

# Coproducción del conocimiento en territorios diversos: gobernanza socioecológica, poder y sostenibilidad en Venezuela

<https://doi.org/10.37883/CENDES/2025.42.119.06>

BECKER SÁNCHEZ\*  
GILBERTO BERRIO SERRANO

pp. 149-173

## Resumen

Este artículo analiza la coproducción del conocimiento como una estrategia crítica para avanzar en el ODS 15, orientado a proteger y restaurar los ecosistemas terrestres. Desde un enfoque transdisciplinario y territorial, se examinan tres experiencias de investigación desarrolladas durante dos décadas en sistemas socioecológicos vulnerables del sur de Venezuela. El análisis comparado evidencia aprendizajes entre actores científicos, comunitarios e institucionales, así como prácticas resilientes en contextos atravesados por multiterritorialidades y disputas epistémicas. Más que una técnica o un método, la coproducción del conocimiento se plantea como un ejercicio ético-político que rearticula las relaciones entre el saber, el poder y la sostenibilidad en el territorio. El artículo ofrece una lectura situada del ODS 15 desde América Latina, valorizando la justicia cognitiva y destacando la gobernanza adaptativa y la resiliencia epistémica como clave para construir la sostenibilidad territorial en escenarios de alta complejidad.

## Palabras clave

Coproducción del conocimiento/  
Sistemas socioecológicos vulnerables/  
Resiliencia epistémica/ Multiterritorialidad/ ODS 15

## Abstract

This article examines knowledge co-production as a critical strategy for advancing SDG 15, which focuses on protecting and restoring terrestrial ecosystems. Drawing on a transdisciplinary and territorial approach, it analyzes three research experiences developed over two decades in vulnerable socio-ecological systems in southern Venezuela. The comparative analysis reveals key learnings among scientific, community, and institutional actors, as well as resilient practices emerging in contexts marked by multiterritoriality and epistemic disputes. More than a technique or a method, knowledge co-production is conceived as an ethical-political practice that rearticulates the relationships between knowledge, power, and sustainability in the territory. The article offers a situated reading of SDG 15 in Latin America, emphasizing cognitive justice and highlighting adaptive governance and epistemic resilience as central elements for constructing territorial sustainability in complex settings.

## Key words

Knowledge co-production/  
Vulnerable socio-ecological systems/  
Epistemic resilience/ Multiterritoriality/ SDG 15

\* B. Sánchez. Doctor en Ciencias, mención Estudios Sociales de la Ciencia, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Investigador Asociado al Centro de Investigaciones Ecológicas de Guayana (CIEG) y docente del Postgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Nacional Experimental de Guayana, (UNEG)

Correo-e: [beckersanchez@gmail.com](mailto:beckersanchez@gmail.com) | Orcid: 0000-0003-0371-3375

G. Berrio Serrano. Sociólogo, Magister en Ciencias Ambientales, mención Gestión Ambiental. Docente de Pregrado y Postgrado en Ciencias Ambientales, Universidad Experimental de Guayana, (UNEG).

Correo-e: [gilberto.berrio@gmail.com](mailto:gilberto.berrio@gmail.com) | Orcid: 0000-0001-7951-5151

## Introducción

La sustentabilidad ha dejado de concebirse como una aspiración meramente ambiental para afirmarse como una categoría política y epistémica capaz de interpelar los modelos de desarrollo, las formas de gobernanza territorial y los regímenes de producción de conocimiento (Leff, 1998; Vessuri, 2004a; Sánchez, 2013).<sup>1</sup> Este giro se ha profundizado con las críticas al desarrollismo y al extractivismo, que proponen horizontes alternativos como el Buen Vivir, los derechos de la naturaleza y las transiciones postextractivistas (Gudynas, 2011; Acosta, 2012; Escobar, 2014). En este marco, los enfoques socioecológicos cobran protagonismo al reconocer que los sistemas naturales y sociales coevolucionan como entramados complejos que integran dimensiones biofísicas, culturales, institucionales y simbólicas (Berkes *et al.*, 2003; Folke, 2010). Esta reconfiguración permite visibilizar no solo la necesidad de integrar escalas espaciales y temporales, sino también su impacto en las condiciones de vida de las comunidades, revalorizando el bienestar humano en clave territorial, relacional y local.

Desde una práctica de investigación comprometida con el giro epistémico de la sustentabilidad, reconocemos las limitaciones del conocimiento experto para responder desde visiones universalistas a desafíos territoriales (Cash *et al.*, 2006; Sánchez *et al.*, 2014), y destacamos la relevancia de enfoques intra-inter multidisciplinario y transdisciplinarios (Cohen y Lloyd, 2014), así como de procesos de coproducción del conocimiento entre actores multiculturales en territorios diversos (Norström *et al.*, 2020).

Nuestra experiencia en el sur de Venezuela ha evidenciado que estos procesos –aun en contextos de multiterritorialidad, construcción socioinstitucional y alta complejidad socioecológica– promueven aprendizajes significativos entre actores científicos, comunitarios e institucionales. Además, crean arreglos colaborativos indispensables para la gestión sostenible de los bosques, la restauración de ecosistemas y la protección de la biodiversidad, todos ellos componentes centrales del Objetivo de Desarrollo Sostenible n°15.

Desde esta perspectiva, el presente trabajo no solo ofrece una lectura situada del ODS 15 «proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres...» (Cepal, 2024), sino que también muestra cómo la

---

<sup>1</sup> Epísteme se utiliza en este artículo para referirse al marco que articula la dimensión institucional de la ciencia, la complejidad del saber ambiental y las formas territoriales de producir sentido y legitimidad. En términos operativos, alude a los criterios de validez, los marcos interpretativos y las formas de producción del conocimiento que orientan cómo distintos actores practican, valoran y actúan en, desde y sobre el territorio. No se limita al conocimiento formal, sino que incluye las estructuras cognitivas, culturales e institucionales que configuran qué se considera legítimo, relevante o verdadero en contextos socioecológicos.

coproducción del conocimiento constituye una vía metodológica eficaz para avanzar en este objetivo en territorios caracterizados por realidades disímiles, conocimientos diversos y condiciones diversas.

A partir del análisis de tres trayectorias de coproducción del conocimiento –la cuenca alta del río Botanamo en la Reserva Forestal Imataca (municipio Sifontes), la cuenca del río Caroní en sus tramos alto y bajo (municipios Gran Sabana y Caroní) y el área de intervención de la minería aurífera a pequeña escala en El Callao (subcuenca del río Yuruarí)–, se examina cómo prácticas de investigación colaborativa permiten disputar sentidos, redistribuir agencias y construir tramas de sostenibilidad arraigadas en la dinámica concreta de los territorios, contribuyendo de manera directa al cumplimiento del ODS 15.

### **Marcos analíticos para la acción: transdisciplinariedad y coproducción territorial**

Esta sección presenta una arquitectura conceptual orientada a comprender e intervenir críticamente en los desafíos contemporáneos de la sostenibilidad en contextos de alta complejidad socioecológica. Desde un enfoque transdisciplinario, ético y territorial, se delinean tres núcleos analíticos interdependientes: los sistemas socioecológicos, como entramados dinámicos; la pluralidad epistémica, como condición de legitimidad; y la coproducción del conocimiento, como práctica transformadora.

Es a través de estos tres apartados que hilvanamos cómo estos marcos desbordan los límites disciplinares y técnicos, habilitando configuraciones metodológicas sensibles a la incertidumbre, la multiterritorialidad y la vulnerabilidad. En conjunto, constituyen una base crítica para estructurar los procesos de transformación institucional y de reconfiguración política desde los territorios, reconociendo su poder epistémico y sus capacidades para abordar la sostenibilidad.

### **Sistemas de conocimiento y sostenibilidad: complejidad, vulnerabilidad y transformación socioecológica**

Los sistemas de conocimiento constituyen marcos simbólicos y operativos que configuran cómo las sociedades interpretan y transforman su entorno. Si bien la modernidad científica consolidó una noción de objetividad y universalidad, diversas corrientes de los estudios de la ciencia y la sociedad han evidenciado la urgencia de ampliar esos marcos desde una ética del reconocimiento y de la justicia cognitiva (Gallopín y Vessuri, 2006; Greenacre, 2024).

