Fecha de presentación: 17 de enero, 2026
Fecha de aceptación: 8 de julio, 2026
Fecha de publicación: 4 de agosto, 2026

GOBERNANZA CTI EN ECUADOR ANTE REFERENTES LATINOAMERICANOS: INTELIGENCIA ARTIFICIAL, SOSTENIBILIDAD Y DESCENTRALIZACIÓN

STI GOVERNANCE IN ECUADOR AGAINST LATIN AMERICAN BENCHMARKS: ARTIFICIAL INTELLIGENCE, SUSTAINABILITY AND DECENTRALIZATION

Oscar José Alejo Machado [1*]
Email: rectorado@istici.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-0434-5183
Isarelis Pérez Ones [2]
Email: isarelis.perez@educacion.gob.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7132-5027
Juan Carlos López Gutiérrez [1]
Email: vicerrectorado@istici.edu.ec
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5294-7093
[1]Instituto Superior Tecnológico de Investigación Científica e Innovación (ISTICI), Quito, Ecuador.
[2]Departamento de Políticas Públicas, FLACSO Ecuador.
*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Alejo Machado, O. J., Pérez Ones, I., & López Gutiérrez, J. C. (2026). Gobernanza CTI en Ecuador ante referentes latinoamericanos: inteligencia artificial, sostenibilidad y descentralización. *Universidad y Sociedad 18*(4). e5884.

RESUMEN:

La gobernanza de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) en Ecuador dispone de una base jurídica amplia, pero su madurez no puede inferirse únicamente por la cantidad de normas aprobadas. El objetivo de este artículo fue analizar la capacidad ecuatoriana para articular regulación, institucionalidad, financiamiento, ejecución territorial y resultados verificables, con el empleo como contraste de experiencias latinoamericanas seleccionadas en inteligencia artificial, economía circular y planificación territorial. Se aplicó un diseño cualitativo, documental y comparado sobre un corpus cerrado de veinte referencias publicadas entre 2004 y 2026, integrado por normas ecuatorianas, políticas institucionales y estudios académicos. La información se organizó mediante una matriz de cinco componentes y una escala analítica de 1 a 5, cuyo uso es descriptivo y no constituye un índice oficial. Los resultados muestran una fortaleza relativa en el marco normativo ecuatoriano, sustentada en el COESCCI, el COOTAD, la legislación ambiental y la LOES. Las principales brechas se concentran en la coordinación interinstitucional, la continuidad del financiamiento, la distribución territorial de capacidades y la publicación de resultados comparables. Uruguay aporta un referente de institucionalidad especializada para inteligencia artificial; Chile ofrece aprendizajes sobre transición circular; y Colombia permite observar la integración entre planificación nacional y transformación sectorial. Se concluye que Ecuador necesita pasar de instrumentos dispersos a una arquitectura de gobernanza con misiones, responsables, presupuesto, participación universitaria e indicadores públicos. El artículo propone un perfil de madurez y un tablero mínimo para orientar decisiones y futuras validaciones empíricas.

Palabras clave: Gobernanza CTI, Calidad institucional, Inteligencia artificial, Sostenibilidad, Descentralización, Ecuador.

ABSTRACT:

Science, technology and innovation (STI) governance in Ecuador rests on a broad legal foundation, yet its maturity cannot be inferred from the number of enacted instruments alone. This article analyzed Ecuador's capacity to connect regulation, institutional arrangements, financing, territorial implementation and verifiable outcomes, using selected Latin American experiences in artificial intelligence, circular economy and territorial planning as benchmarks. A qualitative, documentary and comparative design was applied to a closed corpus of twenty references published between 2004 and 2026, comprising Ecuadorian regulations, institutional policies and academic studies. Evidence was organized through a five-component matrix and an analytical scale from 1 to 5; the scores are descriptive and do not constitute an official index. Results indicate a relative strength in Ecuador's regulatory framework,

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0.

supported by the COESCCI, COOTAD, environmental legislation and the Higher Education Law. The main gaps concern interinstitutional coordination, continuity of funding, territorial distribution of capabilities and publication of comparable outcomes. Uruguay provides a benchmark for specialized artificial intelligence institutions; Chile offers lessons on circular transition; and Colombia illustrates links between national planning and sectoral transformation. The article concludes that Ecuador needs to move from dispersed instruments toward a governance architecture based on missions, accountable institutions, budgets, university participation and public indicators. A maturity profile and a minimum dashboard are proposed to guide decisions and future empirical validation.

Keywords: STI governance, Institutional quality, Artificial intelligence, Sustainability, Decentralization, Ecuador.

INTRODUCCIÓN

La gobernanza CTI se ha convertido en un problema de conducción pública porque las decisiones sobre conocimiento, datos, innovación productiva y transición ambiental atraviesan instituciones que antes operaban de manera separada. Una política puede ser técnicamente adecuada y, aun así, fracasar por falta de coordinación, recursos o capacidad territorial. Ortún (2025) distingue entre la calidad de las organizaciones y la calidad del sistema, una diferencia pertinente para Ecuador: no basta con que una universidad, un ministerio o una agencia funcione de forma aceptable si las relaciones entre ellos no producen continuidad, aprendizaje y resultados públicos. En esa misma dirección, Safdar y Nawaz (2025) vinculan la calidad institucional con la capacidad de convergencia económica, de modo que la CTI debe analizarse como una arquitectura de reglas, incentivos y responsabilidades, y no como una colección de proyectos aislados.

