



## » ARTÍCULO

### Educación ambiental para la conservación de los recursos hídricos: el caso de la microcuenca del Río Escudillas, Ecuador

#### Environmental Education for Water Resource Conservation: The Case of the Escudillas River Micro-basin, Ecuador

Helen Ivonne Cotacachi Mayorga<sup>1</sup> , Freddy Hernán Villota González<sup>2</sup> ,  
Yessenia María Ayala Villarreal<sup>3</sup> , Patricia Marlene Aguirre Mejía<sup>1</sup>

#### Adscripciones

- <sup>1</sup> Facultad de Posgrado, Universidad Técnica del Norte, Ecuador
- <sup>2</sup> Centro de Posgrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador
- <sup>3</sup> Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara, México

#### Correspondencia

Patricia Marlene Aguirre Mejía  
[pmaguirre@utn.edu.ec](mailto:pmaguirre@utn.edu.ec)

**FECHA DE RECEPCIÓN:** 20 de diciembre de 2024

**FECHA DE ACEPTACIÓN:** 30 de octubre de 2025

**EDITORIA ENCARGADA:** Dra. Judith Domínguez

© 2025, Helen Ivonne Cotacachi Mayorga *et al.*

Cotacachi Mayorga, Helen Ivonne; Villota González, Freddy Hernán; Ayala Villarreal, Yessenia María, y Aguirre Mejía, Patricia Marlene (2025). Educación ambiental para la conservación de los recursos hídricos: el caso de la microcuenca del Río Escudillas, Ecuador. *Sociedad y Ambiente*, 28, 1-21. <https://doi.org/10.31840/sya.v2025i28.3086>

Esta es una publicación de acceso abierto bajo la licencia **Creative Commons** Atribución/Reconocimiento-NoComercial -CompartirIgual 4.0 Internacional



[El Colegio de la Frontera Sur](#)  
 [Revista Sociedad y Ambiente](#)



## Resumen

La gestión sostenible del agua en territorios rurales andinos enfrenta desafíos estructurales asociados al cambio climático, la presión sobre los ecosistemas y la debilidad institucional. La investigación se centró en el diseño de un programa de Educación Ambiental (EA) no formal para la conservación hídrica en la microcuenca del río Escudillas, Ecuador. Con un enfoque cualitativo participativo se aplicaron entrevistas, un taller con línea de tiempo y mapeo colaborativo, así como una validación experta. Los resultados evidenciaron la relación entre deterioro ambiental, débil gobernanza local y limitada apropiación social de las normativas ambientales. El programa diseñado integra sensibilización, educación técnica y participación comunitaria, con actividades como cine-foro, talleres experienciales y circuitos de agroturismo educativo. El programa validado demuestra coherencia y pertinencia, con potencial de replicabilidad en microcuencas rurales andinas, siempre que su transferencia considere los marcos normativos, institucionales y culturales de cada territorio. Se concluye que la EA, cuando es territorialmente contextualizada y participativa, constituye un eje estratégico para fortalecer la gobernanza hídrica y la resiliencia comunitaria frente a la crisis del agua.

**Palabras clave:** gestión hídrica; gobernanza del agua; ODS 6; participación comunitaria; sostenibilidad rural.

## Abstract

Sustainable water management in rural Andean territories faces structural challenges from climate change, pressure on ecosystems, and institutional weakness. The research focused on the design of a non-formal Environmental Education (EE) program for water conservation in the Escudillas River micro-basin, Ecuador. We applied interviews, a workshop with a timeline, collaborative mapping, and expert validation in a participatory qualitative approach. The results showed the relationship between environmental deterioration, weak local governance, and limited social appropriation of environmental regulations. The designed program integrates awareness, technical education, and community participation, with activities such as a film forum, experiential workshops, and educational agrotourism circuits. The validated program demonstrates coherence and relevance, with potential for replicability in rural Andean micro-basins, if its transfer considers the regulatory, institutional, and cultural frameworks of each territory. It is concluded that EE, when territorially contextualized and participatory, constitutes a strategic axis to strengthen water governance and community resilience in the face of the water crisis.

**Keywords:** community participation; rural sustainability; SDG 6; water governance; water management.

## Introducción

La creciente presión sobre los recursos naturales, derivada de la expansión agrícola, el crecimiento urbano desordenado y los efectos del cambio climático, ha provocado una crisis hídrica global con impactos severos en ecosistemas y comunidades. En este contexto, la gestión ineficaz del agua constituye uno de los principales retos ambientales del siglo XXI, particularmente en regiones rurales donde confluyen vulnerabilidades ecológicas, sociales y económicas (Quintana, 2017). Esta situación exige fortalecer urgentemente la Educación Ambiental (EA) y la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) como herramientas clave para promover capacidades comunitarias y una gobernanza hídrica equitativa (Giordano *et al.*, 2023).

En América Latina, la escasez y contaminación del agua representan una amenaza creciente, especialmente en zonas agrícolas de montaña, cuyos medios de vida dependen críticamente del recurso hídrico (Guanokuiza y Antúnez, 2019). Las microcuencas andinas, como la del río Escudillas en el norte del Ecuador, ejemplifican esta problemática, caracterizada por deforestación, incendios forestales, uso intensivo del suelo, minería ilegal y débil institucionalidad ambiental, lo cual ha disminuido significativamente la calidad y disponibilidad del agua. Estas condiciones exacerban conflictos socioambientales entre usuarios y ponen en riesgo la soberanía alimentaria de las comunidades locales (García *et al.*, 2021; Díaz y Pachón, 2024).

Pese a iniciativas nacionales como la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (ENEA) de Ecuador, su impacto en territorios rurales es limitado por la baja pertinencia cultural, escasa tecnificación agrícola y débil participación comunitaria en procesos de decisión (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2018; Sosa *et al.*, 2022). Esta brecha entre políticas públicas y realidades locales también ha sido reportada en Perú, Bolivia, Colombia y Centroamérica, donde la fragmentación institucional y la falta de enfoques educativos integrales dificultan la conservación efectiva de cuencas y el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sustentable u ODS 6 (Saravia *et al.*, 2020; SIWI y UNICEF, 2022; Calixto y Silva, 2023).

Frente a esta realidad, resulta indispensable avanzar hacia una “Gran Transformación”, en la que la EA y la EDS se conviertan en herramientas estratégicas para articular saberes ancestrales, conocimiento científico y prácticas comunitarias (UNESCO, 2021). Este estudio presenta el diseño de un programa de EA no formal en la microcuenca del río Escudillas, estructurado en tres componentes: sensibilización, educación técnica y participación comunitaria. La propuesta fue elaborada con metodologías participativas que identificaron claramente problemáticas prioritarias como la escasez estacional, el uso ineficiente del agua para riego y la necesidad de conservar áreas de recarga hídrica.

El enfoque del programa responde a los lineamientos de la ENEA y a los ODS (particularmente ODS 4: Educación de calidad y ODS 6: Agua limpia y saneamiento), y ofrece un modelo orientador, adaptable a otras regiones rurales de montaña en América Latina, África y Asia, siempre que se contextualice según los marcos normativos, capacidades institucionales y condiciones socioterritoriales específicas. La experiencia de la microcuenca del río Escudillas constituye una referencia para diseñar programas de EA contextualizados, equilibrando aspectos técnicos y culturales, así como acciones locales y compromisos globales. Su potencial de replicabilidad radica en el enfoque participativo, adaptativo y en su capacidad para influir en políticas públicas desde la acción comunitaria.

No obstante, este trabajo no concibe los marcos de la UNESCO y los ODS como recetas únicas, sino como referentes que se territorializan críticamente desde la comunidad andina. La EA planteada se fundamenta en prácticas históricas de riego, mingas y turnos de agua, evitando intervenciones exógenas y reconociendo que los campesinos son actores centrales en la gestión hídrica. Este enfoque se articula con la pedagogía crítica latinoamericana (Freire, 1970; Walsh, 2009), que plantea procesos educativos emancipadores y decoloniales, y con perspectivas ético-políticas que conciben al agua no como mercancía, sino como bien social y común (Leff, 2004; de Sousa Santos, 2014).

Además, este estudio se formuló a partir de dos preguntas centrales de investigación: ¿cómo incide la EA no formal en la transformación de prácticas comunitarias

relacionadas con el uso del agua en microcuencas rurales andinas?, y ¿qué componentes educativos permiten una mayor apropiación social de la gestión hídrica en contextos de alta vulnerabilidad ambiental e institucional? La hipótesis general plantea que un programa de EA no formal, contextualizado y participativo, puede fortalecer la corresponsabilidad y la gobernanza hídrica. No obstante, se reconoce que estos procesos educativos solo serán efectivos si abordan críticamente las condiciones estructurales de desigualdad que afectan el acceso al agua, incluyendo las relaciones de poder, la precariedad normativa y la invisibilización de los saberes campesinos. Se parte del supuesto de que la sensibilización, la formación técnica y la participación, estructuradas en un enfoque territorial, generan condiciones propicias para el cambio conductual y la sostenibilidad de los recursos hídricos. La validación experta y la retroalimentación comunitaria confirman la pertinencia de este enfoque, destacando su potencial de replicabilidad en otras microcuencas rurales de América Latina.

## Metodología

La investigación adoptó un enfoque cualitativo interpretativo para analizar las representaciones socioculturales, saberes locales y prácticas asociadas al manejo del agua, utilizando técnicas participativas como entrevistas semiestructuradas y mapeo colaborativo (Ochoa, 2022; Piol et al., 2025). Este diseño permitió profundizar en las dinámicas territoriales y percepciones comunitarias sobre conservación hídrica, priorizando la recolección de narrativas no estructuradas (Ruano, 2024).

La recolección de narrativas no estructuradas se realizó mediante preguntas abiertas en las entrevistas semiestructuradas y técnicas de evocación durante el taller participativo. Estas permitieron identificar experiencias de escasez, memorias de conflictos por el agua, prácticas ancestrales de conservación y percepciones sobre el deterioro ambiental. Si bien el artículo sintetiza las narrativas para no sobrepasar la extensión requerida, estas fueron clave para contextualizar la propuesta educativa y se integraron en la identificación de problemáticas y soluciones comunitarias.

