea chingoyo</i> (Kunth) DC.	-	Herbáceo	Hasta los 30

17	<i>Spilanthes urens</i> Jacq.	"turre macho"	Herbáceo	Hasta los 30
18	<i>Sonchus oleraceus</i> (L.) L.	"cerraja"	Herbáceo	Hasta los 30
19	<i>Tessaria integrifolia</i> Ruiz & Pav.	"pájaro bobo"	Arbustivo	Hasta los 30
20	<i>Wedelia latifolia</i> DC.	"zunchillo"	Herbáceo	Hasta los 30
BORAGINACEAE				
21	<i>Heliotropium curassavicum</i> L.	"cola de alacrán"	Herbáceo	Hasta los 30
22	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray.	"cola de alacrán"	Herbáceo	Hasta los 30
23	<i>Wigandia urens</i> (Ruiz & Pav.) Kunth	"ortiga mayor"	Arbustivo	Hasta los 30
BRASSICACEAE				
24	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	"berro"	Herbáceo	Hasta los 30
CLEOMACEAE				
25	<i>Cleome spinosa</i> Jacq.	"barvas de chivo"	Arbustivo	Hasta los 30
COMMELINACEAE				
26	<i>Commelina fasciculata</i> Ruiz & Pav.	"orejita de ratón"	Herbáceo	Hasta los 30
CONVOLVULACEAE				
27	<i>Cressa truxillensis</i> Kunth.	-	Herbáceo	Hasta los 30
AMARANTHACEAE				
28	<i>Cyperus alternifolius</i> L.	"junco"	Herbáceo	Hasta los 30
29	<i>Cyperus corymbosus</i> Rottb.	"junco sombrero"	Herbáceo	Hasta los 30
30	<i>Cyperus odoratus</i> L.	-	Arbustivo	Hasta los 30
31	<i>Cyperus rotundus</i> L.	"coquito"	Herbáceo	Hasta los 30
32	<i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult.	"velita grande"	Herbáceo	Hasta los 30
33	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	"velita chica"	Herbáceo	Hasta los 30