El problema ecuatoriano no se reduce a la ausencia de regulación. El Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación define instrumentos para investigación, propiedad intelectual, transferencia y financiamiento, mientras el COOTAD distribuye competencias y organiza la planificación territorial. La Ley Orgánica de Educación Superior asigna a las instituciones universitarias funciones de investigación y vinculación, y la legislación ambiental ofrece fundamentos para integrar ciencia y sostenibilidad. Sin embargo, esta densidad normativa convive con una evidencia fragmentada sobre ejecución, beneficiarios y efectos. La brecha aparece cuando los instrumentos no comparten una cartera común, calendarios, presupuestos e indicadores. El resultado es una gobernanza que puede reconocer prioridades en el plano formal, pero tiene dificultades para mostrar cómo se transforman capacidades productivas, servicios públicos o condiciones territoriales (COOTAD, 2010; Presidencia de la República del Ecuador, 2016).

Tres causas explican esa distancia entre norma y desempeño. La primera es la dispersión institucional: las responsabilidades se reparten entre organismos nacionales, universidades y gobiernos subnacionales sin un mecanismo único de coordinación. La segunda es la inestabilidad del financiamiento, pues los incentivos y convocatorias no siempre garantizan continuidad para sostener equipos, infraestructura o escalamiento. La tercera es la debilidad de la rendición de cuentas, que limita la posibilidad de conocer qué recursos llegaron a cada territorio y qué soluciones resultan adoptadas. Estas causas producen efectos acumulativos: concentración de oportunidades en organizaciones con experiencia, baja confianza en la capacidad pública y dificultad para corregir programas. Beramendi et al. (2016) muestran que la confianza institucional y la confianza social mantienen una relación estrecha; cuando el sistema no ofrece información comprensible, la legitimidad de las políticas se deteriora, aunque existan normas y anuncios.

La comparación regional resulta útil si se evita convertirla en un ranking general. La Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Uruguay permite observar el valor de una institucionalidad especializada y de una hoja de ruta explícita (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento, 2024). Chile aporta evidencia sobre barreras, actores y prioridades para una transición circular en una economía latinoamericana de ingreso alto, según el estudio de Gallego-Schmid et al. (2025). Colombia, por su parte, ofrece un marco de planificación nacional que vincula transformación productiva y convergencia territorial, complementado por análisis de rutas hacia un sector de edificaciones con emisiones netas cero (Departamento Nacional de Planeación, 2025; Vélez-Henao & Pauliuk, 2025). Estos casos no se consideran modelos transferibles de manera automática; funcionan como referentes parciales para identificar decisiones que Ecuador puede adaptar a su estructura jurídica y territorial.

La investigación se justifica en el plano teórico porque integra calidad institucional, confianza, sostenibilidad y territorialización dentro de un mismo concepto de gobernanza CTI. Metodológicamente, propone una matriz que obliga a diferenciar la existencia de instrumentos de su capacidad de implementación. En términos prácticos, ofrece criterios que pueden emplearse para revisar planes, fondos, programas universitarios e indicadores. El objeto de estudio es la madurez documental e institucional

de la gobernanza CTI en Ecuador; el sujeto documental está formado por veinte normas, políticas y estudios seleccionados. El objetivo general es analizar esa madurez mediante cinco componentes y contrastarla con referentes latinoamericanos. I. Sistematizar los fundamentos jurídicos y conceptuales. II. Clasificar la evidencia mediante una matriz reproducible. III. Interpretar las brechas para proponer prioridades de mejora. La pregunta central fue: ¿qué fortalezas y limitaciones presenta la gobernanza CTI ecuatoriana cuando se examinan regulación, institucionalidad, financiamiento, territorio y resultados verificables?

Gobernanza CTI, calidad institucional y confianza

La calidad institucional opera como una condición transversal de la CTI porque determina si las reglas se mantienen, si los actores pueden coordinarse y si las decisiones se corrigen a partir de evidencia. Safdar y Nawaz (2025) sostienen que la convergencia institucional importa para que economías rezagadas puedan acercarse a las de mayor ingreso; trasladado al campo de la innovación, ello implica que la inversión tecnológica pierde efectividad cuando los procedimientos son impredecibles o las responsabilidades están dispersas. La advertencia de Ortún (2025) complementa esta lectura: mejorar unidades aisladas no garantiza un sistema de calidad. Por esa razón, la matriz utilizada en este estudio no asigna una valoración alta solo porque exista un ministerio, una ley o un fondo. Se exige observar la conexión entre esos elementos, la continuidad de sus decisiones y la producción de información pública que permita saber si el sistema aprende.

La confianza ofrece un indicador indirecto de esa capacidad. Beramendi et al. (2016) examinan la relación entre confianza institucional y social, mientras Mamani-Flores et al. (2026) analizan cómo las características económicas inciden en la percepción democrática y la transparencia en un contexto andino. Ambos trabajos sugieren que la legitimidad no se sostiene únicamente con declaraciones de modernización. En políticas CTI, la confianza depende de reglas de acceso comprensibles, evaluación técnica, información sobre beneficiarios y mecanismos de apelación. O'Sullivan y O'Dwyer (2015), al estudiar la estructuración de un campo de rendición de cuentas, muestran además que la gobernanza surge de la interacción entre instituciones, movimientos y estándares. El aprendizaje para Ecuador es claro: el control social y la transparencia no son etapas posteriores, sino componentes del diseño de la innovación pública.

Inteligencia artificial y capacidad pública

La inteligencia artificial introduce una presión adicional sobre la gobernanza porque combina velocidad tecnológica, dependencia de datos y riesgos de exclusión. La estrategia uruguaya 2024-2030 ofrece un referente documental por su definición institucional y su orientación pública (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento, 2024). Su utilidad para el análisis ecuatoriano no reside en copiar una estructura administrativa, sino en identificar preguntas concretas: quién coordina, cómo se distribuyen responsabilidades, qué capacidades se desarrollan, qué criterios éticos se aplican y cómo se informa el avance. En el corpus seleccionado no aparece un instrumento ecuatoriano equivalente con el mismo nivel de especificidad temática. Esta ausencia debe interpretarse como una limitación de la evidencia aportada y no como una afirmación sobre inexistencia absoluta de políticas; metodológicamente, impide otorgar una valoración elevada al componente de resultados verificables en IA.

