



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y
BIOLÓGICAS**

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

**“Sobre la necesidad de la descentralización y diversificación
de las investigaciones científicas en los humedales costeros
peruanos”**

Trabajo de investigación para optar el grado académico de
Bachiller en Biología Marina

Presentado por:

Rodrigo Gómez-Sánchez Huaco (0000-0001-6000-7165)

Diego Cuba Paez (0000-0002-3886-7107)

Asesor:

Héctor Alonso Aponte Ubillús (0000-0001-5249-9534)

Lima – Perú

2021

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Lima, 10 de diciembre del 2021.

Los integrantes del Jurado del trabajo de investigación:

Miembro: Dr. José Antonio Arenas Ibarra
Miembro: Dr. José Alberto Iannacone Oliver

Se reúnen para evaluar el trabajo de investigación titulado:

“Sobre la necesidad de la descentralización y diversificación de las investigaciones científicas en los humedales costeros peruanos”

Presentada por los estudiantes:

- **Rodrigo Gómez-Sánchez Huaco**
- **Diego Cuba Paez**

Asesorado por: Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús

Luego de haber evaluado el informe final del trabajo de investigación, evaluado el desempeño de los estudiantes de la carrera de Biología Marina en la sustentación, concluyen de manera unánime () calificar a:

Estudiantes: Rodrigo Gómez-Sánchez Huaco (nota: 17) y Diego Cuba Paez (nota:17)			
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena (X)	Aprobado - Sobresaliente ()	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dr. José Antonio Arenas Ibarra
Miembro 1



Dr. José Alberto Iannacone Oliver
Miembro 2



Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús
Asesor

AGRADECIMIENTOS

Damos gracias a nuestro asesor de trabajo de investigación Héctor Aponte; a los miembros revisores y jurado, José Arenas y José Iannacone; a la responsable de investigación de la carrera, Ulrike Tarazona; a nuestros familiares y personas que aportaron en nuestro desarrollo como profesionales.

ÍNDICE

1. **Introducción**
2. **Enfoque y discusión**
3. **Conclusiones y recomendaciones**
4. **Referencias bibliográficas**
5. **Anexo**

RESUMEN

En el litoral peruano, los humedales son ecosistemas de gran importancia para la biodiversidad local, migratoria y la población humana aledaña. Para entender mejor la distribución y tendencias del desarrollo científico en sus humedales costeros, se revisaron 173 investigaciones publicadas entre los años 2001 y 2020. Estos trabajos se caracterizan por a) su centralización en las regiones de Lima y Callao, b) mayor desarrollo de investigaciones en humedales costeros protegidos por el estado y c) por que en su mayoría contemplan las aves, la fauna y la flora (principalmente a nivel de listados de especies). Consideramos necesario una descentralización de la investigación hacia regiones, humedales y ámbitos temáticos menos estudiados, permitiéndonos tener un mejor panorama de la diversidad y necesidades de estos ecosistemas costeros.

Palabras clave: Conocimientos, Conservación, Descentralización, Humedales costeros, Perú.

ABSTRACT

On the Peruvian coast, wetlands are ecosystems of great importance for local and migratory biodiversity and the human population. To better understand the distribution and trends of the scientific development in its coastal wetlands, 173 studies published between 2001 and 2020 were reviewed. These studies are characterized by a) their centralization in the Lima and Callao regions, b) a significant development of research in coastal wetlands protected by the state, and c) because they mostly contemplate birds, fauna, and flora (mainly a level of species listings). Therefore, we consider it necessary to decentralize research

towards less studied regions and subject areas, allowing us better to understand these coastal ecosystems' diversity and needs.

Key words: Coastal wetlands, Conservation, Decentralization, Knowledge, Perú.

