

RELIGACIÓN

R E V I S T A

Gobernanza Ambiental para la seguridad hídrica en la subcuenca del río Tabacay

Environmental governance for water security in the Tabacay River sub-basin

Ximena Katherine Peralta Vallejo, José Efraín Astudillo Banegas, Wilson Geovanny Morquecho Vintimilla

Resumen

La subcuenca del río Tabacay enfrenta retos críticos para alcanzar una gestión sostenible del agua y la biodiversidad. Condicionantes tales como la presión antropogénica, el cambio climático y una gobernanza fraccionada amenazan la seguridad hídrica, el equilibrio ecológico y el bienestar de las comunidades locales. Esta investigación propone un modelo de gobernanza ambiental basado en un enfoque sistémico que contribuya a la seguridad hídrica en el contexto ecuatoriano, fundamentado en un enfoque sistémico de la naturaleza y respaldado por cinco dimensiones clave: Participación, Transparencia y Rendición de Cuentas, Descentralización, Actores (grupos de interés) y Limitaciones en la Gestión. La investigación emplea una metodología que parte de una encuesta de corte transversal y un análisis factorial exploratorio, aplicados a la población de la subcuenca del río Tabacay en Cañar, Ecuador. Los resultados identifican 29 factores relevantes que explican la gobernanza ambiental, con una validación estadística robusta de las dimensiones propuestas. Este modelo constituye una base empírica para el análisis futuro de la gobernanza ambiental en Ecuador y sugiere implicaciones para el diseño de políticas públicas que fomenten una gestión ambiental más equitativa y eficaz.

Palabras clave: Gobernanza ambiental; seguridad hídrica; enfoque sistémico; análisis factorial exploratorio.

Ximena Katherine Peralta Vallejo

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador | ximena.peraltav@ucuenca.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0002-7578-663X>

José Efraín Astudillo Banegas

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador | jose.astudillo@ucuenca.edu.ec

<http://orcid.org/0000-0003-4152-1657>

Wilson Geovanny Morquecho Vintimilla

Investigador independiente | Cuenca | Ecuador | wilsongmv@gmail.com

<http://orcid.org/0000-0002-5795-971X>

<http://doi.org/10.46652/rgn.v10i44.1379>

ISSN 2477-9083

Vol. 10 No. 44 enero-marzo, 2025, e2501379

Quito, Ecuador

Enviado: enero 29, 2025

Aceptado: febrero 27, 2025

Publicado: marzo 25, 2025

Publicación Continua



Abstract

The Tabacay River sub-basin faces critical challenges in achieving sustainable water and biodiversity management. Key conditioning factors such as anthropogenic pressure, climate change, and fragmented governance threaten water security, ecological balance, and the well-being of local communities. This research proposes an environmental governance model based on a systemic approach that reinforces water security within the Ecuadorian context. The model is based on a comprehensive understanding of nature and composed of five key dimensions: Participation, Transparency and Accountability, Decentralization, Actors (stakeholders) and Management Constraints. The research uses a methodology based on a cross-sectional survey and an exploratory factor analysis, applied to the population of the sub-basin. The findings identify 29 determinants of environmental governance, supported by robust statistical validation. This model provides an empirical basis for the analysis of environmental governance in similar contexts and suggests recommendations for the design of public policies that promote more inclusive and sustainable environmental management.

Keywords: Environmental governance; water security; systemic approach; exploratory factor analysis.

Introducción

El agua, como recurso fundamental para la vida, sustenta los medios de subsistencia, el bienestar y el desarrollo humano en todo el mundo (Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, 2023). En este contexto, la gestión sostenible del agua se convierte en una prioridad clara, especialmente mediante la acción coordinada de diversas organizaciones. Sin embargo, esta gestión debe trascender enfoques sectoriales, incorporando una visión sistémica que considere las interdependencias ecológicas y sociales inherentes a los ecosistemas.

En la subcuenca del río Tabacay, ubicada en la provincia del Cañar, Ecuador, esta perspectiva sistémica resulta crucial. Los recursos hídricos y la biodiversidad de esta subcuenca no solo sostienen el equilibrio ecológico, sino también las actividades humanas que dependen de ellos. La creciente presión por el uso intensivo de los recursos, agravada por los efectos del cambio climático, plantea serios desafíos para la sostenibilidad ambiental y el bienestar de las comunidades locales. Este escenario evidencia la necesidad de una gobernanza ambiental que reconozca y gestione estas interdependencias de manera efectiva.

Proponer un modelo de gobernanza ambiental para la subcuenca del río Tabacay implica diseñar estrategias que articulen esfuerzos de diversos actores, incluyendo comunidades campesinas, autoridades locales y organizaciones de la sociedad civil. Este modelo debe basarse en principios clave como la participación activa, la corresponsabilidad y la sostenibilidad, integrando tanto saberes técnicos como conocimientos tradicionales. Además, debe abordar problemáticas específicas como la gestión eficiente del agua, la conservación de la biodiversidad y la prevención de conflictos socioambientales.

