

ECOSISTEMA DE LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN ENTORNOS VIRTUALES: SOBERANÍA INTELLECTUAL Y GESTIÓN CIENTÍFICA

Elizabeth Román-Machado *

<https://orcid.org/0000-0001-7863-9793>

Francisco A. Ugel Garrido **

<https://orcid.org/0000-0002-5462-8309>

Manuel Vega De Gracia ***

<https://orcid.org/0009-0003-0675-6810>

Floralidia Acosta ****

<https://orcid.org/0000-0002-8090-408X>

RECIBIDO: 09/06/2026 / ACEPTADO: 15/08/2026 / PUBLICADO: 16/09/2026

Cómo citar: Román-Machado, E., Ugel Garrido, F. A., Vega De Gracia, M., y Acosta, F. (2026). Ecosistema de líneas de investigación en entornos virtuales: soberanía intelectual y gestión científica. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 28(3), 549-560. <https://doi.org/10.36390/telos283.08>

RESUMEN

Este artículo presenta una investigación cuyo objetivo fue proponer un Modelo Estratégico de Gestión Integral para el Ecosistema de las Líneas de Investigación del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad Tecnológica Oteima, orientado a la soberanía intelectual. Su metodología respondió a un enfoque cualitativo, mediante la técnica de la cristalización, en la cual se integraron como vértices: el Plan Estratégico de Gobierno de Panamá, el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación, un horizonte dinámico de indagación, la memoria institucional y la agencia académica del programa. Los resultados identificaron cuatro dimensiones inherentes a los Entornos Virtuales de Aprendizaje: Pedagógica, Gestión Tecnológica, Sociopolítica y Tecnologías emergentes, articuladas con las prioridades nacionales de fortalecimiento del talento humano, la capacidad científico-tecnológica y la prestación de un servicio educativo de calidad. El estudio propone desplazar la visión meramente instrumental de la organización científica para consolidar un núcleo de pensamiento que actúe como catalizador de la agencia epistémica en la formación de investigadores. Se concluye que la configuración de este modelo no solo sincroniza la operatividad investigativa con el sistema de gobernanza institucional, sino que fortalece a la comunidad académica frente a los desafíos de la inteligencia artificial y la humanización de la enseñanza digital. Esta configuración estratégica sienta las bases para una evolución hacia trayectorias de indagación que aseguren la pertinencia social y el posicionamiento internacional de este programa.

Palabras clave: creación de capacidad; entornos virtuales de aprendizaje; investigación científica; organización de la investigación; soberanía intelectual.

Research Lines Ecosystem in Virtual Environments: A Strategic Model for Intellectual Sovereignty and Scientific Management

ABSTRACT

This article presents a study aimed at generating a Strategic Model for Comprehensive Management for the Research Lines Ecosystem within the Virtual Learning Environments Program at Universidad Tecnológica Oteima, oriented toward intellectual sovereignty. The qualitative methodology utilized the crystallization technique, integrating five core vertices: the Strategic Government Plan of Panama; the Strategic Plan for Science, Technology, and Innovation; a dynamic horizon of inquiry; institutional memory; and the program's academic agency. The findings identified four dimensions inherent to VLEs: Pedagogical, Technological Management, Sociopolitical, and Emerging Technologies, which align with national priorities for strengthening human talent, scientific-technological capacity, and providing high-quality educational services. This study proposes shifting away from a merely instrumental view of scientific organization to consolidate a core of thought that catalyzes epistemic agency in researcher training. It concludes that the configuration of this model not only synchronizes research operations with the institutional governance system but also strengthens the academic community against the challenges of artificial intelligence and the humanization of digital teaching. This strategic configuration lays the foundation for an evolution toward inquiry trajectories that ensure the social relevance and international positioning of the program.

Keywords: capacity building; virtual learning environments; scientific research; research management; intellectual sovereignty.