1. INTRODUCCIÓN

Los humedales son ecosistemas acuáticos permanentes o temporales que contribuyen a mantener diversos procesos (como el ciclo de nutrientes y del agua); además, son albergue de especies residentes y migratorias, y brindan beneficios a las poblaciones humanas como la provisión de recursos y espacios para realizar actividades turísticas (MINAM, 2015). En la costa peruana encontramos un corredor de humedales ubicados a lo largo del litoral desértico y que continúan por el norte y sur en las costas de Ecuador y Chile respectivamente (Rivera et al., 2021). Estos ecosistemas son fruto de la escorrentía y acumulación de agua de la vertiente occidental de los Andes, originando lagos, albuferas, estuarios y manglares en la región desértica del pacífico sur (Malvárez, 1999; Woodroffe et al., 2019; Goodbred et al., 2020). En esta región costera, los humedales se ven afectados por la agricultura, introducción de especies, incendios, crecimiento demográfico entre otros impulsores de cambio que afectan a sus comunidades de organismos (Iannacone et al., 2003; Arana y Salinas, 2003; Aponte y Ramírez, 2011; Aponte et al., 2015; Pérez et al., 2015; Vidal et al., 2017; Ramirez et al., 2018; Ordinola-Zapata, 2019; Aponte et al., 2020)

Para hacer una buena gestión de estos ecosistemas es importante contar con información proveniente de estudios científicos; en los últimos años, se han estudiado los patrones de la producción científica en los humedales costeros del Pacífico, encontrando en Perú una preferencia por el estudio de su flora vascular y las aves (Rivera et al., 2021) siendo la biodiversidad una de las prioridades de los grupos de investigación que estudian humedales costeros en Perú, Ecuador y Chile (Salazar et al., 2020). A la fecha, no se ha estudiado la distribución de los artículos científicos sobre humedales en la costa peruana, ya sea a nivel regional o por humedal permitiéndonos identificar vacíos de información en esta región desértica del Pacífico. Por ello, la presente nota tiene como objetivo identificar algunas características como la distribución y temáticas de las investigaciones científicas realizadas en los humedales del desierto costero del Perú en los últimos 19 años.

2. ENFOQUE Y DISCUSIÓN

La búsqueda de información se realizó en bases de datos online (Scopus, Science Direct y Google Académico) utilizando como base las palabras clave propuestas por Rivera et al. (2021) con algunas adiciones (se utilizaron “ecología”, “botánica”, “ecoturismo”, “ornitología”, “invertebrados”, “hábitat”, “teledetección”, “biodiversidad”, “carbono”; las palabras fueron utilizadas en inglés y español y de manera combinada; ej. wetlands Perú, ecología manglares). Se encontraron en total 173 investigaciones para el período 2001-2020 (Material Suplementario 1). Se encontró que las regiones que tienen el mayor número de publicaciones para los humedales costeros del Perú son Lima

(75), Tumbes (21) y Callao (19); Ancash (7), Lambayeque (2) y Arequipa (1) registraron los valores más bajos; no se registró ninguna investigación para Moquegua (Fig. 1); siete investigaciones involucraron más de un humedal en distintas regiones. Estos datos nos muestran también que los humedales más estudiados de la costa son Los Pantanos de Villa (48), Humedal de Ventanilla (23) y el Humedal de Puerto Viejo (23) (Fig. 2).

Esta información nos indica ciertos patrones en las investigaciones encontradas: 1) mayor número de investigaciones en las regiones de Lima y Callao; y 2) mayor cantidad de artículos para humedales costeros protegidos por el estado (e.g. Pantanos de Villa, Manglares de Tumbes y Humedales de Ventanilla).

La focalización encontrada podría estar relacionada con la distribución de los grupos de investigación y los estudios desarrollados en humedales, los cuales se concentran mayormente agrupados en la costa central del Perú, especialmente en la región Lima (Salazar et al., 2020; Arana et al., 2021). Los datos encontrados sugieren que se necesita continuar realizando esfuerzos de investigación y, de manera especial, expandir la investigación hacia las regiones costeras menos estudiadas tales como, Ancash, Lambayeque, Arequipa y Moquegua (esta última no cuenta con investigaciones científicas sobre humedales o estuarios en los últimos 19 años). La descentralización de las investigaciones permitirá advertir la posible pérdida de humedales y sus especies; de esta forma se podrán desarrollar las estrategias de mitigación,

manejo y conservación necesarias que contemplen de manera integral la región costera peruana.

Es interesante y alentador que los humedales protegidos sean aquellos que cuentan con el mayor esfuerzo de investigación; sin embargo, es importante considerar que estos humedales costeros funcionan como un corredor biológico con una dinámica particular de su flora y fauna, por lo que requieren también de investigación y gestión gubernamental que considere esta característica (Aponte y Ramírez, 2011; Podestá y Segura-Cobeña, 2017; Aponte y Cano 2018; García-Olaechea, 2018). Así, es fundamental estudiar el proceso de conectividad de estos humedales del desierto costero; obviar este proceso clave, limita el conocimiento necesario para conservarlos. Esto significa también que, si queremos seguir manteniendo los humedales ecológicamente íntegros se requiere un plan de gestión integrada para el corredor biológico.

