

Artículo de Investigación

# Relaciones entre recurso hídrico y ecosistemas: análisis y propuesta de gestión

## Relationships between water resource and ecosystems: analysis and management proposal

Pablo Rijalba-Palacios: Universidad Nacional de Piura, Perú.  
[prijalbp@unp.edu.pe](mailto:prijalbp@unp.edu.pe)

Fecha de Recepción: 06/06/2024

Fecha de Aceptación: 22/07/2024

Fecha de Publicación: 13/09/2024

### Cómo citar el artículo

Rijalba-Palacios, P. (2024). Relaciones entre recursos hídricos y ecosistemas: análisis y propuesta de gestión [Relationships between water resources and ecosystems: analysis and management proposal]. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 01-15.  
<https://doi.org/10.31637/epsir-2024-676>

### Resumen

**Introducción:** Dentro del interés científico está el analizar la complejidad ambiental que impone la relación entre recursos hídricos y ecosistemas. **Metodología:** Se sistematizan aportes teóricos y evidencia para identificar relaciones de tipo ambiental, socioeconómicas. A partir de ello, se elabora una propuesta de gestión integral del recurso hídrico. **Resultados:** Se encuentra que las cuencas configuran territorios determinantes de las condiciones de vida de la población piurana y requieren de gestión integral. **Discusión:** Se encuentran círculos viciosos de empobrecimiento por el inadecuado acceso y uso de los servicios ecosistémicos; así como ausencia de valoraciones con perspectiva de proteger el recurso natural hídrico. **Conclusiones:** El inadecuado uso de los servicios ecosistémicos que proveen las cuencas regionales ocasionan degradación, deterioro y estrés hídrico afectando las condiciones de vida. No todo ecosistema se transforma en capital natural por lo que se requiere mayor presencia estatal y gestión hídrica alineada a los ODS.

**Palabras clave:** Cuenca; subcuenca, recurso hídrico; gestión integral; ecosistema; complejidad ambiental; servicio ecosistémico; recurso natural; huella hídrica.

**Abstract**

**Introduction:** Within the scientific interest is analyzing the environmental complexity imposed by the relationship between water resources and ecosystems. **Methodology:** Theoretical contributions and evidence are systematized to identify environmental and socioeconomic relationships. From this, a proposal for comprehensive management of water resources is prepared. Results: It is found that the basins configure territories that determine the living conditions of the Piuran population and require comprehensive management. **Discussion:** Vicious circles of impoverishment are found due to inadequate access and use of ecosystem services; as well as the absence of assessments with the perspective of protecting the natural water resource. **Conclusions:** The inadequate use of ecosystem services provided by regional basins causes degradation, deterioration and water stress, affecting living conditions. Not all ecosystems are transformed into natural capital, which is why greater state presence and water management aligned with the SDGs are required.

**Keywords:** Basin; subbasin, water resource; Integral management; ecosystem; environmental complexity; ecosystem service; natural resource; Water footprint.

## 1. Introducción

El propósito de esta investigación es analizar la conexión entre recursos hídricos de la región Piura y los ecosistemas que subyacen en ellas. Para tal fin se realiza un diagnóstico de la realidad socioeconómica y se identifican relaciones entre variables de tipo ambiental, social y económico. Bajo esta complejidad, se elabora una propuesta de gestión integral de recurso hídrico en las cuencas de Piura y subcuenca de Huancabamba, región Piura<sup>1</sup>.

Este planteamiento se desprende de la importancia del recurso hídrico concentrado en cuencas y su conexión con los ecosistemas subyacentes frente a las actividades económicas que se desarrollan en su entorno. Se parte de la realidad socioeconómica territorial, se identifican los servicios ecosistémicos que ofrecen las cuencas y se reconocen los ecosistemas asociados para diseñar una propuesta de gestión integral. Se busca un marco ético que garantice el cumplimiento de principios de respeto, beneficencia, no maleficencia y justicia (Fondo Verde, 2024). Es así como, se ha tomado en cuenta consideraciones éticas y bioéticas para reconocer principios de igualdad, inclusión y desarrollo humano.

### 1.1. Complejidad de los servicios ecosistémicos derivados de cuencas

El punto de partida es la existencia de conflictos respecto a los servicios ecosistémicos que se derivan de las cuencas de Piura y las condiciones socioeconómicas prevalecientes. En estos ámbitos, se observan dificultades de circularidad que determinan la condición de vida de la población. Esta realidad no sólo se presenta en Piura, sino que se trata de un problema global que afecta a diferentes poblaciones (ONU, 2021). En el Perú, al igual que en otros países se enfrentan desafíos relacionados con la gestión de los recursos hídricos. En esta región se ubican tres cuencas regionales: Piura, Chira y la Sub cuenca Huancabamba las cuales se ubican en 32,903 km<sup>2</sup> del territorio piurano; es decir, más del 71% de los espacios geográficos de Piura (MINAM, 2019).

---

<sup>1</sup> En la región Piura se alojan tres cuencas que ofrecen servicios ecosistémicos a 270 mil hectáreas de cultivo.

La realidad no muestra suficientes esfuerzos de gestión integral de los recursos hídricos y, mucho menos, de los servicios que se derivan de sus cuencas. Los servicios ecosistémicos no necesariamente han sido identificados para diagnosticar su potencial, alcances y riesgos; y, a partir de ello, proponer un sistema de valoración contingente que induzca a mejores políticas alineadas a los ODS 1, 3, 6, 14, 15 y 17. Estos ODS y el recurso hídrico en todas sus formas están plasmados en el Acuerdo Nacional suscrito por Perú con Naciones Unidas.