En el contexto de la gobernanza ambiental diseñada para la subcuenca del río Tabacay, garantizar la seguridad hídrica frente a los desafíos de los cambios globales, requiere un enfoque sistémico que trascienda las concepciones reduccionistas de la naturaleza. Este modelo integra una visión holística basada en tres aspectos fundamentales: a) Liberar a la naturaleza de su cosificación histórica, reconociéndola como un sujeto activo en los procesos ecológicos y sociales; b) Concebirla

como un ente vivo, interdependiente y dinámico, cuya existencia está estrechamente vinculada con los sistemas humanos y su sostenibilidad; y, c) Valorar los saberes y conocimientos propios de la naturaleza, reforzando su condición de sujeto de derechos. Estos principios no sólo enriquecen las categorías de la gobernanza ambiental, como la participación y descentralización, sino que también fortalecen las capacidades de las comunidades locales para gestionar los recursos hídricos de manera inclusiva y sostenible. Al adoptar esta comprensión sistémica, el modelo propuesto fomenta una relación equilibrada y ética entre los sistemas humanos y naturales, consolidando estrategias resilientes que promuevan la equidad intergeneracional y la conservación de los ecosistemas.

A inicios de la modernidad, la naturaleza fue cosificada, bajo una lógica centrada en el crecimiento económico impulsado por la industria. Los recursos naturales fueron conceptualizados como materias primas disponibles para ser transformadas en bienes mercantilizables, y destinados al consumo masivo. Más allá de la presión humana sobre la naturaleza, la monetarización capitalista ha deshumanizado la naturaleza y ha desnaturalizado lo humano, eliminando el sentido espiritual de la relación entre ambos. Esto dio paso a una transición acelerada por el Antropoceno y el Capitaloceno.

En las últimas siete décadas, se produjo una vertiginosa multiplicación de industrias, tecnologías y recursos. La crisis actual no es antropogénica, sino capitalogénica. Hablar de Capitaloceno más que del Antropoceno, es una cuestión de justicia histórica (Toledo, 2022). La cosificación de la naturaleza desde la industrialización ha beneficiado a un reducido grupo de élites económicas, forzando a la naturaleza a ajustarse a las demandas de producción masiva. Este modelo prioriza la rentabilidad económica y agrava las desigualdades, concentrando los recursos en manos de unas pocas entidades globales. Es crucial recuperar el diálogo con la naturaleza, reconociéndola como un sujeto. Este proceso solo es posible al salir del paradigma de la ciencia moderna, que niega las formas de la relación con la naturaleza. Se necesita una nueva relación biocéntrica, fundamentada en una ética ecológica que reconozca el derecho de la naturaleza a existir y coexistir con nosotros y otros seres, ya que ha existido mucho antes que nosotros (Boff, 1996).

Para comprender a la naturaleza como sujeto, para aceptar que es un ser con vida propia e interdependiente con los demás seres, tiene que ver con el valor intrínseco de la misma. La contaminación de los ríos, la degradación de los suelos, etc., son problemas sintomáticos de la crisis que demandan una revisión de los supuestos ontológicos sobre los cuales se ha construido un modelo insostenible de sociedad (Andrea, 2006). La tierra ha coevolucionado desde la cooperación, más no desde la competitividad como generalmente intenta convencer el sistema capitalista a los seres humanos para que se enfrenten al planeta como su enemigo o como los recursos que deben ser “domados”, para luego ser aprovechados en función de los seres humanos, este concepto de competitividad también es introducido en la humanidad, la misma que ha iniciado una espiral de autoeliminación. En la tierra lo que podemos observar es un proceso co-evolutivo de constante cooperación para la sobrevivencia.

El conocimiento de la naturaleza radica en la capacidad de auto reproducirse como un organismo vivo, antes que el ser humano conceptualizara la naturaleza, ésta desde hace tres mil millones de años viene interconectándose en un proceso de relaciones complejas, a través de las cuales permite que emerja la vida y una de ellas es el complejo humano. Para caracterizar estas interconexiones, según Capra (1999), se toma el concepto de autopoiesis, desarrollado por Varela y Maturana: Auto, por supuesto, significa «sí mismo» y se refiere a la autonomía de los sistemas auto organizadores. Poiesis, que tiene la misma raíz griega que «poesía», significa «creación». Así pues, autopoiesis significa «creación de sí mismo».

Más allá de que la autopoiesis, resultara en un sistema de saberes de la naturaleza, para autoorganizarse como un gran sistema vivo, a través de la interconexión con los subsistemas vivos, es fundamental recuperar la propuesta de Lovelock (2007), para quien la Gaia, es: un sistema integral formado por partes animadas e inanimadas. Con estos antecedentes y más allá de cualquier esencialismo, cabe retomar la cosmovida de los pueblos del Abya – Yala y más concretamente de los andinos, cuando hacen referencia a la Pachamama, para quienes, es la fuente de vida, donde el cultivo y la cosecha de la tierra permite alimentar a la comunidad (Gudynas, 2016). La Pachamama, es la naturaleza con todos sus elementos animados e inanimados, la humanidad está inserta en ella.

En la cosmovisión andina, toda la naturaleza es sagrada y dotada de vida. El ser humano es parte de ella y, para mantener esta unidad y equilibrio, se deben practicar ciertos principios que organizan todo el quehacer cultural como la reciprocidad, correspondencia, complementariedad (Lozano, 2022). La naturaleza para los pueblos andinos es considerada como una persona, es hermana de la creación, por lo mismo, es atendida, respetada y protegida (Simbaña & Caral, 2022). Se debe aclarar que la reflexión es sobre los derechos que tiene la naturaleza como organismo vivo y no los derechos que tienen las personas sobre la naturaleza, Gudynas (2016), es muy claro en esto cuando expresa: derechos de la naturaleza, y no de derechos del Capital natural.

