

NEXO AGUA-SUELO COMO EJE ARTICULADOR DEL DESARROLLO SUSTENTABLE

WATER-SOIL NEXUS AS A KEY AXIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT



Carlos Alberto Vera Vizcaya

Recibido: 24/02/2026

Aceptado: 07/03/2026

Publicado: 01/09/2026

RESUMEN

La gestión de los recursos naturales enfrenta una crisis socioecológica global agravada por la persistencia de enfoques mecanicistas y fragmentados en la toma de decisiones. El presente estudio analiza la percepción, experiencia y abordaje del nexo agua-suelo por parte de profesionales, investigadores y gestores ambientales, evaluando su potencial operativo como eje estructurante del desarrollo sustentable en el ordenamiento territorial. Para lograr la articulación discursiva, se fundamentó en un paradigma cualitativo de alcance descriptivo, conformado por informantes clave procedentes de la universidad pública, la administración pública y el sector comunitario rural. La recolección de la información se ejecutó mediante una encuesta cualitativa integrada por un cuestionario de preguntas abiertas, cuyo corpus textual fue procesado mediante el análisis de contenido Cualitativo con el respaldo de una matriz categorial estructurada. Los hallazgos empíricos revelan una marcada disociación entre el

ABSTRACT

Natural resource management faces a global socio-ecological crisis exacerbated by the persistence of mechanistic and fragmented approaches to decision-making. This study analyzes the perception, experience, and approach to the water-soil nexus by professionals, researchers, and environmental managers, evaluating its operational potential as a structuring axis for sustainable development in land-use planning. To achieve discursive articulation, a descriptive qualitative paradigm was employed, utilizing key informants from public universities, public administration, and the rural community sector. Data collection was carried out through a qualitative survey consisting of an open-ended questionnaire, the textual corpus of which was processed using qualitative content analysis supported by a structured categorical matrix. The empirical findings reveal a marked disconnect between technical-biological knowledge and institutional practice. While the systemic interdependence is

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

conocimiento técnico-biológico y la praxis institucional; si bien se reconoce la interdependencia sistémica donde la degradación edáfica por erosión y compactación actúa como detonante de la escasez hídrica, prevalecen esquemas administrativos sectorializados. Se identificó una profunda fragmentación normativa, presupuestaria y operativa que invalida la planificación integrada en las cuencas. Se concluye que alcanzar la sustentabilidad territorial requiere superar las lógicas extractivistas e institucionalizar el nexo agua-suelo como la variable técnica, jurídica y ética determinante para definir la capacidad de carga socioecológica al orientar la toma de decisiones.

PALABRAS CLAVE: Nexo agua-suelo, desarrollo sustentable, gestión integrada, gobernanza ambiental, sostenibilidad territorial.

acknowledged, where soil degradation due to erosion and compaction acts as a trigger for water scarcity, sector-based administrative schemes prevail. A profound regulatory, budgetary, and operational fragmentation was identified, which undermines integrated watershed planning. It is concluded that achieving territorial sustainability requires overcoming extractive approaches and institutionalizing the water-soil nexus as the determining technical, legal, and ethical variable for defining socio-ecological carrying capacity and guiding decision-making.

KEYWORDS: Water-soil nexus, sustainable development, integrated management, environmental governance, territorial sustainability

Carlos Alberto Vera Vizcaya. Docente universitario, Programa de Ciencias del Agro y del Mar - Carrera de Medicina Veterinaria Unellez. carlosalbvizcaya@gmail.com

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

1. Introducción

En la actualidad, los desafíos socioambientales globales exigen superar los enfoques reduccionistas fragmentados en la gestión de los recursos naturales. La degradación acelerada del suelo y la creciente escasez hídrica constituyen manifestaciones de una crisis civilizatoria comprometiendo la sustentabilidad de los territorios. Frente a esta realidad, el análisis del nexo agua-suelo germina como un pilar analítico indispensable para comprender las interdependencias biofísicas y socioecológicas. Resulta imperativo avanzar hacia esquemas interpretativos sistémicos que permitan abordar la complejidad de las dinámicas territoriales contemporáneas.