La gobernanza de IA también requiere universidades capaces de formar talento y discutir sus efectos sociales. Guzmán-Valenzuela et al. (2025) muestran que la transformación de la educación superior latinoamericana puede incorporar enfoques territoriales y saberes indígenas, lo que cuestiona modelos tecnológicos diseñados únicamente desde centros urbanos. Para Ecuador, esta perspectiva es relevante porque la adopción de IA en educación, producción o gobierno debe reconocer diversidad lingüística, brechas de conectividad y capacidades institucionales desiguales. La LOES (2018) proporciona una base para investigación y vinculación, pero la norma necesita traducirse en programas interuniversitarios, laboratorios compartidos y reglas de datos. La madurez no se mide por el número de cursos o herramientas adquiridas, sino por la posibilidad de sostener equipos, proteger derechos, evaluar impactos y demostrar que las soluciones responden a problemas definidos por instituciones y comunidades.

Sostenibilidad, financiamiento y economía circular

La sostenibilidad transforma la CTI cuando deja de ser un objetivo ambiental general y se convierte en una cartera de problemas tecnológicos, productivos y territoriales. Astudillo et al. (2024) examinan la participación y defensa de los derechos de la naturaleza en Azuay, lo que muestra que la agenda ambiental ecuatoriana incluye actores sociales y mecanismos jurídicos, no solo indicadores biofísicos. La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004) aporta una base regulatoria, pero su eficacia depende de capacidades de monitoreo, información y aplicación. En este punto, la innovación puede apoyar tratamiento de agua, trazabilidad, control de emisiones y restauración. Bermejo-Campos y García-Avila (2026), desde una revisión cientométrica y sistemática sobre economía circular y tratamiento de

aguas residuales, evidencian que la sostenibilidad demanda conectar conocimiento científico con infraestructuras y decisiones locales.

El financiamiento determina quién puede participar en esa transición. Beladi et al. (2025) analizan el financiamiento verde para inversiones ESG y sus efectos sobre salarios dentro de una economía sostenible, mientras Chen et al. (2022) estudian el impacto de los Principios del Ecuador en mercados financieros de carbono. Estas contribuciones permiten distinguir entre el anuncio de metas ambientales y la existencia de instrumentos capaces de movilizar inversión. Para Ecuador, el Reglamento de incentivos financieros a desarrollo tecnológico (2018) constituye un antecedente relevante, aunque su presencia normativa no demuestra por sí sola cobertura territorial o continuidad. Una política madura tiene publicar montos, sectores, localización, perfil de beneficiarios y resultados. También debe que evitar que los requisitos administrativos excluyan a pequeñas organizaciones, universidades periféricas o gobiernos locales sin equipos especializados, porque la desigualdad de acceso puede reproducirse bajo una etiqueta de innovación verde.

La economía circular ofrece un campo concreto para articular CTI y sostenibilidad. Gallego-Schmid et al. (2025) identifican barreras, impulsores, actores y prioridades en Chile, una experiencia valiosa para ordenar la discusión regional sin asumir que todas las economías comparten la misma estructura. Niner et al. (2022), al examinar condiciones y eslabones faltantes para una economía azul sostenible, subrayan la importancia del contexto, la capacidad y la escala. La lección conjunta es que las transiciones requieren arreglos institucionales diferenciados: el manejo de residuos urbanos, la bioeconomía amazónica, la pesca, el agua o la agroindustria costera no pueden gobernarse con un único instrumento. En Ecuador, una política CTI orientada a sostenibilidad debería combinar misiones nacionales con agendas territoriales, financiamiento escalonado y alianzas entre universidades, gobiernos autónomos y sectores productivos.

Descentralización, educación superior y territorio

La descentralización es el punto en el que la política CTI se enfrenta a la diversidad real del país. El COOTAD (2010) distribuye competencias y establece instrumentos de planificación, pero la capacidad formal de un gobierno autónomo no garantiza que disponga de personal, datos, laboratorios o mecanismos de contratación tecnológica. Esta diferencia entre atribución y capacidad explica por qué la innovación tiende a concentrarse en ciudades con universidades y redes empresariales consolidadas. El Plan Nacional de Desarrollo colombiano 2022-2026 incorpora la convergencia regional como eje de transformación, lo que ofrece un contraste útil para pensar la articulación entre prioridades nacionales y territorio (Departamento Nacional de Planeación, 2025). El aprendizaje no consiste en trasladar su diseño institucional, sino en reconocer que una agenda CTI necesita objetivos territoriales explícitos, indicadores de brecha y mecanismos de cofinanciamiento.

Las instituciones de educación superior pueden funcionar como nodos regionales cuando conectan investigación, formación y solución de problemas. La LOES (2018) establece responsabilidades en investigación y vinculación, mientras Guzmán-Valenzuela et al. (2025) amplían el debate al mostrar que la transformación universitaria latinoamericana puede incorporar conocimientos y demandas históricamente relegadas. Esta función exige superar el conteo de publicaciones. Los indicadores deberían registrar servicios tecnológicos, prototipos adoptados, contratos, emprendimientos sostenibles, asesorías a gobiernos locales y participación comunitaria. La universidad no reemplaza al Estado ni a la empresa; aporta capacidades que pueden compartirse. Para evitar nuevas desigualdades, una red nacional de laboratorios y oficinas de transferencia tendría que reconocer las diferencias de infraestructura entre instituciones y financiar cooperación, movilidad de investigadores y proyectos interregionales.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación siguió un diseño no experimental, documental y comparado, con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-interpretativo. La unidad de análisis estuvo formada por normas, políticas públicas y estudios académicos que aportaban evidencia sobre cinco componentes de gobernanza: marco normativo, institucionalidad, financiamiento, ejecución territorial y resultados verificables. El caso principal fue Ecuador. Uruguay, Chile y Colombia se emplearon como referentes parciales porque las fuentes aportadas documentaban, respectivamente, una estrategia de inteligencia artificial, una transición hacia economía circular y una articulación entre planificación nacional y transformación sectorial. No se construyó un ranking general de países, pues el corpus no contenía información homogénea para comparar todas las dimensiones con el mismo nivel de detalle.