En consonancia con este giro, el reconocimiento de la complejidad socio-ecológica impulsó enfoques intra-inter multidisciplinares y transdisciplinares (Nagel y Stefan, 2022; Xiang, 2021), como la ecología política, la ecología humana y la ecología del paisaje, entre otros. De ahí emerge la noción de sistemas socioecológicos (SES), entendidos como entramados adaptativos en los que factores ecológicos y sociales, culturales e institucionales coexisten en dinámicas no lineales y altamente interdependientes (Berkes y Folke, 1998).

En estos sistemas, la vulnerabilidad no opera como una condición residual, sino como una propiedad estructural que expresa la exposición desigual de territorios y comunidades a perturbaciones externas e internas (Resilience Alliance, 2010). La resiliencia, por su parte, se concibe como un potencial relacional y territorialmente anclado para responder de manera adaptativa, reorganizarse, aprender y sostener funciones esenciales en escenarios de incertidumbre (Folke *et al.*, 2010). Esta lectura dialoga con la noción de resiliencia epistémica, entendida como la capacidad de los sistemas de conocimiento para adaptarse, recomponerse y mantener su integridad ante presiones políticas, institucionales o cognitivas. Pensar juntas estas formas de resiliencia –ecológica y epistémica– permite comprender cómo los territorios negocian perturbaciones, disputan sentidos y habilitan transformaciones desde condiciones de fragilidad estructural.

Sin embargo, incorporar estas perspectivas no garantiza procesos más democráticos. Desde nuestra experiencia en la región Guayana, hemos constatado –como en otros contextos de acción (Cvitanovic *et al.*, 2021)– cómo el énfasis técnico o la sofisticación académica pueden reproducir desigualdades epistémicas, desplazando a actores territoriales de los espacios donde se define qué se cuenta como conocimiento legítimo (Vessuri, 2004b). Este desplazamiento incide directamente en las promesas transformadoras de la sostenibilidad y obliga a cuestionar las jerarquías cognitivas que sustentan el diseño de políticas socioambientales.

En estos contextos, pensamos que la coproducción del conocimiento (Satterthwaite *et al.*, 2024) no puede reducirse a la integración formal de saberes diversos ni a la construcción de un lenguaje común. Va más allá: se concibe como un proceso relacional y ético-político que reconfigura las relaciones entre conocimiento, poder y territorio, habilitando procesos de resiliencia territorial que no niegan la vulnerabilidad, sino que la enfrentan desde la agencia colectiva. Tal como hemos documentado en el sur de Venezuela, estos procesos adquieren densidad cuando se habilitan espacios multiactor, se emplean herramientas metodológicas adaptativas (contextualizadas y validadas

territorialmente), y se sostienen trayectorias de reorganización socioinstitucional desde abajo, sentando las bases para la construcción de acciones que propicien la sostenibilidad en el territorio.

### **Pluralidad epistémica: transdisciplinariedad y territorialidad en contextos complejos**

La problematización de los sistemas de conocimiento y la coproducción del saber en territorios diversos nos conduce a enfoques que desbordan la integración disciplinar al asumir la necesidad de construir puentes ético-metodológicos entre los sistemas de conocimiento científico, comunitario y ancestral (Zonta *et al.*, 2023). En este marco, la transdisciplinariedad no se concibe únicamente como una vía técnica de integración constructivista (Hernández-Aguilar *et al.*, 2020), sino como un proceso o protocolo relacional que habilita el reconocimiento mutuo, la deliberación desde el territorio y la corresponsabilidad epistémica entre actores heterogéneos.

En un mundo atravesado por crisis sistémicas, la transdisciplinariedad también se configura como una estrategia para enfrentar problemas complejos que desbordan los límites disciplinares y sectoriales tradicionales (Pohl y Walter, 2010). No se trata únicamente de integrar campos del saber, sino de construir narrativas, métodos y acuerdos a partir de las interacciones entre los diversos actores sociales que habitan, se relacionan con y proyectan expectativas sobre el territorio. En este entramado, el actor científico ha desempeñado un rol dinamizador en la generación de conocimiento básico, la revalorización del conocimiento local y la mediación de los procesos que habilitan la confluencia de la pluralidad epistémica presente en los territorios (Kolesar *et al.*, 2024; Strand *et al.*, 2024).

Desde nuestra experiencia territorial, la transdisciplinariedad ha habilitado tramas de aprendizaje que articulan conocimientos académicos, técnicos, comunitarios, indígenas y no indígenas. Su valor trasciende la generación de conocimiento contextualizado: se configura como una plataforma para la negociación epistémica y la disputa del monopolio del sentido sobre qué se considera conocimiento legítimo en y para la sostenibilidad del territorio.

En regiones pluriculturales como el sur de Venezuela, estas prácticas han reforzado la participación social, la agencia comunitaria y la deliberación territorial frente a prácticas extractivas que se vienen monitoreando en otras latitudes (Ceseracci *et al.*, 2023). Desde allí, la sostenibilidad no puede pensarse como una narrativa técnica universal, sino como una construcción local y disputada, donde convergen cosmologías, memorias e intereses en conflicto.

## De la coproducción del conocimiento como práctica a la multiterritorialidad

Cuando se sostienen estas mediaciones, la coproducción comienza a operar como un ensamblaje entre escalas, temporalidades, lenguajes y formas diversas de significar el mundo. Este tránsito revela que el desafío no es únicamente metodológico, sino también profundamente dinámico y territorial. Lo que está en juego es cómo el espacio ha sido –y sigue siendo– constituido como campo epistémico en disputa. Esta dimensión territorial es clave para complementar la mirada universal de la sostenibilidad desde realidades concretas, ancladas en lo natural y en lo social, y muchas veces invisibilizadas incluso para los propios actores locales.

La investigación transdisciplinaria no solo amplía los márgenes del conocimiento, sino que también transforma las relaciones entre la ciencia y la sociedad (Kok, 2011). Cuando se articula con tramas multiactor, se convierte en una herramienta para redistribuir el poder y la agencia cognitiva, visibilizar disputas y generar soluciones territorialmente relevantes en cada capa y escala del territorio. Comprender sus superposiciones exige también mapear tanto los conflictos materiales como las tramas relacionales que emergen de divergencias cognitivas profundamente arraigadas y en constante construcción que se han podido registrar como una multiterritorialidad (Sánchez *et al.*, 2014).

Desde esta óptica, el territorio no es un simple soporte físico, sino una construcción política y simbólica, modelada por gramáticas diferenciadas de apropiación, uso y aspiración. Su disputa es también epistémica: sobre qué se sabe, desde dónde se sabe y con qué consecuencias. La multiterritorialidad expresa esta tensión. En contextos como el sur de Venezuela – donde convergen racionalidades indígenas, no indígenas, gubernamentales, extractivas auríferas, agroproductivas, forestales y comunitarias basadas en prácticas locales de gestión y convivencia, entre otras– el territorio no puede seguir pensándose como homogéneo ni neutro.

En este tipo de escenarios, la coproducción del conocimiento ofrece un marco flexible para sostener articulaciones, habilitar el reconocimiento ontológico y proyectar formas de sostenibilidad en las que la pluralidad epistémica no se suprima, sino que se negocie como condición estructural de justicia cognitiva (Norström *et al.*, 2020).