Sin duda, la gestión tradicional del agua-suelo ha operado bajo lógicas sectoriales que invisibilizan su mutua condicionante y fracturan la planificación ambiental. Al respecto, Montesillo (2025) aborda el agua desde el pensamiento complejo e interdisciplinario, lo cual resulta indispensable para trascender los esquemas mecanicistas y comprender su papel articulador en los ecosistemas. Esta perspectiva permite asumir que la alteración del recurso edáfico impacta de manera directa en los ciclos hidrológicos y en la recarga de acuíferos. Integrar ambos componentes en un modelo analítico común constituye un paso fundamental para reconfigurar la gobernanza ambiental.

Por su parte, la presión sobre los recursos hídricos y edáficos se intensifica debido a patrones de producción y consumo desarticulados de las capacidades de carga de las cuencas. En este sentido, Dimas et al. (2026) señalan que el uso y abuso de los alimentos condicionan severamente la gestión hídrica, evidenciando tensiones estructurales en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible. Esta dinámica pone de manifiesto cómo la expansión agrícola desordenada y la erosión del suelo comprometen la seguridad hídrica y alimentaria. Por tanto, la sustentabilidad territorial requiere articular la conservación del suelo con el manejo eficiente del agua.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Asimismo, la superación de la crisis socioambiental demanda una reestructuración de los marcos de decisión e institucionalidad pública. Sobre este aspecto, Carballo (2025) resalta la gobernanza ambiental y el desarrollo sustentable deben erigirse desde el enfoque del pensamiento complejo para responder con eficacia a la gestión integrada de los desafíos socioambientales actuales. La gobernanza del nexo agua-suelo no puede restringirse a la aplicación de normativas aisladas; debe promover el diálogo entre actores, saberes locales y criterios técnicos. Solo mediante una arquitectura institucional integrada será posible orientar la planificación hacia la resiliencia socioecológica.

En este contexto, el presente artículo científico derivado de la investigación analiza la percepción y el abordaje del nexo agua-suelo por parte de profesionales en ambiente y desarrollo, y evalúa su potencial como eje articulador del desarrollo sustentable. Mediante una aproximación cualitativa y el uso de matrices categoriales, se indaga en las dinámicas de degradación cruzada, las limitantes institucionales y las prácticas de manejo aplicadas en el territorio. El estudio aporta evidencias empíricas y reflexiones epistémicas orientadas a superar la fragmentación de las políticas públicas socioambientales. Con ello, se sientan las bases para institucionalizar estrategias de ordenación territorial fundamentadas en la sustentabilidad sistémica.

2. Fundamentación Teórica

2.1. El Nexo Agua-Suelo interdependencia sistémica

El estudio analítico del nexo agua-suelo exige superar las perspectivas mecanicistas que conciben al recurso hídrico y al edáfico como entidades biofísicas aisladas. La dinámica entre la estructura del suelo, la infiltración, la retención de humedad y la recarga de acuíferos constituye una trama socioecológica donde la perturbación de uno de los componentes desencadena efectos refractarios sobre la totalidad del sistema. Esta comprensión integrada requiere el concurso del pensamiento complejo para develar las interacciones no lineales que determinan la salud del ecosistema y la resiliencia de los territorios.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Al abordar esta interdependencia, la perspectiva epistémica de la complejidad ofrece las raíces para comprender la dinamicidad del recurso. En este sentido, Montesillo (2025) señala “el agua no es un recurso aislado, sino un elemento transversal que conecta dimensiones biofísicas, sociales, económicas y culturales” (p. 12158). De esta forma, el suelo actúa como el soporte físico y biogeoquímico donde se materializa el ciclo del agua; la pérdida de la capa orgánica o la compactación edáfica compromete de manera directa la regulación hídrica, acelerando procesos de escorrentía superficial y erosión que limitan la sostenibilidad del hábitat.