El corpus se cerró en veinte referencias, todas procedentes de la lista proporcionada para la elaboración del artículo. Se incluyeron cinco instrumentos jurídicos o regulatorios ecuatorianos, cinco trabajos sobre calidad institucional, confianza y rendición de cuentas, siete estudios vinculados con sostenibilidad, financiamiento verde o economía circular, y tres fuentes de política regional y

Vol 18 | No.4 | julio-agosto | 2026
Publicación continua
e5884

educación superior. Se eliminaron duplicados del Código Civil y del COOTAD, así como normas sin relación directa con el problema, entre ellas disposiciones penales, procesales, de tránsito, comunicación o protección del consumidor. También se excluyeron estudios clínicos, migratorios y educativos que no aportaban criterios para la matriz. Esta depuración aseguró que las veinte referencias finales cumplieran una función analítica identificable.

La técnica fue el análisis documental dirigido. Para cada fuente se registraron autoría, año, ámbito geográfico, tipo de documento, problema abordado y evidencia útil para uno o más componentes. El marco normativo valoró la existencia y precisión de reglas; la institucionalidad examinó responsables y coordinación; el financiamiento identificó fondos, incentivos o mecanismos de inversión; la ejecución territorial observó articulación subnacional y participación universitaria; y los resultados verificables registraron indicadores, evaluaciones o productos documentados. Una fuente solo fue asignada a varios componentes cuando su título, alcance y contenido descrito permitían sostener esa relación. Las inferencias se formularon con cautela para no atribuir a los documentos efectos que no estaban demostrados.

La valoración utilizó una escala de cinco niveles. El valor 1 representó ausencia o mención incipiente; 2, desarrollo bajo con mecanismos poco definidos; 3, desarrollo medio con instrumento e institución identificables, pero ejecución limitada; 4, desarrollo alto con coordinación y evidencia parcial; y 5, arquitectura consolidada con recursos, territorialización y seguimiento público. Las puntuaciones describen la madurez observable en el corpus, no la calidad absoluta del país ni el impacto causal de sus políticas. El perfil ecuatoriano se obtuvo mediante promedio simple. Para aumentar la trazabilidad, cada valoración se acompañó de una justificación y se contrastó con referencias de calidad institucional, confianza, financiamiento y sostenibilidad.

La validez de contenido se abordó mediante triangulación teórica y normativa. Los componentes se contrastaron con la distinción entre organización y sistema planteada por Ortún (2025), con la relación entre instituciones y confianza estudiada por Beramendi et al. (2016), y con la importancia de la calidad institucional señalada por Safdar y Nawaz (2025). En sostenibilidad se consideraron la financiación verde, la rendición de cuentas y las condiciones de escala (Beladi et al., 2025; O'Sullivan & O'Dwyer, 2015; Niner et al., 2022). No se realizó validación por expertos externos ni trabajo de campo. Por ello, la matriz se presenta como una propuesta analítica inicial que requiere prueba posterior con especialistas, responsables institucionales y datos presupuestarios.

El estudio no involucró personas, datos sensibles ni intervención experimental. La revisión ética se concentró en conservar la atribución de las fuentes, diferenciar hallazgos de interpretación y declarar las limitaciones. La principal restricción fue la heterogeneidad documental: una ley no ofrece el mismo tipo de evidencia que un artículo empírico o una estrategia nacional. También hubo diferencias de periodo, escala y país. En consecuencia, los referentes de Uruguay, Chile y Colombia se utilizaron para iluminar decisiones concretas, no para afirmar superioridad general. La ausencia de evidencia en el corpus se trató como información no disponible, evita asi, confundirla con inexistencia de políticas o resultados. Ver tabla 1 y 2.

Tabla 1: Componentes de la matriz de gobernanza CTI.

Componente	Definición operativa	Evidencia mínima
Marco normativo	Leyes, políticas y estrategias que definen objetivos y alcance.	Instrumento identificable, vigencia, objetivos y responsables.
Institucionalidad	Organismos, coordinación intersectorial y mecanismos de participación.	Entidad rectora, funciones, acuerdos y articulación entre actores.
Financiamiento	Fondos, incentivos, inversión pública o mecanismos verdes.	Monto, convocatoria, instrumento financiero o línea presupuestaria.
Ejecución territorial	Capacidad para implementar en regiones, municipios y universidades.	Programas subnacionales, proyectos locales, redes o asistencia técnica.
Resultados verificables	Metas, indicadores, evaluaciones y productos documentados.	Informes, beneficiarios, soluciones adoptadas o evidencia de impacto.

Nota. La escala distingue la existencia formal de instrumentos de su capacidad de implementación y seguimiento.

Tabla 2: Composición del corpus documental de veinte referencias.

Grupo documental	Número	Función en el análisis
Normas e instrumentos ecuatorianos	5	Base jurídica de CTI, descentralización, ambiente, educación superior e incentivos.
Calidad institucional, confianza y rendición de cuentas	5	Criterios para coordinación, legitimidad, transparencia y aprendizaje institucional.
Sostenibilidad, financiamiento y economía circular	7	Evidencia sobre transición verde, mecanismos financieros, escala y sectores.
Política regional y educación superior	3	Referentes de IA, planificación territorial y transformación universitaria.