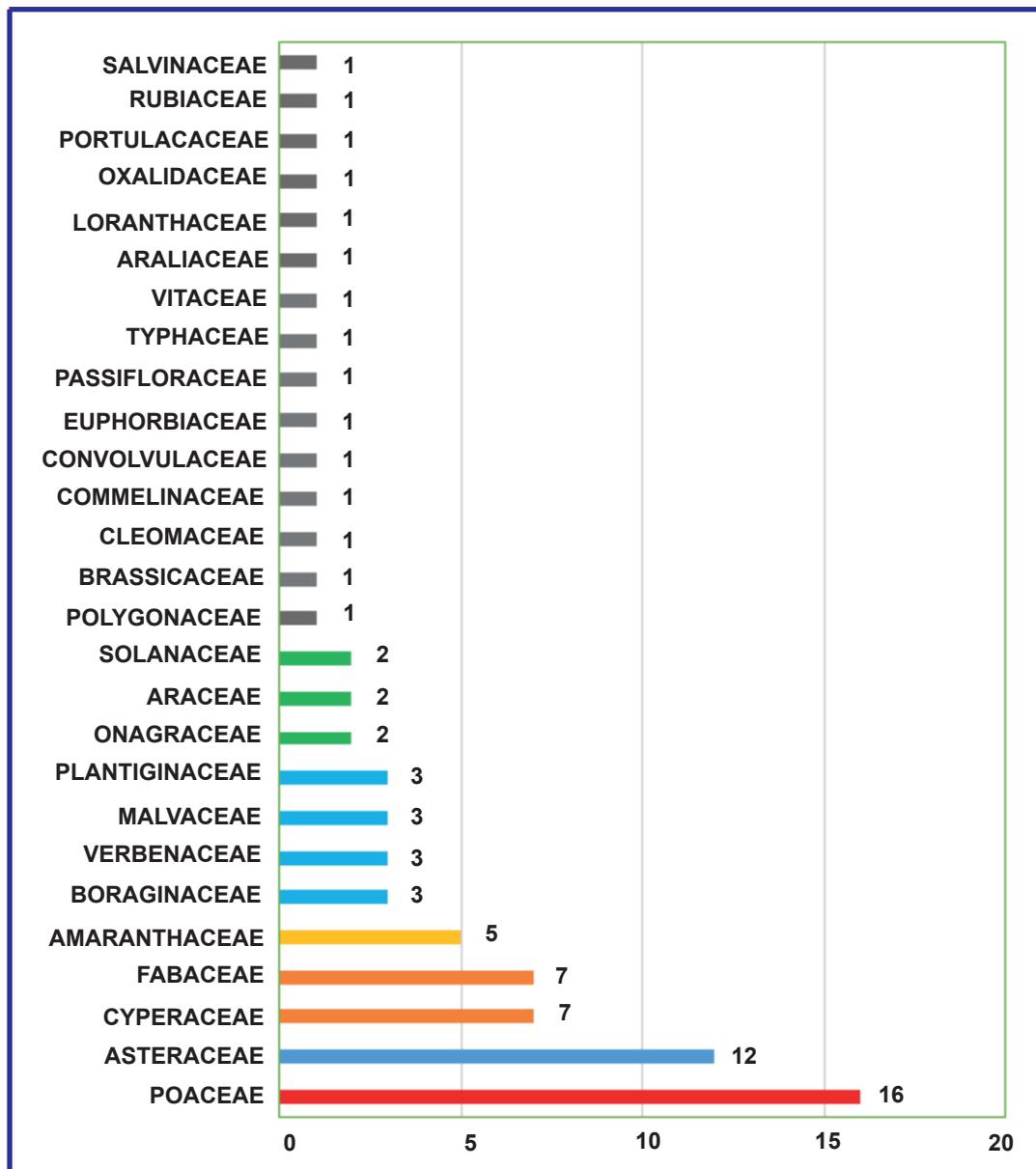
34	<i>Schoenoplectus californicus</i> (C.A.Mey.) Soják	"totora"	Herbáceo	Hasta los 30
EUPHORBIACEAE				
35	<i>Euphorbia hypericifolia</i> L.	"lecherita"	Herbáceo	Hasta los 30
FABACEAE				
36	<i>Acacia macracantha</i> Willd.	"espino"	Árbol	Hasta los 30
37	<i>Crotalaria angustifolia</i> (Gagnep.) Niyomdham	"cascabelillo"	Árbol	Hasta los 30
38	<i>Desmodium uncinatum</i> (Jacq.) DC.	"pie de perro"	Herbáceo	Hasta los 30
39	<i>Medicago polymorpha</i> L.	-	Herbáceo	Hasta los 30
40	<i>Melilotus indicus</i> (L.) All.	-	Herbáceo	Hasta los 30
41	<i>Mimosa pellita</i> Willd.	"uña de gato"	Arbustivo	Hasta los 30
42	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	-	Herbáceo	Hasta los 30
LORANTHACEAE				
43	<i>Psittacanthus chanduyensis</i> Eichler.	"suela con suelda"	Herbáceo	Hasta los 30
MALVACEAE				
44	<i>Sida rhombifolia</i> L.	-	Herbáceo	Hasta los 30
45	<i>Sida spinosa</i> L.	-	Herbáceo	Hasta los 30
46	<i>Sidastrum paniculatum</i> (L.) Fryxell	"pichana"	Herbáceo	Hasta los 30
ONAGRACEAE				
47	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P.H.Raven	"flor de clavo"	sufrutice	Hasta los 30
48	<i>Ludwigia peploides</i> (Kunth) P.H.Raven	"flor de clavo"	Herbáceo	Hasta los 30
ONAGRACEAE				
49	<i>Eleocharis geniculata</i> (L.) Roem. & Schult.	"vinagrillo"	Herbáceo	Hasta los 30