Asimismo, la gestión del nexo no se agota en la caracterización física de los componentes, sino que exige situar la acción humana dentro de las dinámicas del sistema socioecológico. La interpretación del nexo agua-suelo desde una visión holística permite categorizar las presiones antrópicas como la deforestación y la intensificación agrícola no como eventos aislados, sino como perturbaciones estructurales que degradan los servicios ecosistémicos interconectados.

2.2. Desarrollo Sustentable

En la contemporaneidad, la sustentabilidad trasciende la mera conservación biológica para erigirse como un paradigma transdisciplinario capaz de dialogar con la incertidumbre, la justicia ambiental y la equidad social. La viabilidad de las sociedades contemporáneas depende de la articulación armoniosa entre los límites biofísicos del planeta y los requerimientos del bienestar humano.

Esta resignificación conceptual encuentra sustento en las epistemologías emergentes que rechazan la fragmentación del conocimiento. Al respecto, Unda (2025) sustenta “el desarrollo sostenible exige una ruptura epistemológica con el pensamiento simplificador, requiriendo un abordaje transdisciplinario que reconozca la interconexión entre la naturaleza, la sociedad y la cultura” (p. 21). Desde esta postura, la sustentabilidad no puede alcanzarse mediante soluciones puramente tecnológicas o sectoriales, sino a

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

través de la integración de diversos campos del saber que den cuenta de la complejidad territorial.

Por ende, el desarrollo sustentable articulado al nexo agua-suelo demanda un modelo que reconozca los límites de regeneración de la naturaleza. La sustentabilidad deja de ser un estado de equilibrio estático para convertirse en un proceso dinámico de adaptación y gobernabilidad socioambiental, en el cual la conservación de la matriz suelo-agua constituye la garantía primaria de sobrevivencia para las generaciones presentes y futuras.

2.3. Gestión Integrada: seguridad alimentaria, hídrica y la lógica del consumo

La gestión integrada de los recursos naturales enfrenta severas tensiones derivadas de las demandas contrapuestas entre la producción agroalimentaria y la preservación de los flujos ecosistémicos. Las prácticas de explotación intensiva han subordinado la conservación de las cuencas e hídricas a la maximización del rendimiento agrícola a corto plazo, generando contradicciones estructurales en el cumplimiento de las metas globales de desarrollo. La articulación del nexo en la gestión operativa implica revisar críticamente las cadenas de valor y la huella hídrica asociada a la producción de alimentos.

Por ello, las tensiones emergentes entre el uso del agua y los sistemas productivos demandan la urgencia de una planificación integrada entre agua-suelo. Sobre esta problemática, Dimas et al. (2026) subrayan “la extracción desmedida de agua para fines agrícolas y el desperdicio en la cadena de distribución de alimentos vulneran la seguridad hídrica, imposibilitando la consecución de los ODS relacionados con el hambre cero y el agua limpia” (p. 3). La gestión del suelo está indisolublemente ligada al uso del agua; la degradación del suelo reduce la eficiencia del uso del agua en la agricultura, obligando a extracciones cada vez más agresivas que agotan los recursos hídricos subterráneos y superficiales.

En consecuencia, una verdadera gestión integrada optimiza las técnicas de riego o la conservación física de los suelos, también reestructura las políticas públicas que regulan

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

el sistema agroalimentario. La concordancia entre la eficiencia hídrica y la preservación edáfica es la única vía para mitigar los impactos del uso irracional de los recursos y garantizar la resiliencia de los sistemas de vida.

2.4. Gobernanza Ambiental resistencia Epistemológica

La gobernanza ambiental en la era contemporánea se sitúa en un campo de disputa epistemológica, por la penetración de dinámicas mercantilistas e hipertecnológicas en la gestión de los recursos naturales amenaza con despojar a las comunidades locales de sus medios de vida para simplificar la naturaleza a un activo financiero. Frente a esta tendencia, se vuelve imprescindible invocar una gobernanza basada en la resistencia epistemológica, la ética del cuidado y la democratización de las decisiones territoriales.