Complementariamente, se integró un diseño propositivo basado en investigación-acción participativa (IAP), orientado a diagnosticar problemáticas en el uso del recurso hídrico y diseñar y validar un programa de EA contextualizado, alineado con el ODS 6 (Castro y Moncada Rangel, 2022; Ochoa, 2022). Si bien la formulación de la segunda pregunta se inspiró en marcos internacionales como los propuestos por la UNESCO, su adaptación fue validada en talleres participativos para asegurar pertinencia local. La articulación de ambos enfoques generó evidencia aplicable para la transformación socioambiental en zonas rurales, combinando rigor interpretativo con soluciones prácticas validadas por actores locales (Chávez, 2023; Amaya et al., 2024).

Para precisar el alcance metodológico, el trabajo de campo se desarrolló en tres fases consecutivas entre septiembre de 2022 y febrero de 2024 (diagnóstico, diseño y validación), en continuidad con investigaciones previas en la microcuenca. La Junta está conformada por 335 usuarios, lo que constituye el universo de referencia, aunque la investigación trabajó con un subconjunto representativo de ellos.

### Fase 1. Diagnóstico participativo del conocimiento sobre el agua

Se realizó un diagnóstico del conocimiento local sobre el uso y conservación de los recursos hídricos, a través de:

*Revisión documental.* Análisis de estudios previos, normativas locales y antecedentes técnicos de la Junta General de Riego Monte Olivo – San Rafael.

*Entrevistas semiestructuradas a actores clave.* En total se realizaron siete entrevistas semiestructuradas a actores de los sectores Pueblo Nuevo, Monte Olivo y San Rafael (agricultores, un operador de riego y directivos/exdirectivos de la Junta), seleccionados mediante muestreo intencional por su papel y experiencia en la gestión hídrica (Marcillo y Vélez, 2024).

*Taller participativo.* Aplicación de técnicas de línea de tiempo y mapeo cartográfico colaborativo, en el que participaron 16 usuarios de la microcuenca, seleccionados mediante muestreo intencional que aseguró representatividad territorial y diversidad de roles (productores, directivos, amas de casa y jóvenes) con participación activa en la Junta de Riego (Lueck et al., 2024).

El grupo estuvo integrado principalmente por adultos de entre 30 y 60 años, junto con jóvenes de la comunidad, lo que permitió captar percepciones intergeneracionales y contrastar distintos enfoques productivos y sociales en el diagnóstico.

En cuanto a la elección metodológica, se optó por el análisis FODA por su accesibilidad y pertinencia en contextos rurales con limitada experiencia en planificación estratégica. Finalmente, las capacidades locales fortalecidas a lo largo del proceso incluyeron la comprensión del ciclo hidrológico, la apropiación de normativas ambientales, la planificación comunitaria y la toma de decisiones participativas en torno al riego (Álvarez, 2021; López y Belmonte, 2024).

## Fase 2. Diseño del programa de EA

Con base en los hallazgos de la fase diagnóstica, se diseñó un programa de EA no formal para la conservación del agua, tomando como referencias metodológicas el *Plan de Gestión Ambiental para el Municipio de Puebla* (Ayuntamiento del Municipio de Puebla, 2022), la *Guía para Programas de EA no formal* de la NAAEE (NAAEE, 2021) y el *Plan Provincial de EA de Imbabura* (GADP Imbabura, 2020).

El programa se estructuró en tres componentes clave: sensibilización, educación y participación comunitaria, con un eje transversal de seguimiento comunitario. Esta estructura responde al enfoque de la EA no formal promovido por la UNESCO (2022a), que plantea aprendizajes integrales (cognitivos, socioemocionales y conductuales) alineados con los ODS, especialmente el ODS 6. El diseño se apoya en referentes internacionales (Power, 2023; Amaya et al., 2024) y se adaptó a las condiciones sociales, ecológicas y culturales del territorio, garantizando su pertinencia (UNESCO, 2022a; Medina y Páramo, 2024).

## Fase 3. Validación experta y criterios éticos

Para garantizar la validez técnica y contextual del programa diseñado, se aplicó una matriz de evaluación estructurada, la cual fue revisada por tres expertos con experiencia en EA, sostenibilidad y gestión de recursos hídricos. Este proceso permitió identificar fortalezas y

áreas de mejora, que fueron incorporadas en una versión final del programa (Castro y Moncada Rangel, 2022).

El estudio cumplió con criterios éticos fundamentales: todos los participantes fueron informados previamente sobre el propósito de la investigación, el uso de la información recolectada y su derecho a no participar. La participación fue voluntaria, mediante consentimiento informado verbal.

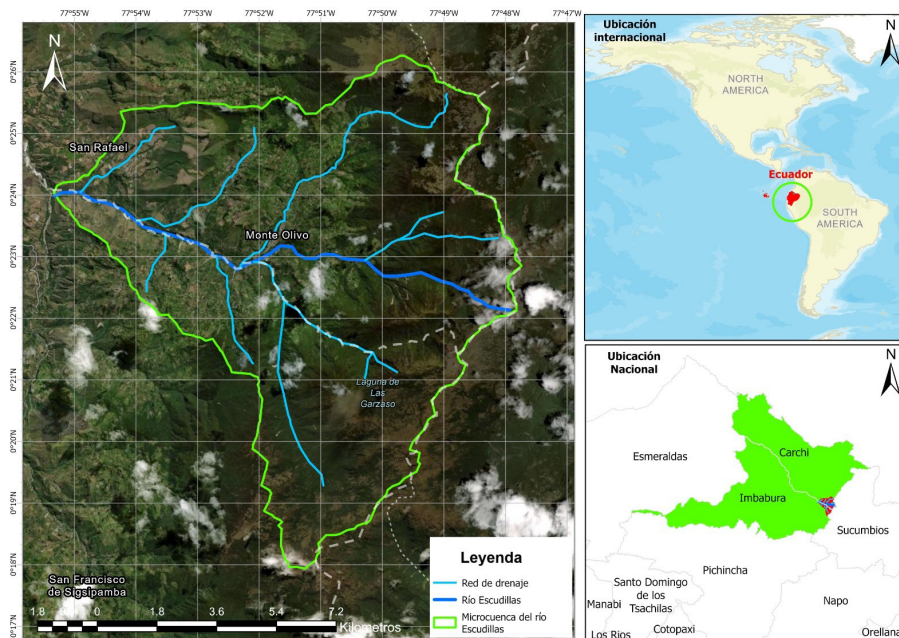
## Resultados y discusión

### Caracterización socioambiental de la microcuenca del río Escudillas

La microcuenca del río Escudillas, con una longitud de 8.5 km, está ubicada en la cordillera oriental del Carchi, norte de Ecuador, formando parte de la subcuenca del río Chota y la cuenca del río Mira (Figura 1) (Montesdeoca, 2022). Su clasificación como área protegida de prioridad media responde a su importancia estratégica como fuente hídrica para riego agrícola y consumo humano, abasteciendo a más de 3 mil hectáreas agrícolas y a comunidades rurales (Gaybor, 2018).

Los resultados revelan una disminución de la cobertura vegetal debido al avance agrícola, incendios recurrentes y deforestación. Estas prácticas reducen la infiltración en zonas de recarga hídrica, incrementan la escorrentía superficial y limitan la disponibilidad de agua durante la estación seca. La acelerada erosión observada en las laderas se ha asociado en varias investigaciones principalmente con monocultivos de papa y maíz, así como a la ganadería extensiva; actividades realizadas sin criterios técnicos de conservación del suelo y eficiencia hídrica (Villota González, 2019; Montesdeoca, 2022; Berrocal, 2024). El sistema actual de riego muestra pérdidas importantes por filtraciones, obstrucciones y mantenimiento deficiente. La escasa infraestructura de almacenamiento y limitada captación hídrica reducen el acceso equitativo al recurso. Estas deficiencias se relacionan con la falta de inversión pública sostenida y la limitada capacidad operativa de la Junta General de Riego Monte Olivo – San Rafael, que agrupa a 335 usuarios y enfrenta restricciones presupuestarias, dé-



**Figura 1.** Área de estudio y su localización geográfica

Fuente: Elaboración propia con información obtenida de Montesdeoca (2022).

bil acompañamiento institucional y desconexión con las políticas ambientales vigentes. Estos factores influyen directamente sobre el manejo sostenible del agua y el suelo en ecosistemas con condiciones climáticas adversas (Villota González, 2019; Guano, 2024; Ruiz de la Fuente, 2024).

Asimismo, se detectó una gobernanza hídrica débil, expresada en la limitada participación institucional, el desconocimiento generalizado sobre normativas ambientales por parte de usuarios locales y la inefectiva implementación de instrumentos como la Estrategia Nacional de Educación Ambiental (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2018). Esta desarticulación institucional facilita la continuidad de prácticas productivas insostenibles.

Funcionalmente, existe una relación directa entre la degradación ambiental y la creciente variabilidad hídrica. La pérdida de bosques disminuye la regulación natural del agua, generando escorrentías excesivas en épocas lluviosas y escasez crítica durante periodos se-

cos. La baja tecnificación agrícola intensifica el estrés hídrico y provoca conflictos crecientes entre usuarios, especialmente en temporadas de mayor demanda. Esta situación representa una vulnerabilidad estructural que amenaza la seguridad hídrica local de acuerdo con lo reportado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2024) y la Red Forestal Argentina (CONICET) (Rodríguez y Delgado, 2021).

En síntesis, las causas centrales de la crisis hídrica identificada son antrópicas, relacionadas con el uso no planificado del suelo, la fragmentación institucional y la falta de una EA territorialmente contextualizada. Estas condiciones son similares a las reportadas en otras microcuencas rurales latinoamericanas, donde la degradación ambiental y la gobernanza deficiente afectan la gestión del recurso hídrico (Calixto y Silva, 2023; Díaz, 2024). El análisis justifica claramente la necesidad urgente de implementar estrategias integradas que combinen conocimientos locales, planificación participativa y fortalecimiento institucional.