## Enfoque metodológico y diseño de investigación

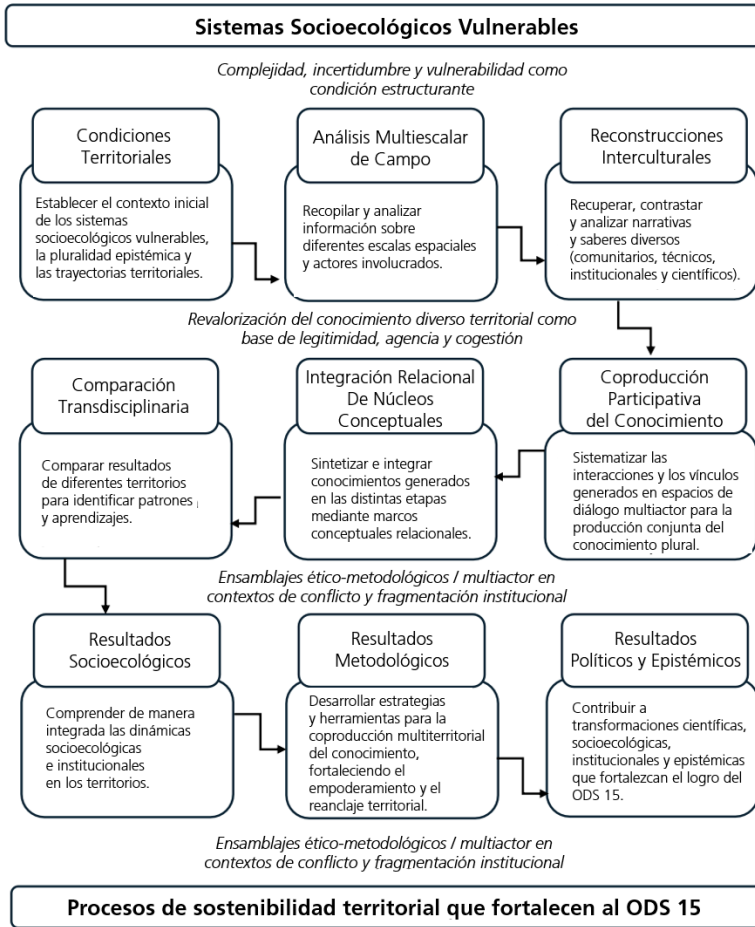
La arquitectura conceptual desarrollada en la sección anterior –centrada en sistemas socioecológicos vulnerables, pluralidad epistémica y coproducción territorial del conocimiento– también orientó el diseño metodológico. Desde este marco, se elaboró una estrategia investigativa multiescalar, comparativa y relacional que articula el análisis de campo, las reconstrucciones interculturales y los procesos participativos. Este enfoque permitió examinar experiencias territoriales en el sur de Venezuela y situarlas en un diálogo crítico con los propósitos del ODS 15, atendiendo tanto a sus dimensiones ecológicas como a sus implicaciones políticas y epistémicas.

La investigación se desarrolló entre 2002 y 2024 en territorios socioecológicamente diversos del sur de Venezuela, mediante una estrategia metodológica cuantitativa, cualitativa, comparativa y transdisciplinaria (Augenstein *et al.*, 2024). Desde una perspectiva situada y crítica, se analizaron procesos de coproducción del conocimiento que integran escalas espaciales, temporalidades socioinstitucionales diferenciadas y formas heterogéneas de saber, incluidos los conocimientos científicos –tanto de las ciencias sociales como de las ciencias naturales–, así como los saberes comunitarios, técnicos, institucionales y ancestrales.

El carácter relacional del enfoque se expresa en la articulación dinámica entre los tres núcleos conceptuales: la vulnerabilidad socioecológica condiciona la necesidad de pluralidad epistémica; esta pluralidad habilita procesos de coproducción multiactor; y la coproducción, a su vez, impulsa transformaciones institucionales y prácticas de sostenibilidad territorial que retroalimentan las condiciones iniciales. Esta lógica relacional evita una lectura lineal o fragmentada, y permite comprender los territorios como sistemas coevolutivos, donde saberes, actores e instituciones se reconfiguran mutuamente –tal como se sintetiza en la figura 1.

Aunque el enfoque no parte de un marco latinoamericano predefinido, la experiencia metodológica habilita una lectura crítica con proyección regional, en tanto que expresa condiciones epistémicas, institucionales y sociopolíticas compartidas por múltiples contextos del Sur global (Nagel y Partelow, 2022). En este marco, la metodología se concibe como una estrategia relacional en construcción –abierta a los conflictos, a las negociaciones y al aprendizaje colectivo– capaz de adaptarse a la complejidad territorial.

Figura 1  
**Flujo metodológico e integración relacional de los núcleos conceptuales del estudio y su aporte al ODS 15**



Fuente: elaboración propia.

El diseño metodológico se estructuró como un proceso relacional y multiescalar que integró una revisión crítica de fuentes y trabajos de campo extensivos. La revisión de la literatura científica, técnica y comunitaria, enfocada en sistemas de conocimiento, gobernanza adaptativa y sostenibilidad socioecológica, sirvió como componente transversal que permitió afinar el marco conceptual y orientar las decisiones empíricas en diálogo con las problemáticas regionales.

El trabajo de campo se desarrolló de manera progresiva en tres zonas socioecológicas del sur de Venezuela: la cuenca alta del río Botanamo en la Reserva Forestal Imataca (municipio Sifontes), la cuenca del río Caroní en sus tramos alto y bajo (municipios Gran Sabana y Caroní, respectivamente), y el área de intervención minera de El Callao (subcuenca del río Yuruarí).

En cada territorio se emplearon técnicas cualitativas propias de enfoques socioecológicos y etnográficos, como cuadernos de campo, entrevistas semiestructuradas, observación participante, talleres comunitarios y recorridos territoriales. Estas herramientas permitieron reconstruir trayectorias contrastantes entre conocimiento, poder y territorio, adaptando los enfoques metodológicos a las dinámicas locales y a la interacción con actores comunitarios, institucionales y productivos.

Finalmente, se desarrolló un análisis comparado (Kelman *et al.*, 2024), en nuestro caso, guiado por cinco ejes derivados del marco teórico: i) interacciones entre formas diversas de conocimiento, ii) dinámicas multiactor, iii) arreglos institucionales, iv) territorialidades emergentes y, v) potencial transformador de los aprendizajes. Este ejercicio permitió reconstruir trayectorias epistémicas diferenciadas, visibilizando tanto los límites como las posibilidades de la coproducción del conocimiento como práctica política y transformadora en contextos socioecológicos complejos.

La generación de evidencia combinó técnicas cualitativas –entrevistas, historias de vida, observación participante, cartografías sociales, diarios de campo y asambleas comunitarias y multiactor– con insumos técnicos y geoespaciales. Estas herramientas se adaptaron a la complejidad socioecológica mediante una metodología adaptativa: las entrevistas y relatos de vida se ajustaron a las dinámicas locales y, cuando fue necesario, en distintos idiomas, con traductores indígenas comunitarios; la observación participante se integró a prácticas cotidianas de movilidad y uso del territorio; las cartografías sociales se desarrollaron en talleres diferenciados para actores indígenas, rurales y urbanos; y los mapas participativos y los diarios de campo incorporaron registros ambientales y georreferenciación para captar variaciones espaciales y estacionales. La articulación multiescalar permitió trabajar simultáneamente en unidades superpuestas –comunidades, cuencas, territorios indígenas, áreas protegidas y zonas extractivas– reflejando la multiterritorialidad y la complejidad epistémica del sur venezolano.

Para abordar esta complejidad, se adoptó una perspectiva multiescalar y un enfoque multinivel, inspirados en estudios sobre gobernanza (Sánchez, 2013). Esta arquitectura analítica permitió mapear disputas en torno

al sentido de la sostenibilidad, los arreglos de legitimidad epistémica y las formas emergentes de acción colectiva en contextos marcados por la fragmentación normativa, la fragilidad institucional y la incertidumbre estructural. En este marco, la metodología no se concibe como un protocolo cerrado, sino como una estrategia relacional en construcción –abierta a los conflictos, las tensiones, los encuentros y la negociación– orientada al aprendizaje adaptativo en colectivo.

### **Coproducción del conocimiento en territorios vulnerables: aprendizajes adaptativos desde el sur de Venezuela (2002–2024)**

En América Latina –y especialmente en Venezuela– las universidades han comenzado a transitar de esquemas disciplinares verticales hacia dinámicas colaborativas con múltiples actores, en respuesta a escenarios de fragmentación institucional, presión extractiva y disputas epistémicas (Gibbons *et al.*, 1994; Casas-Guerrero, 2020; Vessuri, 2022). Sin embargo, persisten limitaciones estructurales que restringen la agencia epistémica de los territorios no registrados, como lo evidencian experiencias de exclusión cognitiva documentadas en espacios de validación del conocimiento (AVS, 2023).

En la Guayana venezolana, el acumulado investigativo desde los años 60 –centrado en recursos naturales, conflictos ambientales y gobernanza socioecológica– ha evolucionado junto a disputas territoriales cada vez más complejas. Esta paradoja revela que la producción académica sigue siendo requerida, incluso cuando no se articula directamente con actores sociales, lo que actúa como reflejo del dinamismo multiescalar y como recurso complementario para abordar la complejidad de los sistemas sociales y naturales y sus interrelaciones.

Los resultados que se presentan a continuación evidencian formas emergentes de resiliencia territorial, expresadas en prácticas de coproducción del conocimiento, en la reorganización institucional desde abajo y en disputas por la legitimidad epistémica. Estas trayectorias responden a configuraciones históricas, ecológicas y políticas diferenciadas, abriendo horizontes plurales de sostenibilidad.