### ***1.2. Relaciones contextuales en torno al recurso hídrico proveniente de cuencas***

Según la UNESCO (2023), enfrentamos un contexto de baja disponibilidad de agua y estrés hídrico. Se prevé que la evaporación de la superficie terrestre aumentará a consecuencia de la tendencia global de aumento de temperatura, estas disminuciones del recurso hídrico afectarán directamente a la disponibilidad de agua, a la extracción de agua para la agricultura, la industria y el suministro doméstico, así como para la generación de energía.

Espinoza (2023), explica acerca de la necesidad de realizar innovaciones cuidando sus efectos en términos de eficiencia, equidad y ambiente en la cadena del servicio hídrico debido a que, como señala Correa (2017), existe clara relación entre el acceso al agua, pobreza y desarrollo. En relación con la gestión integral de los recursos hídricos Montenegro (2022) explica que las demandas, la calidad del recurso hídrico y las deficiencias del sistema de gestión actual determinan dichos patrones. Estas deficiencias se acentúan si consideramos que los desafíos ante los frágiles ecosistemas, las sequías crónicas, la insuficiencia de agua y la escasez de tierras cultivables.

Desde la perspectiva nacional se acepta que la participación comunitaria en las políticas locales implica medir el impacto del empoderamiento de la población, pues su participación ayuda a contribuir a la planificación, gestión, protección y conservación de las fuentes hídricas (Samaniego, 2022). Esto es respaldado por Tarmeño, (2022), quien sostiene que las comunidades no participativas presentan estrecha relación con el agua, mientras que Portal y Sánchez (2020) evalúan los mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos resaltando a la ineficiencia hídrica como fuente de degradación.

Según Rijalba (2022), los ecosistemas de Piura deben ser evaluados frente a los escenarios de pobreza y los ODS al 2030, pues su deterioro por uso indiscriminado y la limitada regulación acentúan la pobreza. Apoyado en evidencia confiable, respalda la hipótesis de que el desarrollo sostenible requiere procesos de transformación de ecosistemas a capital natural a través de políticas efectivas, vigilancia social y esfuerzo gubernamental. Alberca (2019) diagnostica los problemas y conflictos en la gestión del recurso hídrico en la cuenca Huancabamba y sostiene que la gestión del agua requiere de la participación de los actores.

El Gobierno Regional (2014) recoge experiencias y aborda aspectos del enfoque de cuencas, desarrollo territorial, género destacando la necesidad de la participación ciudadana en los procesos de desarrollo. La gestión integral del recurso hídrico es abordada por Guevara, (2018), quien sostiene que dicha gestión debe incluir la búsqueda de nuevos recursos hídricos, lo cual incluye lo señalado aquellos de naturaleza subterránea para solucionar el déficit de abastecimiento pues los volúmenes recibidos y distribuidos están generando pérdidas económicas y problemas de monitoreo (Ochoa, 2020).

### 1.3. Capital natural, ciclo del agua y actividad económica

El capital natural refiere al inventario de recursos renovables y no renovables como plantas, animales, aire, agua, etc. La capacidad productiva del capital natural se refleja en los beneficios que esta entrega, tales como alimento, medicina, fibra, madera, combustibles, pureza del agua, fertilidad del suelo, polinización, etc. por lo que debe como el conjunto de activos que producen servicios ecosistémicos que sostienen la actividad socioeconómica.

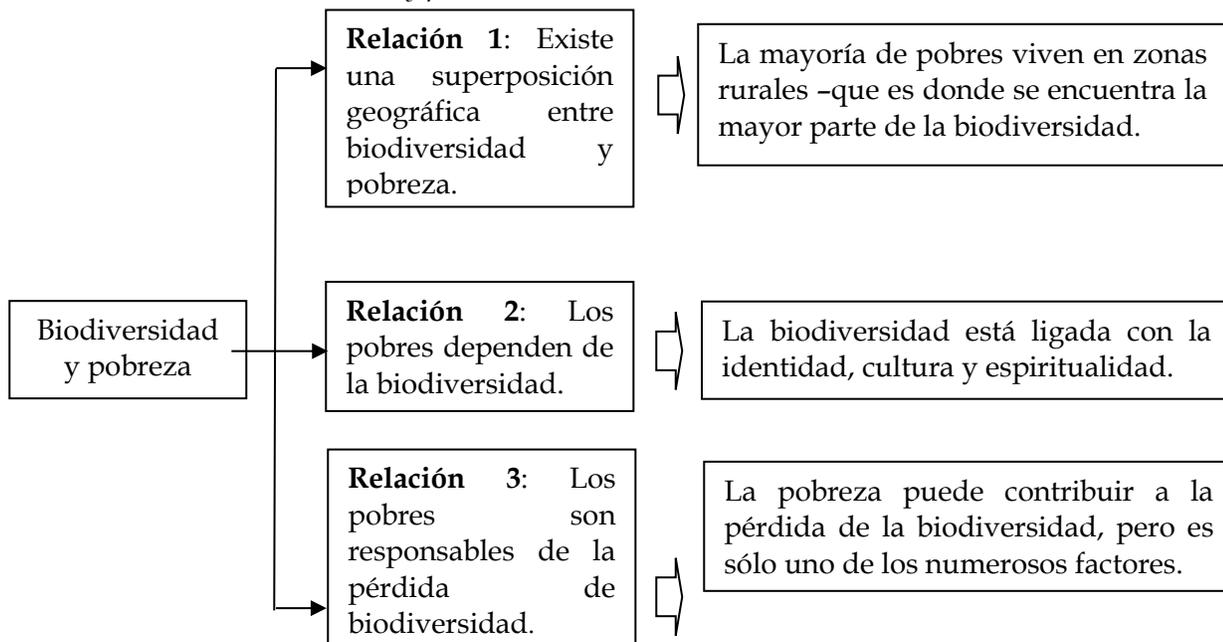
De acuerdo con López (2022) y Ochoa (2020) entre otros, el ciclo integral del agua capta, trata y transporta este recurso para uso humano y lo devuelve a la naturaleza; ello, supone la interrupción del ciclo natural por un ciclo paralelo que altera el medio ambiente y perjudica al capital natural. A nivel más integral, la realidad es diferente, pues el ciclo del agua tiende a deteriorarse. El agua escasea por sobreexplotación de ríos y acuíferos, por contaminación, por conversión y por el cambio climático que causa sequías e inundaciones que amenazan la seguridad alimentaria, el hábitat y la salud.

