

Actualización de la flora vascular del humedal Santa Rosa – Chancay (Lima, Perú)

Update of the vascular flora of the Santa Rosa wetland - Chancay (Lima, Peru)



Sergio Gonzales

Carrera de Biología Marina, Universidad Científica del Sur, Antigua Carretera Panamericana Sur km
19 Villa El Salvador. – Lima 42. PERÚ

s_gonzalesb@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0002-6357-033X>

Héctor Aponte

Carrera de Biología Marina, Universidad Científica del Sur, Antigua Carretera Panamericana Sur km
19 Villa El Salvador. –Lima 42; Laboratorio de Florística, Departamento de Dicotiledóneas, Museo
de Historia Natural. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Av. Arenales 1256, Jesús María –
Lima. Apartado 14-0434, Lima 14, PERÚ

haponte@cientifica.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-5249-9534>

Asunción Cano

Laboratorio de Florística, Departamento de Dicotiledóneas, Museo de Historia Natural, Universidad
Nacional Mayor de San Marcos. Av. Arenales 1256, Jesús María – Lima, Apartado 14-0434,
Lima 14, Perú. Instituto de Investigación de Ciencias Biológicas Antonio Raimondi (ICBAR) – FCB
UNMSM, PERÚ

acano@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-5759-4650>

Resumen

Los humedales de la costa central del Perú presentan más de 100 especies de plantas vasculares. De estos humedales, destaca el de Santa Rosa (Chancay, Lima), por tener una alta riqueza de flora vascular. En vista de que el último inventario para este humedal fue de hace casi 10 años, el objetivo del presente estudio fue el de actualizar su flora vascular, evaluando sus cambios y las implicancias de los mismos. Fruto de un muestreo anual (4 muestreos trimestrales), se reportan 57 especies de plantas vasculares, en 54 géneros y 26 familias. Las familias con más riqueza de especies fueron Poaceae (9), Asteraceae (7) y Araceae (5). El 97% de las especies fueron hierbas; 60% son consideradas invasoras potenciales; el 65% presentó algún uso potencial entre los que destacan el medicinal y ornamental. 20 especies fueron nuevos registros para este humedal (12 de ellas, nuevos registros para los humedales de la costa de Lima); 30 especies de los registros históricos no fueron encontradas en este último muestreo. Considerando estos resultados, la similitud entre los humedales costeros de Lima mantiene un promedio bajo (Índice de Jaccard=0,32) lo que es un indicador de alta complementariedad y recambio de especies entre los humedales costeros. El humedal Santa Rosa sigue siendo el humedal de la costa de Lima con más riqueza y el de mayor presencia de especies potencialmente invasoras. El impacto antrópico causado por la agricultura, ganadería y arrojado de desperdicios, influye en el recambio de especies en el área. Por la riqueza florística, además de los servicios y bienes ecosistémicos que brinda, es importante conservar este ecosistema.

Palabras clave: conservación, flora, humedal, invasoras potenciales, riqueza

Abstract

The wetlands of the central coast of Peru have more than 100 species of vascular plants. Of them, Santa Rosa (Chancay, Lima) has one of the highest richness of vascular flora. Considering that the last inventory for this wetland was done almost 10 years ago, the objective of the present study was to update its vascular flora, updating the list and discussing the implications of this changes. As a result of an annual sampling (4 quarterly samples), 57 species of vascular plants have been reported, in 54 genera and 26 families. The families with the richest species were Poaceae (9), Asteraceae (7) and Araceae (5). 97% of the species were herbs; 60% have been considered potential invaders; 65% have presented some potential use. Twenty new species have been recorded for this wetland (12 of them, new records for wetlands off the coast of Lima); 30 species of the historical records were not found in this last sampling. Considering these results, the similarity between the coastal wetlands of Lima maintains a low average (Jaccard Index = 0.32) which is an indicator of high complementarity and exchange of species between coastal wetlands. The Santa Rosa wetland remains the wetland of the coast of Lima with more richness and presence of potentially invasive species. The anthropic impact caused by agriculture, livestock and waste disposal, influence the exchange of species in the area. Due to its floristic richness, ecosystem services and goods that it provides, this wetland must be consider like an important ecosystem to conserve.

Keywords: conservation, flora, potential invaders, richness, wetland

Citación: Gonzales, S.; H. Aponte & A. Cano. 2019. Actualización de la flora vascular del humedal Santa Rosa – Chancay (Lima, Perú). *Arnaldoa* 26 (3): 867-882 2019.

<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.263.26303>

Introducción

Los humedales son ecosistemas de gran importancia por las funciones que cumplen, como la de preservar la calidad del agua dulce, participar en el balance hídrico, controlar inundaciones, impedir el ingreso de agua salina en las urbanizaciones costeras, así como por capturar CO₂ atmosférico y ser refugio para centenares de especies animales y vegetales (Bullock & Acreman, 2003; Volpedo *et al.*, 2006; Moomaw *et al.*, 2018; Blanco, 1999). En la costa central del Perú, la mayoría de los humedales se encuentran situados en las cercanías de poblaciones humanas (Aponte & Ramírez, 2011); esta interacción ha causado, no solo la presencia de especies introducidas y la proliferación de especies invasoras (Arana, 1998), sino también, recurrentes incendios (Aponte *et al.*, 2015; Ramírez *et al.*, 2018) y el arrojado de desmontes y desperdicios (Aponte *et al.*, 2018).