En consecuencia, el análisis de las formas hegemónicas de control territorial exige una mirada crítica sobre las estructuras socioeconómicas dominantes. En esta línea analítica, Osorio (2026) asevera: “el tecno-feudalismo impone una lógica de dominación sobre los bienes comunes, donde la resistencia epistemológica frente al pensamiento único se vuelve imprescindible para recuperar la soberanía sobre el territorio y la naturaleza” (p. 8). La gobernanza del nexo agua-suelo debe distanciar sus presupuestos de las lógicas extractivistas y tecnocráticas que reducen la toma de decisiones a la imposición de métricas corporativas, abriendo espacio para el diálogo de saberes y la participación social efectiva.

Por consiguiente, la gobernanza ambiental requiere articular la complejidad teórica con las prácticas democráticas territoriales. Reconocer la pluralidad de actores, la validez de los saberes ancestrales y las demandas de justicia socioambiental permite configurar esquemas de gobernanza distributivos y deliberativos, capaces de salvaguardar el nexo agua-suelo frente a las presiones del capital global.

2.5. Sostenibilidad Territorial el nexo en la ordenación del hábitat

La sostenibilidad territorial constituye el estadio superior de la planificación ambiental, en el cual las abstracciones teóricas sobre el desarrollo sustentable y la gobernanza se

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

encarnan en un espacio geográfico delimitado. El territorio no es un contenedor pasivo de actividades humanas; al contrario, corresponde a un entramado vivo producto de la coevolución entre la sociedad y la naturaleza. La ordenación del territorio fundamentada en el nexo agua-suelo reconoce que las cuencas hidrográficas y las unidades edáficas constituyen la base física y funcional para definir las vocaciones de uso del suelo y la ocupación humana.

Por ello, sustentar la planificación territorial en el nexo agua-suelo previene la emergencia de desequilibrios ecológicos severos, tales como la desertificación, la salinización de acuíferos y la pérdida irremediable de biodiversidad. La sostenibilidad del territorio demanda una prospectiva capaz de anticipar los efectos del cambio climático, integrando la conservación de las fuentes de agua y la restauración de suelos degradados como ejes transversales de todas las políticas de desarrollo regional. En este sentido, resulta imprescindible superar las aproximaciones tradicionales que abordan los recursos de forma aislada, porque Unda (2025) "la sostenibilidad en su versión tradicional ha estado marcada por una filosofía positivista, un pensamiento lineal y unos hallazgos reduccionistas, encapsulada en sus múltiples disciplinas con una tendencia a la hiperespecialización" (p. 19).

En síntesis, la articulación teórica de estas dimensiones confirma que el nexo agua-suelo representa la espina dorsal de la ordenación territorial sustentable. Al considerar las implicaciones de la complejidad, la gestión integrada y la gobernanza ambiental, los profesionales en ambiente y desarrollo disponen de un marco categorial firme para transformar la toma de decisiones y promover territorios verdaderamente resilientes y equitativos.

3. Materiales y Método

Para comprender de manera holística la gestión del nexo agua-suelo como eje del desarrollo sustentable, la investigación se fundamentó en un diseño cualitativo de alcance descriptivo-interpretativo. Esta aproximación epistemológica fue seleccionada en

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

consonancia con lo expuesto por Hernández-Sampieri (2018), quien asevera: “el enfoque cualitativo se selecciona cuando el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados” (p. 388). En este marco, el estudio evitó la parcelación rígida de variables para capturar las dinámicas socioecológicas a partir de la vivencia de los actores. La selección de los participantes se realizó mediante un muestreo no probabilístico intencional por juicio.

Respecto a la determinación del número de informantes, Hernández-Sampieri (2018) precisa “en los estudios cualitativos, el tamaño de muestra depende del entendimiento del fenómeno y la saturación de categorías” (p. 426). Bajo esta premisa, la muestra final integró a 11 informantes clave distribuidos en tres sectores estratégicos: investigadores académicos de postgrado ($n = 4$), gestores ambientales de la administración pública ($n = 4$) y consultores comunitarios rurales ($n = 3$).