### 1.4. Biodiversidad, pobreza y valoración de los servicios ecosistémicos

De acuerdo con Roe y Elliot (2005), la hipótesis de pobreza-conservación adquiere relevancia y nos lleva a reflexionar acerca de la responsabilidad en los pobres de la pérdida de biodiversidad alrededor de los recursos hídricos. La figura 1 muestra relaciones que infiere en los efectos negativos de las prácticas de conservación sobre los medios de vida, limitando el acceso a recursos necesarios para la subsistencia.

**Figura 1.**

*Relaciones entre biodiversidad y pobreza*



**Fuente:** Elaboración propia en base a Roe y Eliot (2005)

Existe estrecha relación entre el desarrollo regional sostenible, el medio ambiente y el capital

natural. El agua es un recurso natural que determina la forma de interacción entre las poblaciones y sus actividades económicas (Rodríguez y Gelabert, 2006).

### **1.5. Aporte de la teoría de valoración económica y servicios ecosistémicos**

La valoración económica debe entenderse como una forma de medir en términos monetarios el valor de los bienes y servicios que se encuentran en la naturaleza independientemente si tienen o no valor de mercado (Ministerio del Ambiente, 2016). La valoración de recursos naturales, ecosistemas y recursos hídricos se basa en su capacidad de generar información para aumentar la conciencia ambiental, el análisis costo beneficio y la regulación ambiental. Por su parte se coincide en aceptar que los servicios ecosistémicos se refieren a los beneficios que generan los ecosistemas para las personas (Rijalba, 2022).

El objetivo general de la investigación es analizar los ecosistemas prevalecientes en Piura en conexión con su significancia económica incidiendo en aquellos que involucran acceso/uso del recurso hídrico. De este se desprenden los objetivos específicos, de analizar la realidad socioeconómica de Piura frente a los servicios ambientales que ofrecen los recursos hídricos de la región, analizar la importancia de la valoración económica de servicios ambientales que se derivan del recurso hídrico y proponer un sistema de valoración económica evaluando su pertinencia, alcance y antecedentes.

Existen razones socioeconómicas y de complejidad ambiental que explican el interés científico y humano en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo humano y de sustentabilidad. Esta investigación es descriptiva, analítica y reconoce los comportamientos complejos que requieren ser tratados desde su integralidad. Se trata de buscar y delinear la conexión que existe entre los recursos hídricos basados en cuencas y los ecosistemas que se desarrollan a su alrededor. Esta propuesta cumple con criterios de conveniencia al tratarse de una investigación transversal que involucra componentes sociales, culturales, económicos, financieros y ambientales. Las implicaciones prácticas se desarrollan alrededor del bienestar comunitario. Es así que, a partir de esta investigación se apertura nuevas pistas de abordaje de la valoración de cuencas.

## **2. Metodología**

Se utiliza una metodología basada en sistematización de aportes teóricos y evidencia y, se diseña una propuesta de gestión integral del recurso hídrico, aplicando procedimientos de sistematización. La investigación se justifica por razones socioeconómicas y de complejidad ambiental que explican interés científico y humano centrados en el cumplimiento de los objetivos de desarrollo humano como también de la sustentabilidad.

### **2.1. Consideraciones éticas, bioéticas y epistemológicas**

Se resaltan consideraciones éticas y bioéticas que buscan contribuir a la solidez y confiabilidad de la investigación, en donde el fin último de la ciencia es el bienestar (Fondo Verde, 2022). Esta investigación reconoce teorías de conocimiento en el contexto del desafío ambiental y asume un abordaje integral de la complejidad ambiental.

### **2.2. Diseño, tipo e instrumentos de investigación**



Se prioriza el análisis deductivo-inductivo en sus fases de observación, descripción, análisis y deducción. Se plantean indicadores ecosistémicos y socioeconómicos y se sistematizan evidencias e información oficial. La tabla 1 muestra esta ruta.

**Tabla 1.**

*Etapas metodológicas seguidas en la investigación*

Etapa	Descripción	Método
1º Etapa	Identificación de realidad problemática en base a escenarios ecosistémicos, recursos hídricos (cuencas) y articulación con actividades económicas.	Observación en base a fuentes secundarias.
2º Etapa	Construcción de matrices de indicadores ecosistémicos y socioeconómicos (recursos hídricos) alineados a los ODS	Analítico- Sistematización
3º Etapa	Elaboración de propuesta de valoración contingente de recursos hídricos provenientes de cuencas.	Sistematización y Deductivo
4º Etapa	Identificación de hallazgos, discusión de resultados y formulación de implicancias de política.	Analítica y sistematización

**Fuente:** Elaboración propia (2014).

Se construyeron matrices de indicadores de pobreza, desarrollo humano y de ecosistemas regionales hídricos como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2.**

*Indicadores ecosistémicos y socio económicos*

Proceso seguido	Fuente de información / Resultados
Identificación indicadores ecosistémicos.	Ministerio de Agricultura y Medio Ambiente.
Indicadores socio económicos.	Ministerio de Educación, Ministerio de Inclusión Social, Encuesta Nacional de Hogares.
Diseño de matriz de indicadores ecosistémicos-socio ambientales	Organización, codificación, definición de criterios de selección y clasificación.
Procesamiento y estimaciones estadísticas de información	Análisis de relaciones pre establecidas (hipótesis), descriptivos e inferenciales.

