



EFFECTOS DOCUMENTADOS DE LAS POLÍTICAS ACTUALES DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR DEL ECUADOR

DOCUMENTED EFFECTS OF CURRENT SCIENCE, TECHNOLOGY AND INNOVATION POLICIES ON HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN ECUADOR

Fidel Márquez Sánchez ^{1*}

E-mail: fmarquez@uees.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1856-4464>

Oscar José Alejo Machado ²

E-mail: rectorado@istici.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0434-5183>

¹ Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Samborondón, Ecuador

² Instituto Superior Tecnológico de Investigación Científica e Innovación (ISTICI), Quito, Ecuador

*Autor para correspondencia

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Márquez Sánchez, F., y Alejo Machado, O. J. (2026). Efectos documentados de las políticas actuales de ciencia, tecnología e innovación en las instituciones de educación superior del Ecuador. *Revista Conrado* 22(111), e5329.

RESUMEN

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) han incrementado su presencia en la planificación, la evaluación y la transformación digital de la educación superior ecuatoriana; sin embargo, la existencia de instrumentos no demuestra por sí sola efectos institucionales sostenidos. Se analizan los efectos documentados de las políticas actuales de CTI en las instituciones de educación superior del Ecuador, atendiendo a cinco dimensiones: financiamiento y acceso, gestión de la investigación, transferencia tecnológica, innovación social y transformación digital. Se aplicó una revisión documental integrativa sobre un corpus cerrado de veinte fuentes publicadas entre 2024 y 2026. La evidencia se codificó mediante una matriz que distinguió instrumentos, mecanismos de implementación, productos observados, limitaciones y nivel de convergencia. Los resultados muestran que las políticas han fortalecido la visibilidad de la investigación y la innovación dentro de la planificación sectorial y los modelos de evaluación; también han impulsado unidades de gestión, indicadores, redes de transferencia y adopción tecnológica. No obstante, los estudios revisados coinciden en que la insuficiencia presupuestaria, la fragmentación administrativa, las capacidades desiguales entre instituciones y territorios, la débil sostenibilidad de los proyectos y la ausencia de indicadores públicos de resultados limitan su alcance. La transformación digital y la inteligencia artificial avanzan con rapidez, pero requieren infraestructura, formación docente, reglas éticas y evaluación institucional. Se concluye que los efectos más consistentes son organizacionales y procedimentales, mientras los

impactos sobre productividad científica, transferencia, equidad territorial y desarrollo social todavía presentan evidencia parcial y heterogénea.

Palabras clave: Política Científica, Educación Superior, Innovación, Transferencia Tecnológica, Inteligencia Artificial, Ecuador

ABSTRACT

Science, Technology, and Innovation (STI) policies have increased their presence in the planning, evaluation, and digital transformation of Ecuadorian higher education; however, the mere existence of instruments does not by itself demonstrate sustained institutional effects. This study analyzes the documented effects of current STI policies on higher education institutions in Ecuador, addressing five dimensions: financing and access, research management, technological transfer, social innovation, and digital transformation. An integrative documentary review was applied to a closed corpus of twenty sources published between 2024 and 2026. The evidence was coded using a matrix that distinguished instruments, implementation mechanisms, observed outputs, limitations, and level of convergence. The results show that the policies have strengthened the visibility of research and innovation within sectoral planning and evaluation models; they have also promoted management units, indicators, transfer networks, and technological adoption. Nevertheless, the reviewed studies agree that budgetary insufficiency, administrative fragmentation, unequal capacities among institutions and territories, weak project sustainability, and the absence of public



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

outcome indicators limit their scope. Digital transformation and artificial intelligence are advancing rapidly, but they require infrastructure, teacher training, ethical rules, and institutional evaluation. It is concluded that the most consistent effects are organizational and procedural, while the impacts on scientific productivity, transfer, territorial equity, and social development still present partial and heterogeneous evidence.

Keywords: Science Policy, Higher Education, Innovation, Technology Transfer, Artificial Intelligence, Ecuador

INTRODUCCIÓN

Las instituciones de educación superior ecuatorianas operan en un entorno en el que la investigación, la innovación y la vinculación dejaron de ser funciones complementarias para convertirse en componentes de planificación, evaluación y legitimidad institucional. La actualización del Plan de Desarrollo del Sistema de Educación Superior 2022-2027 ubicó la investigación, la innovación, la autonomía responsable y la producción de conocimiento como uno de sus tres ejes estratégicos, junto con la calidad académica y la relación con el entorno productivo y social. Esta definición sectorial amplía las obligaciones de universidades, escuelas politécnicas e institutos, porque ya no basta con sostener docencia y publicaciones: se espera que articulen conocimiento, necesidades territoriales, transformación tecnológica y resultados verificables (Consejo de Educación Superior [CES], 2025).

La evaluación externa refuerza esa orientación. El Modelo de Evaluación Externa 2024 para institutos superiores técnicos y tecnológicos incorpora Investigación + Desarrollo e Innovación como uno de seis criterios, mientras el modelo genérico difundido para carreras de grado relaciona la calidad con el entorno de aprendizaje y los resultados alcanzados. En términos institucionales, estas disposiciones convierten la CTI en un objeto de organización interna, evidencia y mejora continua. El efecto esperado es que las instituciones formalicen procesos, asignen responsables y registren resultados; sin embargo, el cumplimiento documental puede coexistir con capacidades limitadas, por lo que la presencia de un criterio de evaluación no debe confundirse con una transformación ya consolidada (Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior [CACES], 2024a, 2024b).

La literatura reciente muestra esa tensión. Orbe Riofrio et al. (2025) identifican esfuerzos de priorización y organización de la política científica universitaria, pero advierten que la insuficiencia de inversión y las ineficiencias administrativas restringen la formación tecnológica y la capacidad investigativa. Rueda-Fierro et al. (2025), al analizar

las 53 universidades ecuatorianas y sus planes estratégicos, no encontraron asociación entre la planificación formal y los resultados de evaluación institucional. En conjunto, ambos estudios sugieren que la política produce efectos cuando modifica recursos, decisiones y rutinas, no únicamente cuando incorpora objetivos en un documento. Esta diferencia entre formulación e implementación constituye el problema central del artículo.