Por lo tanto, el proceso de recolección de datos se fundamentó en la aplicación de un cuestionario cualitativo de preguntas abiertas, estructurado modularmente para estimular un discurso analítico profundo sobre la gobernanza y las dinámicas del nexo. Sobre la pertinencia de este instrumento, Hernández-Sampieri (2018) argumenta que “las preguntas abiertas permiten obtener respuestas más profundas y enriquecedoras, donde los participantes expresan sus ideas con sus propias palabras, lo que otorga mayor validez al significado subyacente” (p. 254). El cuestionario exploró cuatro ejes temáticos: a) percepción e interdependencia hídrica-edáfica; b) fragmentación normativa y políticas públicas; c) prácticas de manejo y soluciones basadas en la naturaleza; y d) prospectiva de la ordenación territorial sustentable. Para respaldar la validez ética del procedimiento, la administración del instrumento incluyó un protocolo de consentimiento informado que garantizó el resguardo del anonimato, la confidencialidad y el uso estrictamente académico de la información.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Asimismo, el tratamiento del corpus discursivo se ejecutó mediante la técnica de análisis de contenido cualitativo, apoyado en una matriz de codificación categorial y software para la organización de unidades de significado. Sobre el procesamiento de los datos, Hernández-Sampieri (2018) acentúa que “el análisis cualitativo consiste en estructurar los datos no estructurados para extraer significado, codificando las unidades de texto en categorías para identificar patrones discursivos y generar entendimiento del contexto” (p. 452).

No obstante, el procedimiento analítico adoptó un enfoque donde las categorías macro se definieron a priori desde la revisión teórica y el cuestionario, mientras que las subcategorías y códigos emergieron inductivamente de la lectura analítica de las transcripciones. Posteriormente, la confirmabilidad de los hallazgos se aseguró mediante la triangulación discursiva entre las posturas del sector académico, la gestión pública y el sector comunitario.

4. Hallazgos

El análisis cualitativo derivado de la aplicación del cuestionario a los informantes clave evidenció la existencia de un diagnóstico técnico compartido: la relación entre el recurso hídrico y la matriz edáfica se concibe, desde el conocimiento biofísico, como un sistema indisoluble y de mutua dependencia. No obstante, las respuestas directas recabadas confirman que este principio no se traduce en la práctica operativa, donde prevalecen enfoques de intervención parcelados. Los informantes señalaron de forma insistente que la degradación del suelo es el desencadenante primario de la alteración del ciclo hídrico local. Esta realidad quedó sintetizada en el testimonio de un docente e investigador universitario (Informante Académico 02):

Seguimos tratando el agua en las cuencas y el suelo en las parcelas como si fueran dos reinos independientes. Cuando un suelo se degrada y se compacta por mal manejo, pierde su función de esponja natural; la recarga de los acuíferos cae drásticamente y el agua superficial simplemente corre lavando la capa fértil.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

En el ámbito de la gobernanza, las respuestas de los profesionales revelaron la presencia de una marcada fragmentación estructural normativa en la administración pública. La gestión del agua y del suelo se encuentra subordinada a marcos legales e instituciones sectoriales independientes que ejecutan proyectos de manera aislada. Esta falta de articulación interinstitucional genera vacíos de autoridad, solapamiento de competencias y una abierta incapacidad para gestionar los conflictos socioambientales en el territorio. Esta fisura operativa fue explicada por un técnico de planificación territorial (Informante Gestión Pública 05):

Existen leyes para aguas y leyes para tierras o bosques, pero no existe una articulación operativa en las instituciones. Cada organismo defiende su presupuesto y sus metas sectoriales, lo que invalida cualquier intento de planificación integrada del territorio.

Respecto a las prácticas de manejo, las respuestas cualitativas mostraron un severo contraste entre el potencial de las alternativas sustentables y la realidad productiva del campo. Aunque las soluciones basadas en la naturaleza son reconocidas como herramientas idóneas para recuperar la resiliencia socioecológica, los datos confirman que la intensificación agrícola de monocultivo y el uso irracional de agroquímicos continúan acelerando la erosión del suelo y la contaminación de las fuentes de agua. Al evaluar esta dinámica, un consultor de campo (Informante Comunitario 01) enfatizó:

La agricultura intensiva extrae agua de forma desmedida y degrada la biología del suelo. Cuando llegan las sequías o las lluvias extremas, el sistema colapsa porque perdió su capacidad natural de autorregulación.