**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a INEI-ENAHO 2014-2019, DGR-MINAM (2019).

### 3. Resultados

En la sección de resultados, se presentan los datos obtenidos de manera organizada y sistemática, usando tablas, figuras, y análisis estadístico para ilustrar los hallazgos principales. Esta sección se enfoca en exponer los resultados de manera objetiva, evitando interpretaciones o conclusiones prematuras, y destacando cómo estos hallazgos se alinean o desvían de las expectativas basadas en los objetivos o hipótesis planteadas.

#### 3.1. Características ecológicas, económicas y sociales del territorio piurano

El escenario es la región Piura, territorio que según MINAM (2019), se caracteriza por su gradiente altitudinal, que va desde los 7 y 4000 msnm (Cordillera de los Andes entre Ayabaca y Carmen de la Frontera). Incluye un amplio desierto con formaciones geológicas en Sechura y la Silla de Paita y un extenso bosque seco, configurado como ecosistemas de alto valor ecológico y económico para las poblaciones que habitan a su alrededor. Piura, comprende áreas de bosque húmedo montano occidental, páramos, bosque montano oriental y un bosque seco interandino o bosque seco. Según el Mapa de Sistemas Ecológicos de la Región desarrollado por Guevara, E (2018), se identifican 11 sistemas ecológicos basados en relieves, clima, ríos, suelos, plantas, animales y actividad humana.

Como vemos, se trata de un territorio heterogéneo, con diversos pisos ecológicos, en donde se ubican sus ciudades como Piura, Sullana, Talara en la zona costera; Paita y Sechura en los ecosistemas pesqueros; mientras que Ayabaca y Huancabamba concentran ecosistemas basados en páramos, bosque alto andino y potencial agrícola. Es así que la riqueza de Piura comprende ecosistemas marinos y terrestres, bosques altoandinos, bosque húmedo y páramos como muestran las tablas 3 y 4.

**Tabla 3.**

*Piura, Áreas priorizadas para conservación de diversidad biológica*

EDB - Piura: Áreas priorizadas	Áreas priorizadas / Áreas Protegidas
Laguna de Ramón, Estuario de Virrilá, Manglares de San Pedro	Humedales de Sechura (Manglares de San Pedro, Laguna de Ramón y Ñapique, y Estuario de Virrilá)
Lagunas altoandinas, Montaña Cuyas Cuchayo	Páramos y Bosque Húmedos - Montaña
Corredor Biológico Transfronterizo dirigido hacia el parque Nacional Cerros de Amotape	Estribaciones sur de los Amotapes - Talara

**Fuente:** Elaboración propia en base a DGR-MINAM(2019).

La tabla 4 presenta indicadores que permiten observar, que la variable *capital natural y ecosistémicas* se pueden medir a través de la superficie de bosques y su proceso de deforestación, las tierras de cultivo que se pierden por diferentes razones.

**Tabla 4.**

*Piura, Indicadores de capital natural y ecosistémicos: 2014-2019*

Indicadores	2014	2017	2019
Pérdida bosques (Hás)	65	465.3	--
Territorio por reforestar (Hás)	41.273.61	39.674,11	--
Vertimiento aguas industriales autorizadas (m3)	15.394.805,7	16.734.000,0	--
Emergencias de origen natural y antrópico (N°)	186	461	--
Nivel de estrés hídrico (%)	4,68	3,76	3,62
Pérdida cobertura vegetal -(Hás)	1.415,29	5.264,62	--

**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a DGR - MINAM (2019), SINIA-MINAM (2019)

Las tablas 5 y 6, reflejan un conjunto de indicadores que expresan el desarrollo humano, social y

económico. Se infiere que ha ido mejorando el tratamiento de aguas residuales hasta niveles del 76,84%. Esto quiere decir que, en Piura, los procesos de depuración de aguas residuales han permitido el 76,84% de aguas reutilizables (MINAM, 2019).

**Tabla 5.**

*Piura, Indicadores de desarrollo y mejoras ambientales: 2014-2019*

Indicadores	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Tratamiento de aguas residuales (%)	42,02	67,25	71,77	77,68	75,99	76,84
Población < 5 años con desnutrición crónica (%)	17,5	20,3	15,3	15,9	13,1	13,0
Hogares con acceso a 4 NBI - (%)	50,2	50,7	54,6	56,8	56,0	59,1
Índice de Desarrollo Humano (Índice)	0,490	0,461	0,470	0,479	0,495	0,513

**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a INEI-ENAH0 2014-2019

En el año 2014 el 50% de las familias piuranas tenían acceso a 4 servicios básicos, indicador que ha ido mejorando hasta alcanzar que más del 59% de las familias en el 2019 logren acceder a 4 NBI. Esta mejora se respalda en los mayores ingresos familiares per cápita que en el 2019 alcanzó un nivel de S/. 904 soles por mes y con la disminución notoria de la desnutrición en la primera infancia a niveles desde 17% en el año 2014 al 13% en el 2019.