### **Biocomplejidad en la cuenca alta del Botanamo: primeros trazos para la coproducción del conocimiento (2002–2005)**

Ubicada en el este del estado Bolívar, la cuenca alta del río Botanamo constituye un territorio de alta complejidad ecológica y sociopolítica, donde convergen reservas forestales, sistemas fluviales, comunidades indígenas Kariña,

asentamientos urbanos y campesinos, así como actividades extractivas en un área de 2.556 km<sup>2</sup> de gran fragilidad (Delgado *et al.*, 2005). A comienzos de los años 2000 este espacio fue escenario del Proyecto Biocomplejidad, impulsado por universidades venezolanas –como la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y la Universidad de Los Andes (ULA)– y universidades estadounidenses –como University of North Texas y Rice University–, con el propósito de modelar escenarios socioambientales a 20 años, integrando análisis de uso del suelo, biodiversidad y toma de decisiones (Acevedo *et al.*, 2007).

El Proyecto Biocomplejidad logró una destacada colaboración interdisciplinaria –ecología, hidrología, geografía, economía ambiental y ciencias sociales–, pero se expresó principalmente en clave intraacadémica, sin consolidar una arquitectura metodológica orientada a la coproducción territorial. Aunque se generaron modelos de interacción sociedad-naturaleza, se realizaron análisis satelitales y se aplicaron 400 encuestas locales, no se establecieron espacios sostenidos de coaprendizaje ni se implementaron mecanismos de validación con actores comunitarios. La literatura reciente evidencia que la coproducción del conocimiento requiere interacciones sostenidas, ciclos iterativos de coaprendizaje y mecanismos de validación social con actores locales (Käyhkö *et al.*, 2025). Según nuestra evaluación posterior del proyecto, tales espacios no llegaron a consolidarse, lo que limitó la transición de una colaboración interdisciplinaria a una verdadera coproducción territorial en ese momento.

La participación fue mayoritariamente instrumental, sin alcanzar una lógica dialógica ni procesos de codiseño. La entrega de resultados a gobiernos locales, a asociaciones de ganaderos y a autoridades indígenas no dio lugar a arreglos colaborativos. La ausencia de marcos institucionales –como los consejos comunales, promulgados posteriormente en 2006– limitó aún más la vinculación territorial del conocimiento, ya que no se contaba con organizaciones formales que canalizaran la participación de las comunidades. En este contexto, el territorio y sus comunidades operaron como objeto de estudio más que como sujeto epistémico, reproduciendo jerarquías cognitivas que invisibilizaron la agenda local.

Pese a sus limitaciones, el proyecto representó un hito fundacional y una referencia en la investigación interdisciplinaria de la región. Su principal legado radica en tensionar los modelos convencionales de análisis desde una perspectiva integrada, reconociendo la complejidad no lineal de los sistemas socioecológicos y la necesidad de enfoques adaptativos. Aunque

las interacciones comunitarias en el proceso de investigación fueron aún incipientes, constituyeron una apertura significativa hacia formas de participación que se irían consolidando en los años siguientes.

En retrospectiva, esta experiencia puede leerse como un proceso de aprendizaje institucional que, al desarrollarse en un contexto de vulnerabilidad estructural y baja densidad organizativa, evidenció los límites de la experticia técnica y abrió el camino hacia formas más simétricas de coproducción del conocimiento. En ese tránsito, se sentaron las bases para investigar la dimensión territorial e incorporar metodologías de investigación-acción participativa como eje transversal en los sucesivos estudios de casos. Estas prácticas han contribuido a consolidar marcos emergentes de resiliencia epistémica en territorios de alta complejidad.

### **Gobernanza socioecológica en la cuenca del río Caroní: aprendizajes multiactor en escenarios de multiterritorialidad (2006–2020)**

La cuenca del río Caroní –con una extensión aproximada de 92.169 km<sup>2</sup> y más de 245 afluentes– constituye uno de los sistemas socioecológicos más estratégicos y complejos de Venezuela (Silva-León, 2005). Nace en el Roraima y en Kukenán, en la Gran Sabana, y desemboca en el Orinoco, atravesando seis municipios del estado Bolívar: Gran Sabana, Sifontes, Piar, Angostura, Angostura del Orinoco y Caroní. Su territorio está superpuesto por diversas Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE), entre ellas el Parque Nacional Canaima. Este sistema está marcado por tensiones entre la conservación ambiental, la generación hidroeléctrica, la expansión minera y las territorialidades indígenas, lo que configura un escenario de alta conflictividad y de fragilidad institucional.

Entre 2006 y 2013, este complejo escenario fue abordado por el «Proyecto Riesgo», una iniciativa multidisciplinaria e interinstitucional financiada por el Fonacit y desarrollada en el Parque Nacional Canaima, en la cuenca alta del río Caroní. El proyecto fue impulsado por la Universidad Simón Bolívar (USB), el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG) y la Estación Científica Parupa, adscrita a la Corporación Venezolana de Guayana (CVG). Su objetivo central fue evaluar la vulnerabilidad del sistema socioecológico del parque frente a factores de riesgo como el cambio climático,

las transformaciones en el uso del suelo, la incidencia de incendios y las dinámicas sociales, culturales, económicas y políticas, considerando distintas escalas espacio-temporales (Bilbao *et al.*, 2006).

Se trabajó tanto en la cuenca baja como en la alta del río Caroní. En la cuenca baja, el estudio se centró en las percepciones y prácticas comunitarias de la comunidad de Villa Caruachi, ubicada al norte de Ciudad Guayana, en el municipio Caroní. En el alto Caroní, el trabajo se desarrolló en siete comunidades Arekuna del sector 5 del territorio del Pueblo Pemón, en el municipio Gran Sabana. Durante el periodo del Proyecto Riesgo, y en su continuidad a través de equipos locales de investigación vinculados a la UNEG, se consolidaron metodologías de coproducción del conocimiento mediante talleres multiactor y procesos de reconstrucción intercultural.

En ese contexto, se estudiaron y promovieron esquemas híbridos e interculturales, así como la revalorización de los sistemas de conocimientos locales para los procesos de gobernanza en torno al agua (Sánchez *et al.*, 2015), al fuego (Bilbao *et al.*, 2022), a los conucos y a la restauración de áreas degradadas (Bilbao *et al.*, 2017; Rosales *et al.*, 2013). Estos procesos integraron conocimientos científicos, indígenas, no indígenas y gubernamentales, configurando una articulación plural que tejió vínculos de corresponsabilidad entre instituciones académicas, comunidades multiculturales y actores públicos (Sánchez, 2021).

Los aprendizajes acumulados durante más de una década permitieron identificar patrones comunes y desafíos persistentes. La convergencia de la diversidad epistémica no fue una condición de origen, sino una construcción aún en curso que ha contribuido, sobre todo, al empoderamiento comunitario y ha respondido a los propósitos diferenciados de cada actor participante. Previamente, dentro del equipo investigador, se negociaron marcos disciplinares y se adaptaron herramientas académicas a referentes culturales pemón, lo que posibilitó una reapropiación del concepto de territorio desde gramáticas propias. En ese proceso, el cuerpo científico transitó de ser observador técnico a mediador intercultural, habilitando condiciones para una resiliencia territorial construida desde abajo.

La experiencia reveló tensiones estructurales persistentes entre la centralización estatal y la autonomía comunitaria, así como entre el saber técnico y los conocimientos ancestrales y locales, tensiones ampliamente documentadas en los procesos de gobernanza socioecológica (Felicien *et al.*, 2025). Aun así, el proceso logró instalar agendas compartidas, fortalecer capacidades

locales e institucionales y fomentar modelos participativos de gestión hídrica, cultura del fuego y prácticas agroecológicas, resultados identificados como aprendizajes sociales emergentes en escenarios de coproducción del conocimiento (Reed *et al.*, 2022). Estas dinámicas ampliaron el horizonte de acción desde una perspectiva relacional, territorial e interculturalmente sostenible, en línea con enfoques que subrayan la importancia del conocimiento contextual y las ecologías de saberes en territorios diversos (de Souza *et al.*, 2024).

### **Agroforestería y minería aurífera a pequeña escala en El Callao: sostenibilidad en disputa y conflictos epistémicos en la subcuenca del río Yuruarí (2018–2024)**

La comunidad agro-minera de La Ramona se ubica en la subcuenca del río Yuruarí, un sistema hidroterritorial que forma parte del río Cuyuní, el cual desemboca en el río Mazaruni y posteriormente en el río Esequibo. Con un recorrido de más de 290 km, el río Yuruarí nace en los cerros de Guayo, atraviesa localidades como El Manteco, El Callao y El Dorado, y presenta afluentes estratégicos como Cicapra, Aima y Cuspa (margen derecha) y Oronata, Carichapo y Miamo (margen izquierda). Su caudal depende en gran medida de la precipitación y concentra sus mayores volúmenes entre junio y septiembre (CVG-Tecmin, 2019).