Supremamente, los testimonios cualitativos confirman que los informantes consideran urgente posicionar al nexo agua-suelo como el eje ordenador primario en la planificación del territorio y en la formación profesional. Se evidenció la demanda unánime de reestructurar los programas educativos universitarios y las políticas de desarrollo

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

regional, orientándolos hacia enfoques transdisciplinarios y alejados del modelo extractivista. Esta postura fue manifestada categóricamente por un investigador de postgrado (Informante Académico 04):

No podemos seguir formando profesionales con enfoques ultraespecializados que no saben dialogar con otras disciplinas. La sustentabilidad territorial requiere profesionales capaces de comprender las dinámicas complejas del territorio y resistir a las presiones del capital que priorizan la ganancia a corto plazo sobre la vida.

El tratamiento de la información textual se realizó mediante el análisis de contenido cualitativo con el respaldo de una matriz de codificación categorial. Sobre el procedimiento analítico en este enfoque, la información se procesó mediante un enfoque deductivo-inductivo respaldado por categorías a priori (derivadas de la revisión teórica y el cuestionario) y categorías emergentes (surgidas durante la lectura analítica de los discursos). A continuación, se muestra a través de la matriz:

Matriz de Codificación Cualitativa

Categoría Macro (A Priori)	Subcategorías de Análisis	Código	Descriptorios Discursivos
C1. Percepción y Abordaje del Nexo	C1.1. Enfoque Holístico vs. Sectorial	E-HOL/E- SEC	Reconocimiento de la visión sistémica o persistencia de abordajes fragmentados.
	C1.2. Dinámicas y Degradación Cruzada	DEG-SUEL/ DEG-HIDR	Procesos de erosión, pérdida de capa orgánica, sedimentación y pérdida de recarga de acuíferos.
	C1.3. Servicios Ecosistémicos	SE-RESIL/ SE-PROD	Retención de humedad, regulación hídrica, fertilidad y salud general del ecosistema.
C2. Gobernanza y Políticas Públicas	C2.1. Fragmentación Normativa	GO-FRAG/ GO-SECT	Solapamiento de leyes, vacíos legales y falta de coordinación interinstitucional.
	C2.2. Conflictos Territoriales	CONF-USO / CONF- AGRO	Disputas por acceso al agua, avance desordenado de la frontera agrícola y tenencia de la tierra.
	C2.3. Limitantes de Gestión	LIM-PRES/ LIM-TEC	Escasez de presupuesto, voluntad política limitada y deficiencias técnicas.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

C3. Prácticas, Saberes y Adaptación	C3.1. Soluciones Basadas en la Naturaleza	Soluciones en la SBN-PRAC / SBN-REFOR	Sistemas agrosilvopastoriles, terrazas de conservación, cobertura vegetal y zanjas de infiltración.
	C3.2. Diálogo de Saberes	SAB-TRAD / SAB-CIENT	Integración o choque entre el conocimiento tradicional-comunitario y la evidencia técnica.
	C3.3. Impacto y Adaptación al Cambio Climático	CC-VULN / CC-ADAP	Vulnerabilidad ante eventos extremos, sequías, erosión acelerada y estrategias de resiliencia.
C4. Prospectiva del Desarrollo Sustentable	C4.1. El Nexo como Eje Estructurante	DEV-EJE / DEV-TERR	Articulación del nexo en la ordenación territorial y sostenibilidad socioagrícola.
	C4.2. Propuestas e Incidencia	PROP-FORM / PROP-POL	Reformas curriculares, presupuestos focalizados y modernización legislativa.