La necesidad de una relectura de la Constitución del Ecuador en la coyuntura política que vive el Ecuador se vuelve clave para comprender la real dimensión de los derechos de la naturaleza, que es el fruto de una larga lucha de los pueblos originarios en defensa de los territorios. En la nueva Constitución de Ecuador el sujeto de derechos es tanto la Pachamama como la naturaleza, y se las define a ellas en referencia a la generación de vida (Gudynas, 2016). La comprensión sistémica de la naturaleza, que la posiciona como un sujeto activo y no como un objeto de explotación, es crucial para entender la necesidad de un modelo de gobernanza ambiental en la subcuenca del río Tabacay, en la provincia del Cañar en Ecuador. Este enfoque reconoce a la naturaleza como un ente vivo, interdependiente y dinámico, dotado de saberes y derechos intrínsecos, cuyo manejo sostenible es esencial para garantizar la seguridad hídrica y la resiliencia ecológica ante los desafíos globales del cambio climático y la degradación ambiental.

A partir de esta comprensión, se evidencia la necesidad de un modelo de gobernanza ambiental que promueva una gestión integral y participativa de los recursos hídricos. La gobernanza ambiental, en un sentido global, se ha convertido en una herramienta fundamental para abordar los desafíos derivados de la crisis ecológica y el cambio climático, siendo, por tanto,

un concepto clave en la gestión de recursos naturales y la preservación del medio ambiente, debe entenderse como aquellos procesos de toma de decisiones y estructuras institucionales que regulan y gestionan estos aspectos (World Bank, 2012). Este enfoque busca promover la sostenibilidad ambiental mediante la colaboración entre diversos actores como gobiernos, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil, reconociendo la interdependencia entre aspectos sociales, económicos y ambientales (Pattberg & Widerberg, 2015). La gobernanza ambiental tiene como objetivo principal formular políticas, regulaciones y estrategias que protejan los ecosistemas, mitiguen el cambio climático, preserven la biodiversidad y fomenten un uso responsable de los recursos naturales. Para lograr esto, es esencial la participación activa de múltiples partes interesadas, así como la transparencia en la toma de decisiones y la rendición de cuentas.

Los marcos legales y los acuerdos internacionales, como el Acuerdo de París sobre el cambio climático, son ejemplos de iniciativas que buscan fortalecer la gobernanza ambiental a nivel global, estableciendo compromisos y objetivos comunes para abordar los desafíos ambientales más apremiantes (World Bank, 2012). La gobernanza ambiental varía significativamente entre países, reflejando diferencias en políticas, estructuras institucionales y enfoques hacia la gestión ambiental. Por ejemplo, países como Suecia, Dinamarca y Finlandia suelen liderar en indicadores de gobernanza ambiental, caracterizados por políticas progresistas, participación ciudadana y sistemas eficientes de gestión de recursos naturales (Yale Center for Environmental Law & Policy, 2020). Estas naciones han integrado estrategias que abordan la sostenibilidad ambiental en sectores clave como la energía, transporte y conservación de la biodiversidad.

Contrariamente, algunos países en desarrollo enfrentan desafíos en su gobernanza ambiental, a menudo debido a limitaciones en recursos, infraestructura y capacidad institucional (UNDP, 2019). La falta de implementación efectiva de políticas, regulaciones débiles y limitada participación pública pueden obstaculizar los esfuerzos de gestión ambiental en naciones como Bangladesh, Nigeria o Laos (UNDP, 2019). Los países en transición, como India, China y Brasil, muestran una combinación de avances significativos y desafíos en su gobernanza ambiental. A pesar de sus iniciativas para abordar la contaminación y el cambio climático, estos países enfrentan obstáculos en la implementación efectiva de políticas debido a la expansión económica y la complejidad de sus sistemas políticos (Dechezleprêtre et al., 2011). Los enfoques de gobernanza ambiental varían según las prioridades, recursos y condiciones específicas de cada país, reflejando un panorama diverso en la gestión ambiental a nivel mundial.

La gobernanza ambiental en América Latina presenta una variedad de desafíos y avances significativos en la gestión de sus recursos naturales. Si bien la región cuenta con una riqueza en biodiversidad, enfrenta problemáticas como la deforestación, la contaminación del agua y la gestión de residuos. Países como Costa Rica y Uruguay han mostrado progresos en la implementación de políticas ambientales y la participación ciudadana en la gestión sostenible de sus recursos (Zambrano-Barragán et al., 2020). Por otro lado, naciones como Brasil y Colombia luchan contra la deforestación de la Amazonía y la conservación de sus selvas tropicales, siendo fundamentales para el equilibrio ecológico global. La gestión de la minería y la explotación de recursos naturales

también representan desafíos en países como Perú y Chile, donde se requieren políticas sólidas para equilibrar la explotación económica con la conservación ambiental (Baumgartner et al., 2019). Mientras que Argentina ha implementado políticas de protección ambiental, pero enfrenta desafíos en la gestión de residuos y la conservación de sus recursos naturales (Torres-Lima et al., 2020).