El problema se expresa mediante cuatro brechas conectadas. La primera separa prioridad política y financiamiento: las instituciones reciben mandatos de investigar e innovar, pero no todas cuentan con presupuestos, laboratorios o personal especializado. La segunda aparece entre planificación y gestión, debido a que los planes pueden carecer de indicadores que orienten decisiones. La tercera se ubica entre producción académica y transferencia: un resultado científico no se convierte automáticamente en una solución adoptada por empresas, gobiernos o comunidades. La cuarta surge entre digitalización y capacidad humana, pues el uso de inteligencia artificial y tecnología educativa avanza más rápido que la formación docente, la gobernanza de datos y la evaluación ética (Ajila Zambrano et al., 2025; Acosta & Albán, 2025; Villamil-Cavagnaro, 2026).

La investigación se justifica teóricamente porque permite diferenciar los efectos organizacionales, procedimentales y sustantivos de las políticas CTI. Metodológicamente, una revisión integrativa ayuda a reunir estudios empíricos, revisiones sistemáticas y documentos oficiales sin atribuir causalidad donde solo existe evidencia documental. En la práctica, la síntesis puede orientar a rectorados, direcciones de investigación, unidades de vinculación, oficinas de transferencia y organismos públicos. El objeto de estudio está constituido por los efectos documentados de las políticas actuales de CTI en las IES ecuatorianas; el sujeto documental corresponde a veinte fuentes verificadas de 2024 a 2026. El objetivo general fue analizar esos efectos en cinco dimensiones. I. Sistematizar los instrumentos y mecanismos institucionales identificados. II. Clasificar los resultados y limitaciones reportados. III. Interpretar la convergencia de la evidencia para proponer prioridades de mejora. La pregunta central fue: ¿qué efectos institucionales, académicos y sociales de las políticas CTI pueden sostenerse con la evidencia reciente disponible?

Planificación sectorial y desempeño institucional

La planificación pública actual asigna a la educación superior un papel explícito en la producción de conocimiento y la relación con el desarrollo. El CES (2025) organizó la actualización del PDSES alrededor de docencia y equidad; vinculación y pertinencia; e investigación, innovación

y autonomía responsable. Esta estructura favorece una lectura sistémica, porque sitúa la CTI junto con cobertura, calidad y entorno social. No obstante, Rueda-Fierro et al. (2025) encontraron que la existencia y estructura de los planes estratégicos universitarios no se asociaron con los resultados de evaluación institucional. El contraste indica que los planes pueden ordenar prioridades, pero necesitan mecanismos de ejecución, seguimiento y aprendizaje para producir efectos medibles.

La política científica universitaria también se enfrenta a restricciones de selección y concentración. Orbe Riofrio et al. (2025) sostienen que la escasez presupuestaria obliga a priorizar áreas y centros de investigación, lo que genera disparidades en oportunidades tecnológicas. Ajila Zambrano et al. (2025), al revisar inversión pública en educación superior y el cumplimiento del ODS 4, muestran que el volumen agregado de recursos no elimina las brechas de acceso y calidad, especialmente cuando la distribución territorial y el desempeño institucional son heterogéneos. Estos trabajos permiten entender que el financiamiento opera como una condición necesaria, pero su efecto depende de criterios de asignación, continuidad y capacidad para convertir recursos en programas sostenidos.

El acceso constituye una dimensión vinculada con la política CTI porque determina quién participa en la formación avanzada y en los ecosistemas universitarios. Bolaños Logroño, et al. (2025) analizaron las tendencias ecuatorianas entre 2017 y 2022 y documentaron diferencias persistentes en acceso y trayectoria. Aunque su estudio no mide de forma directa la política científica, aporta una advertencia relevante: las estrategias de innovación pueden profundizar desigualdades cuando se concentran en instituciones y territorios que ya poseen infraestructura, conectividad y talento especializado. La expansión de la CTI debe, por tanto, incorporar criterios de equidad, apoyos diferenciados y mecanismos que conecten instituciones de distinta escala.

Gestión de la investigación y evaluación institucional

La gestión de la investigación constituye el puente entre las orientaciones nacionales y el trabajo cotidiano de las IES. Sequera Morales et al. (2024) describen la necesidad de conocer y organizar la arquitectura de investigación institucional, porque la producción científica depende de procedimientos, responsabilidades, seguimiento y articulación. El Modelo de Evaluación Externa 2024 de CACES incorpora Investigación + Desarrollo e Innovación como criterio para los institutos técnicos y tecnológicos, junto con organización, infraestructura, profesores, docencia y vinculación. La inclusión del criterio produce un efecto

regulatorio: obliga a las instituciones a identificar evidencias y relacionar proyectos con su misión. Sin embargo, la evaluación solo impulsa mejoras cuando la evidencia se usa para decidir y no se limita a completar expedientes (CACES, 2024a).

Flores de Valgas et al. (2024) desarrollaron un *Balanced Scorecard* para evaluar la percepción del éxito de la innovación en la Escuela Politécnica Nacional. Las entrevistas, la revisión documental y la observación permitieron identificar estímulos externos y tensiones internas, y derivaron en objetivos e indicadores para clientes, finanzas, procesos y aprendizaje. El estudio demuestra que la política puede generar instrumentos de gestión más precisos, pero también que la innovación necesita una lectura institucional propia. Un tablero no reemplaza la estrategia: vuelve visibles las relaciones entre recursos, procesos, capacidades y resultados, y permite discutir por qué una iniciativa se sostiene o se interrumpe.

El liderazgo influye en la forma en que esas herramientas se incorporan. Román-Cortéz et al. (2025), mediante una revisión sistemática centrada en Ecuador, vinculan el liderazgo transformacional con la innovación educativa. Su aporte resulta pertinente para la política CTI porque la implementación requiere que las autoridades comuniquen propósito, distribuyan responsabilidades y habiliten experimentación. Cuando la innovación depende de iniciativas individuales y no de acuerdos institucionales, los resultados tienden a ser frágiles. Por ello, la política debería valorar no solo estructuras formales, sino también prácticas de liderazgo, aprendizaje colectivo y continuidad entre periodos de gestión.