PASSIFLORACEAE				
50	<i>Passiflora punctata</i> L.	"granadilla de culebra"	Herbáceo	Hasta los 30
PLANTAGINACEAE				
51	<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst	-	Herbáceo	Hasta los 30
52	<i>Plantago major</i> L.	"llantén"	Herbáceo	Hasta los 30
53	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	"verónica"	Arbustivo	Hasta los 30
POACEAE				
54	<i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) Stapf	"gramalote"	Herbáceo	Hasta los 30
55	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	"cadillo"	Herbáceo	Hasta los 30
56	<i>Chloris halophila</i> Parodi	-	Herbáceo	Hasta los 30
57	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	"grama dulce"	Herbáceo	Hasta los 30
58	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	-	Herbáceo	Hasta los 30
59	<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	"grama salada"	Herbáceo	Hasta los 30
60	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	"pata de gallina"	Herbáceo	Hasta los 30
61	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aubl.) P.Beauv.	"caña brava"	Herbáceo	Hasta los 30
62	<i>Leptochloa fusca</i> subsp. <i>uninervia</i> (J.Presl) N.Snow	-	Herbáceo	Hasta los 30
63	<i>Paspalidium paludivagum</i> (Hitchc. & Chase) Parodi	"grama"	Herbáceo	Hasta los 30
64	<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	"grama"	Herbáceo	Hasta los 30
65	<i>Paspalum racemosum</i> Lam.	"gramalote"	Herbáceo	Hasta los 30
66	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	"pasto elefante"	Herbáceo	Hasta los 30
67	<i>Polypogon interruptus</i> Kunth	"grama"	Herbáceo	Hasta los 30

68	<i>Sporobolus virginicus</i> (L.) Kunth	-	Herbáceo	Hasta los 30
69	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	"carricillo"	Herbáceo	Hasta los 30
POLYGONACEAE				
70	<i>Persicaria hydropiperoides</i> (Michx.) Small	"pica-pica"	Herbáceo	Hasta los 30
PORTULACACEAE				
71	<i>Portulaca oleracea</i> L.	"verdolaga"	Herbáceo	Hasta los 30
RUBIACEAE				
72	<i>Spermacoce laevis</i> Lam.	"borreria"	Herbáceo	Hasta los 30
SALVINIACEAE				
73	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	"helecho de agua"	Herbáceo	Hasta los 30
SOLANACEAE				
74	<i>Solanum americanum</i> Mill.	"flor de mora"	Herbáceo	Hasta los 30
75	<i>Solanum pimpinellifolium</i> L.	"tomatillo silvestre"	Herbáceo	Hasta los 30
TYPHACEAE				
76	<i>Typha angustifolia</i> L.	"inea", "cigarrillo"	Herbáceo	Hasta los 30
VERBENACEAE				
77	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	"uvilla de culebra"	Herbáceo	Hasta los 30
78	<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	"turre hembra"	Herbáceo	Hasta los 30
79	<i>Verbena litoralis</i> Kunth	"verbena"	Herbáceo	Hasta los 30
RUBIACEAE				
80	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis	"uvilla de culebra"	Herbáceo	Hasta los 30

FIGURA 1

Familias más representativas de Flora de los Humedales de la costa de la Provincia de Trujillo, La Libertad, Perú



DISCUSIÓN

En lo que respecta al análisis de la flora de los Humedales de la costa de la Provincia de Trujillo, se reporta un total de 80 especies de flora, de las cuales, las familias más representativas son las Poaceae (16), Asteraceae (12), Cyperaceae (7), Fabaceae (7) y Amaranthaceae (5) y en menor proporción las Boraginaceae (3), Verbenaceae (3), Malvaceae (3), Plantaginaceae (3), Onagraceae (2), Araceae (2), Solanaceae (2), Polygonaceae (1), Brassicaceae (1), Cleomaceae (1), Commelinaceae (1), Convolvunaceae (1), Euphorbiaceae (1), Passifloraceae (1), Typhaceae (1), Vitaceae (1), Araliaceae (1), Loranthaceae (1), Oxalidaceae (1), Portulacaceae (1), Rubiaceae (1), Salviniaceae (1) (Fig 1). Estos resultados coinciden con las investigaciones realizadas por Fuentealba & Mejía (2017) y Fasanado et al. (2021), quienes afirman que las familias Poaceae, Cyperaceae y Asteraceae son predominantes en los humedales costeros del norte del Perú.