## Percepciones comunitarias sobre el recurso hídrico y su gestión

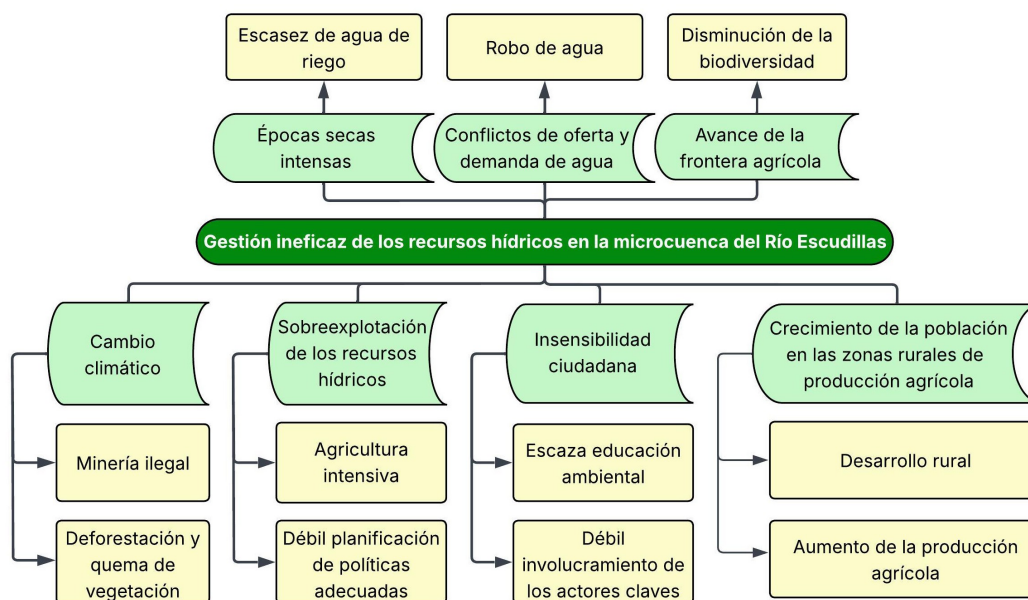
Las entrevistas semiestructuradas realizadas a usuarios de riego, jefes de hogar, amas de casa, operadores y directivos de la Junta General de Riego revelaron patrones consistentes en la valoración del agua, las prácticas de manejo y los conflictos asociados a su uso. Los siete entrevistados y los 16 participantes del taller percibieron el agua como un recurso escaso, vulnerable y esencial para la subsistencia; percepción estrechamente vinculada con la reducción estacional de caudales y la competencia entre usos doméstico y agrícola (Ordóñez y Muñoz, 2023; Maza *et al.*, 2025). Los resultados evidencian una relación causal directa entre el desconocimiento de normativas ambientales y la persistencia de prácticas insostenibles (Figura 2). Si bien los usuarios reconocen la crisis hídrica, la mayoría atribuye sus causas a factores externos como el cambio climático o el crecimiento poblacional, subestimando la influencia de sus propias prácticas agrícolas o del uso no planificado del suelo. Esta externalización de responsabilidades

limita la autocrítica comunitaria, reduce la disposición al cambio conductual (Ortiz *et al.*, 2019) y debilita la cultura de corresponsabilidad, obstaculizando los procesos de gobernanza participativa (Guano, 2024; Medina y Páramo, 2024).

Aproximadamente dos tercios de los entrevistados desconoce las normativas ambientales vigentes y planes estratégicos como la ENEA o el ODS 6. Aunque valoran positivamente acciones puntuales como la reforestación, limpieza de canales o protección de nacientes, estas iniciativas son percibidas como esfuerzos aislados y no como parte de una estrategia estructurada (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2018). Esta desconexión entre las políticas institucionales y las realidades locales evidencia la falta de apropiación social de los instrumentos de gestión y subraya la necesidad de mecanismos formativos y comunicativos más eficaces (CEPAL, 2022).

Las entrevistas también revelaron tensiones internas dentro de la Junta de Riego, vinculadas al acceso desigual al recurso, priorización de sectores, deficiencias en el mantenimiento de la infraestructura y escasa participación femenina en los procesos decisorios.

**Figura 2.** Identificación del problema y análisis de la cadena causal



Fuente: Elaboración propia.

Aunque se reconoce su papel técnico, la percepción de un liderazgo débil y una limitada capacidad de gestión genera desconfianza entre algunos usuarios, afectando la implementación de normativas internas y comprometiendo la sostenibilidad de las acciones colectivas (Catacora et al., 2022; Martínez y Abril, 2023).

Desde el conocimiento práctico, los usuarios poseen saberes tradicionales sobre la identificación de nacientes, los ciclos agrícolas y el riego por gravedad. No obstante, estos conocimientos no están integrados a enfoques técnicos contemporáneos de eficiencia hídrica ni a criterios de conservación ambiental. Esta disociación entre saberes ancestrales y tecnologías modernas ha derivado en un uso ineficiente del recurso y una limitada capacidad adaptativa ante escenarios de variabilidad climática (Banco Mundial, 2023; PNUD, 2024).

Si bien se evidenció una brecha entre los saberes empíricos y los enfoques técnicos contemporáneos, esta no debe entenderse como oposición, sino como resultado de procesos históricos de exclusión que han subvalorado el conocimiento campesino dentro de los marcos institucionales. Dichos saberes, sin embargo, han demostrado eficacia en la gestión territorial del agua. La propuesta educativa busca tender puentes entre ambos enfoques, fortaleciendo capacidades comunitarias sin desplazar los saberes locales. Estas capacidades incluyen nociones técnicas básicas en gestión hídrica, habilidades organizativas para la acción colectiva y actitudes proactivas hacia la conservación ambiental. En consecuencia, el estudio enfatiza que los conocimientos técnicos y los saberes campesinos son complementarios y que su integración resulta fundamental para la resiliencia comunitaria en la gestión del agua.

Adicionalmente, de acuerdo con Villota González (2019), el área de influencia de los canales de riego alto y bajo Monte Olivo – San Rafael presenta una compleja trama de percepciones sociales, conflictos funcionales y desafíos en EA. Los usuarios de los canales perciben al agua como un recurso esencial pero vulnerado, con problemáticas críticas asociadas al robo del recurso, inequidad en su distribución y deficiente infraestructura.

Villota González (2019) menciona la existencia de problemas de funcionamiento, como el incumplimiento de turnos, riñas entre usuarios, falta de cooperación

en mingas y acumulación de sedimentos en los canales. Estos conflictos sociales derivan en parte de la percepción de injusticia respecto al acceso al agua, ya que algunos usuarios tienen mayor frecuencia de riego sin que existan criterios técnicos ni una lógica espacial que ordene equitativamente la distribución. A ello se suma la percepción generalizada de una administración débil, con dificultades para recaudar fondos, mantener la infraestructura y aplicar las normativas internas de uso.

En cuanto al conocimiento y prácticas, los agricultores reportan saberes empíricos sobre el uso del recurso, pero existe un vacío en formación técnica sobre conservación hídrica. Aunque la mayoría de los usuarios se muestran dispuestos a adoptar tecnologías más eficientes como el riego tecnificado, existen barreras como la falta de recursos económicos y el desconocimiento de su implementación. Por lo tanto, Villota González (2019) manifiesta la urgencia de implementar estrategias de EA contextualizadas, que fortalezcan la capacidad técnica y promuevan una cultura de corresponsabilidad.

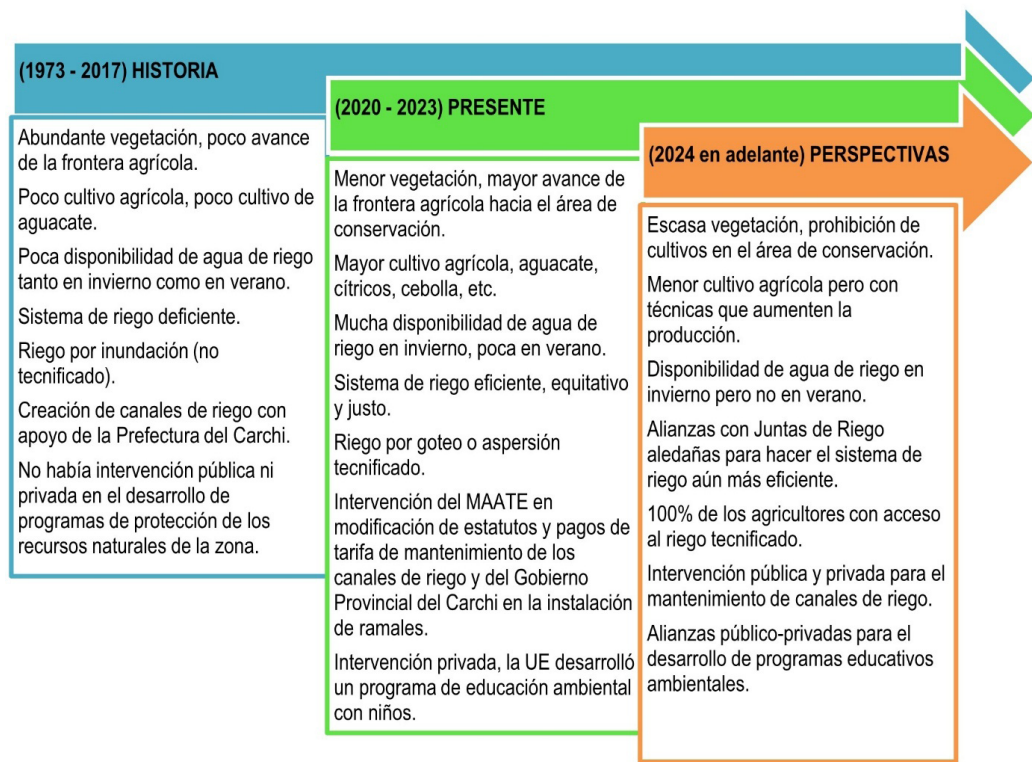
En conjunto, los resultados de las percepciones llegan a conclusiones determinantes, como la baja apropiación de los derechos y deberes establecidos en el reglamento interno de las Juntas de Riego. Si bien existen normas sobre mantenimiento, turnos y sanciones, muchos usuarios desconocen su contenido o lo perciben como inequitativo, lo que limita su eficacia. Entonces, los resultados subrayan la necesidad de una gobernanza hídrica más participativa, articulada a procesos educativos permanentes que reconozcan y fortalezcan los saberes locales.

## Saberes locales e históricos sobre el uso del agua

El taller participativo realizado con miembros de la Junta General de Riego Monte Olivo – San Rafael permitió reconstruir una línea temporal sobre la evolución del uso del agua en la microcuenca del río Escudillas (Figura 3), así como mapear espacialmente puntos críticos de captación, deterioro ambiental e intervenciones comunitarias. La participación de 16 usuarios permitió rescatar conocimientos locales clave para entender las dinámicas territoriales, ausentes en registros oficiales.