Transferencia tecnológica e innovación social

La transferencia tecnológica es uno de los campos donde la distancia entre política y efecto se observa con mayor claridad. Vivanco et al. (2024) analizaron la relación entre la Universidad de Guayaquil y las microempresas de Guayas, combinando métodos cualitativos y cuantitativos. Sus resultados señalan que la transferencia de conocimiento aporta al crecimiento empresarial cuando responde a necesidades concretas de los sectores productivos. Esta condición desplaza el énfasis desde la oferta académica hacia la adopción: un proyecto tiene mayor valor cuando la empresa o la organización puede comprenderlo, adaptarlo y mantenerlo. La política CTI necesita, por ello, mecanismos de intermediación, acompañamiento y evaluación posterior.

Acosta y Albán (2025) identificaron barreras y habilitadores mediante grupos focales y mesas de trabajo con personal de oficinas de transferencia de catorce universidades y un instituto. Entre las barreras aparecieron el bajo

presupuesto, el compromiso insuficiente de la dirección, la escasa prioridad de la investigación aplicada y la falta de procesos institucionalizados. Como habilitadores se destacaron las redes de I+D, las unidades responsables, el acompañamiento a docentes, la cultura empresarial, las *spin-offs*, las convocatorias de prototipado y los incentivos. El hallazgo muestra que la transferencia no depende de una sola norma; exige una cadena de capacidades que conecte identificación, protección, validación, negociación y adopción.

La innovación social amplía el concepto de transferencia porque incorpora participación y conocimiento situado. Orellana-Navarrete et al. (2024) realizaron un mapeo sistemático de 33 publicaciones y localizaron doce proyectos alineados con innovación social; observaron predominio de investigación-acción y poca presencia de codiseño o coproducción. En una fase posterior, Orellana-Navarrete et al. (2025) analizaron normativa y 27 entrevistas, y encontraron posibilidades regulatorias junto con limitaciones asociadas con jerarquías institucionales, desconfianza comunitaria, desvalorización de saberes alternativos y falta de sostenibilidad. La política puede abrir espacios participativos, pero su efecto depende de relaciones de largo plazo y de la capacidad para compartir decisiones.

Transformación digital e inteligencia artificial

La transformación digital se ha convertido en un componente transversal de la CTI universitaria. Pilay Robles et al. (2024) revisaron 17 trabajos sobre tecnología educativa en las IES ecuatorianas y concluyeron que se requiere fortalecer la formación digital docente, los recursos disponibles, la adecuación de contenidos y las metodologías activas. El efecto documentado no consiste únicamente en disponer de plataformas; se observa en la reorganización de la enseñanza y en la demanda de competencias institucionales. Real Roby et al. (2024), a partir de entrevistas con 25 docentes expertos de la Universidad Técnica de Babahoyo, encontraron que la tecnología puede apoyar la sostenibilidad, aunque persisten resistencia al cambio, necesidades de inversión y exigencias de formación.

La inteligencia artificial acelera esa transformación y amplía los riesgos. Cevallos Gamboa et al. (2025) revisaron sistemáticamente sus aplicaciones en la educación superior ecuatoriana, identificando ventajas, limitaciones y desafíos de integración. Villamil-Cavagnaro (2026) compara experiencias internacionales con la realidad del país y propone lineamientos para una adopción inclusiva y ética. Ambos estudios coinciden en que la disponibilidad de herramientas no equivale a capacidad institucional: se requieren reglas sobre datos, transparencia, evaluación, formación y responsabilidad. La política CTI debe

evitar tanto la prohibición general como la adopción acrítica, porque ambas respuestas impiden aprender de la evidencia.

Moreno-Guaicha et al. (2025) sistematizaron treinta estudios sobre estrategias pedagógicas con IA y organizaron los resultados en aprendizaje y motivación, tutoría inteligente, análisis y retroalimentación, generación de recursos e integración con plataformas. La clasificación ayuda a traducir una política general en decisiones académicas concretas. En paralelo, la Estrategia para el Fomento del Desarrollo y Uso Ético y Responsable de la Inteligencia Artificial del Ecuador establece una hoja de ruta 2025-2029 con ejes de gobernanza, capacidad y tecnología, y adopción y desarrollo; incluye formación de talento e integración de contenidos desde la educación básica hasta la superior (UNESCO, 2026). La convergencia entre política y literatura abre una oportunidad, pero sus efectos deberán medirse con indicadores de aprendizaje, equidad y riesgo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio adoptó un diseño no experimental, documental e integrativo, con enfoque cualitativo y alcance descriptivo-interpretativo. Se utilizó la expresión efectos documentados para evitar una inferencia causal que las fuentes no permiten. Un efecto se registró cuando un artículo o documento oficial describía cambios en normas, estructuras, recursos, procesos, prácticas o resultados de las IES vinculados con una política o exigencia de CTI. La unidad de análisis fue cada fuente y la unidad de registro correspondió a un fragmento que identificaba instrumento, mecanismo de implementación, resultado, limitación o recomendación.

El corpus se cerró en veinte fuentes publicadas entre 2024 y 2026. Dieciséis correspondieron a artículos científicos con DOI verificable y cuatro a documentos institucionales oficiales sin DOI: la actualización del PDSES, dos instrumentos de evaluación del CACES y la presentación oficial de la estrategia ecuatoriana de inteligencia artificial. Se incluyeron estudios centrados en Ecuador o con evidencia directamente aplicable a sus IES, siempre que abordaran política científica, financiamiento, acceso, planificación, investigación, transferencia, innovación social, tecnología educativa o IA. Se excluyeron duplicados, textos sin identificación editorial, estudios anteriores a 2024 y trabajos sin relación explícita con la educación superior.

La selección no se presenta como revisión sistemática exhaustiva de todas las bases de datos. Se trató de un corpus dirigido, construido para responder al problema planteado y verificado en portales de revistas, DOI y sitios

institucionales. Esta decisión ofrece trazabilidad, pero limita la generalización. La búsqueda de exhaustividad habría requerido ecuaciones replicables en Scopus, *Web of Science*, SciELO y repositorios oficiales, además de evaluación por pares independientes. En consecuencia, el artículo sintetiza la evidencia reciente seleccionada y no pretende representar la totalidad de la producción nacional.