Pese a recibir gran impacto antropogénico, constituyen parte importante del corredor biológico del Pacífico (La Torre & Aponte, 2009) y brindan una gran cantidad de servicios ecosistémicos tales como la provisión de materia prima de fibra vegetal (por ejemplo del “junco” (*Schoenoplectus americanus* (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller para la elaboración de artesanías (León *et al.*, 1998)), permiten el desarrollo de actividades turísticas (Carazas *et al.*, 2016), participan en la regulación del clima para las ciudades aledañas, almacenan agua y, en algunos casos, depuran metales pesados a través de la presencia de plantas acuáticas (Aponte, 2017a).

Por la alta riqueza vegetal, y por ser hábitat para miles de aves migratorias, el humedal Santa Rosa, es uno de los

humedales costeros de Lima que ha tomado mayor protagonismo durante los últimos años. Los esfuerzos por su conservación se han enfocado, principalmente, en la recuperación legal del ecosistema, así como la promoción de la participación de la ciudadanía y de los actores municipales (Aponte, 2017a). La riqueza vegetal, reportada previamente, incluye 67 especies, entre las que destacan las familias de Poaceae y Cyperaceae (Ramírez *et al.*, 2010; Aponte & Cano, 2013). Los últimos muestreos de flora publicados para este humedal datan de, aproximadamente, hace 10 años (2007-2009), tiempo en que, hasta la fecha, el humedal ha tenido cambios positivos en su gestión (como el retiro de algunas granjas de cerdos) pero también, cambios negativos (como, por ejemplo, el arrojado de desmonte en su perímetro), por lo que, resulta importante hacer un levantamiento de la información florística, conociendo así la variabilidad de la flora en el tiempo y, con ello, obtener un indicador más del estado actual de la flora del humedal.

En este contexto, el objetivo del presente estudio, fue el de obtener un listado actualizado de plantas vasculares del humedal Santa Rosa, y así, a partir de este, determinar la variación de su composición florística en los últimos 10 años.

Materiales y métodos

Área de estudio

El humedal Santa Rosa se sitúa al norte del departamento de Lima, en la provincia de Huaral, distrito de Chancay. Se ubica en las coordenadas geográficas 11°36'01,4"S - 77°15'54,0"W, con una altitud que se halla desde el nivel del mar hasta los 22 metros; cuenta con una extensión de 32 hectáreas (Fig. 1). El humedal presenta un cuerpo de

agua principal y algunas lagunas pequeñas a su alrededor; hacia el norte, y parte del noroeste, limita con el cerro El Cascajo; en el oeste y parte del sur limita con el Océano Pacífico (playa El Cascajo); hacia el sureste se encuentran zonas agrícolas (Peralvillo y Salinas Alta); finalmente, por el este, delimita con pequeñas elevaciones del Cerro Salinas (Ramírez *et al.*, 2010; Aponte, 2017a).

Este humedal tiene, como principales formaciones vegetales, una comunidad de plantas acuáticas (la cual tiene a *Pistia stratiotes* L. como especie dominante), un totoral (representado en mayor medida por *Typha domingensis* Pers.) y comunidades de vega mixta (que tienen a especies de la familia Cyperaceae como dominantes) (Aponte & Ramírez, 2011).

El humedal Santa Rosa se alimenta de agua subterránea proveniente de las irrigaciones que se realizan del río Chancay, es decir, la contribución a los acuíferos se da por un exceso del agua de riego, a través de una rápida infiltración por el suelo arenoso (Ramírez *et al.*, 2010; Verones *et al.*, 2012).

Colecta y caracterización de plantas vasculares

Se realizaron cuatro colectas intensivas y trimestrales durante el año 2018 (febrero, mayo, agosto y noviembre), las cuales estuvieron basadas en técnicas estandarizadas para su correcta herborización (Bridson & Forman, 1998). Para la colecta, se contó con el permiso de la autoridad correspondiente (SERFOR/DGGSPFFS Autorización N° AUT-IFL-2017-061). Con la finalidad de clasificarlas taxonómicamente, se usó bibliografía especializada (Sagástegui, 1973; Font-Quer, 1982; Cano *et al.*, 1993; Tovar, 1993; León *et al.*, 1995; Cook, 1996;

Cirujano *et al.*, 2014; Alonso *et al.*, 2017) y listas pasadas de los humedales costeros de Lima (Cano *et al.*, 1998; Aponte & Cano, 2013). El proceso de identificación se llevó a cabo en el Laboratorio de Investigación de la Universidad Científica del Sur y en el Laboratorio de Florística del Museo de Historia Natural UNMSM. Todas las plantas recolectadas fueron depositadas en el Herbario de San Marcos (USM).