Al revisar las áreas temáticas, encontramos que la categoría con más publicaciones fueron las aves (38), luego fauna (27, que incluye grupos distintos a las aves) y flora (22) (Fig. 3) principalmente con estudios de listados de especies. Esto coincide con el patrón descrito por Rivera et al. (2021) que muestra que esta tendencia se mantiene aun incluyendo un año adicional al análisis (18 artículos más publicados durante el 2020). Es importante investigar con mayor énfasis los aspectos menos conocidos como servicios ecosistémicos, sistemas de información geográfica e hidrología; con esos conocimientos será posible plantear medidas de conservación asociada a la valoración económica,

turismo responsable, la mitigación de los impactos por cambio climático, la protección del componente hidrológico y la detección temprana de los cambios de uso de suelo (Palomino y Cabrera, 2008; García y Lleellish, 2011; Saintilan et al., 2014; Aponte, 2015; Pérez et al., 2015; Morán y Bermejo, 2016; Chacarpe et al., 2018; Loayza et al., 2018; Luccini, 2018; Hakimdabar et al., 2020). Esto no implica limitar los monitoreos y relevamientos taxonómicos, sino más bien, promover desde las universidades y centros de investigación estudios complementarios que permitan comprender de manera más integral lo que está sucediendo en estos ecosistemas. Es necesario que esto ocurra en coordinación con las comunidades locales, científicas, entidades gubernamentales, entre otras, llegando a un consenso y aprovechando de manera responsable la información producida sobre estos importantes ecosistemas en el desierto costero del Perú.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados del presente trabajo muestran una centralización de las investigaciones en la costa central (Lima y Callao); por lo que es fundamental, fomentar e incentivar la investigación a lo largo del territorio peruano, sobre todo en las regiones con menor número de investigaciones como Lambayeque, Arequipa y Moquegua. Al ser ecosistemas frágiles, los humedales están bajo el amparo del Protocolo de Actuación Interinstitucional para Gestionar y Proteger los ecosistemas incluidos en la Lista Sectorial de Ecosistemas Frágiles (D.S. 007-2020-MINAGRI), y según la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley N° 29763) son zonas de protección y conservación ecológica. Para conservar la

biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los humedales es necesario impulsar el desarrollo de investigaciones en estos ecosistemas. Para ello, se cuenta con la Estrategia Nacional de Humedales (D. S. N° 004-2015-MINAM) y el Plan Nacional de Investigación Forestal y de Fauna Silvestre (2020-2030) (RDE N° D000109-2020-MINAGRI-SERFOR-DE), ambas herramientas plantean que acciones prioritarias como la investigación son fundamentales para la gestión de estos espacios.

Todo esto, genera el escenario adecuado para que los ejecutores de políticas públicas, autoridades competentes (MINAM, SERFOR, ANA, SERNANP, etc.) y los tomadores de decisiones empleen estos marcos normativos para fomentar una mayor cantidad de investigaciones en humedales menos estudiados (sin dejar de lado las áreas protegidas). De la misma manera, instamos a incorporar áreas temáticas menos estudiadas en la investigación de estos ecosistemas; de esta forma, se generaría un punto referencial sobre el estado actual de los humedales costeros para determinar qué cambios pueden estar ocurriendo a nivel biogeofísico, y ejecutar los planes de acción, conservación y mitigación en el momento oportuno. Sería oportuno la elaboración de un plan de gestión integrada para el corredor biológico costero.

Con la finalidad de contribuir en la identificación de vacíos de información, proveemos por medio de este trabajo la base de datos analizada en este documento (Material Suplementario 1). Esta información puede servir a los gestores de investigación, universidades y otros tomadores de decisión, permitiéndoles tener a la mano criterios para priorizar ecosistemas y regiones en

la costa peruana que deben ser estudiados. La generación de conocimiento sobre estos ecosistemas permitirá tomar decisiones gubernamentales apropiadas, medidas de protección y manejo para el desarrollo y beneficio del Perú y su biodiversidad.