En cuanto al número de especies, se observa que las 80 especies inventariadas (Tabla 1), resultan altamente representativas, a comparación de otras investigaciones que han logrado reportar para los humedales de la cuenca baja del río Moche (43 especies), para los humedales altoandinos (67 especies); así como, a lo evidenciado en los Pantanos de Villa (51 especies) (Aponte & Cano, 2018; Muñoz et al., 2018; Fasanado et al., 2021; Mostacero et al., 2021). En ese sentido, es importante reconocer la ingente cantidad de servicios ecosistémico generados por estos humedales, destacando de ellos, el potencial fitorremediador

de muchas especies vegetales inventariadas (Tabla 1), sobre contaminantes como metales pesados y colicoides fecales (Loza & Mendoza, 2017; Aponte & Cano, 2018); de allí que dentro de la familia Poaceae, destacan: *Brachiaria mutica* (Forssk.) Stapf "gramalote", *Cynodon dactylon* (L.) Pers. "grama dulce", *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. "carricillo", *Distichlis humilis* Phil. "grama salada", *Distichlis spicata* (L.) Greene "grama salada", todos con potencial fitorremediador de azufre, aluminio, fierro, y cadmio (Burgos & Diez, 2015; Ahsanet al., 2019; Acosta & Bustamante, 2020; Medrano, 2021; Silva et al., 2021). Así mismo, para la familia Asteraceae, cabe mencionar a *Baccharis salicina* Torr. & A.Gray "chilco", *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav. "pájaro bobo", los cuales tienen una alta capacidad biorremediadora de suelos y aguas contaminadas con zinc, plomo, arsénico e hidrocarburos (Yáñez & Bárcenas, 2012; Cepeda, 2018; Rojas, 2020).

En el caso de las Fabaceae, destaca *Acacia macracantha* Willd. "espino", de la cual se tiene conocimiento de su potencial medicinal y fitorremediador, debido a la presencia de fenoles totales, flavonoides, taninos y alcaloides en su composición fitoquímica (Pizzani et al., 2006).

Para la familia Cyperaceae (Tabla 1), reportes sostienen que *Cyperus alternifolius* "junco", *Cyperus corymbosus* Rottb. "junco sombrero", *Schoenoplectus californicus* "totora", *Eleocharis elegans* (Kunth) Roem. & Schult. "velita grande" y *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult. "velita chica", tienen potencial de absorber aluminio, cadmio y plomo.

Destacando *Schoenoplectus californicus* "totora" por ser un recurso muy empleado en la construcción de viviendas y embarcaciones de pescadores artesanales, además de ser una especie medicinal de acción antiinflamatoria y cicatrizante (Ayasta et al. 2017; Burgos & Vallejo, 2019; Escobar, 2019; Sánchez, 2019; Recoba & Vera, 2021).

Mientras que dentro de la familia Amaranthaceae destaca *Dysphania ambrosioides* (L.) Mosyakin & Clemants "paico" como especie medicinal, de acción antifúngico, antiparasitario y antimicrobiano. Mientras que *Amaranthus hybridus* L. "yuyo hembra", se reporta la presencia de componentes altamente nutricionales como el calcio (44,15), zinc (3,80) y hierro (13,58) en mg/100 g de hoja; además, de diecisiete aminoácidos esenciales y vitaminas. Por tanto, todas ellas constituyen especies que deben conservarse y estudiarse debido al potencial económico, medicinal, nutricional y fitorremediador (Akubugwo et al., 2007; Salinas, 2020).