Para la determinación del uso potencial de las plantas, al no contar con estudios sobre los usos de la flora del humedal Santa Rosa, se recurrió a trabajos de plantas útiles (Rutter & Shanks, 1990; León *et al.*, 1998), así como, a la plataforma de datos del Germplasm Resource Information Center (USDA *et al.*, 2019); de esta última, se obtuvo también la información del potencial invasivo de las plantas (se anotó como potencialmente invasora a toda especie que se encontraba mencionada como invasora en el catálogo). También, se tomó en cuenta la forma de crecimiento (Wittaker, 1975). Finalmente, se usó la plataforma Trópicos para actualizar la información taxonómica de las plantas (Trópicos, 2019).

Comparación con años anteriores y con otros humedales

Para comparar la flora actual con la publicada en años pasados (colectadas entre el 2007 y 2009), se preparó una matriz de presencia/ausencia con especies que fueron reportadas por Ramírez y colaboradores (2010) y Aponte & Cano (2013), y en el trabajo aquí presentado. Luego, se realizó un análisis de similitud, usando el índice de Jaccard (I_j):

$$I_j = C / (C + NC)$$

Donde C es la cifra de especies comunes, mientras que NC es la cifra de

especies no comunes.

Se realizó un análisis comparativo con otros humedales de la región Lima a partir de las publicaciones más recientes de cada humedal: se tomó a Ramírez & Cano (2010) para los Pantanos de Villa; para la flora de Puerto Viejo, La Torre & Aponte (2009); para Medio Mundo y la Laguna El Paraíso, se tuvo de referencia a Aponte & Cano (2013); para Ventanilla, Aponte & Ramírez (2014) y para Carquín, Aponte & Cano (2018).

Posteriormente, se aplicó un análisis de similitud usando el índice de Jaccard. Esto se complementó con el Coeficiente Cofenético, el cual determina la robustez del modelo (dendrograma presentado), cuya variación está comprendida entre cero y uno. Todos los datos y gráficos obtenidos, fueron procesados y desarrollados con el software PAST V. 2.8 (Hammer *et al.*, 2001).

Resultados

Se registraron 57 especies de plantas vasculares, las cuales estuvieron distribuidas en 54 géneros y 26 familias. Dentro de las familias más ricas en especies, destacan Poaceae (9 especies), Asteraceae (7) y Araceae (5), comprendiendo así el 37% del total (Tabla 1).

En cuanto a la forma de crecimiento, las herbáceas fueron las que predominaron (56 especies, 98%), mientras que la forma arbustiva representó el 2% con solo un taxón; las hierbas acuáticas estuvieron representadas por 6 especies flotantes y 2 emergentes.

Por otro lado, 65% de los taxones presentan algún uso potencial reportado, en los que se destaca el uso medicinal y ornamental. El 60% (34 taxones) corresponde a plantas con potencial invasivo.

Doce especies han sido registradas por primera vez para los humedales de Lima: *Chenopodium album* L., *Wolffiella oblonga* (Phil.) Hegelm., *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze, *Galinsoga parviflora* Cav., *Ageratum conyzoides* L., *Ipomoea digitata* L., *Medicago sativa* L., *Mentha x piperita* L., *Veronica anagallis-aquatica* L., *Bromus catharticus* Vahl, *Nicandra physalodes* (L.) Gaertn y *Verbena litoralis* Kunth. Asimismo, adicional a estas, otras 8 especies han sido reportadas como nuevas para el humedal de Santa Rosa: *Picrosia longifolia* D. Don., *Sonchus oleraceus* L., *Vigna luteola* (Jacq.) Benth., *Triglochin striata* Ruiz & Pav., *Polypogon viridis* (Gouan) Breistr., *Samolus valerandi* L., *Urtica urens* L. y *Equisetum giganteum* L. El 55% de los nuevos registros para este humedal fueron caracterizados como especies potencialmente invasoras.

Treinta especies del registro histórico no han sido colectadas en este trabajo; 97% (29 especies) de estas fueron herbáceas y solo *Acnistum arborescens* (L.) Schldtl. representó a las arbustivas. *Lemma minuta* Kunth (flotante) y *Zannichellia palustris* L. (sumergida) fueron dos hierbas acuáticas ausentes en el presente estudio. Por otro lado, el 77% de estas especies no colectadas (23) tuvieron un potencial invasivo y el 43% (13) fueron plantas útiles. La similitud temporal (presente estudio con el pasado) fue media ($I_j=0,43$).

La comparación entre los humedales costeros muestra que el humedal Santa Rosa tiene una mayor similitud con el humedal de Carquín ($I_j=0,34$) y con los Pantanos de Villa ($I_j=0,34$), encontrándose estos tres humedales en un mismo grupo (Fig. 2, Coeficiente cofenético=0,8278). El promedio de los I_j , en la comparación por pares entre humedales, fue de 0,32.