**Tabla 6.**

*Piura, Indicadores de condición de vida: 2014-2019*

Indicadores	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Generación residuos domiciliarios urbanos (Kg/Hab/día)	0,53	0,50	0,55	0,54	0,54	0,52
Menores bajo peso al nacer (< 2.5 kg) - (%)	9,7	10,4	8,1	10,0	7,0	8,6
Tasa asistencia niños (as) 3-5 años EBR - (%)	82,6	79,1	83,3	82,4	87,5	88,2
Tasa asistencia 12-17 años educación secundaria (%)	71,5	71,3	74,0	70,1	73,2	75,6
Tasa asistencia jóvenes 17-24 años a Ed. Superior (%)	23,3	23,7	25,1	27,7	30,8	31,2
Jóvenes 18-25 años con secundaria completa (%)	71,2	69,9	69,8	74,8	76,7	77,9

**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a INEI-ENAH0 2014-2019

### 3.2. Potencial del recurso hídrico en Piura

Las cuencas hidrográficas de Piura son las principales fuentes generadoras de este recurso. La primera es binacional denominada Catamayo-Chira; la segunda refiere al río Piura que discurre al desierto de Sechura; y la tercera es la del río Huancabamba. Según el Gobierno Regional de Piura (2014), la masa anual promedio de agua es de 5,797 MMC.

Actualmente, la cuenca del río Piura concentra más de la mitad de la población departamental (1.388,264 Hab., censo 1993), pese a que su extensión territorial corresponde aproximadamente a un tercio de la superficie total. Más de la cuarta parte de la población total vive en cinco ciudades ubicadas en la Cuenca del Río Piura. Estas son: Piura, Catacaos, Chulucanas, La Unión y Tambogrande. De acuerdo con la Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura (2005) la cuenca del río Piura concentra un gran potencial de suelos aptos para agricultura y

generación de energía hidráulica.

En relación con el potencial de la cuenca Chira, según ATA - UNP - UNL (2005), la oferta hídrica es de 3.074,10 Hm<sup>3</sup>, sin embargo, la demanda total es de 2.751,16 Hm<sup>3</sup>. Esto indica que existe superávit de 322,94 Hm<sup>3</sup> el cual no se está aprovechando debido a la falta de infraestructura de almacenamiento (presas). Por su parte, el potencial de la subcuenca Huancabamba y en base al Plan Vial de la provincia (2010), la parte alta de la cuenca posee superficie agrícola de 7.840,25 Ha. bajo riego de un total de 9613,5 Ha. Según Alberca (2019) la agricultura, ganadería, agroindustria, comercio, forestal y turismo son las principales actividades económicas alrededor de la subcuenca con bajos niveles de productividad.

### ***3.3. Valoración y gestión integral de los servicios hídricos***

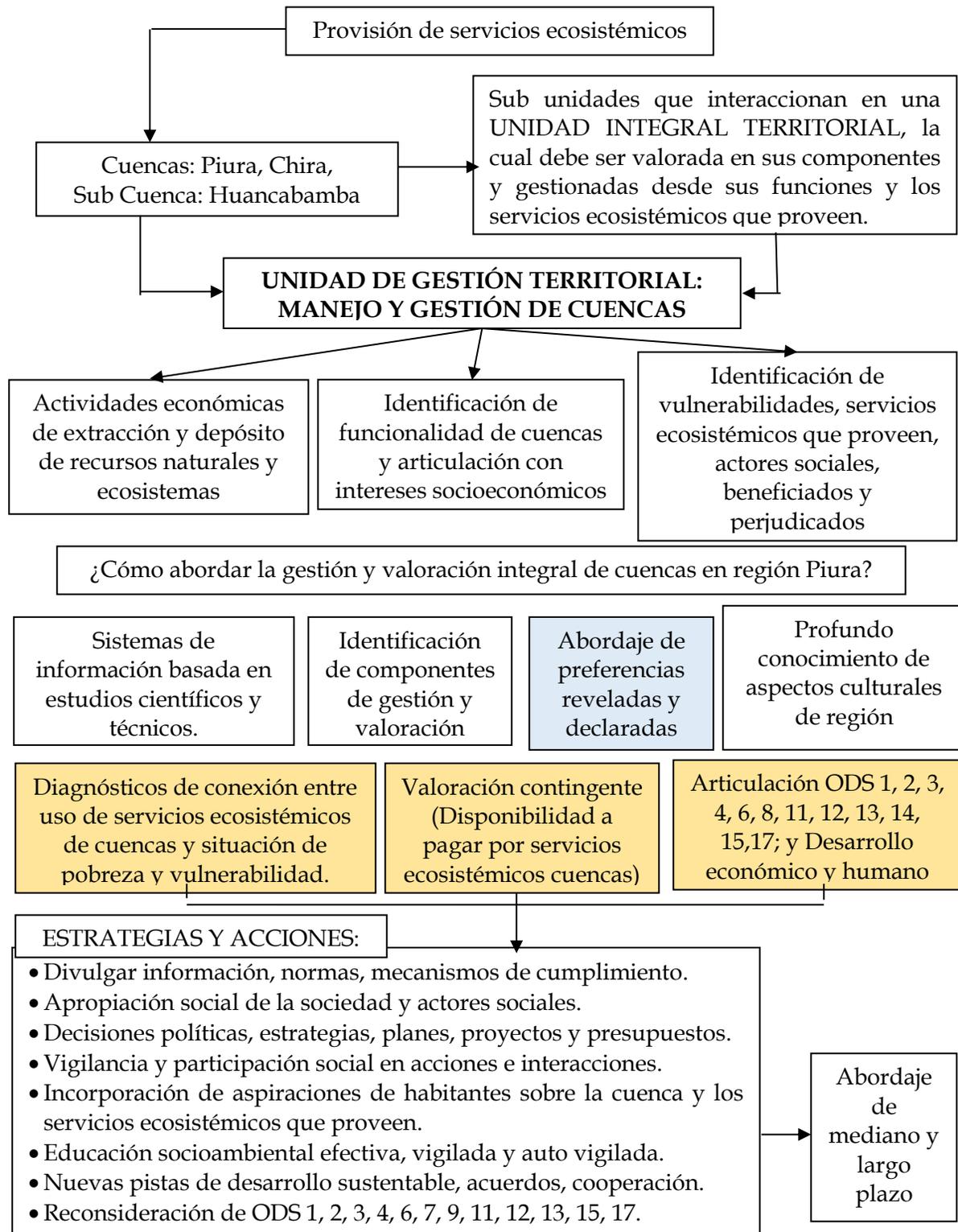
Una propuesta integral de lo que debería ser una valoración económica de los servicios ecosistémicos que ofrecen las cuencas piuranas debe ser elaborada considerándolas como unidades de gestión territorial lo cual requiere una adecuada administración ambiental. Esta integralidad implica que se debe tomar en cuenta que las tres cuencas identificadas en Piura constituyen el escenario en donde interacciona la actividad humana de los piuranos.