CONCLUSIONES

- Muchas de las familias de flora de los humedales poseen un potencial económico, medicinal y fitorremediador.
- La realidad de estos ecosistemas frágiles permite tomar decisiones tendientes a su conservación y desarrollo sustentable; a la par de resaltar su importancia ambiental, por los servicios ecosistémicos y beneficios económicos que pueda brindar la flora que habita en ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, L., & Bustamante, D. (2020). *Caracterización de microorganismos oxidantes del azufre y su potencial para la recuperación de suelo sódico con la aplicación de azufre*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8875>
- Aduvire, O., & Aduvire, H. (2021). Diagnóstico y rehabilitación de bofedales afectados por pasivos ambientales mineros. *Revista de Medio Ambiente y Minería*, 6(1), 17 - 25. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2519-53522021000100002&lng=es&tlng=es.
- Ahsan, M., Tahseen, R., Ashraf, A., Mahmood, A., Najam-ul-haq, M., Arslan, M., & Afzal, M. (2019). Effective plant-endophyte interplay can improve the cadmium hyperaccumulation in *Brachiaria mutica*. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 35(32), 188. <https://doi.org/10.1007/s11274-019-2757-z>
- Akubugwo, I., Obasi, N., Chinyere, G., & Ugbogu A. (2007). Nutritional and chemical value of *Amaranthus hybridus* L. leaves from Afikpo, Nigeria. *African Journal of Biotechnology*, 6(24), 2833 – 2839. <https://doi.org/10.5897/AJB2007.000-2452>
- Aponte, H., & Cano, A. (2018). Flora vascular del humedal de Carquín – Hualmay, Huaura (Lima, Perú). *Ecología Aplicada*, 17(1), 69 - 76. <http://dx.doi.org/10.21704/rea.v17i1.1175>

- Aponte, H., & Ramírez, D. (2011). Humedales de la costa central del Perú: estructura y amenazas de sus comunidades vegetales. *Ecología Aplicada*, 10(1), 31 - 39. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ecol/v10n1/a04v10n1>
- Ayasta, J., Saavedra, L., & Tarrillo, L. (2017). *Efectividad de la rizofiltración de la especie "junco" (Schoenoplectus californicus) en relación con la calidad de agua de la cuenca alta del Río Moche en condiciones experimentales. noviembre 2016 - febrero 2017.* [Tesis de Licenciatura. Universidad de Lambayeque]. <https://repositorio.udl.edu.pe/handle/UDL/105>
- Brako L., & J. Zarucchi. (1993). *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú.* <https://www.nhbs.com/catalogue-of-the-flowering-plants-and-gymnosperms-of-peru-book>
- Burgos, I., & Vallejo, J. (2019). *Determinación de la remoción de aluminio por la especie Eleocharis Elegans (Juaquillo) y su absorción atómica.* [Tesis de Licenciatura. Universidad Estatal Amazónica]. <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/491>
- Capote, R., Mitrani, I., & Suárez, A. (2011). Conservación de la biodiversidad cubana y cambio climático en el archipiélago cubano. *Revista Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 1(1), 1 - 25. <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/2/2>
- Cepeda, I. (2018). *Determinación de la capacidad biorremediadora de las especies Baccharis latifolia (Ruiz & Pav.) Pers y Verbesina crassiramea S.F. Blake sobre suelos contaminados con arsénico.* [Tesis de Maestría. Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/15324>
- Chacmana, E., & Blas, C. (2020). *Evaluación de los parámetros de control obligatorio de la calidad del agua para consumo humano en los reservorios del centro poblado rural Rio Seco-Cieneguilla, marzo-octubre, 2019.* [Tesis de Licenciatura. Universidad Norbert Wiener]. <https://repositorio.uwiener.edu.pe/xmlui/handle/123456789/3829>
- Corlett, R. (2012). Climate change in the tropics: The end of the world as we know it? *Biological Conservation*, 151(1), 22 - 25. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.027>