En contraste, Ecuador ha mostrado avances en la protección de áreas naturales y la inclusión de comunidades locales en la gestión ambiental, aunque aún enfrenta presiones por la extracción de recursos (Carrera et al., 2018). Mientras que, en República Dominicana, se han hecho esfuerzos para mejorar la gestión de residuos y promover energías renovables, aunque persisten desafíos en la aplicación efectiva de regulaciones ambientales (Fernández-Maldonado et al., 2019). Así también, países como México han enfrentado retos en la gestión del agua, la contaminación y la deforestación, se han implementado políticas para proteger áreas naturales y fomentar la participación ciudadana en la conservación ambiental y se han establecido áreas protegidas e impulsado iniciativas para mitigar el cambio climático y promover el uso de energías renovables (GIZ, 2019).

En conjunto, estos países reflejan una diversidad de enfoques y desafíos en la gobernanza ambiental en América Latina, destacando la importancia de políticas adaptadas a las realidades específicas de cada nación para abordar los desafíos ambientales. La corrupción y la falta de aplicación efectiva de políticas ambientales han sido obstáculos persistentes en varios países latinoamericanos, impactando negativamente la gobernanza ambiental (Gutiérrez-Gutiérrez et al., 2018). Sin embargo, se han visto esfuerzos significativos en la cooperación regional, como la creación de áreas protegidas y acuerdos internacionales para la conservación de la biodiversidad en la región (Zambrano-Barragán et al., 2020).

La gobernanza ambiental en Ecuador ha experimentado una evolución significativa en las últimas décadas. El país se destaca por su enfoque en la protección de la biodiversidad y la conservación de sus ecosistemas únicos, como la Amazonía y las Islas Galápagos (Espinoza et al., 2018). La Constitución de Ecuador, considerada una de las más progresistas en términos de derechos ambientales, reconoce los derechos de la naturaleza y establece el principio de sumak kawsay o buen vivir, que promueve el equilibrio entre el ser humano y la naturaleza (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008). El país ha implementado políticas orientadas a la protección de áreas naturales, la gestión de recursos hídricos y la promoción de energías renovables (Rojas, 2019).

Sin embargo, Ecuador enfrenta desafíos en la aplicación efectiva de estas políticas debido a problemas de deforestación, contaminación y presiones por la extracción de recursos naturales, particularmente en zonas sensibles como la Amazonía (Espinoza et al., 2018). La minería a gran escala y la explotación petrolera plantean tensiones entre el desarrollo económico y la conservación ambiental (Rojas, 2019). La participación ciudadana en la toma de decisiones ambientales ha sido un aspecto clave en Ecuador, con movimientos sociales y organizaciones de la sociedad civil involucrados en la defensa del medio ambiente. Además, el país ha fortalecido su marco legal y

normativo en materia ambiental, aunque aún hay retos en su implementación efectiva (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008).

En síntesis, Ecuador ha demostrado un compromiso significativo con la protección del medio ambiente y la biodiversidad a través de su marco legal y políticas ambientales. Sin embargo, enfrenta desafíos en la aplicación efectiva de estas medidas debido a presiones económicas y sociales que afectan sus ecosistemas. En este contexto, la construcción de un modelo de gobernanza requiere un marco que trascienda las perspectivas antropocéntricas y capitalocéntricas tradicionales, incorporando una ética ecológica y una ontología ambiental que valoren la cooperación y la coevolución como principios fundamentales. Dicho modelo debe fomentar la participación activa de actores locales y reconocer la interconexión entre las dinámicas sociales y ecológicas, promoviendo estrategias que restaren y preserven la funcionalidad de los ecosistemas de la subcuenca, alineándose con el mandato constitucional ecuatoriano de otorgar derechos a la naturaleza. Solo a través de esta transición hacia una gobernanza biocéntrica será posible revertir los procesos extractivistas y garantizar la sostenibilidad integral del territorio en el largo plazo.

Tabla 1. Categorías de gobernanza ambiental propuestas

Categoría	Sustento	Fuente
Participación	Genera soluciones de gobernanza beneficiosas para el medio ambiente cuando son contextualizadas, hay poder de codecisión, comunicación asertiva, conocimiento de posturas e involucramiento para la toma de decisiones medioambientales.	(Newig et al., 2023)
Transparencia	Es el punto de discordia entre lo político y lucha por el poder, no obstante, es un medio viable para trascenderlos.	(Gupta, 2010)
Rendición de cuentas	Requiere que los actores con poder admitan la responsabilidad de sus decisiones y resultados (sociales y medioambientales) generados por la explotación de recursos naturales.	(Nuesiri, 2016)
Descentralización	Debe incorporarse al primer nivel de gobernanza, desde la identificación de problema, propuesta de alternativas hasta la elección de estrategias.	(Kramarz & Park, 2016)
	El gobierno central no logra resultados adecuados, pues, la calidad medioambiental incrementa cuando se considera un alcance provincial.	(Luo et al., 2019)
Instituciones (partes interesadas)	Aunque, la descentralización no es una solución garantizada para el cambio climático, promueve la integración de conocimientos, más responsabilidad en las decisiones, considera los costos socioeconómicos por daño medio ambiental y facilita la creación de capacidades para responder a las necesidades de una localidad.	(Rastogi, 2020)
	Las evaluaciones y discusiones de los grupos de interés promueven una gobernanza medioambiental más eficaz, ecuánime y receptiva.	(Bennett & Satterfield, 2018)
	La amplia escala del desarrollo energético requiere la implicación de múltiples partes interesadas (organismos gubernamentales y no gubernamentales). No solamente las formalidades oficiales sino una participación colaborativa.	(Fajri et al., 2021)
Limitaciones de la gestión	Los criterios de gobernanza medioambiental pueden ser jerarquizados para responder a problemas socio ecológicos urgentes e inciertos.	(Moon et al., 2016)
	La globalización amenaza al medio ambiente y sus ecosistemas. Para ello, se requiere una respuesta siguiendo un criterio de sostenibilidad.	(Saleh et al., 2017)
	Los ecosistemas deben ser los pilares fundamentales para un diseño eficaz de la gobernanza. Puesto que los problemas medioambientales transcenden a varios Estados, la cooperación transfronteriza a distintos niveles es esencial para el futuro del medio ambiente.	(Söderström, 2017)