La técnica fue el análisis de contenido dirigido. La matriz incluyó cinco dimensiones: financiamiento y acceso; gestión de investigación y evaluación; transferencia tecnológica; innovación social; y transformación digital e IA (tabla 1). Para cada fuente se registraron autoría, año, ámbito, diseño, población o corpus, política o mecanismo observado, efecto informado, limitación y relación con una dimensión. Las afirmaciones se conservaron dentro del alcance de cada estudio (tabla 2). Cuando una fuente abordaba percepción, se registró como percepción; cuando describía normas, se registró como efecto regulatorio; y cuando proponía recomendaciones, no se transformaron en resultados empíricos.

La convergencia de la evidencia se clasificó en tres niveles. Se consideró convergencia alta cuando al menos tres fuentes de tipos distintos respaldaban un efecto semejante; convergencia media cuando dos fuentes coincidían o una fuente empírica ofrecía evidencia específica; y evidencia emergente cuando el hallazgo procedía de un documento reciente o de un único estudio. Esta clasificación no equivale a una escala estadística ni a una evaluación de calidad metodológica. Su función fue distinguir resultados reiterados de afirmaciones todavía preliminares.

La validez de contenido se fortaleció mediante triangulación entre artículos empíricos, revisiones y documentos oficiales. No se realizó juicio de expertos externos, doble codificación independiente ni cálculo de concordancia. Por ello, las categorías y niveles deben entenderse como una primera aplicación analítica. La revisión ética se concentró en fidelidad de atribución, transparencia del procedimiento y exclusión de referencias no verificadas. No se utilizaron datos personales ni se intervinieron participantes.

Tabla 1. Composición del corpus documental

Grupo	Fuentes	Años	Función analítica
Política, planificación y evaluación	Orbe Riofrio et al.; Rueda-Fierro et al.; Sequera Morales et al.; CES; CACES (2 documentos)	2024-2025	Identificar instrumentos, coordinación, planificación y exigencias de calidad.
Financiamiento y acceso	Ajila Zambrano et al.; Bolaños Logroño et al.	2025	Examinar recursos, acceso, desigualdad y capacidad de participación.
Transferencia e innovación social	Flores de Valgas et al.; Vivanco et al.; Acosta y Albán; Orellana-Navarrete et al. (2 estudios)	2024-2025	Analizar gestión, intermediación, adopción, participación y sostenibilidad.
Transformación digital e IA	Pílay Robles et al.; Real Roby et al.; Cevallos Gamboa et al.; Moreno-Guaicha et al.; Villamil-Cavagnaro; UNESCO	2024-2026	Identificar capacidades, aplicaciones, riesgos, formación y gobernanza.
Liderazgo para la innovación	Román-Cortéz et al.	2025	Interpretar condiciones de conducción y cambio institucional.

Nota. El corpus contiene exactamente veinte fuentes: dieciséis artículos con DOI y cuatro documentos institucionales oficiales. La asignación por grupo se hizo según la función principal de cada fuente.

Tabla 2. Dimensiones y reglas de codificación de los efectos

Dimensión	Efecto documentable	Indicadores de evidencia	Límite interpretativo
Financiamiento y acceso	Cambio en recursos, cobertura o capacidad para participar.	Presupuesto, inversión, acceso, distribución territorial, continuidad.	La inversión agregada no demuestra impacto institucional por sí sola.
Gestión y evaluación	Formalización de estructuras, procesos e indicadores.	Planes, unidades, criterios CACES, tableros, responsables.	El cumplimiento documental no equivale a desempeño.
Transferencia tecnológica	Conversión del conocimiento en soluciones adoptadas.	OTT, prototipos, redes, empresas, acompañamiento, adopción.	Convenios y proyectos no prueban transferencia efectiva.
Innovación social	Participación de actores y respuesta a problemas colectivos.	Codiseño, investigación-acción, comunidad, continuidad.	La participación declarada puede no implicar coproducción.
Transformación digital e IA	Cambios en docencia, gestión y producción de conocimiento.	Competencias, infraestructura, usos, ética, evaluación, datos.	La adopción de herramientas no demuestra mejora del aprendizaje.

Nota. La matriz separó productos, resultados e interpretaciones. Solo se registró como efecto aquello que la fuente describía de forma explícita.



RESULTADOS

Efectos sobre financiamiento, acceso y capacidades

La tabla 3, evidencia sobre el financiamiento y presenta una convergencia alta respecto de una limitación: las obligaciones de investigar e innovar no se acompañan de capacidades homogéneas. Orbe Riofrio et al. (2025) relacionan la baja inversión y las ineficiencias administrativas con oportunidades tecnológicas desiguales. Acosta y Albán (2025) identifican el bajo presupuesto como barrera recurrente para las oficinas de transferencia, y Flores de Valgas et al. (2024) muestran que la innovación universitaria está atravesada por presiones financieras y decisiones internas. El efecto de política más visible es la priorización: las instituciones seleccionan áreas, proyectos y beneficiarios, pero esa selección puede concentrar recursos donde ya existen equipos y experiencia.

Ajila Zambrano et al. (2025) sitúan la inversión pública dentro de los compromisos de calidad y acceso, mientras Bolaños Logroño et al. (2025) documentan brechas persistentes en el ingreso a la educación superior. La relación entre ambos resultados es indirecta, pero relevante. Una política CTI que financia laboratorios, posgrados o proyectos puede mejorar capacidades; sin embargo, cuando el acceso a esas instituciones es desigual, sus beneficios se distribuyen de manera asimétrica. La evidencia disponible no permite calcular cuánto de la inversión se traduce en investigación o innovación, ni comparar de manera homogénea universidades, escuelas politécnicas e institutos.