- Decreto Supremo N.° 016 – 2009 MINAM (4 de setiembre de 2009). https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/385518/Decreto_Supremo_N__016_2009_MINAM20191013-25586-jjup4b.pdf
- Escobar, G. (2019). *Bioacumulación de cadmio y plomo en Arundo donax L., Cyperus alternifolius y Leonotis nepetifolia en sedimentos aluviales en Samne, La Libertad – Perú*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/12509>
- Fasanando, I., Mostacero, J., Gil, A., De la Cruz, A., López, S., & Charcape, J. (2021). Especies vegetales con potencial fitorremediador de los humedales de la cuenca baja del río Moche, La Libertad-Perú. *REBIOL*, 41(2), 195 - 203. <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/faccbbiol/article/view/4052>
- Franco, L., Delgado, J., & Andrade, G. (2013). Factores de la vulnerabilidad de los humedales altoandinos de Colombia al cambio climático global. *Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*, 22(2), 69 - 85. <https://doi.org/10.15446/rcdg.v22n2.37018>
- Fuentealba, B., & Mejía, M. (2017). Caracterización ecológica y social de humedales altoandinos del Parque Nacional Huascarán. *Aporte Santiaguino*, 9(2), 303 - 316. <https://doi.org/10.32911/as.2016.v9.n2.203>
- Gandarillas, V.; Jiang, Y., & Irvine, K. (2016). Assessing the services of high mountain wetlands in tropical Andes: A case study of Caripe wetlands at Bolivian Altiplano. *Ecosystem Services*, 19, 51 - 64. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.04.006>
- García, A., & Leal, Y. (2019). Análisis a la protección del Estado a los ecosistemas de páramo. *Justicia*, 24(35), 196 - 212. <https://doi.org/10.17081/just.24.35.3400>
- García, E. (2016). La deforestación: una práctica que agota nuestra biodiversidad. *Producción + Limpia*, 11(2), 161 - 168. DOI: 10.22507/pml.v11n2a13
- Gianoli, A., Hung, A., & Shiva, C. (2018). Relación entre coliformes totales y termotolerantes con factores fisicoquímicos del agua en seis playas de la bahía de Sechura - Piura 2016-2017. *Salud y Tecnología Veterinaria*. 6(2), 62 - 71. <https://doi.org/10.20453/stv.v6i2.3460>

- Hijmans, R., Cameron, S., Parra, J., Jones, P., & Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25(15), 1965 - 1978. <https://doi.org/10.1002/joc.1276>
- Hugo, S. (2017). *Análisis de indicadores de contaminación bacteriológica (coliformes totales y termotolerantes) en el lago de Moronacocha*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Científica del Perú]. <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/274>
- Loza, A., & Mendoza, W. (2017). Evaluación poblacional y estado de conservación de *Telmatobius macrostomus* Peters, 1873 (Anura: Telmatobiidae) en humedales altoandinos, Región Pasco-Perú. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 19(2), 145 - 156. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2017.273>
- Lucas, A. (2018). Más de una década de cambio climático en Chile: análisis de las políticas domésticas. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, 51(153), 587 - 625. <https://doi.org/10.22201/ijj.24484873e.2018.153.13651>
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2015). *Guía de inventario de la flora y vegetación*. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/12082/07_guia-a-de-flora-y-vegetacion.pdf
- Mostacero, J., Mejía, F., & Gamarra, O. (2009). *Fanerógamas del Perú: Taxonomía, utilidad y ecogeografía*. <https://www.worldcat.org/title/fanerogamas-del-peru-taxonomia-utilidad-y-ecogeografia/oclc/759119214>
- Mostacero, J., Yabar, H., López, E., Zelada, G., De la Cruz, J., & Gil, A. (2021). Identification, Mapping and Ethnobotany of Plant Species in the Peruvian High Andean Wetlands: Stimulating Biodiversity Conservation Efforts towards Sustainability. *Journal of Sustainable Development*, 14(2), 66 - 81. <https://doi.org/10.5539/jsd.v14n2p66>
- Moya, B., Hernández, A., & Elizalde, H. (2005). Los humedales ante el cambio climático. *Investigaciones Geográficas*, 37, 127 - 132. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17612746005>
- Muñoz, A., Hauenstein, E., Faúndez, L., & Möller, P. (2018). Flora and vegetation of Lejía lagoon, a desert ecosystem of the high Puna in northern Chile. *IDESIA*, 36(2), 173 - 180. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292018005000402>