Fuente: elaboración propia

Nota. Los sustentos han sido aplicados en distintos países, las fuentes pueden ser revisadas para mayor información.

Considerando lo expuesto, se presentan en la tabla 1 las categorías de la gobernanza ambiental que se incluyen en la propuesta del modelo, el mismo que ha sido adaptado bajo un enfoque sistémico de la naturaleza, basado en las contribuciones de varios autores, y ajustado a la realidad y necesidades del contexto ecuatoriano. Las categorías seleccionadas, son las que se han propuesto también para la gestión del desperdicio de agua en Batang Arau y consideran las siguientes dimensiones: Participación, Transparencia y rendición de cuentas, Descentralización, Instituciones y Agencias, y Limitaciones de la gestión (Frinaldi et al., 2022). Estas categorías serán evaluadas empleando un Análisis Factorial Exploratorio, con el objetivo de proponer un modelo de gobernanza ambiental con un enfoque sistémico. Este análisis permite la identificación y comprensión de los factores clave, generando una herramienta de análisis para la gobernanza ambiental centrada en la seguridad hídrica en el contexto ecuatoriano.

Metodología

El objeto de estudio de esta investigación es la población residente en la subcuenca del río Tabacay, ubicada en la provincia del Cañar, Ecuador. El enfoque del estudio es de corte transversal, y se utilizaron datos primarios recolectados a través de una encuesta compuesta por 235 preguntas, previamente validadas por un equipo transdisciplinario. Las variables utilizadas en el análisis son de tipo ordinal, pero se trataron como de intervalo debido a que las distancias entre cualquier par de números en su escala tienen una dimensión conocida y constante (Dagnino, 2014). La muestra se seleccionó de manera aleatoria, con un nivel de confianza del 95% y estuvo compuesta por 305 participantes.. Este tamaño se considera adecuado para la aplicación de pruebas paramétricas, dado que supera el umbral recomendado de 300 elementos (Mavrou, 2015). La recolección de datos se llevó a cabo mediante visitas domiciliarias de encuestadores quienes utilizaron la aplicación Toolbox para registrar las respuestas.

Para el análisis de datos, se empleó el programa R *Studio*, donde se aplicó un Análisis Factorial Exploratorio (AFE), este método multivariante de interdependencia tiene como objetivo identificar los principales factores subyacentes que explican un conjunto de datos complejo. Los resultados obtenidos fueron contrastados con la teoría existente sobre las dimensiones de la gobernanza ambiental, permitiendo enfocar el análisis en los factores más relevantes y proporcionando una base sólida para la interpretación de los hallazgos.

Resultados

En el análisis de los resultados, se evaluaron diversas categorías clave para comprender la gobernanza ambiental en la subcuenca del río Tabacay. A continuación, se presentan los principales elementos explicativos de cada categoría, los cuales fueron validados mediante un Análisis Factorial Exploratorio.

Tabla 2. Pruebas estadísticas requeridas para realizar un Análisis Factorial Exploratorio

Medida de adecuación muestral	Participación	Transparencia y Rendición de cuentas	Descentralización	Instituciones (partes interesadas)	Limitaciones de la gestión
		0.87	0.85	0.87	0.86
KMO	0.82				
Prueba de esfericidad de Barlett	chi-cuadrado aproximado	3811.279	3.078.621	4.656.981	9.538.159
	p-value	0	0	0	0
	Grados de libertad	465	91	78	666
					325

Fuente: elaboración propia

Nota. Los valores de p-value tiene varios decimales a la derecha, por ello R presentan el valor de "0".