El principal efecto documentado en esta dimensión es organizacional: el financiamiento obliga a formular proyectos, competir por recursos y justificar productos. El impacto sustantivo —mayor productividad, transferencia, empleo especializado o reducción de brechas— aparece menos documentado. La literatura recomienda combinar fondos competitivos con asistencia para formulación, infraestructura compartida y continuidad. Esta orientación se desprende de los obstáculos señalados por Acosta y Albán (2025) y del énfasis territorial del PDSES actualizado (CES, 2025). La convergencia es alta sobre la existencia de restricciones y media respecto de los resultados de las inversiones.

Efectos sobre gestión de la investigación y evaluación

La política ha fortalecido la visibilidad institucional de la investigación. El CACES (2024a) convierte I+D+i en criterio explícito para los institutos técnicos y tecnológicos, y el CES (2025) la incorpora como eje sectorial. Sequera Morales et al. (2024) advierten que la arquitectura de gestión debe conocerse y organizarse para responder a las

necesidades de desarrollo. En términos prácticos, este conjunto de exigencias estimula la creación o formalización de direcciones, coordinaciones, comités, registros e indicadores. La convergencia es alta respecto del efecto procedimental, porque documentos oficiales y estudios académicos coinciden en la necesidad de estructuras y evidencias.

La planificación, sin embargo, no muestra un efecto automático sobre el desempeño. Rueda-Fierro et al. (2025) no encontraron asociación entre los planes estratégicos de 53 universidades y los resultados de evaluación institucional. Este hallazgo obliga a revisar la calidad de la implementación: un plan puede contener misión, objetivos y proyectos sin modificar prioridades presupuestarias o rutinas. El *Balanced Scorecard* de Flores de Valgas et al. (2024) ofrece una respuesta metodológica al conectar objetivos con indicadores y procesos, pero su aplicación corresponde a un caso institucional. La evidencia indica que los instrumentos de gestión son útiles cuando apoyan decisiones, no cuando funcionan como requisitos aislados.

Los modelos de evaluación generan un segundo efecto: homogeneizan el lenguaje de calidad. El modelo para carreras de grado difundido por CACES (2024b) separa entorno y resultados de aprendizaje, mientras el modelo para institutos integra I+D+i y vinculación. Esa homogeneización facilita comparación y rendición de cuentas, pero puede inducir respuestas de cumplimiento si las instituciones se concentran en evidencias mínimas. La evidencia del *corpus* no permite determinar si los modelos ya aumentaron la calidad de la investigación; sí permite sostener que han modificado las expectativas y los sistemas internos de información.

Efectos sobre transferencia tecnológica e innovación social

La transferencia tecnológica presenta resultados concretos, aunque localizados. Vivanco et al. (2024) muestran que la relación universidad-empresa aporta cuando el conocimiento se ajusta a necesidades de las microempresas. El efecto no consiste únicamente en entregar información, sino en producir capacidades de uso. Acosta y Albán (2025) refuerzan esta conclusión al identificar acompañamiento, redes de I+D, unidades responsables, prototipado y *spin-offs* como habilitadores. La convergencia es alta en cuanto a las condiciones institucionales y media respecto de los impactos económicos, porque los estudios no ofrecen series comparables sobre ventas, productividad o empleo.

La evidencia sobre innovación social revela avances y límites. Orellana-Navarrete et al. (2024) localizaron

proyectos participativos y una presencia importante de investigación-acción, pero escasa utilización de co-diseño y ausencia de coproducción en el corpus analizado. El estudio posterior de Orellana-Navarrete et al. (2025) confirmó que el marco regulatorio permite a las universidades actuar como agentes de innovación social, aunque las jerarquías, la desconfianza y la sostenibilidad insuficiente restringen el proceso. El efecto de política es, por tanto, habilitante: abre la posibilidad de participación, pero no garantiza relaciones simétricas ni continuidad.

Los resultados muestran que las funciones de investigación y vinculación tienden a aproximarse. Esta integración es coherente con el PDSES, que conecta pertinencia, entorno e innovación (CES, 2025). Sin embargo, la evidencia aconseja distinguir actividad y efecto. El número de convenios, talleres o proyectos informa sobre actividad; la adopción de una solución, la continuidad de una alianza o el cambio documentado en una comunidad se aproximan más a resultado. Las fuentes revisadas contienen más información sobre procesos que sobre efectos sostenidos, por lo que la convergencia es alta en barreras y habilitadores y media en beneficios finales.

Efectos sobre transformación digital e inteligencia artificial

La transformación digital muestra una expansión rápida de prácticas y expectativas. Pilay Robles et al. (2024) identifican necesidades de formación, recursos y adecuación pedagógica, mientras Real Roby et al. (2024) documentan entre docentes expertos la percepción de que la tecnología puede apoyar la sostenibilidad, acompañada de resistencia al cambio y demanda de inversión. El efecto más consistente es la reorganización de competencias: las IES deben formar docentes, seleccionar plataformas, producir recursos y revisar metodologías. La evidencia de mejora de aprendizaje es más heterogénea, porque los estudios analizan percepciones o revisiones y no siempre comparan resultados antes y después.

La IA intensifica las necesidades de gobernanza. Cevallos Gamboa et al. (2025) y Villamil-Cavagnaro (2026) describen oportunidades para personalización, apoyo docente y gestión, pero también riesgos de inequidad, dependencia tecnológica, privacidad y uso poco crítico. Moreno-Guaicha et al. (2025) organizan las aplicaciones en categorías que permiten diseñar indicadores específicos, como tutorías, retroalimentación o generación de recursos. El efecto documentado es todavía emergente: existen aplicaciones y propuestas, pero pocos datos longitudinales sobre calidad, integridad académica o desempeño institucional.

La estrategia nacional de IA introduce un marco público más definido. UNESCO (2026) informa que la hoja de ruta ecuatoriana 2025-2029 incorpora gobernanza, capacidades, infraestructura, formación de talento y adopción de soluciones, con inclusión de la educación superior. Su efecto inmediato es normativo y programático: crea expectativas para investigación, formación y ética. No es posible atribuirle todavía resultados consolidados, debido a su reciente oficialización. La convergencia entre estrategia y literatura es alta respecto de las capacidades requeridas y emergente en cuanto a impactos.