La propuesta de manejo, gestión y valoración de cuencas requiere de diagnósticos de conexión entre los servicios ecosistémicos que ofrecen las cuencas con la situación de vulnerabilidad en la que vive la población de importantes territorios regionales. Si se opta por sistemas de valoración contingente para determinar la disponibilidad a pagar por los servicios ecosistémicos hídricos se debe incorporar procesos de profundo reconocimiento de los aspectos culturales de los pobladores y desde un abordaje de mediano/largo plazo debidamente alineado a los ODS pertinentes.

El abordaje que se plantea no sólo se centra en un sistema de valoración contingente de los servicios ecosistémicos del recurso hídrico, sino que además es preciso reconocer a la cuenca como unidades de gestión que interactúan con los aspectos culturales y de sobrevivencia de las poblaciones, por lo que identificar sus vulnerabilidades, sus mecanismos de involucramiento y la profunda identificación de sus intereses como beneficiarios y/o perjudicados deben estar en el centro de la atención. De estas y otras relaciones da cuenta la figura 2.

**Figura 2.**

*Propuesta de manejo, gestión y valoración de cuencas regionales*



**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a propuesta de investigación y a autores varios

## 4. Discusión

Los resultados nos llevan a reflexionar sobre el abordaje del problema hídrico desde su integralidad. Se plantea considerar las perspectivas ecológicas, económicas y sociales; es decir, contemplar el reconocimiento de los ecosistemas, indagar el grado de integridad y apreciaciones de los actores involucrados y determinar la viabilidad técnica y política de su uso. Los resultados también señalan que las condiciones de vida en la región no muestran indicadores alentadores; por un lado, la generación de residuos domiciliarios urbanos es persistente mostrando mejoras en el desarrollo urbano alcanzando un indicador de desarrollo humano por encima del 0.5, pero al mismo tiempo, se observa que al menos el 8% de los niños muestran bajo peso al nacer (< 2.5 kg) y más del 20% de la población en edad escolar no asiste a sus respectivos niveles de educación formal. En la misma línea, el indicador de asistencia de jóvenes entre 17-24 años a educación superior ha aumentado, pero más del 70% aún no lo hace. Este hallazgo estaría mostrando un contraste entre la mejora urbana y la calidad de vida medida en términos de salud y educación.

Al existir una clara relación entre acceso/uso de servicios ecosistémicos hídricos relacionados a las cuencas regionales y la condición de vulnerabilidad de parte importante de la región se hace indispensable articular las políticas ambientales y de gestión de cuencas con políticas de lucha contra la pobreza (ODS 1), mejor educación ambiental (ODS 4), así como con estrategias de participación ciudadana. Ante esta complejidad, las cuencas y el acceso /uso de los servicios ecosistémicos que generan deben ser abordados desde la investigación económica para determinar si dicho uso es, en efecto indiscriminado, pero también para conocer la magnitud y efectos de su degradación y deterioro en los aspectos socioeconómicos del territorio.

Estas reflexiones nos permiten reafirmar que el territorio piurano, no todo ecosistema subyacente a sus cuencas es transformable en capital natural, ni toda forma de capital natural (hídrico) ha sido puesto en valor a favor del desarrollo económico y social. Se infiere que la actual forma de acceso y uso de los servicios ecosistémicos que se derivan de las cuencas estudiadas no conducen necesariamente a mejorar las condiciones de vida de las familias piuranas, lo cual contribuiría a acentuar su vulnerabilidad socioeconómica.

De la misma manera, el deterioro de los ecosistemas hídricos debilita la calidad de la provisión de los servicios ecosistémicos y, por tanto, deteriora el capital natural de la región. Es por ello, que la mayor intervención gubernamental en temas ambientales debe ser revisada de manera permanente y el diseño de las políticas ambientales deben reconocer esta complejidad. La valoración contingente de los servicios ecosistémicos hídricos que consideren componentes técnico-científicos de gestión y valoración, los aspectos culturales de las poblaciones involucradas.

En base a estas consideraciones, queda claro que las cuencas son unidades de gestión que integran territorios en donde se provisionan servicios ecosistémicos y que a partir de ellos se desarrollan actividades económicas y relaciones sociales por lo que el desarrollo local debe ser abordado desde la complejidad ambiental y desde un enfoque integral de cuencas pues finalmente, en conjunto, configuran el escenario en donde interaccionan la actividad humana de los piuranos. En este sentido, las hipótesis a validar se presentan en la tabla 7.