Discusión

El humedal Santa Rosa presentó una reducción en su riqueza de flora vascular (hay 10 especies menos) comparado al antecedente que se tiene de la flora del ecosistema que data de colectas realizadas hace 10 años. En la anterior evaluación (Ramírez *et al.*, 2010), la cantidad de familias que albergaba el humedal era de 26, número que se ha mantenido constante en el tiempo, aunque con variaciones en su composición. Por ejemplo, familias que estuvieron ausentes en el presente estudio son Apiaceae, Oxalidaceae, Potamogetonaceae y Pteridaceae; dentro de las nuevas familias reportadas, se encuentran Convolvulaceae, Equisetaceae, Juncaginaceae y Primulaceae. A pesar de estos cambios, las familias predominantes se han mantenido iguales al primer reporte para este ecosistema (siendo Poaceae y Asteraceae las dos familias con mayor número de especies).

Dentro de los nuevos registros, se encuentra *Equisetum giganteum*, cuya población durante las colectas fue escasa. Esta especie no había sido colectada desde hace más de 20 años en los humedales de la costa central, siendo su único reporte en Pantanos de Villa, y únicamente de muestras de herbario (Ramírez & Cano, 2010) por lo que se creía extinta localmente. Con este trabajo, *Equisetum giganteum* vuelve a los listados de los humedales de la costa de Lima, esta vez como parte de la flora del humedal Santa Rosa. Por su importancia medicinal y comercial, especies como esta deben ser protegidas y conservadas (León, 2012) y los humedales costeros como el actual son el hábitat apropiado para su mantención.

La variación de las especies de flora, encontrada en el presente estudio,

parece estar íntimamente relacionada a procesos antrópicos (prueba de ello, es *Medicago sativa*, especie cultivada, la cual probablemente haya llegado de los cultivos aledaños o fruto de la actividad ganadera). Así mismo, los nuevos registros para los humedales de la costa de Lima que se reportan en el presente estudio son, en su mayoría (58%, 7 especies), especies con potencial invasivo; la mayoría de estos nuevos registros, tuvieron como hábitat zonas entre la laguna y campos agrícolas al sur del humedal. Los efluentes que desembocan en la laguna pudieron haber contribuido en la aparición (*Wolffiella oblonga*) y desaparición (*Lemna minuta* Kunth y *Zannichellia palustris* L.) de especies acuáticas. La ausencia de especies invasoras potenciales (por ejemplo, *Ambrosia artemisiifolia* L., *Cyperus articulatus* L. y *Eriochloa procer* (Retz.) C. E. Hubb.), es un indicador de que estas se establecieron en un momento determinado y no lograron adaptarse al medio, lo que concuerda con observaciones previas para este grupo de plantas en los humedales costeros (Aponte & Cano, 2013). Pese a estas variaciones, Santa Rosa sigue siendo el humedal con más riqueza de flora presente y con más especies con potencial invasivo de toda la costa de Lima. Asimismo, el presente estudio nos muestra que gran parte del recambio de especies está relacionado con la aparición y desaparición de especies invasoras potenciales o malezas; especies que encuentran en este humedal un ambiente apropiado para asentarse al menos de manera temporal. Esta observación apoya la hipótesis de que las especies de flora que habitan en los humedales de la costa de Lima, y las que faltan por conocer, corresponden a plantas invasoras potenciales y a aquellas que determinan el recambio propio de cada

humedal (Aponte & Apeño, 2019).

Los procesos antropogénicos, tales como la ganadería, el arrojado de desmonte y el problema de la actividad agrícola reportado en estudios previos (Ramírez *et al.*, 2010), fueron persistentes desde el último muestreo, y son factores que pudieron haber influenciado en la aparición (sobre todo en el aporte que pudieran estar brindándoles a las malezas) y ausencia de especies, y un índice de similitud temporal medio (43%). Por todo ello, la variación en la composición florística debe ser considerada como parte de la dinámica de este humedal y seguida en el tiempo por medio de monitoreos.

Dentro de las plantas no colectadas, existe un grupo de especies que no corresponden a especies potencialmente invasoras (*Enydra sessilifolia* (Ruiz & Pav.) Cabrera, *Eleocharis geniculata* (L.) Roem. & Schult., *Lemna minuta* Kunth, *Paspalum lividum* Trin. ex Schldl., *Polypogon elongatus* Kunth, *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Zannichellia palustris* L.), las cuales, en su mayoría, viven asociadas a cuerpos de agua. Esto podría indicarnos cambios en algunos hábitats del humedal (como por ejemplo sus canales y lagunas). Para confirmar esta hipótesis, es importante hacer un monitoreo (a nivel de su vegetación y fisicoquímica) de los cuerpos de agua, que nos permita confirmar el estado actual del mismo y tomar las medidas pertinentes para su recuperación si fueran necesarias.

El índice de similitud promedio entre humedales de la costa de Lima fue de 32%, valor similar al de la última evaluación entre humedales realizada por Aponte & Cano (2018), en donde el promedio fue de 31% (usando datos pasados del humedal Santa Rosa). Esto reconfirma que entre

estos humedales existe un considerable recambio y complementariedad, y en consecuencia una alta diversidad beta regional, lo cual concuerda con estudios previos (Aponte, 2017b).