Tabla 3. Síntesis de efectos documentados y nivel de convergencia

Dimensión	Efecto más consistente	Limitación principal	Convergencia	Implicación
Financiamiento y acceso	Priorización de áreas y proyectos; mayor exigencia de justificación.	Distribución desigual y poca evidencia de resultados por institución.	Alta en restricciones; media en resultados.	Combinar fondos con fortalecimiento de capacidades y datos territoriales.
Gestión y evaluación	Formalización de unidades, procesos, criterios e indicadores.	Planificación y cumplimiento documental sin mejora demostrada.	Alta.	Vincular indicadores con decisiones, recursos y aprendizaje institucional.
Transferencia tecnológica	Mayor reconocimiento de OTT, redes, prototipos y acompañamiento.	Bajo presupuesto, procesos no institucionalizados y escasa adopción medida.	Alta en condiciones; media en impacto.	Medir adopción, contratos, continuidad y beneficios para usuarios.
Innovación social	Aumento de proyectos participativos y relación universidad-comunidad.	Poca coproducción, jerarquías y sostenibilidad limitada.	Media-alta.	Financiar relaciones de largo plazo y gobernanza compartida.
Digitalización e IA	Expansión de herramientas, formación y marcos éticos.	Infraestructura, brechas, formación docente y ausencia de evaluación longitudinal.	Alta en necesidades; emergente en impacto.	Crear indicadores de aprendizaje, equidad, integridad y riesgo.

Nota. La convergencia resume coincidencias del corpus, no una calificación estadística ni un metaanálisis.

Perfil general de los efectos

La lectura conjunta permite distinguir tres niveles. En el nivel normativo, las políticas actuales incorporan CTI, innovación, evaluación e IA en la agenda de educación superior. En el nivel organizacional, las IES responden mediante planes, unidades, indicadores, redes, plataformas y procesos. En el nivel sustantivo, que incluye productividad científica, transferencia efectiva, desarrollo territorial y aprendizaje, la evidencia es menos uniforme. Esta secuencia explica por qué puede observarse actividad intensa sin resultados comparables: los cambios de norma y estructura ocurren antes que los efectos sociales y económicos.

Los efectos organizacionales no son menores. La formalización de responsabilidades, el registro de proyectos y la creación de indicadores pueden mejorar continuidad y rendición de cuentas. Sin embargo, el corpus muestra que esa formalización necesita recursos y liderazgo. Rueda-Fierro et al. (2025) alertan sobre la débil relación entre planes y desempeño, mientras Román-Cortéz et al. (2025) subrayan la importancia del liderazgo para la innovación. La combinación sugiere que la política debe observar cómo se toman decisiones, no solo qué documentos existen.

El hallazgo central es que las políticas CTI han producido más evidencia sobre procesos que sobre impactos finales. Esta diferencia no implica fracaso; responde también a la reciente aprobación de instrumentos y a la dificultad de medir cambios complejos. La estrategia de IA, por ejemplo, apenas inicia su periodo de ejecución (UNESCO, 2026), y los modelos de evaluación de 2024 se encuentran en procesos de aplicación (CACES, 2024a, 2024b). El reto es diseñar desde ahora sistemas de seguimiento que permitan evaluar resultados sin esperar al cierre de los programas.

DISCUSIÓN

Los resultados confirman que la política CTI actúa sobre las IES mediante una cadena de efectos. Primero modifica expectativas normativas; después impulsa estructuras, instrumentos y comportamientos; finalmente puede contribuir a resultados académicos, productivos o sociales. El corpus ofrece evidencia sólida de los dos primeros eslabones y evidencia parcial del tercero. Esta interpretación coincide con el contraste entre la planificación sectorial del CES (2025) y el hallazgo de Rueda-Fierro et al. (2025): formular objetivos no asegura desempeño. La política necesita especificar cómo los recursos, responsables e indicadores convierten una prioridad en acciones sostenidas.

El financiamiento aparece como condición transversal. Orbe Riofrio et al. (2025), Ajila Zambrano et al. (2025), Flores de Valgas et al. (2024) y Acosta y Albán (2025) describen restricciones desde perspectivas distintas, pero convergen en que la innovación requiere continuidad y capacidades. Esto cuestiona los esquemas basados exclusivamente en convocatorias competitivas. Cuando los recursos se asignan por la calidad de propuestas sin fortalecer previamente a instituciones con menor experiencia, la competencia puede reproducir desigualdades. Una política de convergencia debería combinar excelencia, pertinencia y apoyo institucional.

La evaluación tiene una doble función. Puede ordenar evidencias y promover mejora, como plantea el CACES (2024a, 2024b), pero también puede incentivar respuestas formales. La diferencia depende de la utilización de la información. Los indicadores del *Balanced Scorecard* propuesto por Flores de Valgas et al. (2024) son valiosos porque conectan perspectivas; sin embargo, deben revisarse con usuarios y responsables. Una métrica aislada puede aumentar actividad sin mejorar resultados. La evaluación de CTI debería incluir calidad, adopción, sostenibilidad y aprendizaje, además de conteos de productos.

La transferencia tecnológica muestra que la interfaz universidad-entorno necesita profesionales y procesos. Vivanco et al. (2024) destacan la adaptación a necesidades de microempresas; Acosta y Albán (2025) añaden redes, unidades, acompañamiento e incentivos. Estos hallazgos sugieren que la política no debería evaluar a todas las IES con un único patrón. Una universidad de investigación, una institución regional y un instituto tecnológico cumplen funciones diferentes. Los indicadores pueden compartir principios, pero deben reconocer misión, territorio y usuarios.

La innovación social introduce un criterio de legitimidad. Orellana-Navarrete et al. (2024) muestran que existen proyectos participativos, mientras Orellana-Navarrete et al. (2025) evidencian que la regulación favorable no elimina jerarquías ni desconfianza. La política de vinculación necesita financiar tiempo, mediación y continuidad, elementos que suelen quedar fuera de los presupuestos de proyecto. También debe reconocer conocimiento comunitario y establecer mecanismos de decisión compartida. De otro modo, la participación puede reducirse a consulta y no producir apropiación social.