Nota. Las categorías son excluyentes para el conteo, aunque algunas fuentes aportaron conceptos a más de un componente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Perfil general de madurez

El perfil documental de Ecuador alcanza un promedio analítico de 3,2 sobre 5. La puntuación más alta corresponde al marco normativo (4,2), debido a la existencia del COESCCI, el COOTAD, la legislación ambiental, la LOES y el reglamento de incentivos. La institucionalidad obtuvo 3,2: existen actores y competencias, pero la evidencia revisada no muestra un mecanismo único que conecte de manera estable ciencia, ambiente, educación superior, producción y gobiernos autónomos. El financiamiento alcanza 3,0, porque se identifican incentivos, aunque no datos suficientes para valorar continuidad, cobertura y distribución. La ejecución territorial recibe 3,1, sostenida por la arquitectura descentralizada y universitaria. Los resultados verificables obtienen 2,5, al existir menos información comparable sobre beneficiarios, adopción de soluciones y reducción de brechas.

El promedio no debe interpretarse como una calificación definitiva. Su función es revelar la composición de la madurez y evitar que la densidad normativa o un programa visible determine por sí solo el diagnóstico. La fortaleza jurídica ofrece condiciones para actuar, pero no sustituye coordinación, presupuesto ni evaluación. La diferencia señalada por Ortún (2025) entre calidad organizacional y calidad del sistema aparece con claridad: Ecuador puede disponer de instituciones competentes y, aun así, mantener resultados fragmentados. La evidencia sobre confianza refuerza esta lectura, porque la percepción pública depende de que las reglas se apliquen de forma comprensible y produzcan información verificable (Beramendi et al., 2016). Ver tabla 3.

Tabla 3: Perfil documental de madurez de la gobernanza CTI en Ecuador

Componente	Valor	Evidencia principal	Interpretación
Marco normativo	4,2	COESCCI, COOTAD, legislación ambiental, LOES e incentivos.	Base amplia, aunque dispersa entre sectores.
Institucionalidad	3,2	Competencias nacionales, universitarias y territoriales.	Coordinación interinstitucional todavía fragmentada.
Financiamiento	3,0	Reglamento de incentivos y referencias de financiación verde.	Instrumentos presentes; continuidad y cobertura poco documentadas.
Ejecución territorial	3,1	COOTAD, universidades y competencias subnacionales.	Capacidad desigual entre territorios e instituciones.
Resultados verificables	2,5	Información parcial sobre productos, beneficiarios e impactos.	Principal brecha de trazabilidad y rendición de cuentas.
Promedio	3,2	Promedio simple de los cinco componentes.	Madurez media con fortaleza regulatoria y brechas operativas.

Nota. Valores analíticos de 1 a 5. No corresponden a un índice oficial ni a una evaluación de impacto.

Fortaleza normativa y fragmentación institucional

El COESCCI constituye el núcleo más directamente vinculado con conocimiento, creatividad e innovación. Su aporte es importante porque reconoce transferencia tecnológica, propiedad intelectual e instrumentos de fomento dentro de una misma arquitectura jurídica (Presidencia de la República del Ecuador, 2016). El COOTAD (2010) añade el componente territorial y la LOES (2018) incorpora a las universidades. La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (2004) permite conectar la política científica con problemas de monitoreo, prevención y control. Consideradas de forma

conjunta, estas normas ofrecen una base suficiente para formular misiones nacionales. El problema surge porque fueron creadas para sectores y finalidades distintas; sin una instancia coordinadora, cada instrumento conserva su lógica administrativa y sus propios indicadores.

La fragmentación afecta la rendición de cuentas. O'Sullivan y O'Dwyer (2015) muestran que los campos de responsabilidad social se estructuran mediante relaciones entre actores y estándares, no únicamente por la existencia de una regla. En Ecuador, una arquitectura madura debería hacer visibles esas relaciones: qué entidad formula, cuál financia, quién ejecuta en el territorio, qué universidad aporta capacidades y qué información recibe la ciudadanía. Mamani-Flores et al. (2026) vinculan la confianza institucional con percepciones de transparencia y condiciones económicas; por tanto, la falta de trazabilidad puede debilitar legitimidad y participación. La política CTI necesita procedimientos de seguimiento que expliquen decisiones, publiquen criterios de selección y permitan comparar resultados entre regiones sin reducir la evaluación a un número agregado.

Financiamiento verde y capacidad de ejecución

El financiamiento es el componente que transforma prioridades en proyectos. El Reglamento de incentivos financieros a desarrollo tecnológico (2018) aporta un mecanismo jurídico, pero el corpus no permite determinar cuántos actores accedieron, dónde se localizaron ni qué resultados sostuvieron. Las investigaciones internacionales muestran que el diseño financiero puede modificar incentivos y mercados. Beladi et al. (2025) relacionan financiación verde, inversión ESG y salarios, mientras Chen et al. (2022) examinan cómo los Principios del Ecuador inciden en mercados financieros de carbono. Estas referencias no describen directamente la realidad ecuatoriana; se utilizan para definir qué evidencia debería exigirse: criterios ambientales, asignación de riesgos, seguimiento de recursos y efectos distributivos.

La sostenibilidad exige además considerar contexto y escala. Niner et al. (2022) identifican condiciones y eslabones faltantes para una economía azul sostenible, y Bermejo-Campos y García-Avila (2026) organizan la investigación de economía circular aplicada al tratamiento de aguas residuales. Ambos trabajos muestran que la innovación ambiental depende de capacidades técnicas, infraestructura y coordinación. En Ecuador, los derechos de la naturaleza y la participación territorial analizados por Astudillo et al. (2024) ofrecen una dimensión adicional: los proyectos deben incorporar actores locales y mecanismos de defensa jurídica. El financiamiento no debe concentrarse únicamente en adquisición tecnológica; también necesita cubrir operación, mantenimiento, formación, datos y evaluación para que las soluciones permanezcan después de la convocatoria inicial.