En este escenario fluvial y territorial –atravesado por la expansión aurífera del Arco Minero del Orinoco– convergen la informalidad productiva, la presión ecológica y las formas emergentes de organización comunitaria, en un contexto en el que la gobernanza todavía está en construcción. Desde 2018, se desarrolla una línea de investigación enmarcada en el Programa Pidsamo, centrada en las prácticas sociales de la minería artesanal y en las posibilidades de construir sostenibilidad desde abajo. La iniciativa surgió de una solicitud directa de los mineros a la empresa estatal CVG-Tecmin, lo que permitió un diálogo inicial entre los aspectos técnicos, la ciencia y la comunidad, aunque sin consolidar un ecosistema de coproducción.

Nuestra experiencia evidenció que la interacción fue intermitente, marcada por asimetrías históricas, desconfianza mutua y márgenes reducidos para la deliberación colectiva. No obstante, emergieron narrativas de arraigo y legitimidad territorial promovidas por la Asociación de Molineros, que impulsó iniciativas locales en salud, infraestructura y educación, tensionando los límites de la institucionalidad formal, tal como se analiza en Berrios y Sánchez (2023).

La convergencia entre saberes técnicos e interpretaciones mineras locales fue parcial y siempre negociada. Si bien se avanzó en diagnósticos compartidos, persistieron tensiones en torno al uso de mercurio, los pasivos ecológicos heredados y las definiciones mismas de sostenibilidad. Las discusiones sobre compensación territorial y reconversión productiva han revelado recientemente conflictos epistémicos latentes: ¿quién define lo que es sostenible, desde qué lenguajes y para qué futuros?

En este sistema socioecológico vulnerable, la minería artesanal –entendida como una práctica extractiva a pequeña escala, realizada con herramientas de baja tecnología– se revela como una práctica social con legitimidad territorial. Aunque sostenida en condiciones de precariedad, esta forma de minería está anclada en dinámicas de corresponsabilidad comunitaria y en arreglos locales de gestión. Su contraste con los marcos ecológicos oficiales expone la brecha entre la regulación normativa y la territorialidad efectiva, que se manifiesta en la coexistencia de normativas ambientales restrictivas y prácticas locales de ordenamiento que operan como formas de regulación de facto ante la ausencia, la desarticulación o la debilidad institucional.

En la práctica, la gobernanza real se negocia en el territorio. A pesar de sus límites, el caso de La Ramona permite repensar la sostenibilidad más allá del conservacionismo técnico. En este artículo, la sostenibilidad se entiende como una categoría política y epistémica que articula dimensiones ambientales, sociales y cognitivas, en diálogo con los tres pilares reconocidos por el ODS 15. La apropiación local del discurso ambiental, la gestión comunitaria de los impactos y los intentos de reconfigurar las relaciones con el río Yuruarí configuran una transición aún inestable, pero significativa. Lo que aquí se debate no es solo cómo regular la minería, sino también cómo coproducir resiliencia territorial y justicia epistémica en escenarios marcados por desigualdades estructurales asociadas al modelo de desarrollo minero dominante en la zona, caracterizado por la concentración de beneficios, la precarización laboral y la histórica marginalización de las comunidades rurales.

## Discusión

### **Traectorias de aprendizaje en territorios vulnerables del sur de Venezuela**

Las experiencias en las cuencas del Botanamo, Caroní y Yuruarí configuran trayectorias contrastantes de coproducción del conocimiento en territorios de alta complejidad socioecológica y vulnerabilidad estructural. A partir de sus diferencias metodológicas, institucionales y territoriales, se distinguen

cinco dimensiones clave: configuración investigativa, logros y límites de la coproducción, niveles de participación, integración transdisciplinaria y relaciones epistémicas.

El caso de la cuenca del Botanamo, articulado en torno al Proyecto Bio-complejidad, se estructuró sobre una base académica interdisciplinaria, con escasa vinculación comunitaria y baja simetría epistémica. En contraste, la experiencia en la cuenca del Caroní consolidó una praxis dialógica mediante herramientas participativas, referentes indígenas y esquemas híbridos de gobernanza compartida y adaptativa, integrando conocimientos científicos y culturales –como ha sido documentado por Sánchez, *et al.*, (2015) y Bilbao *et al.*, (2022). En el Yuruarí, la coproducción se expresa de forma fragmentaria, enmarcada por el extractivismo comunitario, las disputas de legitimidad, los reconocimientos y las articulaciones institucionales frágiles, como evidencian Berrio y Sánchez (2023).

Estas experiencias reflejan distintos grados de madurez epistémica, desde una ciencia basada en la experticia académica hasta prácticas corresponsables y escenarios de disputa cognitiva intercultural. Los niveles de participación evolucionaron en cada caso: desde una relación instrumental con las comunidades hasta procesos de codiseño más densos, aunque tensionados por desigualdades históricas y epistémicas. La transdisciplinariedad, por su parte, oscila entre enfoques técnico-disciplinarios y una praxis con anclaje territorial difícilmente registrada en la evolución institucional de la región.

En conjunto, estos casos demuestran que la coproducción del conocimiento no es un destino prefijado, sino una práctica relacional en construcción permanente, determinada por políticas, ensamblajes jurídicos y socioinstitucionales, así como por la capacidad de los territorios para imaginar alternativas. Esta lectura se articula con enfoques contemporáneos de ciencia orientada a la acción, como los propuestos por Fazey *et al.* (2018), quienes defienden una ciencia transformadora basada en aprendizaje colectivo y apertura a la incertidumbre; por Armitage *et al.*, (2008), que desarrollaron esquemas de gobernanza adaptativa para integrar el conocimiento lego y experto; y por Barth *et al.* (2023), quienes vinculan resiliencia territorial con capacidades epistémicas distribuidas y procesos de co-creación.

Desde esta perspectiva, los casos analizados no solo se vinculan con trayectorias internacionales, sino que las reinterpretan desde abajo, expandiéndolas y tensionándolas desde condiciones marcadas por una conflictiva socioinstitucionalidad y por realidades económicas profundamente

atravesadas –en el caso venezolano– por la informalidad normativa y la multiterritorialidad epistémica. En el sur de Venezuela, la coproducción no emerge de arquitecturas consolidadas, sino que se habilita desde los márgenes, se inventa en la incertidumbre y se sostiene sin garantías, desafiando los supuestos epistemológicos que la literatura suele asumir como condiciones necesarias para estos procesos (Kelman *et al.*, 2024).

Uno de los hallazgos más reveladores es el aprendizaje institucional inverso (Verwoerd *et al.*, 2023; Cohen, 2022): las universidades no llegaron como emisoras de soluciones expertas, sino como actores que debieron desaprender, flexibilizar protocolos y abrirse a formas territoriales de validación. En Caroní, esto implicó mediaciones interculturales en la gestión del agua, el fuego y la restauración agroecológica; en El Callao, significó reconocer marcos comunitarios de legitimidad frente al uso del territorio y la sostenibilidad productiva, emblemáticos, pero no únicos registrados en los últimos 20 años.

Desde el horizonte del ODS 15, estas trayectorias no se limitan a adaptar indicadores internacionales, sino que aportan una reinterpretación de la acción: una sostenibilidad que integra capacidades locales, pluralismos cognitivos y ensamblajes socioinstitucionales emergentes, junto con una ciencia dispuesta a actuar para el desarrollo sustentable (Gallopín y Vessuri, 2006; Graham *et al.*, 2018).

Los tres casos analizados evidenciaron, a partir de observaciones de campo, entrevistas semiestructuradas y talleres comunitarios, que los indicadores convencionales de conservación y gestión ambiental resultan insuficientes para capturar las dinámicas locales de corresponsabilidad, legitimidad territorial y negociación intercultural. En Botanamo, por ejemplo, las entrevistas mostraron que la ausencia de espacios de participación y de mecanismos de cogestión del agua y del uso del suelo generaba percepciones de desconocimiento y de distancia respecto a los procesos de planificación ambiental. En el Caroní, los talleres multiactor revelaron que la gobernanza efectiva dependía menos de métricas biofísicas y más de la capacidad de articular saberes indígenas, institucionales y científicos. En La Ramona, las observaciones etnográficas evidenciaron que la sostenibilidad se definía en términos de arraigo, reciprocidad y manejo comunitario de los impactos, dimensiones ausentes de los indicadores técnicos tradicionales.