Tabla 3. Modelo de gobernanza para la subcuenca del río Tabacay

Categoría	Factores	Carga factorial promedio	Varianza Acumulada	P-value
C1 Participación	Implicación participativa	0.541	0.145	0.001
	Participación activa	0.8595	0.250	
	Conciencia de recursos naturales	0.7545	0.304	
	Identificación de Riesgos naturales	0.7233	0.356	
	Percepción del riesgo	0.607	0.401	
	Impacto de riesgos naturales	0.6988	0.446	
C2 Transparencia y Rendición de Cuentas	Aplicación de EBA's (Adaptaciones Basadas en la Naturaleza)	0.6097	0.487	0
	Educación ambiental	0.655	0.526	
	Incidencia pública	0.7335	0.555	
	Entrega de información normativa	0.7635	0.369	
C3 Descentralización	Información comunitaria	0.749	0.546	0
	Conocimiento de mitigación de riesgos ambientales	0.8551	0.642	
	Conocimiento de gestión del agua	0.90	0.727	
	Oferta de agua	0.6637	0.441	
C4 Actores (grupos de interés)	Calidad del agua	0.8919	0.572	0
	Responsabilidad de gestión ambiental	0.6783	0.682	
	Salud post-COVID	0.7895	0.151	
	Nivel de ingresos prioridad	0.7515	0.272	
	Nivel de ingresos destino	0.771	0.387	
	Tipo de producción	0.7517	0.487	

Categoría	Factores	Carga factorial promedio	Varianza Acumulada	P-value
C5 Limitaciones de la Gestión	Administración estratégica	0.91	0.291	0
	Uso de agua doméstico	0.746	0.399	
	Uso de agua productivo	0.762	0.492	
	Problemas por cambio climático	0.5849	0.559	
	Resultados anteriores	0.7337	0.610	

Fuente: elaboración propia

Nota. El valor p-value para las categorías: C2 (1.93e-05), C3 (2.45e-13), C4 (2.45e-13) y C5 (1.67e-54) se han redondeado a cero porque tienden a este valor.

La aplicabilidad de este análisis fue verificada mediante la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett, cuyos resultados garantizan la adecuación de los datos para este tipo de evaluación. Estos hallazgos refuerzan la robustez estadística del modelo propuesto y se presentan en la Tabla 2. Los resultados obtenidos muestran un coeficiente KMO superior a 0.80 en cada categoría, lo que indica una correlación significativa entre las variables subyacentes y una buena adecuación muestral. Además, la prueba de Barlett arrojó un p-value inferior a 0.05, lo que permite rechazar la hipótesis nula de esfericidad y confirma que la matriz de correlaciones de cada dimensión es distinta a la matriz identidad. Estos resultados respaldan la validez del análisis y los resultados obtenidos mediante un modelo factorial exploratorio.

Por último, en la Tabla 3 se presentan los componentes y el análisis del modelo de gobernanza propuesto para la subcuenca del río Tabacay en la provincia del Cañar – Ecuador. El número de factores para cada categoría se definió considerando la varianza acumulada, la cual debe ser al menos del 50%. Además, cada componente de un factor presenta una carga superior a 0.50 y el p-value obtenido es menor a 0.05, lo que valida la cantidad de factores establecidos dentro del modelo.

Discusión

La gobernanza ambiental en la subcuenca del río Tabacay enfrenta desafíos únicos que requieren un enfoque integral y adaptativo (Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua, 2023), especialmente en lo que respecta a la seguridad hídrica, un recurso esencial para las comunidades locales. Los resultados del modelo propuesto subrayan que la participación activa y la descentralización son elementos claves para abordar estos retos de manera efectiva. Factores como la percepción del riesgo y la educación ambiental, refuerzan la capacidad de las comunidades para identificar amenazas y gestionar los recursos de manera sostenible. Este hallazgo coincide con la necesidad de una gobernanza que trascienda las concepciones reduccionistas de la naturaleza y reconozca su interdependencia con los sistemas humanos, como lo plantean Boff (1996) y Gudynas (2016). En este sentido, el modelo propuesto incorpora la visión de la naturaleza como

sujeto de derechos, tal como lo establece la Constitución de Ecuador (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008), lo que permite que las comunidades locales se conviertan en agentes activos de la protección ambiental.

Un hallazgo significativo es la integración de la transparencia y la rendición de cuentas como principios fundamentales del modelo. Estos elementos no solo promueven la confianza entre los grupos de interés, sino que también aseguran que la gestión de los recursos hídricos se base en decisiones informadas y consensuadas. La calidad del agua y la oferta hídrica emergen como indicadores clave, destacando la necesidad urgente de acciones coordinadas para preservar este recurso vital, especialmente en un contexto donde el cambio climático agrava los riesgos y reduce las certezas sobre su disponibilidad futura. En este marco, las Adaptaciones Basadas en la Naturaleza (EBA's) se perfilan como una estrategia viable para equilibrar las necesidades humanas con la conservación ambiental. Esta estrategia se alinea con la visión de resiliencia ecológica y gobernanza adaptativa propuesta por Capra (1999) y Lovelock (2007), quienes destacan la necesidad de comprender los sistemas naturales desde una perspectiva de autopoiesis y coevaluación. De igual manera, el modelo propuesto responde a la crisis del agua en la subcuenca del río Tabacay desde una perspectiva biocéntrica, que prioriza la cooperación ecosistémica sobre la lógica extractivista predominante (Toledo, 2022).