La transformación digital y la IA requieren una política institucional específica. Pilay Robles et al. (2024) y Real Roby et al. (2024) coinciden en la necesidad de formación e infraestructura; Cevallos Gamboa et al. (2025), Moreno-Guaicha et al. (2025) y Villamil-Cavagnaro (2026)

agregan personalización, retroalimentación, ética y riesgo. La estrategia nacional proporciona una dirección, pero cada IES debe traducirla en normas de uso, gobernanza de datos, evaluación de herramientas, formación y soporte (UNESCO, 2026). El éxito no debería medirse por el número de licencias o cursos, sino por resultados educativos y protección de derechos.

El acceso y la equidad deben permanecer dentro de la política CTI. Bolaños Logroño et al. (2025) muestran que las brechas de acceso no desaparecen automáticamente con la expansión del sistema. Si la innovación se concentra en instituciones de mayor capacidad, los estudiantes y territorios con menos recursos reciben menos beneficios. El PDSES actualizado ofrece una oportunidad para vincular investigación e innovación con igualdad de oportunidades y pertinencia territorial (CES, 2025). Esa integración necesita indicadores que permitan observar quién recibe recursos, quién participa y dónde se generan los resultados.

La principal limitación del artículo es el carácter dirigido del corpus. Las veinte fuentes fueron verificadas y son recientes, pero no agotan la producción científica ni sustituyen datos administrativos. Además, varios estudios son revisiones, análisis de percepción o casos específicos. La ausencia de una medida no significa inexistencia de resultados. Futuras investigaciones deberán integrar presupuestos, bases de proyectos, registros de propiedad intelectual, convenios, encuestas, entrevistas y estudios de caso longitudinales.

Implicaciones para la política y la gestión universitaria

En la tabla 4, la primera implicación es construir un sistema público de seguimiento que conecte política, institución y resultado. Cada programa CTI debería informar objetivos, presupuesto, responsables, territorios, instituciones participantes, productos, adopción y resultados. El tablero debe distinguir metas futuras de ejecución y efectos. Esta estructura permitiría que el PDSES y los modelos del CACES compartan información, evitando que las IES produzcan evidencias desconectadas para distintos organismos. La transparencia también facilitaría investigación independiente y aprendizaje entre instituciones.

La segunda implicación es diversificar el financiamiento. Los fondos competitivos deben mantenerse para proyectos de calidad, pero acompañarse de fortalecimiento institucional, asistencia técnica, laboratorios compartidos, movilidad de investigadores y apoyo a oficinas de transferencia. Las barreras identificadas por Acosta y Albán (2025) indican que el presupuesto y los procesos son inseparables. La asignación debería reconocer misión y territorio, de modo que los institutos tecnológicos, universidades regionales y escuelas politécnicas puedan participar con criterios pertinentes.

La tercera implicación es evaluar la transferencia y la innovación social por continuidad y adopción. Vivanco et al. (2024) muestran la importancia de responder a necesidades empresariales; Orellana-Navarrete et al. (2025) recuerdan que la relación comunitaria necesita confianza. Los indicadores deben registrar soluciones adoptadas, contratos activos, prototipos validados, organizaciones beneficiarias, continuidad de alianzas y participación en decisiones. Esta información sería más útil que el conteo aislado de convenios o eventos.

La cuarta implicación es establecer gobernanza institucional de IA. A partir de la estrategia nacional y de la literatura reciente, cada IES debería definir principios, usos permitidos, responsabilidades, tratamiento de datos, evaluación de riesgos, transparencia y formación. Las decisiones deben diferenciar docencia, investigación y gestión. También conviene crear pilotos evaluables antes de escalar herramientas, con indicadores de aprendizaje, carga docente, accesibilidad, integridad y equidad.

Tabla 4. Agenda mínima de seguimiento para políticas CTI en las IES

Ámbito	Indicadores mínimos	Fuente de verificación	Periodicidad sugerida
Financiamiento	Recursos comprometidos y ejecutados; distribución institucional y territorial.	Presupuesto, convocatorias, informes de ejecución.	Semestral y anual.
Investigación	Proyectos, equipos, productos de calidad, continuidad y formación de talento.	Sistemas institucionales, repositorios y evaluaciones.	Anual.
Transferencia	Prototipos validados, contratos, licencias, spin-offs, soluciones adoptadas.	OTT, empresas, instituciones usuarias.	Semestral y anual.



Ámbito	Indicadores mínimos	Fuente de verificación	Periodicidad sugerida
Innovación social	Actores participantes, decisiones compartidas, continuidad, cambios documentados.	Informes de vinculación, actas y evaluación comunitaria.	Por proyecto y anual.
Digitalización e IA	Formación, usos, resultados, incidentes, accesibilidad, ética y protección de datos.	LMS, evaluaciones, auditorías y reportes de riesgo.	Trimestral y anual.

Nota. La agenda propuesta deriva de los vacíos y condiciones identificados en las veinte fuentes; requiere validación con autoridades, especialistas y usuarios.

CONCLUSIONES

La sistematización permitió establecer que las políticas actuales de CTI han producido efectos visibles en la agenda y organización de la educación superior ecuatoriana. La investigación, la innovación, la transferencia y la transformación digital ocupan un lugar explícito en la planificación sectorial y en los modelos de evaluación. Las IES responden mediante planes, unidades, indicadores, redes y proyectos. El primer objetivo se cumplió al identificar que estos efectos son principalmente normativos, organizacionales y procedimentales.

La clasificación de resultados mostró que la evidencia más convergente se concentra en restricciones y condiciones de implementación. El financiamiento insuficiente o discontinuo, la capacidad institucional desigual, la fragmentación de procesos, la debilidad de la intermediación y la falta de indicadores de resultados aparecen de manera reiterada. La transferencia tecnológica y la innovación social presentan experiencias valiosas, pero su sostenibilidad y adopción están menos documentadas. La digitalización y la IA avanzan con rapidez, aunque los efectos sobre aprendizaje, equidad e integridad todavía requieren evaluación longitudinal.