Las iniciativas desplegadas –talleres multiactor, cartografías sociales, diagnósticos compartidos, sistemas agroecológicos y prácticas experimentales– no deben evaluarse únicamente por sus resultados cuantificables. En los tres casos,

estas acciones funcionaron como espacios donde emergieron transformaciones relacionales y epistémicas que no se reflejan en los indicadores convencionales. En Botanamo, las cartografías sociales permitieron identificar divergencias entre los modelos académicos de uso del suelo y las territorialidades locales, revelando vacíos de reconocimiento que también se evidenciaron en entrevistas y discusiones grupales. En el Caroní, los talleres interculturales mostraron que los acuerdos sobre el manejo del fuego y del agua se construían mediante negociaciones entre saberes pemón, técnicos y gubernamentales, lo que evidencia aprendizajes sociales que no pueden medirse mediante métricas biofísicas. En La Ramona, las prácticas experimentales en agroforestería y las conversaciones con mineros artesanales mostraron que la sostenibilidad se definía en términos de arraigo, reciprocidad y manejo comunitario de impactos, dimensiones que surgieron de observaciones de campo y relatos locales.

En este sentido, estas iniciativas operaron como dispositivos simbólicos, laboratorios territoriales y mediaciones críticas que reescriben las condiciones de posibilidad de la sostenibilidad, tal como plantea Zurba *et al.*, (2022), al abrir espacios donde ciencia, política y comunidad negocian significados, prioridades y futuros posibles. Como plantean Castro-Díaz *et al.*, (2019), producir conocimiento en escenarios de colapso institucional no es solo un acto científico, sino también un ejercicio de resistencia cognitiva e imaginación política. Estas prácticas no eliminan las tensiones, pero las vuelven visibles, negociables y, en algunos casos, articulables.

La multiterritorialidad epistémica, entendida como la articulación entre ensamblajes territoriales, pluralismo normativo y sistemas de conocimiento diversos, opera aquí como un marco estructurante de agencia, conflicto y transformación. Comprender esta complejidad permite situar la coproducción del conocimiento como una vía legítima, aunque no lineal, para sostener, desde abajo, procesos de sostenibilidad territorial y de justicia cognitiva.

En conjunto, lo que aquí se expone no es una ciencia ocupada, sino una ciencia implicada: capaz de desaprender, reconfigurar y acompañar procesos de transformación en contextos de fragilidad socioinstitucional y de riqueza epistémica. A partir de los patrones emergentes del análisis comparado de los tres casos –resultado de más de dos décadas de trabajo territorial que integró entrevistas, talleres multiactor, observaciones de campo y reconstrucciones interculturales– se sintetizan, en la tabla 1, siete líneas estratégicas de acción. Estas líneas expresan la complementariedad y el contraste entre las trayectorias locales, y orientan la proyección de la coproducción territorial del conocimiento en clave de justicia epistémica y corresponsabilidad frente al ODS 15.

Tabla 1

**Coproducción territorial del conocimiento:  
aprendizajes y estrategias desde experiencias venezolanas con énfasis  
en su aporte metodológico y político a los desafíos del ODS 15**

Lecciones desde experiencias territoriales en Venezuela	Línea estratégica	Enfoque operativo	Aporte a la sostenibilidad territorial y al ODS 15
Talleres multiactor en la cuenca baja y procesos de diálogo intercultural en la cuenca alta del río Caroní.	Ética relacional y corresponsabilidad territorial.	Promover vínculos de confianza y fortalecer una agenda común compartida entre actores territoriales.	Sustenta procesos colaborativos de conservación y gestión ecosistémica.
Consolidación y reconocimiento del sistema de conocimiento Pemón sobre territorio, agua y fuego.	Reconocimiento epistémico y revalorización de saberes situados.	Integrar el conocimiento local como fuente legítima para el diagnóstico y la acción colectiva.	Revaloriza sistemas de conocimiento locales y interculturales esenciales para la biodiversidad y la justicia cognitiva.
Construcción de indicadores participativos entre grupos indígenas y no indígenas para orientar proyectos comunitarios.	Gobernanza multiescalar y articulación institucional-comunitaria.	Articular decisiones entre escalas comunitarias, institucionales y ecosistémicas.	Fortalece marcos de gobernanza adaptativa con participación multiactor.
Cartografías sociales y análisis multiactor desarrollados en el municipio El Callao.	Flexibilidad metodológica y adecuación intercultural de los marcos investigativos.	Diseñar marcos metodológicos adaptativos y culturalmente sensibles.	Permite abordar dinámicas complejas mediante herramientas pertinentes a cada escala territorial.
Reformulación de agendas de investigación transdisciplinarias a partir de aprendizajes situados en los territorios.	Aprendizaje institucional inverso y transformación desde los márgenes.	Transformar universidades y agencias públicas desde y para las realidades territoriales.	Reconfigura el rol académico al incorporar aprendizajes situados desde los márgenes.
Procesos de validación intercultural en comunidades indígenas para fortalecer acuerdos y decisiones colectivas.	Mediaciones críticas y diálogo intercultural para la deliberación plural.	Generar condiciones para el co-aprendizaje conceptual multiactor y la deliberación plural.	Robustece la legitimidad de las acciones al favorecer entendimientos entre racionalidades diversas.
Narrativas de sostenibilidad popular construidas en La Ramona (El Callao) frente a la expansión minera.	Coproducción del conocimiento como horizonte político y epistémico.	Disputar y resignificar el sentido de lo sostenible desde los territorios.	Posiciona a actores locales como sujetos epistémicos en la redefinición de la ocupación y configuración del territorio.

Fuente: elaboración propia.

**Conclusión  
Hacia una sostenibilidad territorial**

En contextos de alta complejidad socioecológica, la coproducción del conocimiento trasciende su dimensión metodológica para convertirse en una práctica política que transforma las relaciones entre la ciencia, el poder y el territorio. Los tres casos analizados muestran que, incluso en escenarios de fragilidad institucional, es posible sostener aprendizajes colectivos, habilitar formas situadas de justicia epistémica y construir gobernanzas adaptativas desde abajo.

La sostenibilidad territorial exige reconocer la naturaleza multiescalar y no lineal de los sistemas socioecológicos, donde la resiliencia se expresa como una capacidad colectiva para enfrentar vulnerabilidades estructurales. Más que adaptar el ODS 15 a los territorios, se trata de reinterpretarlo desde ellos: integrar pluralidades epistémicas, disputar los sentidos de lo sostenible y generar conocimiento arraigado en la vida concreta. No se trata de aplicar una agenda global, sino de leerla como una convocatoria transformadora: situada, plural y corresponsable.

La articulación entre ciencia, comunidad e instituciones dinamiza procesos de institucionalidad emergente, de reparación simbólica y de imaginación política. Los territorios no sólo demandan soluciones, sino que ofrecen gramáticas propias para pensar la sostenibilidad, la justicia y la transformación. Reconocer estas gramáticas –y las condiciones materiales y epistémicas que las sostienen– es clave para avanzar hacia métricas sensibles al contexto y hacia futuros construidos desde la corresponsabilidad territorial.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, Miguel F., Judith Rosales, Luz Delgado, Magdiel Ablan, Jacinto Dávila, John Baird Callicott y Michael Monticino** (2007). «Modelos de interacción humano-ambiental: el enfoque de la Biocomplejidad», *Ecosistemas*, vol. 16, n° 3, pp. 56-68. Disponible en: <https://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jacinto/publica/2007/biocomplejidad/507.pdf>. Consultado el 04/09/2025.
- Acosta, Alberto** (2012). *Buen vivir. Sumak Kawsay: una oportunidad para imaginar otros mundos*, Quito: Editorial Abya-Yala.
- Armitage, Derek, Melissa Marschke y Ryan Plummer** (2008). «Adaptive co-management and the paradox of learning», *Global Environmental Change*, vol. 18, n° 1, pp. 86-98. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378007000490>. Consultado el 11/06/2025.
- Asociación Venezolana de Sociología (AVS)** (2023). «Capítulo VI», *Cuadernos Abiertos de Crítica y Coproducción de Conocimientos, Revista CoPaLa y Revista Conjeturas Sociológicas*. Disponible en: <https://asociacionvenezolanadesociologia.org/publicaciones/revistas-e-informes/cuadernos-abiertos-de-critica-y-coproduccion-de-conocimientos-ano-2023-capitulo-vi/>. Consultado el 14/07/2025 y 12/09/2025.
- Augenstein, Karoline, D.P.M Lam, A.I Horcea-Milcu, P. Bernert, Charli-Joseph L., J. Cockburn, T. Kampmann, L.M. Pereira y Sellberg My M.** (2024). «Five Priorities to Advance Transformative Transdisciplinary Research», *Current Opinion in Environmental Sustainability*, n° 68, p. 101438. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343524000253>. Consultado el 22/04/2025.
- Barth, Matthias, A. Jiménez-Aceituno, D.P.M. Lam, L. Bürgener y D.J. Lang** (2023). «Transdisciplinary learning as a key leverage for sustainability transformations», *Current Opinion in Environmental Sustainability*, n° 64, p. 101361. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343523001082>. Consultado el 03/05/2025.