Introducción

La universidad trasciende el ámbito académico para consolidarse como motor del desarrollo social y económico de un país mediante la generación de investigación y la formación de científicos (Esparza y Tapia, 2025; UNESCO, 2025). Este rol no solo favorece la

* Sistema Nacional de Investigación de Panamá, Centro de Investigación Educativa CIEDU-AIP, Universidad Tecnológica Oteima, David-Panamá. elizabeth.roman@oteima.ac.pa

** Vicerrectorado de Investigación y Posgrado, Universidad Tecnológica Oteima, Centro de Investigación Educativa CIEDU-AIP. David-Panamá. fuigel@oteima.ac.pa

*** Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica Oteima. David-Panamá. direccion.investigacion@oteima.ac.pa

**** Coordinación del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje. Universidad Tecnológica Oteima, David-Panamá. coordinacioneva@oteima.ac.pa

convivencia armónica, sino que potencia el pensamiento complejo y el aprendizaje profundo necesarios para transformar la realidad (Mendoza-Vega et al., 2025; Ramírez-Montoya y Portuguese-Castro, 2024).

Las líneas de investigación han constituido un eje estratégico para la gestión científica. No obstante, la irrupción en el escenario formativo de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y la Inteligencia Artificial Agéntica (IAA) ha impactado profundamente la cultura investigativa (Barsallo et al., 2025; English, 2025). Ante ese escenario, resulta imperativa la transición hacia paradigmas de racionalidad científica y didáctica dialógica que fortalezcan la soberanía intelectual y la agencia epistémica de los científicos frente a los riesgos de la automatización (Namoco y Ifedayo, 2026; Román-Machado y Urdaneta, 2025; Wegerif y Casebourne, 2025).

La independencia cognitiva y la autonomía constituyen el sustrato esencial de las Competencias Investigativas (CI), marcando una distinción fundamental en la formación universitaria al facilitar la integración de respuestas innovadoras ante desafíos cambiantes. Este desarrollo se materializa mediante proyectos de exploración y socialización fundados en el conocimiento científico, lo que a su vez fortalece el diálogo en una ciencia abierta concebida como un bien común para la humanidad (Tolozano-Benítez et al., 2024; Torres-Samaniego et al., 2026).

A pesar del interés creciente de las universidades latinoamericanas por fortalecer las habilidades científicas, el desarrollo de las CI enfrenta barreras críticas derivadas de las políticas institucionales, las actitudes de los docentes, y la motivación estudiantil (Puche-Villalobos y Acosta-Faneite, 2025). Esta complejidad se evidencia en la productividad científica de la región, la cual mantiene una relación significativa con la cultura investigativa condicionada por las fluctuaciones económicas, políticas y sociales.

El ranking QS (2026) confirma este escenario, situando a las universidades de São Paulo, Chile y el Tecnológico de Monterrey como referentes en productividad y reputación académica. Su éxito evidencia que una gestión científica efectiva permite competir en un entorno global cuyos indicadores de impacto tienden a favorecer a países con sistemas científicos más robustos (Escandón-Barbosa et al., 2023; Ruiz-Toledo et al., 2022).

Uno de esos indicadores se relaciona con la preparación de la generación de relevo que, en la actualidad, ha variado de la formación de doctores basada en un modelo de movilidad internacional hacia una estrategia de fortalecimiento de las CI tempranas mediante la información de semilleros de investigación para potenciar las capacidades endógenas (UNESCO, 2023; Times Higher Education, 2025). Como señalan González-Parías et al. (2022) el relevo científico es muy susceptible de la estabilidad estructural universitaria, su ausencia provoca una descapitalización intelectual que anula el tutelaje y la transferencia de CI esenciales. El caso de Venezuela, único país en la región en retroceder cinco posiciones en los índices de Scopus, ejemplifica esta pérdida de capacidades estratégicas. Por otra parte, Londoño (2026) afirma que evaluar el desempeño investigativo basándose únicamente en métricas de alto impacto excluye la coherencia y la calidad argumentativa del análisis. Esta visión genera presión por publicar, prácticas cuestionables y disminución de la calidad editorial (Román-Acosta et al., 2025), y la situación se ve agravada con la publicación de documentos cargados de alucinaciones, consecuencia del uso poco crítico de la IAG (Dahal et al., 2025).