**Figura 3.** Línea temporal sobre la evolución del uso del agua en la microcuenca del río Escudillas, Ecuador



Fuente: Elaboración propia.

Según los relatos, hasta la década de 1980, el abastecimiento hídrico era estable y el uso del suelo estaba regulado informalmente mediante normas comunitarias. Por lo tanto, la cobertura vegetal en zonas altas favoreció la recarga hídrica y la regulación natural del caudal (Álvarez, 2021; Lueck *et al.*, 2024). Desde la década de 1990, se registró un aumento significativo en la deforestación debido a la expansión agrícola, comercial y ganadera. Este cambio se ha relacionado con una disminución progresiva del caudal en meses secos, lo cual genera un aumento de conflictos por acceso al agua entre sectores aguas arriba y aguas abajo (Drenkhan y Castro, 2023).

El conocimiento comunitario identificó hitos críticos, como los incendios forestales de 2003 y 2015, que afectaron severamente las áreas de páramo conservadas. Estos eventos marcaron puntos de inflexión decisivos en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Además, se ubicaron zonas de captación actualmente afectadas por reducción del caudal o invasión agrícola,

reflejando la falta de protección efectiva en áreas claves para la regulación hídrica.

El mapeo colaborativo reveló relaciones espaciales claras: las zonas de mayor deforestación coinciden con sectores conflictivos por el acceso al agua y tramos deteriorados del sistema de riego. Asimismo, se identificaron sitios donde han ocurrido acciones colectivas, como mingas de limpieza o reforestación, reconocidas por los usuarios como esporádicas y sin acompañamiento institucional sostenido. Esta información refleja una percepción negativa sobre la gestión hídrica local, la cual ha estado históricamente vinculada a una planificación deficiente. Esto coincide con investigaciones que señalan problemas derivados de un constante desajuste en la planificación de proyectos relacionados con sistemas de riego (Bonnesoeur *et al.*, 2023).

La sistematización de estos saberes comunitarios evidencia una memoria ambiental activa, consciente de los efectos acumulativos del cambio en el uso del suelo sobre el sistema hídrico. Sin embargo, revela una des-



conexión crítica entre estos saberes locales y las estrategias institucionales de conservación. La falta de reconocimiento formal del conocimiento comunitario limita su integración efectiva en los procesos de planificación territorial, disminuyendo la eficacia de intervenciones externas (Hernández *et al.*, 2023).

Los hallazgos muestran una relación directa entre el deterioro ambiental actual y decisiones comunitarias pasadas, guiadas en su mayoría por necesidades productivas inmediatas. Por lo tanto, esta relación histórica entre presión social y degradación ambiental genera la necesidad de una EA que no solo transmita información, sino que reactive la memoria colectiva y promueva la reflexión crítica sobre las prácticas territoriales (Álvarez, 2021).

Adicionalmente, Villota González (2019) reconstruyó la evolución histórica del sistema de riego Monte Olivo – San Rafael mediante una línea de tiempo que permite comprender los procesos sociales, técnicos e institucionales que han configurado la gestión del agua en la zona. El autor identificó que, desde inicios del siglo XX, con la construcción de los primeros canales al interior de la hacienda San Rafael, el acceso al agua estuvo condicionado por estructuras de poder concentradas, propias del modelo latifundista. A lo largo del siglo XX, procesos de parcelación y organización comunitaria permitieron avanzar hacia formas colectivas de gestión, como la creación de la Junta de Aguas de San Rafael (1979) y la legalización del canal alto (1989). La consolidación de la Junta General del Sistema de Riego Monte Olivo – San Rafael en 2015 marca un hito clave hacia la institucionalización de la participación comunitaria. Esta cronología evidencia que la gestión del agua ha sido producto de disputas, aprendizajes y adaptaciones, en un territorio atravesado por tensiones entre tradición y modernización. Villota González (2019) subraya que la reconstrucción de esta memoria hídrica no solo tiene valor histórico, sino que constituye un insumo fundamental para diseñar estrategias de EA que reconozcan las trayectorias locales y fortalezcan la apropiación social del recurso. La línea de tiempo permite así contextualizar los desafíos actuales y orientar intervenciones formativas más pertinentes y sostenibles.

Finalmente, en contextos andinos como el de la microcuenca Escudillas, el conocimiento local constituye

una herramienta esencial para diseñar estrategias de conservación culturalmente pertinentes. Su incorporación en programas educativos facilitaría una mayor apropiación comunitaria, fortaleciendo la gobernanza hídrica y aumentando la resiliencia local frente a eventos climáticos extremos, replicando experiencias exitosas ya documentadas en otras regiones montañosas de América Latina (Lueck *et al.*, 2024; Marcillo y Vélez, 2024).

La recuperación de saberes locales en torno al agua, como los sistemas de turnos, las mingas o la identificación empírica de zonas de recarga, se inscribe en una lógica comunal, propia de las comunidades rurales andinas (Daza, 2022). Esta forma de conocimiento no solo es técnica, sino también ética y territorial. Fundamentar la EA desde la epistemología de la comunalidad implica reconocer que la gestión del agua es parte de una cosmovisión relacional, donde el recurso no se concibe como mercancía ni como simple bien natural, sino como parte integral de la vida colectiva y espiritual del territorio. En este sentido, la EA planteada se enmarca en pedagogías críticas y comunitarias (Freire, 1997; Walsh, 2013), que reconocen la centralidad de los saberes campesinos en la transformación social y en la construcción de alternativas a la visión economicista del recurso hídrico.

### Diagnóstico participativo: problemas y potencialidades

El diagnóstico participativo confirmó que la problemática central en la microcuenca del río Escudillas es la gestión hídrica ineficiente. Las causas identificadas incluyen deforestación por expansión agrícola y quemas en zonas altas (Figura 4), minería ilegal, cambio climático, crecimiento poblacional, sobreexplotación del agua y falta de EA. Estas condiciones son las principales generadoras de desequilibrios en la distribución hídrica, conflictos entre usuarios y disminución sostenida del agua disponible para riego y consumo doméstico (Drenkhan y Castro, 2023).

Los principales efectos reportados fueron reducción de caudales en temporada seca, contaminación hídrica, pérdida de suelos agrícolas y disminución de la productividad agrícola. También se detectó limitada implementación de políticas locales y escaso invo-

**Figura 4.** Evidencia fotográfica de problemáticas en la microcuenca del río Escudillas, Ecuador. La fotografía a la izquierda corresponde al avance de la frontera agrícola en la zona de influencia del Área Protegida de la Cordillera Oriental del Carchi, sector Monte Olivo. La fotografía a la derecha corresponde al incendio forestal por mala práctica del manejo de fuego en la parroquia San Rafael con incidencia en la zona poblada



Fuente: Elaboración propia.

lucramiento institucional. Aunque la Junta General de Riego cuenta con un reglamento interno que contempla el mantenimiento y las sanciones por uso indebido del recurso, su aplicación resulta limitada, especialmente en las zonas altas, donde la minería ilegal representa una de las principales amenazas para las fuentes hídricas (Guano, 2024).

El cambio climático ha incrementado la frecuencia e intensidad de sequías durante el periodo seco, así como escorrentías extremas en época lluviosa (Gaybor, 2018). Los agricultores perciben claramente estos efectos, reconociendo mayor presión sobre el recurso debido al incremento de cultivos demandantes de agua (aguacate, cítricos y cebolla). Esta situación profundiza la vulnerabilidad del sistema hídrico local. La comunidad identificó diversas estrategias potenciales para el manejo eficiente del recurso, destacando la reforestación de áreas críticas, reducción de quemas agrícolas, fortalecimiento de programas de tecnificación y semillas de alto rendimiento, así como la construcción de reservorios.

Las narrativas recogidas durante entrevistas y un taller participativo con 16 usuarios de la microcuenca ilustran la diversidad de percepciones comunitarias sobre el agua. Por ejemplo, un agricultor de Monte Olivo señaló: “El agua ya no alcanza como antes, ahora llega primero a los grandes y a los pequeños nos queda poco”. Una ama de casa de San Rafael comentó: “Cuando falta el agua en las casas, toca caminar hasta la acequia; los hombres reclaman por el riego, pero en la familia somos las mujeres quienes cargamos con el problema”. De igual manera, un joven participante del taller expresó: “Antes nuestros abuelos cuidaban las vertientes, ahora casi nadie siembra árboles y eso nos afecta”.

Un exdirectivo de la Junta reconoció: “Hay normas, pero muchas veces no se cumplen porque algunos tienen más influencia en la Junta que otros”. Finalmente, un productor de San Rafael advirtió: “Para nosotros el riego es vida, pero también sabemos que si seguimos abriendo más canales, el agua no va a alcanzar”. Estas percepciones reflejan inequidades en la distribución, tensiones intergeneracionales y limitaciones en la go-

bernanza local, lo cual evidencia la necesidad de propuestas educativas que integren tanto saberes técnicos como locales.

Actualmente, cerca del 80 % de los agricultores utiliza sistemas tecnificados de riego (goteo o aspersión) y aspiran a una cobertura total en el corto plazo. Se evidenciaron también buenas prácticas emergentes, como reciclaje de aguas pluviales, conservación del suelo mediante cobertura vegetal y uso de tecnologías que optimizan el consumo hídrico. La comunidad reconoce estas prácticas como esenciales para asegurar la sostenibili-

dad agrícola. El análisis FODA sintetiza esta caracterización territorial (Cuadro 1).

Adicionalmente, se identificaron potencialidades clave para el desarrollo sostenible de la microcuenca, aún no aprovechadas integralmente (Cuadro 2).