Fuente: Elaboración propia (2026)

5. Discusión

Al contrastar el testimonio del Informante Académico 02 con la literatura especializada, Montesillo (2025) aporta una valoración altamente positiva al argumentar que la incorporación del pensamiento complejo en la gestión del agua permite superar la visión reduccionista e integrar las dimensiones biofísicas y sociales en un marco transversal. Sin embargo, en un sentido crítico y negativo, el testimonio del informante demuestra que la realidad del campo sigue atrapada en la fragmentación; la resistencia de las estructuras institucionales impide que la teoría del pensamiento complejo se traduzca en decisiones técnicas reales. Al respecto, el autor asume una postura categórica: la mera adopción conceptual de la complejidad resulta estéril si las matrices de evaluación ambiental no fuerzan jurídicamente a medir el impacto cruzado entre el suelo y el agua en cada proyecto de desarrollo.

Frente a la fragmentación institucional denunciada por el Informante Gestión Pública 05, Carballo (2025) valora positivamente las crecientes iniciativas de gobernanza ambiental desde la complejidad, destacando su capacidad para generar espacios de diálogo intersectorial frente a los desafíos socioambientales contemporáneos. Por contraposición, el dato empírico expone el lado favorablemente adverso: pues las

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

instituciones públicas operan bajo inercias burocráticas, bajo el control presupuestario que neutraliza cualquier intento de gestión integrada. Ante este dilema, el autor considera que la gobernanza del nexo no puede depender de la buena voluntad interinstitucional; se requiere la creación de autoridades territoriales de cuenca con rango vinculante y potestad jurídica superior a los ministerios sectoriales, garantizando que la concesión de tierra o agua se otorgue de forma aislada.

Analizando las prácticas productivas descritas por el Informante Comunitario 01, Dimas et al. (2026) ofrecen un diagnóstico negativo y alarmante al señalar expresamente la extracción desmedida de agua y el manejo inadecuado en la producción agrícola vulneran de forma directa la consecución de los ODS vinculados al agua limpia y el hambre cero. En un sentido positivo, la manifestación del informante visibiliza que la optimización del nexo en la agricultura representa la mayor oportunidad para alcanzar la eficiencia hídrica y la conservación edáfica mediante la agroecología. Ante este escenario, se afirma la transición hacia la sostenibilidad productiva exige penalizar fiscalmente la degradación edáfica derivada del agronegocio e incentivar económicamente a los pequeños y medianos productores que implementen cobertura vegetal y conservación de suelos como infraestructura hídrica natural.

Desde la dimensión de las presiones del entorno y la formación profesional problematizada por el Informante Académico 04, Osorio (2026) aborda el contexto desde una perspectiva marcadamente crítica y negativa, advirtiendo que las dinámicas del tecno-feudalismo imponen una lógica extractivista, convirtiendo los bienes comunes en activos financieros mercantilizados. No obstante, de forma positiva, la resistencia epistemológica expuesta por el autor y respaldada por el informante resalta el valor transformador de los saberes locales y la visión crítica universitaria para contrarrestar la imposición de métricas corporativas. En relación con este punto, el autor mantiene la formación profesional en ambiente y desarrollo debe reestructurarse desde un diálogo de

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

saberes donde la evidencia científica y el conocimiento ancestral de los agricultores tengan la misma validez para dictar la ordenación del suelo y del agua.

En conclusión, la confrontación entre los datos primarios recabados y el debate teórico confirma la viabilidad de la propuesta central: Unda (2025) valora de manera positiva el desarrollo sostenible cuando se fundamenta en rupturas epistemológicas transdisciplinarias que reconectan a la sociedad con la naturaleza, si bien la visión negativa subyace en la lentitud con la que los modelos de desarrollo tradicionales absorben estas transformaciones en el territorio. Por consiguiente, el autor defiende su postura al considerar que la sostenibilidad territorial será alcanzable cuando el nexo agua-suelo deje de ser tratado como un concepto abstracto y se transforme en la variable jurídico-técnica que determine la ordenación vinculante del espacio geográfico.