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aponte, H., Ramírez, W., Lértora, G., Vargas, R., Fernando, G., Carazas, N. y Liviach, R. (2015) 'Incendios en los humedales de la costa central del Perú: ¿Una amenaza frecuente?' *Científica*. p. 12. doi: <https://doi.org/10.21142/cient.v12i1.166>

Aponte, H. y Cano, A. (2018) 'Flora vascular del humedal de Carquín –Hualmay, Huaura (Lima, Perú)', *Ecología Aplicada*, 17(1), p. 69. doi: [10.21704/rea.v17i1.1175](https://doi.org/10.21704/rea.v17i1.1175).

Aponte, H., Gonzales, S. y Gomez, A. (2020) 'Drivers of change in the wetlands of Latin America: The case of the coastal wetlands of Lima', *South Sustainability*, p. e023. doi: [10.21142/SS-0102-2020-023](https://doi.org/10.21142/SS-0102-2020-023).

Aponte, H. (2015) 'Ecosistemas potenciales para el turismo en la costa de Lima Y Callao: oportunidades y perspectivas', *Novum Otium* p. 8. doi:[10.21142/novum.v1i1.270](https://doi.org/10.21142/novum.v1i1.270)

Aponte, H. y Ramírez, D. W. (2011) 'Humedales de la costa central del Perú: estructura y amenazas de sus comunidades vegetales', *Ecología Aplicada*, 10(1–2), p. 31. doi: [10.21704/rea.v10i1-2.411](https://doi.org/10.21704/rea.v10i1-2.411).

Arana, C. y Salinas, L. (2003) 'Flora vascular de los Humedales de Chimbote, Perú Vascular Plants of the Chimbote Wetlands, Perú', *Revista Peruana de Biología*, 10(2), pp. 221–224. doi: 10.15381/rpb.v10i2.2508

Arana, J., Carrasco, C., Coyla, P., Rayme, C. y Sánchez, M. (2021) 'Aquatic Macroinvertebrates of Arid and Semi-Arid Ecosystems of Perú', *Frontiers in Environmental Science*, 9, p. 4-6. doi: 10.3389/fenvs.2021.658940.

Charcape, J. M., Benavides, D. D., Orozco, N., y Correa, V. A. (2018) 'Ecoturismo sustentable en los manglares de "San Pedro de Vice", Sechura – Piura', *Revista de Investigaciones de la Universidad Le Cordon Bleu*, 5(1), pp. 93–102. doi: 10.36955/RIULCB.2018v5n1.007.

García-Olaechea, Á. G., Chávez-Villavicencio, C. L. y Tabilo-Valdivieso, E. L. (2018) '¿Influyen las aves migratorias neárticas en el patrón estacional de aves de los humedales costeros?', *Revista Peruana de Biología*, 25(2), p. 117. doi: 10.15381/rpb.v25i2.13281.

García, E. y Lleellish, M. A. (2011) 'Estimación espacial de la evapotranspiración usando imágenes de satélite Landsat y el modelo SEBAL en el humedal Paraíso, Huacho', *Revista Peruana de Geo-Atmosférica* (3), p. 10.

Goodbred, S. L., Dillehay, T. D., Galvéz, C. y Sawakuchi, A. O. (2020) 'Transformation of maritime desert to an agricultural center: Holocene environmental change and landscape engineering in Chicama River valley, northern Peru coast', *Quaternary Science Reviews*, 227, p. 106046. doi: 10.1016/j.quascirev.2019.106046.

Hakimdavar, R., Hubbard, A., Policelli, F., Pickens, A., Hansen, M., Fatoyinbo, T., Lagomasino, D., Pahlevan, N., Unninayar, S., Kavvada, A., Carroll, M., Smith, B., Hurwitz, M., Wood, D. y Uz, S. S. (2020) 'Monitoring Water-Related Ecosystems with Earth Observation Data in Support of Sustainable Development Goal (SDG) 6 Reporting', *Remote Sensing*, 12(10), p. 1634. doi: 10.3390/rs12101634.

Iannacone, J., Mansilla, J. y Ventura, K. (2003) 'Macroinvertebrados en las lagunas de Puerto Viejo, Lima – Perú', *Ecología Aplicada*, 2(1–2), p. 116. doi: 10.21704/rea.v2i1-2.258.