Universidades y territorialización de la CTI

La ejecución territorial obtiene una valoración media porque Ecuador posee una estructura descentralizada, pero las capacidades no se distribuyen de manera uniforme. El COOTAD (2010) crea condiciones para planificación y gestión local; sin embargo, una competencia legal no produce por sí misma equipos científicos, datos o laboratorios. La LOES (2018) permite que las universidades actúen como nodos de conocimiento, aunque su contribución depende de infraestructura, redes y estabilidad presupuestaria. Guzmán-Valenzuela et al. (2025) recuerdan que la transformación universitaria regional puede incorporar perspectivas indígenas y territoriales. Esta orientación resulta pertinente para Ecuador: la innovación debe dialogar con problemas de agua, biodiversidad, agroindustria, movilidad y educación en contextos diversos, en lugar de concentrarse en agendas diseñadas exclusivamente desde las ciudades principales.

El indicador clave no debe ser el número de convenios firmados, sino la continuidad de las soluciones. Un sistema de seguimiento puede diferenciar laboratorios instalados de servicios prestados, proyectos aprobados de tecnologías adoptadas y publicaciones de cambios documentados en organizaciones o comunidades. La calidad institucional señalada por Safdar y Nawaz (2025) implica que las capacidades deben converger, no permanecer aisladas. Para ello, las políticas nacionales podrían financiar redes interuniversitarias, movilidad de especialistas, compras compartidas y oficinas regionales de transferencia. La descentralización efectiva también requiere asistencia para formular proyectos y evaluar resultados, de modo que los territorios con menor experiencia no compitan en condiciones estructuralmente desiguales con instituciones que ya dominan los procedimientos.

Contraste con referentes latinoamericanos

Los referentes seleccionados muestran fortalezas específicas. Uruguay aporta una estrategia de IA con identidad institucional explícita, lo que facilita asignar responsabilidades y construir continuidad (Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento, 2024). Chile ofrece una lectura sistémica de la economía circular: Gallego-Schmid et al. (2025) examinan barreras, impulsores, actores y prioridades, categorías que pueden trasladarse a un diagnóstico ecuatoriano sin copiar sus soluciones. Colombia integra el componente territorial en su planificación nacional, y Vélez-Henao y Pauliuk (2025) desarrollan rutas para un

sector de edificaciones con emisiones netas cero. En conjunto, las experiencias muestran que una política madura delimita un problema, identifica responsables, moviliza recursos y define una trayectoria verificable. Ver tabla 4.

Ecuador dispone de una ventaja distinta: una base jurídica que reconoce conocimiento, descentralización, educación superior y protección ambiental. La debilidad no es la falta absoluta de instrumentos, sino su escasa integración documental. El benchmarking sugiere tres prioridades: una arquitectura especializada para IA que conecte ética, datos y servicios públicos; misiones de economía circular adaptadas a sectores y territorios; y programas de innovación territorial vinculados con planificación y universidades. La comparación no permite afirmar que los referentes tengan mejores resultados generales, porque las fuentes cubren dimensiones diferentes. Sí permite identificar decisiones de diseño que pueden evaluarse: claridad institucional, participación de actores, mecanismos financieros y publicación de avances.

Tabla 4: Referentes parciales y aprendizaje aplicable a Ecuador.

Caso	Dimensión documentada	Fortaleza observada	Aprendizaje para Ecuador
Uruguay	Inteligencia artificial	Estrategia nacional e institucionalidad especializada.	Definir órgano coordinador, responsabilidades, ética e indicadores.
Chile	Economía circular	Identificación de barreras, impulsores, actores y prioridades.	Construir misiones sectoriales con gobernanza y financiamiento diferenciados.
Colombia	Planificación territorial y descarbonización	Articulación de planificación nacional con rutas sectoriales.	Vincular CTI con planes territoriales y trayectorias medibles.
Ecuador	Base jurídica de CTI, ambiente, educación y descentralización	Densidad normativa y diversidad institucional.	Integrar instrumentos dispersos mediante cartera, presupuesto y seguimiento.

Nota. El contraste es temático; no constituye una clasificación general de desempeño nacional.

DISCUSIÓN

Los resultados sostienen que la gobernanza CTI ecuatoriana presenta una asimetría entre formulación y verificación. La base jurídica permite reconocer objetivos, instituciones y campos de acción, pero la evidencia sobre coordinación, financiamiento territorial y resultados es menos consistente. Esta conclusión coincide con la diferencia entre organización y sistema propuesta por Ortún (2025): una norma o institución puede ser adecuada sin que el conjunto produzca continuidad. También dialoga con Safdar y Nawaz (2025), quienes subrayan el papel de la calidad institucional en la convergencia. La implicación es que una reforma no debería comenzar necesariamente con otra ley. Antes conviene mapear instrumentos, eliminar duplicaciones, asignar responsables y establecer una cartera pública que conecte problemas, recursos y resultados.

La confianza institucional es un componente operativo, no un efecto reputacional secundario. Beramendi et al. (2016) muestran su relación con la confianza social, mientras Mamani-Flores et al. (2026) incorporan la transparencia y las condiciones económicas al análisis de la percepción democrática. En CTI, la confianza se construye cuando las convocatorias tienen reglas estables, los criterios técnicos son comprensibles y los resultados se publican. Esto es especialmente importante para fondos y proyectos verdes, donde los beneficios pueden concentrarse en actores con mayor capacidad. La rendición de cuentas estudiada por O'Sullivan y O'Dwyer (2015) permite comprender que los estándares adquieren sentido dentro de redes de actores; por ello, los tableros públicos deben incluir participación, mecanismos de reclamación y explicación de decisiones, no solo cifras de ejecución.

La sostenibilidad confirma que la política CTI necesita enfoques de misión. La evidencia sobre financiación verde muestra que los instrumentos financieros alteran decisiones empresariales y distributivas (Beladi et al., 2025), mientras el estudio de Chen et al. (2022) destaca la relación entre estándares financieros y mercados de carbono. No obstante, la transferencia al Ecuador exige cautela. El país necesita definir qué problemas prioriza, qué organizaciones pueden ejecutar y cómo se distribuyen riesgos. Las agendas de agua, economía circular, pesca, agroindustria y biodiversidad requieren escalas distintas. Niner et al. (2022) insisten en contexto, capacidad y escala; Bermejo-Campos y García-Avila (2026) muestran el valor de organizar conocimiento para aplicaciones concretas. Sin esa diferenciación, la sostenibilidad puede permanecer como una categoría amplia sin instrumentos operativos.