6. Conclusiones

La investigación desarrollada evidencia que la articulación del nexo agua-suelo constituye una condición determinante; en consecuencia, establece una condición para la reconfiguración del desarrollo sustentable y la ordenación efectiva del territorio. A partir de los hallazgos empíricos y el contraste teórico, se concluye que la persistencia de enfoques mecanicistas sectoriales en la gestión de los recursos naturales genera una fractura estructural en los modelos de gobernanza contemporáneos. La degradación edáfica no representa un evento aislado, sino el detonante de una cascada de alteraciones hidrológicas que comprometen la capacidad de recarga de los acuíferos, la calidad del agua y la resiliencia socioecológica frente al cambio climático.

Asimismo, se evidencia una divergencia entre el conocimiento técnico-epistémico expresado por los profesionales y la praxis institucional. A pesar del amplio reconocimiento sobre la interdependencia sistémica del nexo, la estructura administrativa prevaleciente bajo esquemas de fragmentación normativa presupuestaria que neutralizan la planificación integrada. Las instituciones ambientales vigentes, condicionadas por inercias burocráticas y visiones de corto plazo, resultan insuficientes para arbitrar los

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

conflictos socioambientales emergentes por el uso del suelo y la apropiación del agua, visibilizando la urgencia de transitar hacia un paradigma fundamentado en el pensamiento complejo y la transdisciplinariedad.

Finalmente, se concluye que la viabilidad del desarrollo sustentable a escala regional exige la superación de la lógica extractivista y productivista dominante. La intensificación agrícola desregulada y la desvalorización de los saberes locales erosionan los cimientos biogeoquímicos del territorio, acelerando la vulnerabilidad de las comunidades rurales. Por ende, la sustentabilidad territorial es un proceso dinámico de autorregulación donde la matriz suelo-agua actúa como la variable técnica, jurídica y ética que determina los límites infranqueables para la ocupación humana y el desarrollo productivo.

7. Referencias:

- Carballo, N. (2025) Gobernanza ambiental y desarrollo sustentable desde el enfoque del pensamiento complejo para una gestión integrada de los Desafíos socio ambientales actuales, 5 (6), 994. [https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(6\)994](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(6)994)
- Dimas, A. Sánchez, Y. Vargas, J. Terrones, C. (2026). Uso y abuso de los alimentos en la gestión hídrica en el marco de los ODS. Jóvenes en la Ciencia, 41, 1- 4. México. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/es/article/view/5178>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Montesillo, J. (2025) El Agua en el pensamiento complejo. Un Análisis Interdisciplinario, 9 (1), 12151 – 12171. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16787

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Osorio, J. (2026) Tecno feudalismo y pensamiento complejo: Edgar Morin en resistencia epistemológica, social y cultural. Colombia. <https://doi.org/10.58763/rc2026528>

Unda, J. L. (2025). Desarrollo sostenible. Reflexiones desde el pensamiento complejo y transdisciplinario. Revista COMPSIDEA | Universidad Yacambú, 1(2), 18–25.

Recuperado a partir de
<https://revista.uny.edu.ve/ojs/index.php/compsidea/article/view/526>

Conflicto de interés:

Se declara, por parte de la autora la inexistencia de intereses contrapuestos de ninguna índole en el marco de esta investigación

Fuente de financiamiento:

El autor financió completamente la investigación.

Sistema de Creación Intelectual Vicerrectorado de Producción Agrícola (VPA)

Carlos Alberto Vera Vizcaya. Ing. Agrónomo. MSc. En Agricultura Sostenible Mención Fitotecnia. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Docente universitario del programa Ciencias Agro y Mar. Subprograma: Ingeniería Agronómica. **Cargo Instructor Medio Tiempo.** Docente universitario, Programa de Ciencias del Agro y del Mar - Carrera de Medicina Veterinaria Unellez.



©2026 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia que utiliza Open Journal Systems 3.2.1.1, que es un gestor de revistas de acceso abierto y un software desarrollado, financiado y distribuido de forma gratuita por el proyecto [Public Knowledge Project](http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem) sujeto a la Licencia General Pública de GNU. (<http://revistas.unellez.edu.ve/index.php/resi/about/aboutThisPublishingSystem>).