En Centroamérica, predomina la función didáctica en las CI por encima de la generación de nuevos conocimientos; esta tendencia relega la formación científica a una actividad secundaria para docentes y, en mayor medida, para los estudiantes (Rivera et al., 2025; Román-Machado y Urdaneta, 2025). Al respecto, se identificó una atención incipiente hacia la actualización en ciencia abierta, como sucede en Costa Rica (Córdoba, 2025), mientras que contrasta que otros países como El Salvador realizan esfuerzos por consolidar el desarrollo científico dentro de la cultura organizacional (López y García, 2023).

Dentro de esa región, Panamá, país clave como centro financiero y logístico de aviación y navegación mundial, con estabilidad política, crecimiento económico sostenido y dolarizado (Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá [MEF], 2025), posee a la vez el sistema escolar con mayor segregación socioeconómica de América Latina y el Caribe (Bloise, 2024).

Si bien Panamá mostraba un rezago científico en 2019 (Esquivel, 2019), para 2026 su sistema de acreditación refleja una madurez institucional intermedia con tendencia a una gestión más integral y orientada a resultados (Jauregui, 2026). No obstante, en el país persiste el desafío de fortalecer la sostenibilidad y cerrar la brecha de productividad de las ciencias sociales y humanas frente al mayor avance de las ciencias formales y naturales.

Entre los factores que benefician y los que obstaculizan la investigación panameña, Barsallo et al. (2025) determinaron que la motivación de los académicos de las universidades públicas hacia la investigación se ve favorecida por el acceso a las tecnologías de vanguardia, los retos intelectuales y las posibilidades de contribuir con la sociedad, en tanto que, la inestabilidad laboral y los horarios centrados en la docencia, constituyen las principales razones para su desaliento.

Por su parte, Tejedor et al. (2024) encontraron en los estudiantes de un centro regional universitario fortalezas en el análisis de datos, la valoración de riesgos y de oportunidades, además de la formulación de estrategias; mientras que tienen dificultades en la divulgación científica. Este hallazgo, aunque focalizado, revela la urgencia de posicionar a los Entornos Virtuales de Aprendizaje como escenarios alternativos para la formación en la transferencia del saber más allá de lo instrumental, hacia contextos académicos y profesionales globales (Saavedra et al., 2026).

En relación con los académicos de las universidades privadas del país, Rincón y Mujica (2022) constataron que ellos poseen niveles óptimos en el “saber hacer” (búsqueda de información y dominio metodológico), transfieren resultados, actúan con ética y compromiso en la divulgación científica de productos inéditos. Sin embargo, se observan dificultades significativas en el “saber convivir” que se reflejan en una baja disposición para el asesoramiento de trabajos de grado, poca presencia como revisores de artículos científicos, y limitada inclinación hacia el trabajo en equipo.

En ese contexto, la Universidad Tecnológica Oteima (UTO), reacreditada por el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA, 2022b), recibió recomendaciones tras su evaluación institucional para el fortalecimiento de la función investigativa (CONEAUPA, 2022a; UTO, 2022). En consecuencia, autoridades y cuerpo académico establecieron en el Plan de Desarrollo Institucional (PDI, 2023-2027) y en el Plan de Mejoramiento Institucional Ajustado (PMIA, 2023-2027) acciones como la incorporación de al menos un curso de investigación en cada programa y actividades explícitas de investigación en los cursos, lo que se implementa desde el año 2025 (UTO, 2023b, 2023c).