Las plantas potencialmente útiles, representan un posible servicio ecosistémico que puede brindar el humedal a la población aledaña. Por ello, proveer de información sobre los usos y beneficios que se pueden obtener de las plantas, es una tarea importante, por el hecho de que fomenta la conservación de estas especies y del ecosistema. Otros servicios ecosistémicos que pueden ser estudiados en este humedal son, por ejemplo, el potencial de captura de carbono y provisión de un espacio adecuado para el turismo, servicios que permitirían el desarrollo económico en esta región, y que han sido identificados como importantes en estudios previos para esta región (McKinley *et al.*, 2018). El presente estudio aporta con el listado actual de plantas que podría ser utilizado como base para el mejor aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que este humedal provee.

Agradecimientos

Agradecemos a la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del SERFOR (Ministerio de Agricultura) por las facilidades que nos brindaron con el permiso de colecta. Asimismo, a Williams Jurado y al Comité de Vigilancia Ambiental del Humedal Santa Rosa – Chancay, por hacerse presentes durante la etapa de colecta.

Contribución de los autores

S. G. & H. A.: Formulación de proyecto, trabajo de campo, recolectas y análisis de datos; S. G., H. A. & A. C.: Identificación de las plantas, redacción del manuscrito y

revisión final.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos no tener ningún tipo de conflicto de intereses.

Literatura citada

- Alonso, M.; M. B. Crespo & H. Freitag.** 2017. *Salicornia cuscoensis* (Amaranthaceae / Chenopodiaceae), a new species from Peru (South America). *Phytotaxa*, 319(3), 254-262. <http://dx.doi.org/10.11646/phytotaxa.319.3.4>
- Aponte, H.** 2017a. Humedales de la Costa Central del Perú: Un diagnóstico de los humedales de Santa Rosa, laguna El Paraíso y Albufera de Medio Mundo, Humedales de la Costa Central del Perú. Lima-Perú: CooperAcción. 114pp.
- Aponte, H.** 2017b. Diversidad beta en los humedales costeros de Lima, Perú: estimación con índices de presencia/ausencia y sus implicancias en conservación. *The Biologist*, 15(1). <http://dx.doi.org/10.24039/rtb2017151134>
- Aponte, H. & A. Apeño.** 2019. Riqueza de flora vascular de los humedales costeros de Lima: Una aproximación utilizando estimadores no paramétricos. *Arnaldoa*, 26 (1), 131-138. <http://doi.org/10.22497/arnaldoa.261.26107>
- Aponte, H. & A. Cano.** 2013. Estudio Florístico Comparativo de Seis Humedales de la Costa de Lima (Perú): Actualización y Nuevos Retos para su Conservación. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 3(2): 15-27.
- Aponte, H. & A. Cano.** 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.; D. W. Ramírez; G. Lértora; R. Vargas; F. Gil; N. Carazas & R. Liviac.** 2015. Incendios en los Humedales de la Costa Central del Perú: Una amenaza frecuente. *Científica*, 12(1). <https://doi.org/10.21142/cient.v12i1.166>
- Aponte, H.; D. W. Ramírez & G. Lértora.** 2018. Los Pantanos de Villa: un oasis de vida en Lima metropolitana. Universidad Científica del Sur. 211 pp.
- Aponte, H. & D. W. Ramírez.** 2011. Humedales de la costa central del Perú: Estructura y amenazas de sus comunidades vegetales. *Ecología aplicada*, 10(1): 31-39.
- Aponte, H. & D. W. Ramírez.** 2014. Riqueza florística y estado de conservación del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla (Callao, Perú). *The Biologist*, 12(2): 270-282.
- Arana, C.** 1998. Relaciones fitogeográficas de la flora vascular de los Pantanos de Villa. Los Pantanos de Villa: Biología y Conservación. Serie de Divulgación, Museo de Historia Natural-UNMSM, 11, 163-179.
- Blanco, D. E.** 1999. Los humedales como hábitat de aves acuáticas. Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica. Oficina Regional de Ciencia y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe-ORCYT-Montevideo-Uruguay, 219-228.
- Bridson, D. M. & L. Forman.** 1998. *The Herbarium Handbook*, 3rd ed. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Bullock, A. & M. Acreman.** 2003. The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions*, 7(3): 358-389. <https://doi.org/10.5194/hess-7-358-2003>
- Cano, A.; B. León & K. R. Young.** 1993. Plantas vasculares de los Pantanos de Villa, Lima, in: Kahn F. et al (Ed.), *Las Plantas Acuáticas en las Aguas Continentales del Perú*. Instituto Francés de Estudios Andinos (IFEA), 75: 177-207.
- Cano, A.; M. I. La Torre; B. León; K. Young; J. Roque & M. Arakaki.** 1998. Estudio comparativo de la Flora vascular de los Principales Humedales de la Zona Costera del Departamento de Lima, Perú, in: Cano A. & K. Young (Ed.), *Los Pantanos de Villa: Biología y Conservación*, pp. 181–190. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima - Perú.
- Carazas, N.; F. Gil; H. Aponte; W. Velásquez; M. Paucar; R. Salazar & R. Zárate.** 2016. Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla: Estado actual del conocimiento biológico y turístico. *Novum Otium*, 2(1), 9-23.
- Cirujano, S.; A. M. Molina & P. G. Murillo.** 2014. Flora acuática española: hidrófitos vasculares. *Real Jardín Botánico, CSIC*, 320pp.