**Tabla 7.***Piura, hipótesis a validar (pistas de investigación) a propósito de los hallazgos y resultados del estudio*

<b>Relaciones teóricas/empíricas</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Consideraciones relacionadas a las hipótesis y pistas de investigación</b>
Cuencas, ecosistemas, capital natural y desarrollo local	En Piura, no todo ecosistema subyacente a sus cuencas es transformable en capital natural, ni toda forma de capital natural conduce al desarrollo económico y social	Los ecosistemas subyacentes a las cuencas de Piura son estados de la naturaleza que no siempre se utilizan como “capital natural” pero constituyen reserva y potencialidad de la región. Bien utilizados constituyen base del desarrollo sostenible.
Cuencas, ecosistemas y condiciones de vida	El acceso y uso de los servicios ecosistémicos que se derivan de las cuencas regionales no conducen necesariamente a mejorar las condiciones de vida de las familias piuranas.	Cuando el acceso y uso de los servicios ecosistémicos de las cuencas regionales es indiscriminado, se produce degradación y deterioro, se aumenta el estrés hídrico, afecta las condiciones de vida y aumenta la vulnerabilidad a la pobreza.
Cuencas, ecosistemas y vulnerabilidad socio económica	La forma de uso y deterioro de los servicios ecosistémicos de las cuencas regionales han contribuido a una mayor vulnerabilidad socioeconómica de las familias piuranas.	Existe clara relación entre servicios ecosistémicos de las cuencas y vulnerabilidad socioeconómica. La degradación de bosques, aguas y vertimientos residuales tienen incidencia en las familias piuranas. Los sistemas de información no contribuyen a identificar este mecanismo.
Cuencas, ecosistemas, pobreza y desarrollo humano	El deterioro de ecosistemas debilita la calidad de la provisión de servicios ecosistémicos y el capital natural de la región frenando el desarrollo humano.	El deterioro de los ecosistemas regionales es un proceso en marcha que pone en riesgo al “capital natural” regional. De la misma manera, el desarrollo humano encuentra en el tipo y forma del capital natural un detonante o un “freno”.
Cuencas, ecosistemas, condición de vida e intervención gubernamental	La mayor intervención gubernamental en temas ambientales, permiten mejor acceso y uso de servicios ecosistémicos de las cuencas regionales y contribuyen a mejorar las condiciones de vida de las familias piuranas.	No existe suficiente evidencia que muestre la incidencia de la acción en el mejor acceso y uso de los ecosistemas hídricos. El gasto público en asuntos ambientales es menos del 2%, pese a que autoridades y líderes reconocen la importancia del capital natural para contribuir en la mejora de las condiciones de vida familiar de la región.
Cuencas, ecosistemas, pobreza y desarrollo humano	La situación de pobreza de las familias piuranas contribuye al deterioro del medio ambiente y explica la menor calidad de los servicios ecosistémicos que provisionan las cuencas, lo cual a su vez las empobrece. Es decir, el deterioro ambiental empobrece.	Los escenarios de vulnerabilidad a la pobreza en los que se encuentran las familias piuranas se asocian a la forma de acceso y uso (degradación, estrés hídrico, pérdida de superficies agrícolas, deforestación). En ámbitos rurales, al parecer se genera un escenario de sobrevivencia, degradador y empobrecedor que configuran nuevos círculos viciosos de pobreza regional

**Fuente:** Elaboración propia (2024) en base a planteamiento y resultados de investigación.

## 5. Conclusiones

Esta investigación se ha centrado en analizar la relación entre los recursos hídricos y los ecosistemas subyacentes en la región Piura. El principal aporte ha sido entender que se debe seguir reflexionando alrededor de la complejidad ambiental en donde el centro de atención es el recurso hídrico que proveen las cuencas regionales pues configuran territorios determinantes de la calidad de vida y de condiciones económicas de la población piurana.

Los resultados respaldan la hipótesis de que, cuando el acceso y uso de los servicios ecosistémicos de las cuencas es indiscriminado se produce degradación y deterioro, se aumenta el estrés hídrico, afecta las condiciones de vida y aumenta la vulnerabilidad a la pobreza. En Piura, no todos los ecosistemas han sido transformados en capital natural. De la misma manera, la evidencia señala que, el acceso y uso de los ecosistemas regionales no conducen necesariamente a mejorar las condiciones de vida de las familias. De ello, se infiere que, cuando el acceso y uso de ecosistemas es indiscriminado, se induce a la degradación/deterioro de ecosistemas, al estrés hídrico y a la vulnerabilidad a la pobreza.

Como vemos, la situación de pobreza de las familias piuranas contribuye al deterioro de los ecosistemas regionales. Los escenarios de vulnerabilidad se asocian a la forma de acceso y uso (degradación, estrés hídrico, pérdida de superficies agrícolas, deforestación) y, los escenarios de sobrevivencia, degradación y empobrecimiento derivan en círculos viciosos de pobreza que deben ser evitados. Los hallazgos muestran indicios de círculos viciosos de empobrecimiento por el inadecuado acceso y uso de los servicios que ofrecen, realidad que se acentúa por la ausencia de valoraciones técnicamente realizadas que reflejen la disponibilidad a pagar por usar estos servicios bajo la protección del recurso natural hídrico.