La participación territorial agrega legitimidad y conocimiento situado. Astudillo et al. (2024) documentan la defensa de los derechos de la naturaleza en Azuay, lo que evidencia que la gobernanza ambiental incluye comunidades,

instituciones y procedimientos jurídicos. La descentralización, por tanto, no consiste únicamente en transferir responsabilidades administrativas. Requiere datos, financiamiento y redes de conocimiento. El COOTAD (2010) y la LOES (2018) ofrecen puntos de conexión entre gobiernos locales y universidades, pero esa relación debe convertirse en proyectos y servicios. El referente colombiano muestra la utilidad de incluir convergencia regional dentro de la planificación nacional (Departamento Nacional de Planeación, 2025), mientras las rutas de descarbonización sectorial permiten traducir metas amplias en trayectorias técnicas (Vélez-Henao & Pauliuk, 2025).

La comparación regional también muestra los límites del estudio. La estrategia uruguaya de IA, el análisis chileno de economía circular y la planificación colombiana cubren campos distintos; por eso no permiten un ranking homogéneo. Su valor reside en ofrecer piezas de diseño. La experiencia uruguaya destaca la especialización institucional; el caso chileno, la identificación de actores y barreras; y Colombia, la articulación entre planificación y transformación sectorial. Ecuador puede combinar estos aprendizajes con su marco propio. Una política de IA debería integrar universidades y territorio; una misión circular tendría que reconocer derechos de la naturaleza; y los instrumentos de financiamiento deben publicar resultados distributivos. La madurez se alcanzaría cuando esas piezas funcionen como sistema y puedan revisarse con evidencia.

Implicaciones y recomendaciones de política

La primera recomendación es construir una cartera nacional de misiones CTI. Cada misión debe partir de un problema verificable —por ejemplo, gestión hídrica, agroindustria sostenible, salud digital, educación tecnológica o biodiversidad— y definir institución responsable, aliados, presupuesto, territorios, calendario e indicadores. El COESCCI ofrece una base para conocimiento e innovación, mientras el COOTAD y la LOES permiten articular gobiernos autónomos y universidades. La cartera evita que programas de distintos sectores operen sin conexión y permite identificar duplicaciones. No se propone crear una estructura burocrática adicional, sino un mecanismo de coordinación con capacidad para publicar avances y corregir decisiones.

La segunda recomendación es transformar el financiamiento en un instrumento de convergencia territorial. Los fondos competitivos pueden conservar exigencia técnica, pero deben complementarse con asistencia para formulación, laboratorios compartidos y ventanillas regionales. El Reglamento de incentivos financieros a desarrollo tecnológico (2018) puede revisarse desde esta perspectiva, con la incorporación de criterios de distribución y seguimiento. La literatura sobre financiación verde sugiere registrar efectos económicos y laborales, no solo montos asignados (Beladi et al., 2025). Los proyectos ambientales deben declarar riesgos, beneficiarios y mecanismos de rendición de cuentas, en línea con la preocupación por responsabilidad social estudiada por O'Sullivan y O'Dwyer (2015).

La tercera recomendación es desarrollar un tablero público con un conjunto reducido de indicadores. Para cada misión se debe publicar recursos comprometidos y ejecutados, entidades participantes, localización, plazos, productos, beneficiarios y resultados. Los indicadores universitarios tienen que distinguir publicaciones de transferencia efectiva; los territoriales, competencias de capacidades; y los ambientales, actividades de mejoras verificables. La estrategia uruguaya de IA muestra la utilidad de una referencia institucional explícita, mientras el trabajo de Gallego-Schmid et al. (2025) evidencia que barreras y actores deben formar parte del diagnóstico. El tablero permitiría actualizar la puntuación de madurez cuando aparezca nueva evidencia y facilitaría una validación posterior con expertos y responsables públicos.

CONCLUSIONES

La sistematización mostró que Ecuador dispone de una base normativa relevante para gobernar la CTI. El COESCCI, el COOTAD, la legislación ambiental, la LOES y los incentivos financieros cubren conocimiento, descentralización, sostenibilidad, educación superior y fomento tecnológico. Sin embargo, la existencia simultánea de esos instrumentos no demuestra integración. La principal brecha se localiza en las relaciones entre instituciones, recursos y resultados. Por ello, el primer objetivo se cumplió al identificar una arquitectura jurídica amplia y, a la vez, una necesidad de coordinación y confianza que la literatura institucional considera decisiva.

La clasificación documental permitió construir un perfil de madurez media, con un promedio analítico de 3,2 sobre 5. El marco normativo fue la dimensión mejor valorada; los resultados verificables presentaron la puntuación más baja. El hallazgo no significa que Ecuador carezca de logros, sino que la evidencia aportada no permite agregarlos con la misma trazabilidad que las normas. La matriz cumplió el segundo objetivo porque separó componentes y evitó que una fortaleza formal ocultara debilidades de financiamiento, territorialización o evaluación. Sus valores son una propuesta inicial y requieren validación externa.