- Cook, C. D. K.** 1996. Aquatic Plant Book. SPB Academic Publishing, The Hague. 228pp.
- Font-Quer, P.** 1982. Diccionario de botánica. Editorial Labor, Barcelona. España. 1248pp.
- Hammer, Ø.; D. A. T. Harper & P. D. Rayan.** 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9.
- La Torre, M. I. & H. Aponte.** 2009. Flora vascular y vegetación de los humedales de Puerto Viejo. *Revista Peruana de Biología*, 16(2): 215-218. <https://doi.org/10.15381/rpb.v16i2.209>
- León, B.** 2012. La cola de caballo (*Equisetum*, Equisetaceae) comercializada y exportada del Perú. *Revista peruana de Biología*, 19(3): 345-346. <https://doi.org/10.15381/rpb.v19i3.1053>
- León, B.; A. Cano & K. R. Young.** 1995. La flora vascular de los Pantanos de Villa, Lima, Perú: Adiciones y guía para las especies comunes. *Publicaciones del Museo de Historia Natural-UNMSM*. (B), 38: 1-39.
- León, B.; K. R. Young & A. Cano.** 1998. Uso Actual de la Flora y Vegetación en los Humedales de la Costa Central del Perú, *in*: Cano A. & K. Young (Ed.), *Los Pantanos de Villa: Biología y Conservación*, pp.191-204. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú.
- McKinley, E.; O. Aller-Rojas; C. Hattam; C. Germond-Duret; I. Vicuña San Martín; C. Rachael Hopkins; H. Aponte & T. Potts.** 2018. Charting the course for a blue economy in Peru: a research agenda. *Environment, Development and Sustainability*, 1-23. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0133-z>
- Moomaw, W. R.; G. L. Chmura; G. T. Davies; C. M. Finlayson; B. A. Middleton; S. M. Natali; J. E. Perry; N. Roulet & A. E. Sutton-Grier.** 2018. *c.*, 38(2): 183-205. <https://doi.org/10.1007/s13157-018-1023-8>
- Ramírez, D. W. & A. Cano.** 2010. Estado de la diversidad de la flora vascular de los Pantanos de Villa (Lima-Perú): State of vascular flora diversity from Pantanos de Villa (Lima-Peru). *Revista peruana de Biología*, 17(1): 111-114. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.58>
- Ramírez, D. W.; H. Aponte & A. Cano.** 2010. Flora vascular y vegetación del humedal de Santa Rosa (Chancay, Lima). *Revista Peruana de Biología*, 17(1): 105-110. <https://doi.org/10.15381/rpb.v17i1.57>
- Ramírez, D. W.; H. Aponte; G. Lertora & F. Gil.** 2018. Incendios en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima-Perú): Avances en su conocimiento y perspectivas futuras. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3): 347-360. <http://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.398>
- Rutter, R. A. & A. Shanks.** 1990. Catálogo de plantas útiles de la Amazonía Peruana. Ministerio de Educación, Perú, 349pp.
- Sagástegui, A.** 1973. Manual de las Malezas de la Costa Norperuana. Primera Edición 1973. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Peru, 480pp.
- Tovar, O.** 1993. Las Gramíneas (Poaceae) del Perú. Ruizia. Tomo 13. Madrid, 481 pp.
- Trópicos.** 2019. (en línea). Base de Datos, Missouri Botanical Garden. <<http://www.tropicos.org>>. Acceso 31/03/2019.
- USDA ARS, National Genetic Resources Program.** 2019. (en línea). Germplasm Resources Information Network - (GRIN).<<https://npgsweb.arsgrin.gov/gringlobal/taxon/taxonomysearcheco.aspx>>. Acceso 28/03/2019.
- Verones, F.; K. Bartl; S. Pfister; R. Jiménez-Vílchez & S. Hellweg.** 2012. Modeling the local biodiversity impacts of agricultural water use: case study of a wetland in the coastal arid area of Peru. *Environmental science & technology*, 46(9): 4966-4974. doi:10.1021/es204155g
- Volpedo, A.; A. L. Bianconi & A. F. Cirelli.** 2006. Las funciones en humedales costeros de la misma latitud (26-36 S): tres casos de estudio. *Gestión sostenible de humedales*. 305-317.
- Wittaker, R. H.** 1975. *Communities and ecosystems*. Macmillan Publishing Co., Inc. Edition 2a. 385 pp