Este diagnóstico integral muestra un sistema socioambiental bajo presión, pero también destaca capacidades comunitarias relevantes. La organización local, saberes prácticos, experiencia colectiva y disposición al cambio constituyen una base sólida para implementar un programa de EA. Las herramientas participativas

Cuadro 1. Análisis FODA de la gestión hídrica en la microcuenca del río Escudillas, Ecuador

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>Existencia de la Junta de Riego con cobertura comunitaria.</li><li>Conocimiento empírico sobre fuentes y ciclos del agua.</li><li>Redes sociales consolidadas en zonas agrícolas.</li><li>Áreas de páramo conservadas en zonas altas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Apoyo institucional potencial en conservación y educación ambiental.</li><li>Articulación posible con políticas nacionales e internacionales (ENEA, ODS 6).</li><li>Potencial acceso a fondos de cooperación internacional.</li><li>Experiencias previas de reforestación y mingas comunitarias.</li></ul>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"><li>Infraestructura de riego deficiente y sin mantenimiento.</li><li>Limitado acceso a formación técnica sobre gestión hídrica.</li><li>Escasa participación femenina y juvenil en gestión local.</li><li>Débil articulación entre comunidad e instituciones públicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Pérdida progresiva de cobertura vegetal y zonas de recarga hídrica.</li><li>Incendios forestales recurrentes y presión agrícola intensiva.</li><li>Cambio climático con alteración significativa del ciclo hidrológico.</li><li>Minería ilegal en zonas críticas de captación hídrica.</li></ul>

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Potencialidades identificadas en la microcuenca del río Escudillas, Ecuador

POTENCIALIDAD	LIMITANTES IDENTIFICADAS	CONSECUENCIAS DE EXPLOTACIÓN INADECUADA
Recursos hídricos	Área protegida, necesidad de preservar biodiversidad, falta de infraestructura, priorización del uso agrícola.	Agotamiento hídrico, conflictos por uso agrícola, alteración del flujo natural del agua.
Biodiversidad	Restricciones de protección ambiental y regulaciones	Pérdida de especies, degradación del hábitat.
Agricultura sostenible	Limitados recursos técnicos (semillas, fertilizantes), escasa capacitación local.	Riesgo a la seguridad alimentaria y disminución sostenida de productividad agrícola.
Recreación y turismo	Baja visibilidad territorial, infraestructura turística limitada.	Desaprovechamiento de potencial económico local e insuficiente mejora de infraestructura y servicios.

Fuente: Elaboración propia.

permiten visualizar integralmente la problemática, reconociendo los problemas ambientales como manifestaciones de dinámicas sociales, culturales e institucionales más amplias (Martínez *et al.*, 2023).

El abordaje territorial participativo propuesto busca superar las limitaciones técnicas convencionales, valorando capacidades locales, características biofísicas específicas y redes sociales existentes. Este enfoque resulta especialmente relevante en contextos andinos, donde las microcuencas cumplen funciones críticas, pero presentan desafíos similares de gestión integrada, tal como se ha observado en otras regiones montañosas de América Latina (Bonnesoeur *et al.*, 2023; Drenkhan y Castro, 2023).

## Propuesta del programa de EA con énfasis en el ODS 6

La propuesta de EA para la conservación de los recursos hídricos en la microcuenca del río Escudillas se diseñó como una respuesta directa a las problemáticas identificadas. A continuación, se detallan los componentes clave del programa.

### Componente I. Sensibilización

El diseño del componente de sensibilización responde a tres causas identificadas: 1) naturalización del deterioro ambiental, 2) desconexión entre prácticas locales e impactos ecosistémicos y 3) baja corresponsabilidad en la gestión hídrica. Aunque la comunidad atribuye la escasez de agua principalmente a factores externos, como el cambio climático y el crecimiento poblacional, es importante considerar que prácticas locales, como la deforestación y el riego ineficiente, también han sido identificadas como factores que contribuyen significativamente a la crisis hídrica (Hernández *et al.*, 2023).

Este componente busca resignificar el agua como un bien común, cuya conservación depende de decisiones sociales. Aborda tres temas centrales: 1) importancia del agua como recurso vital, 2) calidad y cantidad del recurso para el desarrollo humano y ecosistémico y 3) causas y consecuencias de la contaminación y escasez hídrica.

Como actividad central se propuso el cine-foro “Agua, un tesoro para la vida”, utilizando el documental *La sed del mundo*, que expone conflictos socioambientales globales relacionados con la gestión del agua. Este recurso audiovisual facilita una reflexión emocional que permite comparar experiencias externas con la realidad local. El análisis guiado posterior busca que los participantes reconozcan paralelismos entre la problemática del río Escudillas y otros contextos, resaltando la dimensión ética, social y ecológica de sus prácticas cotidianas.

Este componente genera aprendizajes en tres niveles, alineados con la estructura propuesta por la UNESCO (2022b):

- Cognitivo: comprensión del ciclo hídrico, funciones ecológicas del agua y factores que condicionan su disponibilidad y calidad.
- Socioemocional: fortalecimiento de la empatía, responsabilidad colectiva y valoración del agua como recurso común.
- Conductual: adopción de prácticas responsables, participación en actividades comunitarias e incidencia en decisiones locales sobre gestión hídrica.

El público objetivo comprende habitantes de las parroquias Monte Olivo y San Rafael, con apoyo estratégico de la Junta General de Riego y la Junta Administradora de Agua Potable de Pueblo Nuevo. La meta planteada es lograr la participación del 80 % de los actores territoriales en campañas de sensibilización antes de 2030, fortaleciendo la gobernanza local y apropiación social del problema hídrico.

Este enfoque parte de la evidencia empírica que indica que la sensibilización efectiva no ocurre solo con información, sino mediante experiencias narrativas y emocionales como el cine-foro, capaces de cuestionar paradigmas establecidos como la percepción del agua como recurso ilimitado. Al articular estos contenidos con el ODS 6 y la realidad territorial, se logra territorializar objetivos globales, incrementando su relevancia práctica. La sensibilización, así entendida, constituye un eje transversal clave que fortalece los demás compo-



nentes del programa (educación técnica y participación comunitaria).

## Componente II. Educación técnica

El componente educativo responde directamente a la limitada formación técnica identificada en el diagnóstico sobre gestión hídrica y sostenibilidad. Aunque los agricultores tienen conocimientos empíricos sobre fuentes de agua y ciclos climáticos locales, carecen de comprensión sobre conceptos esenciales como sistemas hídricos, agua virtual, eficiencia hídrica y servicios ecosistémicos. Esto se convierte en una problemática de relevancia, porque limita la capacidad adaptativa de los agricultores frente a la escasez y variabilidad climática (Calixto y Silva, 2023; Amaya et al., 2024).

En este contexto se diseñó el módulo educativo “Agua Viva: Educación para la Sostenibilidad”, dirigido a agricultores de las parroquias Monte Olivo y San Rafael mediante educación no formal. Su objetivo es fortalecer conocimientos técnicos a través de metodologías participativas y experienciales, alineadas con el ODS 6 y la UNESCO (2021). El módulo aborda tres ejes clave: 1) sistemas hídricos: estructura, funciones ecológicas y relación con ciclos agrícolas, 2) agua virtual: consumo indirecto del recurso en la producción agrícola y 3) uso responsable del agua: estrategias prácticas de conservación, ahorro y eficiencia hídrica rural.

La actividad central consiste en un taller participativo con aprendizaje situado. Inicia mediante un análisis comparativo de imágenes (río deteriorado versus río conservado), permitiendo activar conocimientos previos y generar una reflexión crítica sobre causas, consecuencias y acciones concretas aplicables en la microcuenca del río Escudillas.

Posteriormente, el facilitador presenta los conceptos técnicos integrados a ejemplos locales, reduciendo la distancia entre teoría y práctica, comúnmente observada en contextos rurales. Finalmente, como actividad integradora, los participantes realizan un dibujo que ilustra una acción específica para proteger el recurso hídrico, acompañado por una frase de compromiso. Estos dibujos se exponen públicamente para reforzar el sentido comunitario y la apropiación del aprendizaje.

El diseño pedagógico promueve tres niveles de aprendizaje, adaptados del marco propuesto por la UNESCO (2022b):

- Cognitivo: comprensión técnica sobre la disponibilidad, uso eficiente y conservación del agua.
- Socioemocional: fortalecimiento de la responsabilidad individual y colectiva frente al impacto ambiental local.
- Conductual: diseño e implementación de acciones concretas para mejorar la gestión hídrica en la producción agrícola.

La meta establecida es que, para el año 2030, al menos el 80 % de los actores territoriales comprendan y adopten prácticas de conservación hídrica mediante su participación en procesos educativos. La Junta General de Riego Monte Olivo – San Rafael es el principal aliado estratégico.

Este componente posee alta replicabilidad en zonas rurales andinas que enfrentan presiones hídricas similares, baja tecnificación agrícola y fragmentación del conocimiento local (Drenkhan y Castro, 2023). Su principal aporte radica en traducir conceptos globales en aprendizajes locales mediante una pedagogía activa, inclusiva y contextualizada, redefiniendo el papel del agricultor como gestor territorial y agente activo en la sostenibilidad ambiental.

## Componente III. Participación comunitaria

Este componente parte del reconocimiento de que la conservación hídrica requiere procesos colectivos arraigados en el territorio, más allá de esfuerzos individuales. El diagnóstico evidenció que iniciativas locales como la reforestación o limpieza de canales presentan limitaciones en continuidad, visibilidad y apropiación social. Asimismo, se evidencia una desconexión entre las políticas públicas de gestión hídrica y las iniciativas comunitarias, lo cual, según diversas investigaciones, limita significativamente su efectividad e impacto en el territorio (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2018; Hernández et al., 2023).

En respuesta, el componente promueve estrategias educativas experienciales basadas en la participación comunitaria activa. Entre ellas destaca el *agroturismo educativo*, surgido en los talleres como alternativa innovadora para vincular conocimiento técnico, identidad territorial y desarrollo económico local. Su inclusión en el programa responde a la receptividad comunitaria, aunque su implementación dependerá de procesos de validación social y acompañamiento institucional.

La iniciativa denominada “Conectando con la naturaleza” incluye dos circuitos interpretativos específicos: el río Escudillas y el canal de riego El Carmen. Estos recorridos buscan visibilizar directamente la relación entre ecosistemas hídricos, actividades agrícolas, infraestructura de riego y presiones humanas como la deforestación y minería ilegal. Los temas abordados durante los recorridos incluyen: importancia ecológica de ecosistemas hídricos y su papel en la recarga de acuíferos, relación entre agua, cambio climático y seguridad alimentaria, estrategias paisajísticas para la recuperación de zonas degradadas e impactos ambientales de la minería ilegal sobre la calidad del agua.

El agroturismo educativo será codiseñado y cogestionado por la Junta General de Riego y usuarios del agua, garantizando que las decisiones, beneficios y responsabilidades se mantengan en manos comunitarias. Esta orientación asegura que la estrategia no desplace a los campesinos, sino que fortalezca su papel como guardianes del recurso. La metodología considera una charla introductoria brindada por actores locales, seguida de los recorridos interpretativos, y finaliza con una actividad de reflexión escrita sobre la experiencia y aprendizajes adquiridos.