La interpretación conjunta permite responder que las políticas CTI sí están modificando la forma en que las instituciones planifican, gestionan y justifican sus actividades; sin embargo, todavía no existe evidencia homogénea para afirmar impactos generalizados sobre productividad científica, desarrollo económico o reducción de brechas. El tercer objetivo se cumplió al proponer una agenda de seguimiento que conecta recursos, capacidades, adopción y resultados. La siguiente etapa de investigación debe incorporar datos administrativos, evaluación por expertos, entrevistas con responsables y estudios comparativos entre tipos de IES y territorios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, B., & Albán, M. (2025). Barreras y habilitadores para la transferencia de tecnología en instituciones de educación superior. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 22(1), 114-134. <https://doi.org/10.25112/rgd.v22i1.3898>

Ajila Zambrano, B. N., Moscoso Sánchez, A. R., Viteri Escobar, C. J., & Salcedo Muñoz, V. E. (2025). Inversión pública en educación superior en Ecuador para el cumplimiento del ODS 4. *Revista InveCom*, 5(3), e050358. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14501663>

Bolaños Logroño, P. F., Vargas Guambo, V. M., Vega Cortez, P. O., & Naranjo Vaca, M. J. (2025). Acceso a la educación superior en Ecuador: análisis de tendencias entre 2017 y 2022. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 27(2), 583-604. <https://doi.org/10.36390/telos272.11>

Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. (CASES) (2024a). *Modelo de evaluación externa 2024 con fines de acreditación para los institutos superiores técnicos y tecnológicos*. <https://www.caces.gob.ec/proceso-de-evaluacion-con-fines-de-acreditacion-de-los-institutos-superiores-tecnicos-y-tecnologicos-2024-2025/>

Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CASES). (2024b). *Modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de las carreras de grado*. <https://www.caces.gob.ec/blog-post/talles-de-difusion-modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaje-de-carreras-de-grado/>

Consejo de Educación Superior (CES). (2025). *Actualización del Plan de Desarrollo del Sistema de Educación Superior 2022-2027*. https://www.ces.gob.ec/?te_announcements=ces-aprueba-la-actualizacion-del-plan-de-desarrollo-del-sistema-de-educacion-superior-2022-2027

Cevallos Gamboa, M. A., Tomalá De La Cruz, M. A., Aroni Caicedo, E. V., & Manzo Nazate, M. E. (2025). Análisis de la aplicación de la inteligencia artificial en la educación superior: una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 29-37. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.29-37](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.29-37)



- Flores de Valgas, B. A., Orquera, M. F., Acosta, B. F., & Dambrosio, G. P. (2024). Diseño de un Balanced Score Card para la evaluación de la percepción del éxito en la innovación en las universidades públicas ecuatorianas. *Revista Espacios*, 45(4), 54-72. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n04p05>
- Moreno-Guaicha, J. A., Salazar-Luna, P. I., & Escobar-Córdova, S. K. (2025). Innovación en estrategias pedagógicas mediante herramientas de inteligencia artificial: revisión sistemática. *Revista Andina de Educación*, 8(2), 5432. <https://doi.org/10.32719/26312816.5432>
- Orellana-Navarrete, V., Tenório, F., & Abad, A. (2024). Las universidades ecuatorianas y su aporte en la innovación social a través del desarrollo de investigaciones participativas. *Estudios de la Gestión: Revista Internacional de Administración*, (16), 109-129. <https://doi.org/10.32719/25506641.2024.16.5>
- Orellana-Navarrete, V., Tenório, F. G., & Abad Merchán, A. (2025). Las universidades ecuatorianas como agentes de innovación social: posibilidades y limitaciones. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 17(35), e3347. <https://doi.org/10.22430/21457778.3347>
- Orbe Riofrio, A. A., Villacrés Hernández, C. I., Zaruma López, J. V., & Yaulema Rodríguez, M. F. (2025). Políticas nacionales de ciencia y tecnología en las universidades de Ecuador. *Revista Científica Multidisciplinaria InvestiGo*, 6(14), 225-243. <https://doi.org/10.56519/94k8vv47>
- Pilay Robles, N. A., Macías Parrales, T. M., & Muñoz Tola, J. P. (2024). El uso de la tecnología educativa como herramienta para el perfeccionamiento pedagógico en las IES de Ecuador. *Revista InveCom*, 4(2), e040266. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10779701>
- Real Roby, R. A., Mora Herrera, E. Y., & Contreras Moscol, D. F. (2024). Hacia un futuro sostenible: el impacto transformador de la tecnología educativa en la educación superior. *Revista InveCom*, 4(2), e040210. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10558708>
- Román-Cortéz, K. R., Calderón Cisneros, J. T., Alcívar Trejo, C., & Calderon Chapín, M. P. (2025). Transformational leadership and its impact on educational innovation in Ecuador: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1630004. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1630004>
- Rueda-Fierro, I. A., Tamayo-Galarza, G. N., & Acosta-Andino, B. F. (2025). La planificación estratégica en las IES del Ecuador: ¿herramienta efectiva o formalidad institucional? *Vinculatégica EFAN*, 11(6), 79-96. <https://doi.org/10.29105/vtga11.6-1221>
- Sequera Morales, A. G., Pineda Varela, R. E., & Castillo Brito, E. Y. (2024). Arquitectura de la gestión de la investigación en las instituciones de educación superior del Ecuador: valoración preliminar. *Identidad Bolivariana*, 8(1), 22-35. <https://doi.org/10.37611/IB8ol122-35>
- UNESCO. (2026). *Ecuador presenta su Estrategia Nacional para el Desarrollo y Uso Ético de IA. UNESCO presenta la RAM*. <https://www.unesco.org/es/articles/ecuador-presenta-su-estrategia-nacional-para-el-desarrollo-y-uso-etico-de-ia-unesco-presenta-la-ram>
- Villamil-Cavagnaro, C. J. (2026). Retos y oportunidades en el uso de inteligencia artificial en la educación superior ecuatoriana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 19(1), 162-175. <https://doi.org/10.37843/rted.v19i1.728>
- Vivanco, I. M., Rosillo, W. V., Villavicencio, B. X., & Sisalema, L. A. (2024). La transferencia científica universidad-empresa: rol Universidad de Guayaquil. *Revista Espacios*, 45(1), 34-42. <https://doi.org/10.48082/espacios-a24v45n01p03>