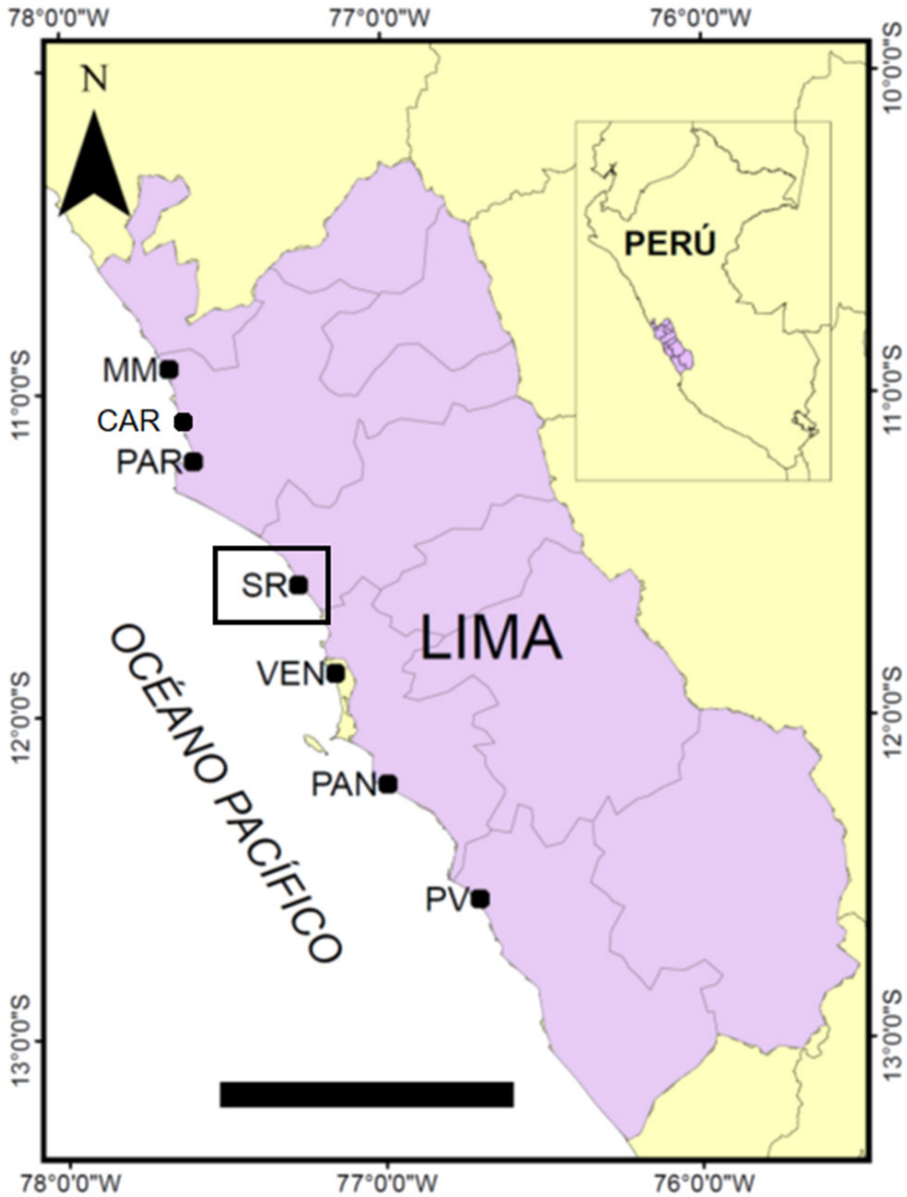


Fig. 1. Mapa del área evaluada (SR) y los demás humedales de la costa de Lima. PV=Humedales de Puerto Viejo; PAN=Pantanos de Villa; VEN=Humedales de Ventanilla; SR=Humedal Santa Rosa; PAR=Laguna El Paraíso; CAR=Humedal de Carquín-Hualmay; MM=Albúfera de Medio Mundo.

Tabla 1. Listado actualizado de familias y especies del humedal de Santa Rosa. Se precisa su forma de crecimiento (FC), procedencia (PR), usos potenciales (U) (según la USDA et al., 2019; León et al., 1998 y Rutter & Shank, 1990) y se indica si la especie tiene potencial invasivo (PI) según USDA et al., (2019). También se indica la presencia de la especie en otros humedales de la costa de Lima (X). PV=Humedales de Puerto Viejo; PAN=Pantanos de Villa; VEN=Humedales de Ventanilla; SR=Humedal Santa Rosa; PAR=Laguna El Paraíso; MM=Albúfera de Medio Mundo; CAR=Humedales de Carquín. 1=La Torre & Aponte, 2009; 2=Ramírez & Cano, 2010; 3=Aponte & Ramírez, 2014; 4=Cano et al., 1998, Aponte & Cano, 2013; 5=Aponte & Cano, 2018. La forma de crecimiento: A = arbusto o subarborescente, H= hierba, y dentro de esta clasificación se tiene hierbas acuáticas emergentes (EE) y acuáticas flotantes (FL). Para los usos potenciales: OR=ornamental, AH=alimento para humanos, MAT= material de construcción, IC=indicador de contaminación, MP=remoción de metales pesados, FO=forraje, ER=control de erosión, MD=medicinal, RV=para revegetación, CM=combustibles, PL=control de plagas, FB=fibra, AB=abono, AC=aceites esenciales, CE=para uso como césped, VE=veneno, SU=mejoramiento de suelo.