## 6. Referencias

- Alberca Velasco, R. (2019). *Diagnóstico de problemas y conflictos en la gestión del recurso hídrico en la cuenca alta del río Huancabamba-Piura*. <https://bit.ly/3zMg1Ea>
- Autoridad Autónoma de la Cuenca Hidrográfica Chira Piura. (2005). *Evaluación Local Integrada y Estrategia de Adaptación al cambio climático en la cuenca del Río Piura*. Piura: CONAM - Consejo Nacional del Ambiente. <https://repositoriodigital.minam.gob.pe/handle/123456789/291>
- Correa Assmus, G. (2017). Acceso al agua, pobreza y desarrollo en Colombia. *Revista de la Universidad de la Salle*, 72, 27-46. <https://bit.ly/4cDHvdH>
- Espinoza, Y. (2023). *Innovaciones en la cadena del servicio hídrico: el caso de la tarifa de protección del recurso hídrico en Costa Rica*. [Tesis de Maestría. Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible, Heredia]. <https://repositorio.una.ac.cr/handle/11056/24762>
- Fondo Verde ONGD (2023, 18 de octubre). Visión y misión. <https://www.fondoverde.org/institucional/mision-vision>
- Gobierno Regional. (2014). *Planificación del Desarrollo Local con Enfoque de Gestión del Riesgo*. <https://bit.ly/461U2W7>

- Guevara Pérez, E. (2018). Análisis resumido del debate sobre la gestión integral de los recursos hídricos en el Perú. *Revista Iberoamericana del Agua*, 2(3). <https://www.redalyc.org/journal/707/70757669019/70757669019.pdf>
- INEI-INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. Compendio Estadístico del Sector Empresarial. Varios años. 1993. Lima - Perú. <https://www.gob.pe/inei>
- López Fiestas, E. (2022). *Evaluación hidrogeológica y geofísica para la búsqueda de recursos hídricos subterráneos en el predio P2-206 y 207 - sector Víctor Raúl Haya de la Torre - Cieneguillo Sur - distrito, provincia y departamento de Piura - Perú* [Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Piura] Repositorio institucional. <https://bit.ly/4cNYwBQ>
- Ministerio del Ambiente [MINAM] (2019). Informes y documentos. <https://bit.ly/4cyYii8>
- Montenegro, S. (2022). Gestión Integral de Recursos Hídricos en la escasez de agua de los pobladores de El Melón en Chile. [Tesis, Universidad Privada del Norte, Trujillo]. <https://tinyurl.com/2aqsrubx>
- Organización de las Naciones Unidas [ONU], (2021). Organización de las Naciones Unidas. Desafíos Globales, Agua. <https://www.un.org/es/global-issues/water>
- Ochoa Sullón, L. X. (2020). *Determinación de las pérdidas del volumen hídrico de las campañas agrícolas del 2011 al 2019, para optimizar los recursos de la comisión de usuarios Casaraná- La Arena -Piura* [Tesis, Universidad Nacional de Piura, Piura. Repositorio institucional]. <https://bit.ly/3W0OmXF>
- Portal, L. y Sánchez, E. (2020). *Planteamiento de mecanismos de retribución por servicios ecosistémicos hídricos en sub cuenca San Lucas-Cajamarca 2019*. [Tesis Universidad Peruana del Norte]. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/24814>
- Rijalba Palacios, P. (2022). Ecosistemas, pobreza y objetivos de desarrollo sostenible al 2030: Análisis y reflexiones a partir de indicadores, Piura Perú. *Human Review*, 14(2), 1. <https://bit.ly/3zFBb79>
- Rodríguez Perea, A. y Gelabert Ferrer, B. (2006). Gestión integrada de los recursos hídricos en las islas Baleares. *Investigaciones Geográficas*, 41, 49-65. <https://bit.ly/3XUUN16>
- Tarmeño, M. (2022). El recurso hídrico en los patrones de asentamiento rural de la cuenca del río Cañete. [Tesis. Universidad Peruana Unión, Perú]. <https://repositorio.upeu.edu.pe/items/4aaf4f91-c8c4-4695-b06d-5090684e52b8>
- UNESCO (2023, 16 noviembre). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Informe mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos: el valor del agua. <https://www.unesco.org/es/brief>

## CONTRIBUCIONES DE AUTORES/AS, FINANCIACIÓN Y AGRADECIMIENTOS

**Financiación:** Esta investigación no financiamiento externo

**Agradecimientos:** El presente documento se configura en el marco de un proyecto universitario denominado “Recursos hídricos y servicios ecosistémicos en la Región Piura: estado actual y propuesta de gestión integral” financiado por la Oficina Central de Investigación (OCIN)-Vicerrectorado de Investigación de la Universidad Nacional de Piura, el mismo que se amplió en el proyecto “Recursos hídricos y ecosistemas: diagnóstico, relaciones y propuesta de gestión integral en la región Piura” desarrollado en la estancia postdoctoral de Gestión y Gobernanza de Proyectos Ambientales promovida por “FONDO VERDE” – ONG Internacional y el soporte de Academia PMA.

**Conflicto de intereses:** no los hay.

### AUTOR:

**Pablo Rijalba-Palacios**

Universidad Nacional de Piura, Perú.

Economista, Ms.Sc. en Economía, Máster Universitario en Alta Dirección y Gestión de Empresas, Dr. en Administración, Dr. en Ciencias Económicas y Financieras, Post Doctora en Gestión y Gobernanza de Proyectos Ambientales. Ex Director Unidad Responsabilidad Social Universitaria, ponente nacional e internacional. Estudios y experiencia en proyectos sociales, innovación y tecnología social, asesoría, consultoría y capacitación. Docente de la Universidad Nacional de Piura y universidades peruanas y extranjeras. Especialización en proyectos, finanzas y gestión pública.

[prijalbp@unp.edu.pe](mailto:prijalbp@unp.edu.pe)

**Índice H:** 4

**Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-4730-105X>

**Scopus ID:** <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=58019819400>

**Google Scholar:** <https://scholar.google.com/citations?user=B-ZumdwAAAAJ>

**ResearchGate:** <https://www.researchgate.net/profile/Pablo-Rijalba-Palacios>

**Academia.edu:** <https://pablorijalba.academia.edu/>