- Pizzani, P., Matute, I., Martino, G., Arias, A., Godoy, S., Pereira, L., Palma, J., & Rengifo, M. (2006). Composición Fitoquímica y Nutricional de Algunos Frutos de Árboles de Interés Forrajero de Los Llanos Centrales de Venezuela. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 47(2), 105 - 113. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-65762006002000005&lng=es&tlng=es.
- ProNaturaleza (2010). Los humedales de la costa peruana: Documento base para la elaboración de una estrategia de conservación. http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/humedales_de_la_costa_peruanavf.pdf
- Pulido, V., & Bermúdez, L. (2018). Estado actual de la conservación de los hábitats de los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Arnaldoa*, 25(2), 679 - 702. <http://dx.doi.org/http://doi.org/10.22497/arnaldoa.252.25219>
- Ramírez, D., & Aponte, H. (2018). Por qué los Humedales de Puerto Viejo perdieron su protección legal: analizando los motivos. *Revista Peruana de Biología*, 25(1), 49 - 54. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v25i1.14349>.
- Recoba, F., & Vera, F. (2021). *Caracterización de consorcios de bacterias rizosféricas tolerantes al Cr⁺⁶ aisladas de malezas y su influencia en la fitorremediación de suelo contaminado*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9455>
- Ramsar (2006). *Manual de la convención de Ramsar: Guía a la convención sobre los humedales (Ramsar, Irán. 1971), 6ª. Edición*. [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/63CDE791FF2EB4CD05257C630051708F/\\$FILE/1_pdfsam_Manual_convenci%C3%B3n_de_Ramsar_2013.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/63CDE791FF2EB4CD05257C630051708F/$FILE/1_pdfsam_Manual_convenci%C3%B3n_de_Ramsar_2013.pdf)
- Rodríguez, R., & Rojas, R. (2006). *El Herbario: Administración y manejo de colecciones botánicas*. <https://issuu.com/ericrodriguezr/docs/herbario>
- Rojas, R. (2020). *Evaluación de la rizoabsorción en plantas (Tessaria integrifolia L., Ricinus communis L. y Piper aduncum L.) de la ribera del río tulumayo (Chanchamayo, Junín) influenciadas por efluentes mineros*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Científica del Sur]. <https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/1462>

- Romero, B. (2016). *Concentración de coliformes totales, fecales, Escherichia coli en agua de mar de la playa Salaverry*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Trujillo]. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/5095>
- Ruiz, M. (2020). Estado actual de la contaminación ambiental presente en la Mixteca Oaxaqueña. *Journal of Negative and No Positive Results*, 5(5), 535 - 553. <https://dx.doi.org/10.19230/jonnpr.3257>.
- Salas, H. (2015). Integración de la dimensión ambiental al sistema de información financiero de empresas ubicadas en ecosistemas frágiles. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(2), 102 - 109. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v7n1/rus14115.pdf>
- Salinas, D. (2020). *Efecto antihelmíntico del extracto oleoso de la hoja de Dysphania ambrosioides comparada con albendazol, frente a Áscaris lumbricoides, in vitro*. [Tesis de Licenciatura. Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/60276>
- Sánchez, C. (2016). Evolución del concepto de cambio climático y su impacto en la salud pública del Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 33(1), 128 - 138. <http://dx.doi.org/10.17843/rpmesp.2016.331.2014>
- Sánchez, M. (2019). *Propuesta de fitorremediación para coliformes fecales utilizando la especie Schoenoplectus californicus en la Comunidad de Illangama de Guaranda, provincia Bolívar*. [Tesis de Licenciatura. Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44936>
- Silva, J., Leal, A., Arismendi, J., & Pérez, A. (2021). Uso de humedales de flujo subsuperficial con *Phragmites australis* como alternativa de biorremediación de fuentes superficiales afectadas por drenajes ácidos de minas de carbón. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 12(6), 196 - 238. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2021-06-05>
- Tresierra, A., Alvitez, E., & León, J. (1999). Caracterización de los humedales costeros de la Provincia de Trujillo, setiembre 1998 a marzo 1999. *REBIOL*, 17(1 - 2), 81 - 94. https://biblioteca.imarpe.gob.pe/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=14741

- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente [UNEP] (2012). *The Emissions Gap Report 2012*. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2012>
- Uriarte, A. (2003). Historia del clima de la Tierra. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=220448>
- Wu, C.; Shukla, S., & Shrestha, N. (2016). Evapotranspiration from drained wetlands with different hydrologic regimes: Drivers, modeling, and storage functions. *Journal of Hydrology*, 538, 416 – 428. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.04.027>
- Yáñez, P., & Bárcenas, M. (2012). Determinación de los niveles de tolerancia a hidrocarburos y potencial de fitorremediación de cuatro especies vegetales del sector Baeza-El Chaco, Ecuador. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 15(1), 27 - 48. <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/15.2012.03>