Los marcos estratégicos mencionados también propiciaron la actualización de la Política y Reglamento de Investigación institucional, la implementación del Modelo de Formación de Investigadores (Ugel y Vega, 2025) y el fortalecimiento del programa de Semilleros de

Investigación, como estrategia sostenida de formación de la generación de relevo en consonancia con directrices de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT, 2024).

Asimismo, en la maestría del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje (PEVA) se constatan fortalezas significativas, entre las que destacan los cuatro cursos orientados al desarrollo de CI, la disponibilidad de políticas, reglamentos y protocolos institucionales de investigación, docentes con experiencia en hacer ciencia que pertenecen o han sido parte del Sistema Nacional de Investigación (SNI) de Panamá y se encuentran activos en el Registro Institucional de Docentes Investigadores (RIDI), con un manejo efectivo de herramientas tecnológicas y objetos virtuales de aprendizaje lo cual puede ser muy favorable para la formación científica (Romero et al., 2023).

Sin embargo, el PEVA reveló la falta de horizontes dinámicos de indagación epistemológica en sus líneas de investigación más allá de un enfoque temático, esto impide que el investigador se reconozca en una tradición clara sobre los EVA en la UTO, lo que restringe su soberanía intelectual y agencia epistémica frente a la tecnología (Hetherington et al., 2026). Asimismo, la falta de continuidad entre la especialidad y la maestría, el rezago en la culminación de los trabajos de grado y la escasez de asesores constituyen una barrera para la consolidación de una identidad científica sólida y pertinente.

Esa situación debe ser revertida, ya que como han demostrado los estudios de González-Parias et al. (2022) y QS (2026), es necesario cuidar las condiciones para que desde las CI florezca el talento humano. El éxito del investigador no recae exclusivamente en su esfuerzo, ya que el ecosistema que lo sostiene es fundamental como base de su soberanía intelectual, su participación y retención en comunidades de prácticas investigativas para producir conocimiento pertinente (Nussbaum, 2012).

Ello implica, considerar factores contextuales que inciden en la gestión integral de la investigación del PEVA en la UTO. Por esto, se planteó la siguiente interrogante de estudio: ¿Cómo configurar un Modelo Estratégico de Gestión Integral para el Ecosistema de las Líneas de Investigación del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje de la Universidad Tecnológica Oteima, a partir de la cristalización interpretativa de los vértices político-estructural, científico-tecnológico, de horizonte epistemológico dinámico, memoria institucional del programa y su equipo de agencia académica, para definir las dimensiones estratégicas de su ecosistema de investigación?

Se asume que este modelo permite el fortalecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas e innovadoras, en coherencia con la impronta del Modelo Educativo Oteima (UTO, 2023a). Este ecosistema se alinea con los avances y tendencias globales en EVA y con el vector de desarrollo de digitalización propuesto en el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCIYT) 2025-2029 de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT, 2024), así como con los objetivos del Plan Estratégico de Gobierno (PEG, 2025-2029) en materia de educación, competitividad e inclusión social (MEF, 2024).

En consecuencia, el objetivo de este artículo es proponer un modelo estratégico de gestión integral para el Ecosistema de las Líneas de Investigación del PEVA-UTO, diseñado para trascender la visión meramente utilitaria de hacer ciencia en los estudios de maestría. Se busca la consolidación de un núcleo de pensamiento que sirva como catalizador de la soberanía intelectual de los investigadores, de aporte al campo interdisciplinar de la formación digital contemporánea, y además, dé respuesta a las demandas de pertinencia social y posicionamiento internacional de la educación superior panameña, al tiempo que fortalezca la soberanía intelectual y capacidad de agencia de la comunidad académica frente a los desafíos éticos y pedagógicos que impone la integración de la IAG y la IAA en el programa.