La interpretación comparada identificó aprendizajes concretos. Uruguay muestra el valor de una institucionalidad

especializada para IA; Chile, la necesidad de mapear barreras, impulsores y actores de la economía circular; y Colombia, la utilidad de vincular planificación territorial con rutas sectoriales de transformación. Ecuador puede adaptar esos elementos mediante misiones con presupuesto, universidades, gobiernos autónomos e indicadores públicos. El tercer objetivo se cumplió al proponer una agenda que prioriza integración, convergencia territorial y rendición de cuentas. La siguiente etapa debe incorporar entrevistas, datos presupuestarios, evaluación por expertos y seguimiento longitudinal para comprobar si la arquitectura propuesta produce resultados sostenibles y legítimos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia de Gobierno Electrónico y Sociedad de la Información y del Conocimiento. (2024). Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial 2024–2030. https://www.gub.uy/agencia-gobierno-electronico-sociedad-informacion-conocimiento/comunicacion/publicaciones/estrategia-nacional-inteligencia-artificial-2024-2030

Astudillo Banegas, J. E., Cáceres Andrade, J. F., & Brito Roby, L. (2024). Participación y defensa de los derechos de la naturaleza en el Azuay, Ecuador. ***Foro: Revista de Derecho,*** (41), 109–127. https://doi.org/10.32719/26312484.2024.41.6

Beladi, H., Chao, C.-C., Trinh, C. T., & Ee, M. S. (2025). Green financing for ESG investments and wages in a sustainable economy. ***International Review of Financial Analysis, 106,*** 104569. https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104569

Beramendi, M., Delfino, G., & Zubieta, E. (2016). Confianza institucional y social: Una relación insoslayable. ***Acta de Investigación Psicológica, 6***(1), 2286–2301. https://doi.org/10.1016/S2007-4719(16)30050-3

Bermejo-Campos, D., & García-Avila, F. (2026). A scientometric and systematic analysis in circular economy research focused on wastewater treatment from a sustainability perspective. ***Green Technologies and Sustainability, 4***(1), 100259. https://doi.org/10.1016/j.grets.2025.100259

Chen, S., Wang, K., & Liu, H. (2022). The impact of the Equator Principles on carbon financial markets: A case study based on China's green credit data. ***Energy Strategy Reviews, 44***, 100999. https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.100999

Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización [COOTAD]. (2010). Registro Oficial Suplemento 303, 19 de octubre de 2010. https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2025). Plan Nacional de Desarrollo 2022–2026: Colombia, potencia mundial de la vida. https://www.dnp.gov.co/plan-nacional-desarrollo/pnd-2022-2026

Gallego-Schmid, A., Vásquez-Ibarra, L., Guerrero, A. B., Henninger, C. E., & Rebolledo-Leiva, R. (2025). Circular economy in a recently transitioned high-income country in Latin America and the Caribbean: Barriers, drivers, strengths, opportunities, key stakeholders and priorities in Chile. ***Journal of Cleaner Production, 486***, 144429. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.144429

Guzmán-Valenzuela, C., Chiappa, R., & Gómez-González, C. (2025). Transforming regional higher education: The decolonising role of Indigenous-inspired universities in Latin America. ***International Journal of Educational Research,*** 133, 102731. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2025.102731

Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (2004). https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCION-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACION-AMBIENTAL.pdf

Ley Orgánica de Educación Superior [LOES]. (2018). https://www.ces.gob.ec/documentos/Normativa/LOES.pdf

Mamani-Flores, A., Apaza-Ticona, J., Inquilla-Mamani, J., Alanoca-Arocutipa, V., Apaza-Chino, J., Yapuchura-Saico, C. R., Calatayud-Mendoza, A. P., Villanueva-Alvaro, N. S., Calderon-Torres, A., & Maquera-Maquera, Y. (2026). Crisis of institutional confidence: The impact of economic characteristics on democratic perception and transparency in Peru. ***European Public & Social Innovation Review, 11***, 1–28. https://doi.org/10.31637/epsir-2026-2073

Niner, H. J., Barut, N. C., Baum, T., Diz, D., Laínez del Pozo, D., Laing, S., Lancaster, A. M. S. N., McQuaid, K. A., Mendo, T., Morgera, E., Maharaj, P. N., Okafor-Yarwood, I., Ortega-Cisneros, K., Warikandwa, T. V., & Rees, S. (2022). Issues of context, capacity and scale: Essential conditions and missing links for a sustainable blue economy. ***Environmental Science & Policy, 130,*** 25–35. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.01.001

Ortún, V. (2025). Calidad de las organizaciones y del sistema: No es lo mismo. ***Journal of Healthcare Quality Research, 40***(2), 126–133. https://doi.org/10.1016/j.jhqr.2024.12.003

O'Sullivan, N., & O'Dwyer, B. (2015). The structuration of issue-based fields: Social accountability, social movements and the Equator Principles issue-based field. ***Accounting, Organizations and Society, 43,*** 33–55. https://doi.org/10.1016/j.aos.2015.03.008

Presidencia de la República del Ecuador. (2016). Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación. https://www.gobiernoelectronico.gob.ec/wp-content/uploads/2018/10/Codigo-Organico-de-la-Economia-Social-de-los-Conocimientos-Creatividad-e-Innovacion.pdf

Reglamento de incentivos financieros a desarrollo tecnológico. (2018). Acuerdo 29, Registro Oficial Edición Especial 540. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-10/Documento_Reglamento-incentivos-financieros-desarrollo-tecnologico.pdf

Safdar, M., & Nawaz, A. (2025). Convergence in economic growth and institutional quality: Does convergence of institutions matter to catch-up rich economies? ***Research in Economics, 79***(3), 101079. https://doi.org/10.1016/j.rie.2025.101079

Vélez-Henao, J. A., & Pauliuk, S. (2025). Pathways to a net zero building sector in Colombia: Insights from a circular economy perspective. ***Resources, Conservation and Recycling***, 212, 107971. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2024.107971

CONFLICTO DE INTERESES:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Autor	Roles
Oscar José Alejo Machado	Conceptualización, Metodología, Escritura – borrador original, Validación, Análisis formal
Isarelis Pérez Ones	Conceptualización, Metodología, Validación, Análisis formal, Redacción – revisión y edición
Juan Carlos López Gutiérrez	Curación de datos, Redacción – revisión y edición, Validación

Contribución de los autores bajo taxonomía CRediT:

Universidad & Sociedad publica sus artículos bajo una licencia Creative Commons https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es