Esta estructura pedagógica se alinea con los tres niveles de aprendizaje propuestos por la UNESCO (2022a):

- Cognitivo: comprensión del valor ecológico y social del agua.
- Socioemocional: identificación territorial y empatía frente al impacto ambiental local.
- Conductual: adopción de prácticas responsables y reducción de la huella hídrica personal.

La propuesta está dirigida a turistas locales e internacionales, familias y estudiantes, con el apoyo estratégico de la Junta General de Riego, GAD Parroquial, Ministerio de Turismo y el Gobierno Provincial del Carchi. La meta es lograr una participación mínima del 80 % de actores locales en actividades de agroturismo educativo hasta el año 2030.

Este enfoque responde a necesidades específicas identificadas: visibilizar las problemáticas ambientales locales, diversificar fuentes económicas complementarias a la agricultura, y fortalecer la identidad ecológica comunitaria. Asimismo, habilita espacios no convencionales de aprendizaje, alineados con los principios de la educación no formal, en los cuales el territorio funciona como un aula viva.

Desde una perspectiva sistémica, las experiencias de participación comunitaria mediante agroturismo contribuyen a reducir las brechas entre conocimiento y acción, actores locales y externos, y conservación y desarrollo económico. Además, ofrecen un modelo potencialmente replicable en otras microcuencas rurales andinas, donde la articulación entre turismo sostenible y gestión integrada del agua podría fortalecer futuros programas educativos ambientales.

La propuesta de agroturismo educativo surgió de los talleres participativos como una iniciativa comunitaria orientada a visibilizar prácticas sostenibles e identidad territorial. Su implementación requiere planificación técnica, gestión local articulada, evaluación de capacidad de carga turística y acciones progresivas para evitar impactos negativos, considerando experiencias previas en la región. Se plantea como una estrategia educativa complementaria y de desarrollo comunitario gradual.

Como parte del componente de participación comunitaria, se planteó la creación de un Comité de Gestión del Agua, concebido como una instancia participativa dentro de la Junta de Riego Monte Olivo – San Rafael y no como un ente externo. Su función sería coordinar actividades de EA, monitoreo comunitario y fortalecimiento de la corresponsabilidad hídrica. No obstante, su implementación dependerá del acompañamiento institucional y de recursos externos que garanticen sostenibilidad en el tiempo.

## Estrategias para la implementación y validación internacional de programas de EA basados en los ODS

Para asegurar la continuidad del programa, se propuso crear el Comité de Gestión del Agua Monte Olivo – San Rafael, planteado como una instancia comunitaria para el monitoreo y seguimiento de prácticas relacionadas con el recurso hídrico. Estaría conformado por representantes de los sectores aguas arriba y aguas abajo, miembros de la Junta General de Riego, líderes comunitarios y actores institucionales invitados (como técnicos del GAD parroquial o del MAATE). Su viabilidad dependerá del fortalecimiento de capacidades organizativas locales, así como de alianzas estratégicas para asegurar acompañamiento técnico, legitimidad social y sostenibilidad operativa.

El programa fue validado por tres expertos en EA, sostenibilidad y gestión hídrica mediante una lista estructurada de chequeo que evaluó claridad, coherencia, aplicabilidad, metodología y pertinencia pedagógica. Los resultados indicaron un cumplimiento del 100 % de los criterios evaluados, destacando especialmente la alineación del programa con el ODS 6, su enfoque participativo y su replicabilidad en contextos rurales andinos similares. No obstante, su transferencia a otras regiones requiere considerar los marcos normativos, institucionales y culturales propios de cada territorio, a fin de evitar una aplicación homogénea que desconozca realidades locales.

No obstante, la expansión internacional de programas de EA exige una adaptación metodológica rigurosa que garantice su pertinencia cultural, su articulación con los marcos globales de sostenibilidad y su eficacia en diversos contextos territoriales (Koupatsiaris y Drinia, 2024). En este sentido, los ODS constituyen una plataforma estratégica para orientar y evaluar dichas iniciativas, especialmente en regiones rurales con alta vulnerabilidad hídrica.

Para avanzar hacia una implementación efectiva, se proponen estrategias como la territorialización de los ODS en los contenidos educativos. Esto se refiere a la adaptación de los principios del ODS 6 (agua limpia y saneamiento) y el ODS 4 (educación de calidad) a las

realidades socioambientales de cada territorio (Froio y Carvalho Gonçalves, 2024). Además, implica vincular las metas globales con problemáticas locales, como la escasez de agua, la contaminación, o la inequidad en el acceso, facilitando así la apropiación comunitaria y la acción transformadora.

Otra estrategia importante es el codiseño participativo con actores locales, que se refiere al involucramiento de líderes comunitarios, docentes, organizaciones de base y usuarios del agua en la planificación de los programas (Utami *et al.*, 2022). Esta estrategia no solo garantiza relevancia cultural y legitimidad social, sino que permite integrar saberes ancestrales con enfoques técnicos modernos, fomentando la interculturalidad educativa.

Por otra parte, la evaluación multinivel y validación externa es importante para establecer mecanismos de evaluación a tres niveles: local (con usuarios y actores territoriales), técnico (con especialistas en EA y gestión ambiental) e institucional (alineado con marcos normativos nacionales e internacionales) (Saleh *et al.*, 2023). La validación externa, a través de expertos o pares académicos, fortalece la credibilidad científica y la escalabilidad del modelo.

La aplicación del enfoque de aprendizaje transformador (UNESCO, 2022a) es fundamental para asegurar que los programas promuevan aprendizajes cognitivos (comprensión del problema), socioemocionales (empatía y corresponsabilidad) y conductuales (acción y cambio de hábitos). Este enfoque permite transitar de la educación informativa a la educación para la acción, fortaleciendo la agencia comunitaria.

La integración de indicadores de ODS en el monitoreo educativo es esencial para diseñar sistemas de seguimiento basados en indicadores concretos del ODS 6 (como el acceso equitativo al agua, la eficiencia en su uso, o la participación comunitaria en la gestión), vinculándolos con métricas educativas (ODS 4.7) que midan competencias en sostenibilidad (Ferrer y Chalmeta, 2021). Esto permite evaluar el impacto real del programa más allá del aula.

También, es necesario el fomento de redes regionales de aprendizaje y cooperación Sur-Sur (Patel, 2021) para promover alianzas entre comunidades rurales de

distintas regiones (Andes, Himalaya, cuencas africanas, etcétera) con condiciones similares. Las redes de cooperación horizontal permiten compartir experiencias, buenas prácticas y estrategias de EA exitosas, ampliando la replicabilidad del modelo.

Finalmente, es importante asegurar sostenibilidad financiera e institucional a través de la vinculación del programa a estrategias de financiamiento a largo plazo (fondos climáticos, cooperación internacional, gobiernos locales), y asegurar su inserción en políticas públicas, planes de manejo de cuencas o programas educativos formales (Browne, 2022). Esto refuerza su continuidad y transversalidad.

Estas estrategias permiten que la EA no formal, cuando se diseña con base en los ODS y bajo un enfoque participativo, sea una herramienta efectiva para la gobernanza hídrica sostenible en diversos contextos internacionales. La clave reside en adaptar los contenidos sin despolitizar los conflictos, respetar los saberes locales sin renunciar al rigor técnico, y promover una educación transformadora que articule lo global con lo territorial.

Aunque el presente estudio se centró en aspectos educativos y ambientales, se reconoce que los procesos de gestión hídrica en la microcuenca están atravesados por dinámicas de poder local, compadrazgos y desigualdades históricas en el acceso al recurso. En futuras fases del proyecto se propone complementar la intervención educativa con un diagnóstico social más profundo, que permita mapear relaciones institucionales, liderazgos informales y mecanismos de exclusión o apropiación del recurso, fundamentales para una gobernanza hídrica verdaderamente participativa.

## Conclusiones

La investigación confirmó que la gestión ineficaz del recurso hídrico en la microcuenca del río Escudillas se vincula directamente con factores sociales y territoriales: uso no planificado del suelo, débil gobernanza local, limitada articulación institucional y escasa apropiación social de normativas ambientales. Estas condiciones

han deteriorado la disponibilidad y calidad del agua, poniendo en riesgo la sostenibilidad agrícola local.

El diagnóstico participativo reveló una importante brecha entre el conocimiento empírico agrícola y la comprensión técnica sobre el ciclo hidrológico y sus amenazas. Esta diferencia no debe entenderse como una carencia, sino como una oportunidad para integrar saberes complementarios. Diversos estudios han destacado el valor del conocimiento local en la adaptación al cambio climático, especialmente en territorios rurales andinos. Reconocer esta complementariedad resulta esencial para diseñar estrategias de EA intercultural, capaces de superar los enfoques tecnocráticos y fortalecer la resiliencia comunitaria (García y Maldonado, 2023).

En respuesta, el programa de EA diseñado demostró efectividad para fortalecer capacidades locales. Si bien la propuesta aún no ha sido implementada en su totalidad, las fases piloto realizadas durante los talleres permitieron validar parcialmente su viabilidad en procesos de sensibilización y apropiación del problema. Las actividades diseñadas (como el cine-foro y los talleres experienciales) mostraron alta receptividad, lo cual sugiere un potencial impacto a corto plazo en la comprensión comunitaria sobre el uso del agua. Sin embargo, se reconoce que su aplicabilidad plena en formación técnica requiere recursos, acompañamiento institucional y continuidad en el tiempo. Aunque los resultados preliminares muestran avances en sensibilización, su impacto en la formación técnica y en la gestión del agua solo podrá verificarse a mediano plazo mediante procesos sostenidos de implementación.

Sus tres componentes (sensibilización, educación técnica y participación comunitaria) movilizan aprendizajes transformadores y promueven una mayor corresponsabilidad hídrica. Particularmente, el agroturismo educativo resultó una estrategia innovadora para vincular directamente conservación ambiental con desarrollo económico comunitario. La validación experta confirmó que el programa es coherente, pertinente y replicable en otras microcuencas rurales andinas, aunque su transferencia a otros contextos requiere adaptaciones a los marcos normativos, institucionales y culturales propios de



cada territorio, ofreciendo una herramienta efectiva para reducir la brecha entre políticas públicas y realidades locales, facilitando así una gobernanza hídrica más sostenible. En suma, la originalidad de la propuesta radica en situar la EA no formal como una vía para comprender y transformar las relaciones de poder que atraviesan la gestión hídrica, mostrando que el acceso desigual al agua no es solo un problema técnico, sino social y político.