**Berkes, Fikret y C. Folke** (1998). «*Linking social and ecological systems for resilience and sustainability*» en Fikret Berkes y Carl Folke, eds., *Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*, Cambridge: Cambridge University Press.

**Berkes, Fikret, J. Colding y C. Folke**, eds. (2003). *Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

**Berrio, Gilberto y B. Sánchez** (2023). «Institucionalidad, prácticas y representaciones sociales en la minería aurífera a pequeña escala: el caso de los Mineros La Ramona en El Callao, estado Bolívar, Venezuela», *Espacio Abierto*, vol. 32, n° 1, pp. 9-28. Disponible en: <https://produccioncientificaluz.org/index.php/espacio/issue/view/3811>. Consultado el 28/06/2025.

**Bilbao Bibiana, Adriana Millán, Miguel Matany Luque, Jayalaxhmi Mistry, Rosalba Gómez-Martínez, Roberto Rivera-Lombardi, Carlos Méndez-Vallejo, Efraín León, José Biskis, Germán Gutiérrez, Elías León y Bernardo Ancidey** (2022). «An intercultural vision for integrated fire management in Venezuela», *Tropical Forest Issues* 61, pp. 39-46. Edit. Tropenbos International. Disponible en: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/217006>. Consultado el 19/07/2025.

**Bilbao, Bibiana, Hebe Vessuri, Alejandra Leal, Isabelle Sánchez y Leslie Bravo** (2006). *Factores de riesgo en la reducción de hábitats en el Parque Nacional Canaima: vulnerabilidad y herramientas para el desarrollo sostenible*, Proyecto de Grupo USB-IVIC-UNEG, Estación Científica Parupa, Caracas.

**Bilbao, Bibiana, Adriana Millán, Héctor Rodríguez, Ingrid Lanz Farfán, Milagro Ch. Márquez, Becker Sánchez y Judith Rosales** (2017). «Chureta ru to pomupök: Integration of Indigenous and ecological knowledge for the restoration of degraded environments», en E. Ceccon y D. R. Pérez, eds., *Beyond Restoration Ecology: Social Perspectives in Latin America and the Caribbean*, 1ª ed., pp. 331-353, Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Vázquez Mazzini, ed.

**Casas Guerrero, Rosalba**, comp. (2020). *Conocimiento y procesos interactivos en contextos territoriales: nuevas dimensiones en el análisis de las políticas de ciencia y tecnología*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales y Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida.

**Cash, David W., Neil Adger, Berkes Fikret, Po Garden, Louis Lebel, Per Olsson, Lowell Pritchard y Oran Young** (2006). «Scale and cross-scale dynamics: Governance and information in a Multilevel World», *Ecology and Society*, vol. 11, n° 2. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26265993>. Consultado el 09/08/2025.

**Castro-Díaz, Ricardo, María Perevochtchikova, Catherine Roulier, Anderson, Christopher Brian** (2019). «Studying social-ecological systems from the perspective of social sciences in Latin America», Delgado Luisa E., Marín, Víctor H., eds., *Social-Ecological Systems of Latin America: Complexities and Challenges*, pp. 73-93, Springer International Publishing. Disponible en: <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-28452-75>.

**Ceseraciu, Chiara, Giampiero Branca, Romina Deriu y Pier Paolo Roggero** (2023). «Using the right words or using the words right? Re-conceptualising living labs for systemic innovation in socio-ecological systems», *Journal of Rural Studies*, n° 104, p. 103154. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0743016723002206>. Consultado el 22/08/2025.

**Cohen, Eli B. y Scott J. Lloyd** (2014). «Disciplinary evolution and the rise of the transdiscipline», *Informing Science: The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, n° 17, pp. 189-215. Disponible en: <https://www.inform.nu/Articles/Vol17/ISJv17p189-215Cohen0702.pdf>. Consultado el 25/08/2025.

**Cohen, Joshua B.** (2022). «Institutionalizing public engagement in research and innovation: Toward the construction of institutional entrepreneurial collectives», *Science and Public Policy*, vol. 49, n° 5, pp. 673-685. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/scipol/scac018>. Consultado el 27/08/2025.

**Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Cepal)** (2024). *Agenda 2030 en América Latina y el Caribe*. Plataforma Regional de Conocimiento. Disponible en: <https://agenda2030lac.org>. Consultado el 30/08/2025.

**CVG-Tecmin** (2019). *Caracterización físico-natural del sector minero La Ramona, El Callao, estado Bolívar, para el desarrollo de actividades primarias de aprovechamiento del mineral de oro*, CVG-Tecmin. Ciudad Guayana.

**Cvitanovic, Christopher, Rebecca J. Shellock, Mary Mackay, Elizabeth Ingrid van Putten, Dennis B. Karcher, Mark Dickey-Collas y Marta Ballesteros** (2021). «Strategies for building and managing 'trust' to enable knowledge exchange at the interface of environmental science and policy», *Environmental Science & Policy*, n° 123, pp. 179-189. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.05.020>. Consultado el 22/08/2025.

**de Souza, Daniele Tubino, Lena Hommes, Arjen Wals, Jaime Hoogesteger, Rutgerd Boelens, Bibiana Duarte-Abadia, Juan Pablo Hidalgo-Bastidas, et al.** (2024). «River co-learning arenas: principles and practices for transdisciplinary knowledge co-creation and multi-scalar (inter)action», *Local Environment*. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13549839.2024.2428215>. Consultado el 19/01/2026.

**Delgado, Luz, Judith Rosales, Rafael Blanca, Hernán Castellanos, Juana Figueroa, Sara Leal, Alexander Mansutti, Antonio Rodríguez, Becker Sánchez y Carol Valeri** (2005). «A conceptual model of biocomplexity in the upper Botanamo river basin», en G. Tonella, ed., «*Proceedings of the Fifth International Conference on Modelling, Simulation, and Optimization*», (MSO 2005), pp. 297-302, Aruba.

**Escobar, Arturo** (2014). *Sentipensar con la tierra, vol. 1*. Medellín: Ediciones Unaula.

**Fazey, Ioan, Niko Schöpke, Guido Caniglia, James Patterson, Johan Hultman, Barbara Van Mierlo, Filippa Säwe et al.** (2018). «Ten essentials for action-oriented and transdisciplinary research», *Environmental Science and Policy*, n° 84, pp. 50-57. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629617304413>. Consultado el 18/08/2025.

**Folke, Carl, Brian Carpenter, Marten Walker, Thomas Chapin Scheffer y F. Stuart** (2010). «Resilience thinking: integrating resilience, adaptability and transformability», *Ecology and Society*, vol. 15, n° 4, pp. 20. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26268226>. Consultado el 16/08/2025.

**Gallopín, Gilberto y Hebe Vessuri** (2006). «Science for sustainable development: articulating knowledges», en A. Guimarães Pereira, S. Guedes Vaz y S. Tognetti, eds., *Interfaces between Science and Society*. Sheffield: Greenleaf Publishing.

**Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott y Martin Trow** (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Londres: Sage Publications. Disponible en: <https://www.torrossa.com/en/resources/an/5017649>.

**Graham, Ian D., Anita Kothari y Chris McCutcheon** (2018). «Moving knowledge into action for more effective practice, programmes and policy: Protocol for a research programme on integrated knowledge translation», *Implementation Science*, n° 13, p. 22. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13012-017-0700-y>. Consultado el 17/08/2025.

**Greenacre, Liam** (2024). «The Politics of Transdisciplinarity», *World Futures*, pp. 1-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/02604027.2024.2330253>. Consultado el 19/08/2025.