En este sentido, el modelo propuesto para la subcuenca del río Tabacay se distingue por su enfoque multidimensional y su potencial para generar impactos positivos a largo plazo. Al abordar limitaciones estructurales, como los efectos de la pandemia y los efectos asociados con el cambio climático, el modelo demuestra ser una herramienta estratégica para la sostenibilidad hídrica y territorial. No obstante, su éxito dependerá en gran medida de la voluntad política, el fortalecimiento institucional y el compromiso colectivo de todos los actores involucrados, tal como mencionan Pattberg & Widerberg (2015). La experiencia de otros países con modelos avanzados de gobernanza ambiental, como Suecia y Costa Rica (Yale Center for Environmental Law & Policy, 2020; Zambrano-Barragán et al., 2020), sugiere que la implementación de estructuras de gobernanza hídrica eficaces requiere una combinación de participación comunitaria, respaldo normativo y financiamiento sostenible. En este contexto, esta propuesta no solo atiende a las demandas locales, sino que también establece un marco replicable para otras regiones con características similares, sentando las bases para una gobernanza ambiental resiliente y equitativa.

Conclusión

El modelo de gobernanza ambiental diseñado para la subcuenca del río Tabacay integra un conjunto de 29 factores claves clave, sustentados en una propuesta teórica que amalgama experiencias internacionales y una validación estadística robusta en el contexto ecuatoriano. Este enfoque destaca la complejidad del entorno local y subraya la necesidad de adaptar los principios universales de gobernanza a las particularidades de la región. Cada uno de los factores identificados responde a las condiciones específicas de la subcuenca, lo que refuerza la aplicabilidad y pertinencia

del modelo en el diseño de estrategias sostenibles y efectivas para garantizar la seguridad hídrica, todo esto bajo un enfoque sistémico de la naturaleza.

El modelo propuesto resalta los factores determinantes para la seguridad hídrica, organizados en cinco categorías esenciales para una gobernanza ambiental efectiva. En la categoría de Participación, se enfatiza la importancia de fortalecer los mecanismos participativos a nivel local, habilitando a los actores comunitarios para que ejerzan influencia en los procesos de toma de decisiones. En cuanto a la Transparencia y la Rendición de Cuentas, se destaca la necesidad de incrementar el conocimiento sobre la mitigación de riesgos ambientales, un aspecto central para la adaptación al cambio climático y a la mejora de la comunicación institucional. La categoría de Descentralización se sustenta en la percepción comunitaria sobre la calidad del agua, proporcionando las bases para evaluar la viabilidad de implementar estrategias descentralizadas en la gestión hídrica. Los Actores evidencian la necesidad de un enfoque integral, a partir de los efectos de la pandemia en la salud y el bienestar, lo que resalta la importancia de la salud pública dentro del modelo de gobernanza. Finalmente, las Limitaciones en la Administración, subrayan la relevancia de una colaboración efectiva entre organizaciones públicas, privadas y del tercer sector como pilar para la toma de decisiones colectivas en la gestión ambiental.

En un contexto donde la naturaleza, considerada como un sistema vivo y sujeto de derechos en la Constitución ecuatoriana de 2008, enfrenta un proceso de deterioro acelerado, el modelo de gobernanza ambiental propuesto se presenta como una herramienta esencial para promover la sostenibilidad y el equilibrio territorial. La conexión intrínseca entre la salud de los ecosistemas y el bienestar humano pone de manifiesto la necesidad de adoptar enfoques que reconozcan la interdependencia entre ambos. Este modelo no solo responde a las necesidades locales de la subcuenca del río Tabacay, sino que también establece un precedente valioso para el desarrollo de enfoques integrales en la gobernanza ambiental, tanto en Ecuador como en contextos similares. Su implementación contribuirá al avance hacia la sostenibilidad hídrica y la resiliencia territorial, generando un impacto directo en el bienestar de las comunidades y la preservación de los ecosistemas.

Este trabajo invita a un compromiso colectivo para consolidar políticas públicas fundamentadas en la evidencia científica y en la sensibilidad social, marcando así el camino hacia un futuro más equilibrado y justo, en el que la gobernanza ambiental se articule de manera efectiva con la sostenibilidad y el desarrollo integral de las comunidades.

Referencias

- Andrea, S. (2006). *Ecología profunda y auto realización: Introducción a la filosofía ecológica de Arne Naess*. Biblos.
- Alianza Latinoamericana de Fondos de Agua. (2023). Fondos de Agua. <https://n9.cl/yohf6k>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*.