Loayza Basan, K., Castillejos Paniagua, K., Mestas Valero, R. y Quiliche Duran, J. P. J. (2017) 'Estudio de la Teledetección y Caracterización Físicoquímica del Humedal "El Cascajo", Santa Rosa, Chancay- Lima, Perú', *Infinitum...*, 7(1). doi: 10.51431/infinitum.v7i1.61.

Malvárez, A. I. (ed.) (1999) *Tópicos sobre humedales subtropicales y templados de Sudamérica*. Montevideo: UNESCO.

MINAM. (2015) *Estrategia Nacional de Humedales*. Anexo Decreto Supremo 004-2015-MINAM. p. 10-15.

Morán, A. y Bermejo, L. (2014) 'Sustainable tourism National Sanctuary of Tumbes Port 25, Province of Zarumilla, Tumbes - Peru, 2012', *Manglar*, 11(1), pp. 23–32. doi: 10.17268/manglar.2014.004.

Ordinola-Zapata, A., Siccha R., Z. R., Castillo-Carrillo, P., y Luque S., C. (2019) 'Identificación mediante ADN barcode de peces invasores en el manglar de Tumbes (Perú)', *Manglar*, 16(2), pp. 91–97. doi: 10.17268/manglar.2019.013.

Palomino-Contreras, D., y Cabrera Carranza, C. (2008) 'Estimación del servicio ambiental de captura del CO₂ en la flora de los humedales de Puerto Viejo', Revista del Instituto de Investigaciones FIGMMG, pp. 49–59.

Pérez Pinedo, H., Luccini, E., Herrera, L. A., Parodi, M., Matar, M., Barrea, L., Mechni, M., y Masramón, E. (2015) 'Cuantificación de la captura de CO₂ por la flora nativa de totora en un humedal costero en Perú', *Energeia*, 13(3), pp. 73–80.

Podestá, J., Cotillo, A. y Segura-Cobeña, E. (2017) 'Variación temporal de la riqueza y abundancia de aves playeras limícolas en el humedal costero "Poza de la Arenilla"- La Punta, Callao', *The Biologist*, 1(2). doi: 10.24039/rtb2017151136.

Ramirez, D. W.; Aponte, H.; Lertora, G. y Gil, F. (2018) 'Incendios en el humedal Ramsar Los Pantanos de Villa (Lima-Perú): Avances en su conocimiento y perspectivas futuras', *Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research*, 20(3), pp. 347–360. doi: 10.18271/ria.2018.398.

Rivera, G., Gonzales, S. & Aponte, H. (2021) 'Wetlands of the South American pacific coast: a bibliometric analysis'. *Wetlands Ecol Manage.* [://doi.org/10.1007/s11273-021-09830-8](https://doi.org/10.1007/s11273-021-09830-8)

Saintilan, N. Saintilan, N., Wilson, N. C., Rogers, K., Rajkaran, A., y Krauss, K. W. (2014) 'Mangrove expansion and salt marsh decline at mangrove poleward limits', *Global Change Biology*, 20(1), pp. 147–157. doi: 10.1111/gcb.12341.

Salazar, K., Olortigue, A., Aponte, H. y Lobato-de Magalhães, T. (2020) 'Wetland Science in Latin America and the Caribbean Region: Insights into the Andean States', *Wetland Science & Practice*, 37(4), p. 232-240.

Vidal, N. F., Acosta, H. S. y Villacres, F. G. (2017) 'Determinación de metales pesados en los cuerpos de agua del Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla, Región Callao, Perú', *Revista del Instituto de Investigación de la Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica*, 20(39), pp. 149–158. doi: 10.15381/iigeo.v20i39.14177.

Woodroffe, C. D. (2019) 'The Morphology and Development of Coastal Wetlands in the Tropics', in *Coastal Wetlands*. Elsevier, pp. 79–103. doi: 10.1016/B978-0-444-63893-9.00002-2.