**Gudynas, Eduardo** (2011). «Buen Vivir: today's tomorrow», *Development*, vol. 54, n° 4, pp. 441-447. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1057/DEV.2011.86>. Consultado el 20/01/2026.

**Hernández-Aguilar, Carlos, Alejandro Domínguez-Pacheco, E. J. Martínez-Ortiz, Rumen Ivanov, José Luis López Bonilla, Alejandro Cruz-Orea y Jorge Ordóñez-Miranda** (2020). «Evolution and characteristics of the transdisciplinary perspective in research: a literature review», *Transdisciplinary Journal of Engineering y Science*, n° 11. Disponible en: <https://atlas-tjes.org/index.php/tjes/article/view/164>. Consultado el 23/08/2025.

**Käyhkö, Janina, Mikael Hildén, Ja Hyttinen y Kaisa Korhonen-Kurki** (2025). «The emerging institutionalisation of knowledge co-production in sustainability research», *Ambio*, pp. 1-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s13280-025-02161-5>. Consultado el 19/01/2026.

**Kelman, Candice Carr, Jaishri Srinivasan, Theresa Lorenzo Bajaj, Aireona B. Raschke, R. Nana Brown-Wood, Elke Kellner, Minwoo Ahn, Rebecca W. Kariuki, Michael Simeone y Michael Schoon** (2024). «Convergence research as transdisciplinary knowledge coproduction within cases of effective collaborative governance of social-ecological systems», *Ecology and Society*, vol. 29, n° 4. Disponible en: <https://ecologyandsociety.org/vol29/iss4/art23>. Consultado el 06/09/2025.

**Kok, Kasper y Tom Veldkamp** (2011). «Scale and governance: conceptual considerations and practical implications», *Ecology and Society*, vol. 16, n° 2, p. 23. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/26268878>. Consultado el 07/09/2025.

**Kolesar, Sarah E., Peter Ruggiero, Desirée Tullos, Jenna H. Tilt, Bryan Tilt y Brook M. Thompson** (2024). «Challenges and strategies for knowledge co-production in ecosystem and natural hazards research», *Oceanography*, vol. 37, n° 1, pp. 19-25. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/27301077>. Consultado el 08/09/2025.

**Leff, Enrique** (1998). *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*, México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

**Nagel, Ben y Stefan Partelow** (2022). «A methodological guide for applying the social-ecological system (SES) framework: a review of quantitative approaches», *Ecology and Society*, vol. 27, n° 4, p. 39. Disponible en: <https://ecologyandsociety.org/vol27/iss4/art39/>. Consultado el 09/09/2025.

**Norström, Albert V., Christopher Cvitanić, Marie F. Löf, Simon West, Carina Wyborn, Patricia Balvanera, Angela T. Bednarek, Robert T. Clark, Carl Folke, Örjan Bodin, Garry D. Peterson, Henrik Österblom, Michele-Lee Moore y Beatrice I. Crona** (2020). «Principles for knowledge co-production in sustainability research», *Nature Sustainability*, vol. 3, n° 3, pp. 182-190. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41893-019-0448-2>. Consultado el 10/09/2025.

**Pohl, Christian, Beatrice Krütli y Andrea Walter** (2010). «Scientists' roles in knowledge co-production: the case of participatory sustainability research», *Science and Public Policy*, vol. 37, n° 5, pp. 267-279. Disponible en: <https://doi.org/10.3152/030234210X496628>. Consultado el 25/08/2025.

**Reed, James, Colas Chervier, Joli Rumi Borah, Davison Gumbo, Kaala B. Moombe, Teddy M. Mbanga, Alida O'Connor, Freddie Siangulube, Malaika Yanou y Terry Sunderland** (2022). «Co-producing theory of change to operationalize integrated landscape approaches», *Sustainability Science*, n° 17, pp. 1483-1502. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11625-022-01190-3>. Consultado el 11/09/2025.

**Resilience Alliance** (2010). *Assessing resilience in social-ecological systems: Workbook for practitioners*, Revised Version 2.0. Disponible en: [https://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2\\_2.pdf](https://www.resalliance.org/files/ResilienceAssessmentV2_2.pdf). Consultado el 24/08/2025.

**Rosales, Judith, María Eugenia Deza, Luz Delgado, Humberto Chani, Ramón Machuca, Mileidis Alvarado, Alexander Mansutti, Gilberto Rodríguez, Becker Sánchez y Bibiana Bilbao** (2013). «Restauración de bosques de galería en paisajes con mosaico sabana-bosque y potencialidad de participación de los Pemón-Arekuna», en *Biodiversidade, conservação dos recursos naturais e cultura*, pp. 128-151. Belém: Editora do NAEA.

**Sánchez, Becker** (2013). «*Gobernabilidad del recurso hídrico en la cuenca del río Caroní: un estudio con base en los conocimientos y prácticas institucionales y comunitarias*», Tesis doctoral, Caracas: Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC). Caracas.

**Sánchez, Becker** (2021). «Análisis de gobernabilidad en un sistema socio-ecológico complejo: cuenca del río Caroní, Venezuela», *Cuadernos Inter.c.a.mbio sobre Centroamérica y el Caribe*, vol. 18, n° 2. Disponible en: <https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/intercambio/article/view/47440>. Consultado el 25/08/2025.

**Sánchez, Becker, Judith Rosales y Hebe Vessuri** (2015). «Tuna, Tanno lku'pò': significados del recurso hídrico en el sistema de conocimiento del Pemon-Arekunä (Cuenca Alta del río Caroní-Venezuela)», *Boletín Antropológico*, año 33, n° 90, julio-diciembre, pp. 7-26. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/712/71243364001/html/>. Consultado el 26/08/2025.

**Sánchez, Becker, Isabelle Sánchez-Rose, Judith Rosales y Hebe Vessuri** (2014). «Confluencias de las dinámicas socioterritoriales en la construcción de una nueva geopolítica: escenas al sur de Venezuela», *Territorios*, n° 31, pp. 109-131. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/view/2900>. Consultado el 27/08/2025.

**Silva León, Gustavo** (2005). «La cuenca del río Orinoco: visión hidrográfica y balance hídrico», *Revista Geográfica Venezolana*, vol. 46, n° 1, pp. 75-108. Universidad de Los Andes.

**Satterthwaite, Erin V., Liz McQuain, Amalia A. Almada, Jessica M. Rudnick, Alyson L. Eberhardt, Angee N. Doerr, Ryan J. O'Connor et al.** (2024). «Centering knowledge co-production in sustainability science: why, how, and when», *Oceanography*, vol. 37, n° 1, pp. 26-37. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/27301078>. Consultado el 28/08/2025.

**Strand, Mia, Yaseen Albany, Mandisa Nonhlanhla Lulama Buthelezi, Nozipiwo Hambaze, Anne Lemahieu, Fanelesibonge M. Magwaza, Nina Rivers, Tarryn T. B. Swartbooi, Haseline van Vught y Bernadette Snow** (2024). «Reflecting on arts-based participatory research: considerations for more equitable transdisciplinary collaborations», *Ecology and Society*, vol. 29, n° 4, pp. 29. Disponible en: <https://doi.org/10.5751/ES-15563-290429>. Consultado el 29/08/2025.

**Verwoerd, Lisa, Hilde Brouwers, Eva Kunseler, Barbara Regeer y Evelien De Hoop** (2023). «Negotiating space for knowledge co-production», *Science and Public Policy*, vol. 50, n° 1, pp. 59-71. Disponible en: <https://academic.oup.com/spp/article/50/1/59/6691206>. Consultado el 31/08/2025.

**Vessuri, Hebe** (2004a). «La hibridación del conocimiento: la tecnociencia y los conocimientos locales en la búsqueda del desarrollo sustentable», *Convergencia*, vol. 11, n° 35, pp. 171-191. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/105/10503507.pdf>. Consultado el 23/03/2025.

**Vessuri, Hebe** (2004b). *La ciencia en la periferia: producción y reproducción del conocimiento en América Latina*. Caracas: Monte Ávila Editores.

**Vessuri, Hebe** (2022). «Las ciencias sociales en el nuevo orden mundial», *Ciencia, Tecnología y Política*, n° 8. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP/article/view/13807>. Consultado el 01/09/2025.

**Xiang, Wei-Ning** (2021). «Seven approaches to research in socio-ecological practice & five insights from the RWC–Schön–Stokes model», *Socio-Ecological Practice Research*, vol. 3, pp. 71-88. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42532-021-00073-8>. Consultado el 02/09/2025.