FAMILIAS	ESPECIES	FC	PI	USDA	León et al.	Rutter	PV ¹	PAN ²	VEN ³	PAR ⁴	CAR ⁵	MM ⁶
AIZOACEAE	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.) L.	H		OR,RV			X	X	X	X	X	X
AMARANTHACEAE	<i>Chenopodium album</i> L.	H	X	AH,MD,VE								
	<i>Dysphania ambrosioides</i> (L.) Mosyakin y Clements	H	X	AH,MD,VE,FB		MD	X		X		X	
	<i>Salicornia neei</i> Lag.	H					X	X	X	X		X
ARACEAE	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	H	X	FO,OR,AH,MD,VE		AH		X			X	
	<i>Lemna gibba</i> L.	H (FL)	X	AH,FO	FO,IC,MP			X				
	<i>Pistia stratiotes</i> L.	H (FL)	X	OR,FO,CB	MP,IC,OR	MD		X				
	<i>Wolffia columbiana</i> H. Karst.	H (FL)						X			X	
	<i>Wolffella oblonga</i> (Phil.) Heugelm.	H (FL)										
ARALIACEAE	<i>Hydrocotyle bonariensis</i> Lam.	H						X		X	X	X
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.	H	X					X			X	
ASTERACEAE	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	H	X	AC,MD,VE		MD						
	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	H	X	MD				X				X
	<i>Flacaria bidentis</i> (L.) Kuntze	H	X	MD		MD,PL						

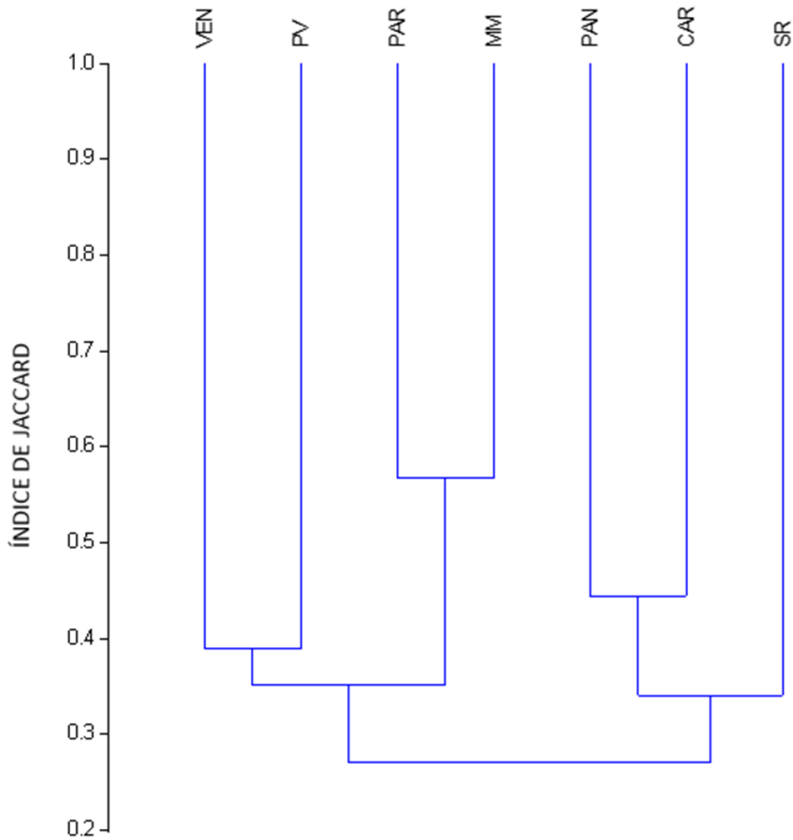


Fig. 2. Dendrograma de similitud entre los humedales de la costa central del Perú. Coeficiente cofenético=0.8278. PV=Humedales de Puerto Viejo; PAN=Pantanos de Villa; VEN=Humedales de Ventanilla; SR=Humedal Santa Rosa; PAR=Laguna El Paraíso; CAR=Humedal de Carquín-Hualmay; MM=Albúfera de Medio Mundo.



Anexo 1. Algunas plantas representativas del humedal Santa Rosa. A. *Eleocharis interstincta* (Vahl) Roem. & Schult., B. *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms., C. *Bacopa monnieri* (L.) Wettst., D. *Wolffia columbiana* H. Karst., E. *Kyllinga brevifolia* Rottb., F. *Myriophyllum aquaticum* (Vell.) Verdc, G. *Heliotropium curassavicum* L., H. *Schoenoplectus americanus* (Pers.) Volkart ex Schinz & R. Keller, I. *Tessaria integrifolia* Ruiz & Pav.