5. ANEXO

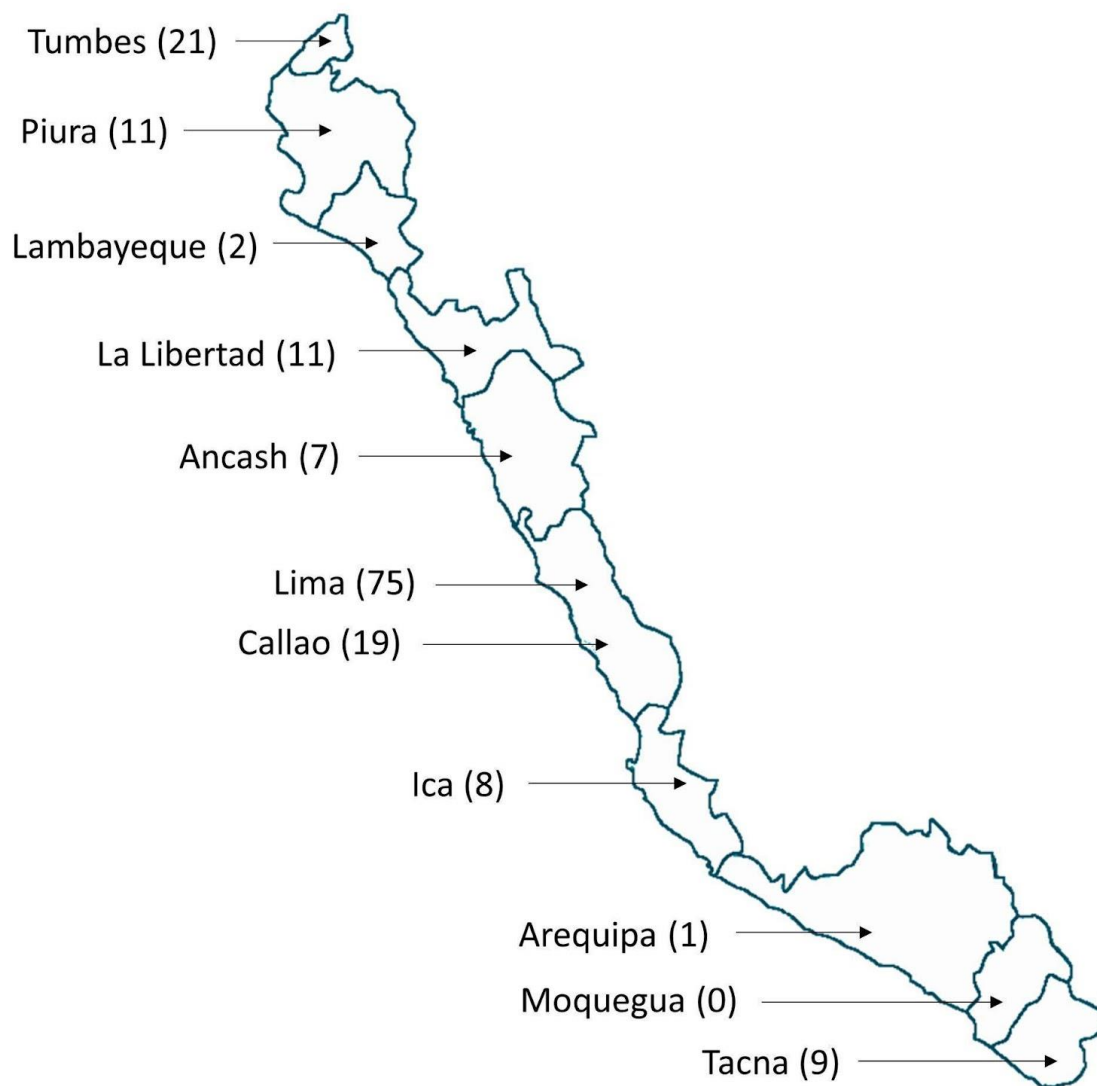


Figura 1. Distribución regional de las publicaciones científicas sobre humedales costeros desarrolladas entre el 2001 y el 2020.