- Bennett, N. J., & Satterfield, T. (2018). Environmental governance: A practical framework to guide design, evaluation, and analysis. *Conservation Letters*, 11(6). <https://doi.org/10.1111/conl.12600>
- Boff, L. (1996). *Ecología: Grito de la Tierra, grito de los pobres*. Editorial Trotta.
- Capra, F. (1999). *La trama de la vida: Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Anagrama.
- Carrera, A. (2018). Environmental governance and sustainable development in Ecuador. *Forest Policy and Economics*, 92, 181-189. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.04.001>
- Dechezleprêtre, A. (2011). Invention and transfer of climate change-mitigation technologies: A global analysis. *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1), 109-130. <https://doi.org/10.1093/reep/req023>
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2019). *Informe sobre políticas ambientales en México*.
- Dagnino, J. (2014). Tipos de datos y escalas de medida. *Revista Chilena de Anestesia*, 43(2), 109-111.
- Espinoza, E. (2018). *Estado de la biodiversidad en Ecuador*. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Fajri, H., Akmal, A. D., Saputra, B., Ilham, Q. P., & Wahyuni, N. (2021). *Renewable energy policy and governance in West Sumatera Province: An overview*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Fernández-Maldonado, E. (2019). Assessing environmental governance in the Dominican Republic. *Forest Policy and Economics*, 100, 29-36. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.12.012>
- Frinaldi, A., Saputra, B., Mubarak, A., Jumiati, Renaldi, I., & Humaida, H. (2022). *Good environmental governance model in domestic waste management in Batang Arau, West Sumatera*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1098/1/012002>
- Gudynas, E. (2016). *Derechos de la naturaleza: Ética biocéntrica y políticas ambientales*. Abya-Yala.
- Gupta, A. (2010). Transparency in global environmental governance: A coming of age? *Global Environmental Politics*, 10(3), 1-9. https://doi.org/10.1162/glep_e_00011
- Japón, Á., Orellana, A., & Quichimbo, F. (2022). La recuperación de los saberes en los Raymikuna desde la educación intercultural. En A. Japón, & M. Arteaga, (eds.). *Raymikuna en los Andes* (pp. 67-82). UCuenca Press.
- Kramarz, T., & Park, S. (2016). Accountability in global environmental governance: A meaningful tool for action? *Global Environmental Politics*, 16(2), 1-21. https://doi.org/10.1162/ GLEP_a_00349
- Lovelock, J. (2007). *La venganza de la Tierra: Por qué la Tierra está rebelándose y cómo podemos todavía salvar a la humanidad*. Planeta.
- Lozano, A. (2022). El simbolismo de los Raymikuna. En A. Japón & M. Arteaga (Eds.), *Raymikuna de los Andes* (pp. 149-177). UCuenca Press.
- Luo, Z., Hu, X., Li, M., Yang, J., & Wen, C. (2019). Centralization or decentralization of environmental governance—Evidence from China. *Sustainability*, 11(24), 6938. <https://doi.org/10.3390/su11246938>

- Mavrou, I. (2015). Análisis factorial exploratorio: Cuestiones conceptuales y metodológicas. *Revista Nebrija de Lingüística Aplicada a la Enseñanza de Lenguas*, 19, 71-86. <https://doi.org/10.26378/rnlael019288>
- Moon, K., Blackman, D., Brewer, T. D., & Sarre, S. D. (2016). Environmental governance for urgent and uncertain problems. *Biological Invasions*, 19(3), 785-797. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1351-7>
- Newig, J., Jager, N. W., Challies, E., & Kochskämper, E. (2023). Does stakeholder participation improve environmental governance? Evidence from a meta-analysis of 305 case studies. *Global Environmental Change*, 82. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2023.102705>
- Nuesiri, E. O. (2016). *Accountability in natural resource governance*. IUCN.
- Pattberg, P., & Widerberg, O. (2015). Transnational multistakeholder partnerships for sustainable development: Conditions for success. *Ambiente & Sociedade*, 18(3), 1-22. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1129V1832015>
- Rastogi, S. (2020). *State and trends in adaptation*. Global Center on Adaptation.
- Rojas, D. (2019). Políticas ambientales y retos de la gobernanza en Ecuador. *Revista de Estudios Sociales*, 68, 78-92.
- Silva-Colmenares, J. (2013). Nuevo modo de desarrollo: Una utopía posible. En J. Silva, Colmenares, (ed.). *De la historia natural a la historia humana*. Ediciones Aurora.
- Simbaña, F., & Caral, N. (2022). Tawa Pacha Raymi: Sabidurías y trascendencia. En J. Angel, & M. Arteaga, (eds.). *Raymikuna en los Andes* (pp. 83-98). UCuenca Press.
- Söderström, S. (2017). *Regional environmental governance and avenues for the ecosystem approach to management in the Baltic Sea area*. Linköping University Electronic Press.
- Toledo, V. (2022). El malestar civilizatorio. *PAPELES de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, 158, 13-26.
- UNDP. (2019). Human Development Report 2019: Beyond income, beyond averages, beyond today. <https://n9.cl/y3i8sa>
- World Bank. (2012). Environmental governance. <https://n9.cl/p3cek2>
- Zambrano-Barragán, P. (2020). Advances in environmental governance in Latin America. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud*, 52(4), 330-339. <https://doi.org/10.18273/revsal.v52n4-2020004>

Autores

Ximena Katherine Peralta Vallejo. Docente – Investigadora de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Doctora en Ciencias de la Administración. Magíster en Gestión Empresaria. Magíster en Gerencia y Liderazgo Educacional. Principales líneas de investigación: Finanzas, Gobernanza, Gobernanza Universitaria, Gobernanza Ambiental, Gestión Empresarial.

José Efraín Astudillo Banegas. Máster en Investigación Participativa para el Desarrollo Local y Doctor en Sociología y Antropología por la Universidad Complutense de Madrid. Coordinador de Investigación del Doctorado en Sostenibilidad Territorial. Miembro de organizaciones sociales en defensa de los Derechos de la Naturaleza.

Wilson Geovanny Morquecho Vintimilla. MBA para ejecutivos por la Universidad Internacional de La Rioja y Diplomado en Asesor de Cultura Ambiental. Actualmente colaborando en la asesoría a clientes de Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) para financiamiento sustentable. Especializado en modelos de negocio circulares, propuestas de proyectos considerando adaptaciones basadas en ecosistemas y finanzas sostenibles.

Declaración

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes externas a este artículo.

Nota

El artículo es original y no ha sido publicado previamente.