Este estudio se centró en la dimensión educativa, reconociendo como limitación que los procesos de gobernanza hídrica también están mediados por dinámicas de poder local y redes informales de gestión, que deberán ser abordadas en investigaciones complementarias. Asimismo, se reconoce que la gestión hídrica enfrenta tensiones estructurales vinculadas a la inequidad en el acceso y a la concentración del recurso por grandes productores, lo que remite a procesos de acumulación por desposesión (Harvey, 2004). Este contexto limita el alcance de intervenciones exclusivamente educativas y exige reformas normativas e institucionales más amplias.

En particular, el agroturismo educativo, aunque valorado como estrategia innovadora en los talleres comunitarios, requiere de condiciones adicionales no abordadas en este estudio, tales como infraestructura básica, definición de responsables de gestión, capacitación en turismo sostenible y análisis de capacidad de carga. Estos factores deberán evaluarse en fases posteriores para garantizar su viabilidad y evitar riesgos de sobreexplotación o frustración comunitaria, como ha ocurrido en otras experiencias latinoamericanas.

Finalmente, se concluye que la EA, cuando es territorialmente contextualizada, participativa y orientada hacia la acción concreta, constituye un eje estratégico clave para mejorar la gestión del agua en territorios rurales vulnerables. Su inclusión debería ser prioritaria en políticas ambientales y planes integrales de manejo de cuencas.

## Referencias

Álvarez, Ávila Carolina (2021). "Mapeos Participativos: Afectaciones, Compromisos y Efectos". *Relaciones*.

*Estudio de Historia y Sociedad*, 43(1), pp. 247-266.

Amaya Hoyos, Sheerly Katherine; Daza Orjuela, Camila Alejandra; Rivera Gómez, Leidy Johanna, y Rivera Gómez, Andrés Felipe (2024). "Educación, derechos y deberes ambientales como aporte para lograr una paz ambiental en Siachoque, Boyacá en el marco de los ODS". *PROSPECTIVA. Revista de Trabajo Social e Intervención Social*, 37, pp. 1-24. <https://doi.org/10.25100/prts.v0i37.13179>

Ayuntamiento del Municipio de Puebla (2022). "Plan Municipal de Desarrollo de Puebla". *Gobierno del Estado*. <https://planeader.puebla.gob.mx/planesmunicipales>

Banco Mundial (2023). "Pueblos indígenas". *Grupo Banco Mundial*. <https://www.bancomundial.org/es/topic/indigenouspeoples>

Berrocal Alvarado, Jorge Daniel (2024). "Cuantificación de la erosión hídrica en la cuenca del río Aguaquirí aplicando la ecuación universal de pérdida de suelos revisada" (Tesis de licenciatura). Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 94 pp.

Bonnesoeur, Vivien; Locatelli, Bruno, y Ochoa Tocachi, Boris F. (2023). *Impactos de la forestación en el agua y los suelos de los Andes: ¿Qué sabemos?* Forest Trends. <https://condesan.org/recursos/impactos-la-forestacion-agua-los-suelos-los-andes-sabemos/>

Browne, Katherine Elizabeth (2022). "Rethinking Governance in International Climate Finance: Structural Change and Alternative Approaches". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 13(5), pp. 1-23. <https://doi.org/10.1002/wcc.795>

Calixto Flores, Raúl y Silva Mar, María de los Ángeles (coords.) (2023). *Educación ambiental, agua y cambio climático: nuevos escenarios*. México: Universidad Pedagógica Nacional/Universidad Veracruzana/Biblioteca General de Humanidades, 484 pp. <https://www.uv.mx/bdh/files/2023/11/Educacion-ambiental-agua-y-cambio.pdf>

Castro, Omar Enrique y Moncada Rangel, José Alí (2022). "Educación ambiental para el manejo sustentable del agua en la comunidad Toro Muerto, Río Caroní". *Revista digital del Doctorado en Educación de La Universidad Central de Venezuela*, 8(15), pp. 61-84. <https://doi.org/10.55560/arete.2022.15.8.3>

- Catacora Vargas, Georgina; Tambutti, Marcia; Alvarado, Víctor, y Rankovic, Aleksandar (2022). *Enfoques y prácticas de gobernanza en América Latina y el Caribe para el cambio transformativo a favor de la biodiversidad*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://bvearmb.do/handle/123456789/2847>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2022). “ODS 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos”. *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe. Plataforma regional de conocimiento*. <https://agenda2030lac.org/es/ods/6-agua-limpia-y-saneamiento>
- Chávez Manzanillas, Carmen Alicia (2023). “Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su aporte en la educación ambiental ecuatoriana.” *MENTOR Revista de investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), pp. 110-136. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5175>
- de Sousa Santos, Boaventura (2014). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Chile: LOM, 117 pp.
- Díaz Avendaño, Jorge Eduardo y Pachón Ariza, Fabio Alberto (2024). “Territorialidad campesina y soberanía alimentaria: estudio de caso en el macizo colombiano”. *Revista de Economía e Sociología Rural*, 62(4), pp. 1-16. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.277263>
- Díaz Granados, Sergio (13 octubre 2024). “América Latina y El Caribe: mucha agua, pero mal aprovechada.” *El País*. <https://elpais.com/america-futura/2024-10-14/america-latina-y-el-caribe-mucha-agua-pero-mal-aprovechada.html>
- Drenkhan, Fabian y Castro Salvador, Sofía (2023). “Una aproximación hacia la seguridad hídrica en los Andes tropicales: desafíos y perspectivas”. *Revista Kawsaypacha. Sociedad y Medio Ambiente*, 12, pp. 1-26. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.A006>
- Ferrer Estévez, María y Chalmata, Ricardo (2021). “Integrating Sustainable Development Goals in Educational Institutions”. *The International Journal of Management Education*, 19(2), pp. 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100494>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Chile: Tierra Nueva, 218 pp.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. México: Siglo XXI, 143 pp.
- Froio, Lilitana Ramalho y Carvalho Gonçalves, Pascoal T. (2024). “The Power of Localities: Subnational Governments and the Territorialization of SDGs”. En Thiago Gehre Galvao y Henrique Zeferino de Menezes (eds.), *The Quest for the Sustainable Development Goals*. Suiza: Springer, pp. 45-57. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-59279-9\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-031-59279-9_4)
- GADP Imbabura (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Imbabura) (2020). *Plan Provincial de Educación Ambiental de Imbabura 2020 – 2025*. GADP Imbabura. [https://www.imbabura.gob.ec/phocadownload/K-Planes-programas/Planes2020/plan\\_provincial\\_de\\_educacion%3%B3n\\_ambiental\\_de\\_imbabura.pdf](https://www.imbabura.gob.ec/phocadownload/K-Planes-programas/Planes2020/plan_provincial_de_educacion%3%B3n_ambiental_de_imbabura.pdf)
- García, Mabel; Figueroa, Andrea Estefanía; Villa, Samanta, y Calefato, Noelia (2021). “Movimientos sociales, agroecología y soberanía alimentaria. Un acercamiento al proyecto pedagógico de la Universidad Campesina-Sistemas Universitarios Rurales Indoamericanos, Santiago del Estero, Argentina”. +E: *Revista de Extensión Universitaria* 11(14), pp. 1-21. <https://doi.org/10.14409/extension.2021.14.ene-jun.e0006>
- García Vázquez, Arlene Iskra, y Maldonado García, Jorge (2023). “Conciencia ecosistémica, saberes locales y sostenibilidad ambiental en comunidades rurales de Sierra de Lobos”. En José Francisco Sarmiento Franco (coord.), *Nuevas territorialidades-gestión de los territorios y recursos naturales con sustentabilidad ambiental*. México: UNAM-AMECIDER, pp. 487-500. <https://ru.iiiec.unam.mx/6108/>
- Gaybor Tobar, Antonio (2018). “Análisis exploratorio hacia la comprensión de evolución tecnológica del riego en el Ecuador”. *Revista Economía*, 70(112), pp. 33-51. <https://doi.org/10.29166/economia.v70i112.2045>
- Giordano, Gabriel; Trimble, Micaela, y Jacobi, Pedro Roberto (2023). “Educación ambiental y gobernanza del agua en la cuenca de laguna del Sauce, Uruguay”. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 34, pp. 121-140. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.34.2023.5798>
- Guano, Franklin Hermosa (2024). “La protección constitucional de los recursos hídricos en Ecuador: un compromiso necesario para un futuro sostenible”. *Arandu*