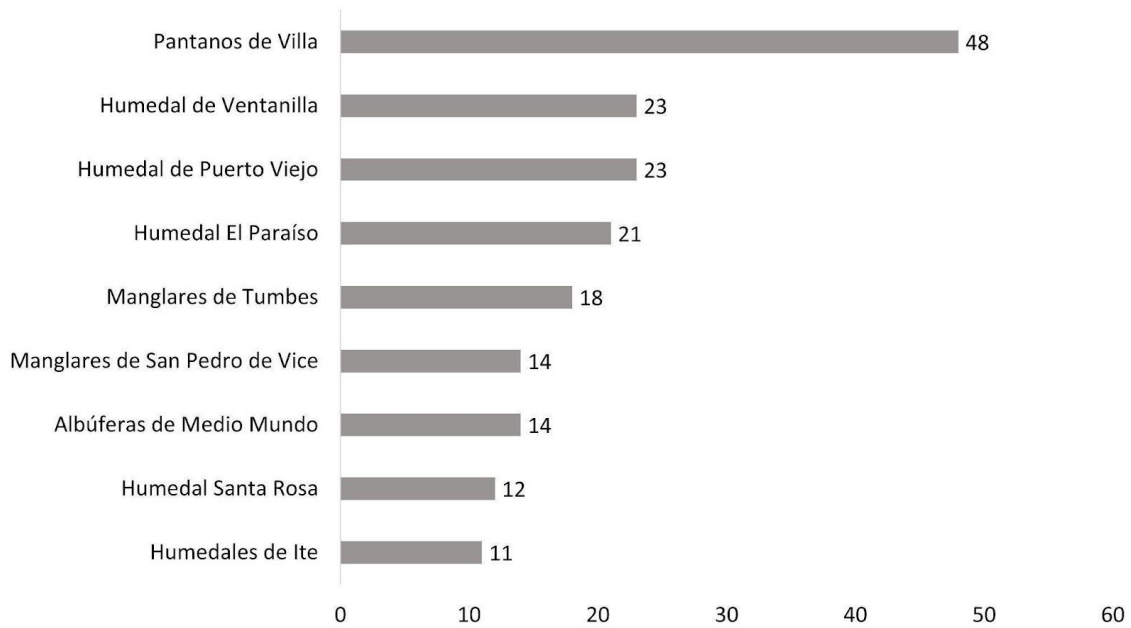


Figura 2. Humedales costeros con más de 10 publicaciones para el período 2001-2020

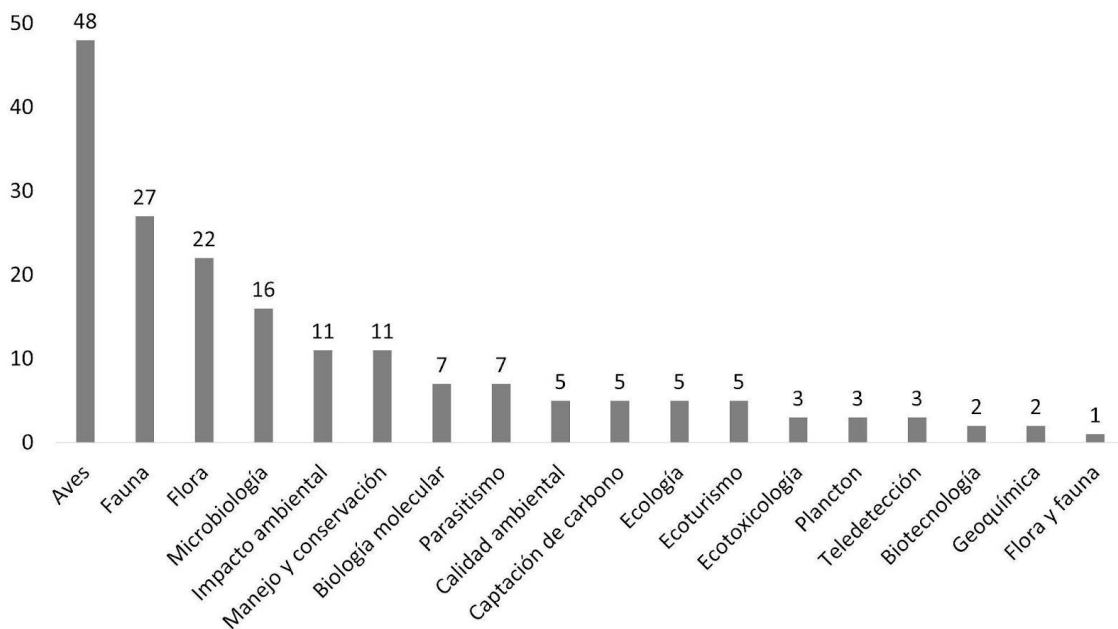


Figura 3. Áreas temáticas estudiadas en las publicaciones científicas sobre humedales costeros del Perú.