- UTIC, 11(2), pp. 1373-1388.
- Guanokuiza Tello, Lucas y Antúnez Sánchez, Alcides (2019). "La contaminación ambiental en los acuíferos de Ecuador. Necesidad de su reversión desde las políticas públicas con enfoque bioético". *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 5(9), pp. 1053-1102. <https://doi.org/10.5377/RIBCC.V5I9.7946>
- Harvey, David (2004). "The 'New Imperialism': Accumulation by Dispossession". *Actuel Marx*, 35(1), pp. 71-90. <https://doi.org/10.3917/amx.035.0071>
- Hernández, Andrés; Muñoz, Diana Lisseth; Molina, Cristhian Andrés; Duarte, Vanessa Paola; Dueñas, Jenny Caroline; Mikán Gacharná, Néstor Javier, y Ovalle, Rosanna Cecilia (2023). *El poder sobre el agua: gobernanza, territorio y conflictos en Bogotá-región*. Bogotá, Colombia: Ediciones Uniandes, 320 pp.
- Iño Daza, Weimar Giovanni (2022). "Saberes ancestrales, conocimientos locales y cambio climático en comunidades aymaras del Altiplano boliviano: apuntes del estado de arte". *Millcayac*, 9(17), pp. 124-149. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525871894009>
- Koupatsiaris, Alexandros Aristotelis y Drinia, Hara (2024). "Expanding Geoethics: Interrelations with Geoenvironmental Education and Sense of Place". *Sustainability*, 16(5), pp. 1-33. <https://doi.org/10.3390/su16051819>
- Leff, E. (2004). *Racionalidad ambiental: la reapropiación social de la naturaleza*. Argentina: Siglo XXI, 430 pp.
- Lópes, Emilce de las Mercedes y Belmonte, Silvina (2024). "Mapeo participativo de tecnologías de acceso al agua en el chaco salteño (noroeste argentino): avances de una experiencia colaborativa." *Geosaberes*, 15, pp. 266-277. <https://doi.org/10.26895/geosaberes.v15i0.1344>
- Lueck, Vanessa; Milne, Charlotte; Huynh, Thy; Watterodt, Felicia, y Rees, Anwen (2024). *Flood Governance Mapping Report - Participatory Timeline Mapping Guide*. The Living With Water Project. <https://pics.uvic.ca/wp-content/uploads/2025/02/Digital-Gov-MappingReportBC.pdf>
- Marcillo Barahona, Denisse y Vélez Moreira, Estefanía (2024). "Gobernanza del agua como instrumento de gestión estratégica para los GADS provinciales y cantonales del Ecuador. Unidad de estudio: Gobierno Provincial de Manabí". *593 Digital Publisher CEIT*, 9(4), pp. 286-299. <https://doi.org/10.33386/593dp.2024.4.2520>
- Martínez Jiménez, Edberg Daniel; Martínez Ojeda, Enrique; Vásquez García, Adela; Sangerman Jarquín, Dora María; Espinoza Nájera, Carlos, y Caballero Montes, José Luis (2023). "Diagnóstico participativo para la transferencia de ecotecnología en comunidad rural de Oaxaca." *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 14(4), pp. 579-589. <https://doi.org/10.29312/remexca.v14i4.3477>
- Martínez Moscoso, Andrés y Abril Ortiz, Adriana (2023). "Las guardianas del agua y su participación en la gestión comunitaria de los recursos hídricos. Un análisis de la normativa ecuatoriana." *Foro: Revista de Derecho*, 34, pp. 64-81. <https://doi.org/10.32719/26312484.2020.34.4>
- Maza Maza, Jaime Enrique; Añazco Loaiza, Hugo Enrique, y Poma Luna, Darwin Amable (2025). "Diagnóstico de la percepción socioeconómica-ambiental de comunidades aledañas al Bosque Protector Río Arenillas Presa Tahuín". *Revista Digital Novasinergia*, 8(1), pp. 113-127. <https://doi.org/10.37135/ns.01.15.02>
- Medina Arboleda, Iván Felipe y Páramo, Pablo (2024). "La educación ambiental y para el cambio climático en Latinoamérica: una revisión de alcance". *Revista Suma Psicológica*, 31(1), pp. 95-115. <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2024.v31.n1.8>
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2018). *Estrategia nacional de educación ambiental (ENEA) para el desarrollo sostenible 2017-2030*. Ministerio del Ambiente del Ecuador.
- Montesdeoca Portilla, Andrea Lissethe (2022). "Establecimiento de las áreas de protección en las fuentes de agua de la microcuenca del Río Escudillas" (Tesis de licenciatura). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 98 pp.
- NAAEE (North American Association for Environmental Education) (2021). *Early Childhood Environmental Education Programs*. North American Association for Environmental Education. [https://eeepro.naaee.org/sites/default/files/eeepro-post-files/early\\_childhood\\_ee\\_guidelines.pdf](https://eeepro.naaee.org/sites/default/files/eeepro-post-files/early_childhood_ee_guidelines.pdf)
- Ochoa Valer, Jesús (2022). "Participación en la ges-

- tión de recursos hídricos en Latinoamérica 2017-2022: Una revisión sistemática". *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 6(3), pp. 486-512. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2239](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2239)
- Ordóñez Pozo, Vanessa Estefanía y Muñoz Arias, Darío Paul (2023). "Factores que reflejan la seguridad hídrica en las comunidades rurales del cantón Cotacachi-Ecuador y su relación con los conflictos por el agua". *Revista Universitaria de Geografía*, 32(1), pp. 71-90.
- Ortiz Gómez, Ana Silvia; Nuñez Espinoza, Juan Felipe, y Mejía Castillo, Walter Gerardo (2019). "The Social Perception of Drinking Water Quality and Management in the Municipality of Las Vueltas, Chalatenango, El Salvador". *Tecnología y Ciencias Del Agua*, 10(3), pp. 124-155. <https://doi.org/10.24850/j-tyca-2019-03-06>
- Patel, Samira (2021). "The Rise of a Technoscientific Third Pole. Environmental Data Practices in High Mountain Asia" (Tesis de Maestría). Reino Unido: University of Cambridge, Cambridge, 97 pp. <https://doi.org/10.17863/CAM.100009>
- Piol, Mafel A.; Cloyd Efe, Jose; Joyce Oriel, James Montiadora; Paring, Melvin; Ramirez, Jhanicka; Sacare, Sheilou; Vicera, Virgilio, y Villato, Stephen (2025). "Exploring Research Attitudes and Capabilities: Hospitality and Tourism Management Students' Readiness for Academic Research." *International Journal of Social Science and Human Research*, 8(1), pp. 434-443. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v8-i1-53>
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2024). "Quedándonos secos: abordando el estrés hídrico en América Latina y El Caribe". *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*. <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/quedandonos-secos-abordando-el-estres-hidrico-en-america-latina-y-el-caribe>
- Power, Colin (2023). "Sustainable Development Goals and UNESCO World Heritage Sites in Australia and the Pacific: The Role of Education". En Kim Beasy; Caroline Smith y J. Watson (eds.), *Education and the UN Sustainable Development Goals. Education for Sustainability*. Suiza: Springer, pp. 11-27. [https://doi.org/10.1007/978-981-99-3802-5\\_2](https://doi.org/10.1007/978-981-99-3802-5_2)
- Rodríguez, Sabrina A. y Delgado, María Isabel (2021). "Los bosques como reguladores del ciclo del agua para disminuir los riesgos de inundaciones". En María Cristina Area; Ana María Lupi y Patricia Escobar (eds.), *Ciencia y Tecnología Forestal en la Argentina*. Argentina: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, pp. 243-248. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/130930>
- Ruano Flores, Angelo Estalin (2024). "Gestión comunitaria del agua, en base a los métodos de siembra y cosecha de agua, en comunidades de la parroquia La Merced, Guangopolo y Tumbaco, asentadas en el volcán Ilaló" (Tesis de Maestría). Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, 108 pp. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/10118/1/T4414-MCCSD-Ruano-Gestion.pdf>
- Ruiz de la Fuente, María (2024). "Restauración forestal en las laderas del término municipal de Amusquillo de Esgueva (Valladolid)" (Tesis de Ingeniería). España: Universidad de Valladolid, 265 pp. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/70052>
- Saleh, Rabab H.; Durugbo, Christopher M., y Almahamid, Soud M. (2023). "What Makes Innovation Ambidexterity Manageable: A Systematic Review, Multi-Level Model and Future Challenges". *Review of Managerial Science*, 17(8), pp. 3013-3056. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00659-4>
- Saravia Matus, Silvia; Gil, Marina; Blanco, Elisa; Llavona, Alba, y Naranjo, Lisbeth (2020). "Desafíos hídricos en Chile y recomendaciones para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y El Caribe". *Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. <https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/fe1cf1a5-3a2c-46c4-8c88-5a90a0294297/content>
- SIWI y UNICEF (Instituto Internacional del Agua de Estocolmo y Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) (2022). "Buenas prácticas en el desarrollo e implementación de políticas públicas para el cumplimiento del ODS 6 en América Latina y El Caribe". *Stockholm International Water Institute y United Nations Children's Fund*. <https://siwi.org/wp-content/uploads/2023/01/buenas-practicas-en-el-desarrollo-e-implementacion-de-politicas-publicas-para-el->



[cumplimiento-del-ods-6-en-america-latina-y-el-caribe\\_.pdf](#)

Sosa Dueñas, Elein Karen; Palomino Dávalos, Ysaías; García Cahuata, José, y Contreras Rivera, Robert Julio (2022). “Educación ambiental y el desarrollo de hábitos ecológicos: en las instituciones educativas del nivel secundario”. *Ciencia Latina. Revista Multidisciplinar*, 6(6), pp. 4995-5007. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i6.3794](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i6.3794)

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa)

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2022a). *Lineamientos para el desarrollo de la educación ambiental no formal*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura) (2022b). *Estudio de prácticas de la sociedad civil en América Latina y*

*El Caribe en educación no formal para la sostenibilidad*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

Utami, Lira Anindita; Lechner, Alex M.; Permanasari, Eka; Purwandaru, Pandu, y Tri Ardianto, Deny (2022). “Participatory Learning and Co-Design for Sustainable Rural Living, Supporting the Revival of Indigenous Values and Community Resiliency in Sabrang Village, Indonesia”. *Land*, 11(9), pp. 1-23. <https://doi.org/10.3390/land11091597>

Villota González, Freddy Hernán (2019). “Estrategias de innovación en el manejo del suelo y el agua para una producción más sostenible en el área de influencia de los canales de riego Monte Olivo – San Rafael, Carchi, Ecuador” (Tesis de Maestría). Ecuador: Universidad Técnica del Norte, Ibarra, 152 pp. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9789>

Walsh, Catherine (2009). *Interculturalidad, Estado, sociedad: luchas (de)coloniales de nuestra época*. Ecuador: Universidad Andina Simón Bolívar, 254 pp.

Walsh, Catherine (ed.) (2013). *Pedagogías decoloniales. Prácticas insurgentes de resistir, (re)existir y (re)vivir*. Ecuador: Ediciones Abya-Yala, 553 pp.

## Semblanzas completas

**Helen Ivonne Cotacachi Mayorga.** Magíster en Educación por la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Egresada de la Facultad de Posgrado, Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Líneas de interés: educación ambiental y ODS.

**Freddy Hernán Villota González.** Doctor en Agua y Energía por la Universidad de Guadalajara, México. Profesor invitado en el Centro de Posgrado de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Ecuador. Líneas de interés: aplicación de teledetección e inteligencia artificial para el monitoreo geoespacial y la gestión sostenible de recursos naturales.

**Yessenia María Ayala Villarreal.** Candidata a Doctora en Gestión de la Educación Superior en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas, Universidad de Guadalajara, México. Líneas de interés: internacionalización de la educación superior y formación docente.

**Patricia Marlene Aguirre Mejía.** Doctora en Ciencias Naturales por la Georg-August-Universität, Alemania. Profesora-investigadora en la Facultad de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte, Ecuador. Líneas de interés: soberanía alimentaria, etnoagricultura y saberes campesinos.