Metodología

Esta investigación se fundamentó en el paradigma enactivista, que entiende el conocimiento como una configuración dinámica que emerge de la interacción entre el sujeto, el contexto y la experiencia (Maturana y Varela, 1984). Perteneció a la corriente de las ciencias cognitivas, y se aleja de la interpretación del aprendizaje desde la metáfora del computador como modelo del procesamiento de información en los humanos. Para el enactivismo, la persona es un fin en sí misma, y su éxito depende de lo que pueda ser y hacer de acuerdo con sus capacidades. Entonces, la misión de la educación (junto con la salud, la integridad física y la libertad de expresión) es brindar las condiciones para el máximo desarrollo agencial, al mismo tiempo que controlar los riesgos de dependencia y de los sesgos algorítmicos de las IA presentes en muchos de los escenarios de la vida cotidiana (Fan et al., 2025; Nussbaum, 2012).

Desde una perspectiva cualitativa, se desarrolló una cristalización interpretativa multifuente (Richardson y St. Pierre, 2005), como eje de articulación del análisis de alineación estratégica (Braun y Clarke, 2021), la revisión integrativa de la literatura (Torraco, 2016), el análisis documental (Bowen, 2009) y la consulta a Informantes clave (Tabari-Khomeiran y Barrett, 2026). Esta conjunción procedimental permitió una interpretación integral de cinco fuentes de información, revelando nudos críticos y complementariedades en el ecosistema estudiado.

La sinergia de estos análisis fue determinante para identificar las capacidades institucionales y tendencias emergentes que sustentan la configuración del modelo de gestión propuesto, así como también permitió garantizar la pertinencia social y sintonía con los planes de desarrollo del país.

El hecho de incorporar perspectivas de autoridad epistémica y marcos de gobernanza nacional e institucional permitió interpretar integralmente el fenómeno, y trascender así un mero análisis de contenido, para insertarse en la apreciación evaluativa (Dodgson, 2021), sin acudir a la teoría crítica como elemento de contraste (Al Naabi et al., 2026). La Tabla 1 sintetiza las técnicas aplicadas según cada vértice abordado:

Tabla 1*Síntesis de Técnicas de Investigación de acuerdo con los Vértices*

Técnica	Caracterización	Vértice	Procedimiento	Propósito
Análisis de alineación estratégica	Es un análisis deductivo en el que de manera deliberada se contrastan categorías fundamentales establecidas por el investigador con el contenido de uno o varios documentos, para encontrar puntos de conexión y/o de quiebre según los propósitos del análisis (Braun y Clarke, 2021)	Político-Estructural (PEG Panamá)	En el marco de este Vértice se identificaron las afinidades entre las dimensiones del ecosistema y las directrices del PEG 2025-2029. Esto permitió detectar las conexiones con las políticas públicas, garantizando la pertinencia del modelo y su alineamiento estratégico con los objetivos nacionales de inclusión, competitividad y modernización institucional	El análisis sirvió para garantizar la pertinencia social y el alineamiento con los planes de desarrollo del entorno nacional.
		Científico-Tecnológico (PENCYT)	En el marco del Vértice, se examinó la correspondencia entre las dimensiones del modelo y las directrices del PENCYT 2025-2029. Este análisis permitió identificar los vectores de desarrollo afines, asegurando la viabilidad del ecosistema y su sincronización con las prioridades nacionales de desarrollo científico.	
Revisión Integrativa de la Literatura	Es una forma distintiva de explorar perspectivas al integrar literatura de varias disciplinas o comunidades de práctica, e incorporar estudios con diversos diseños de investigación y enfoques de reporte que tienen valor para la investigación (Torraco, 2016).	Horizonte Dinámico de Indagación	Para establecer este horizonte del Programa se desarrolló una auditoría científica focalizada con la selección intencional de revisiones sistemáticas, estudios bibliométricos y documentos estratégicos publicados entre 2024 y 2026 en revistas de Scopus y Web of Science, organizados en las cuatro dimensiones del modelo.	El propósito de esta revisión fue el delinear el paisaje temático que perfila para las nuevas investigaciones en el Programa
Análisis documental	Es un procedimiento sistemático por el cual se examinan documentos para su interpretación de acuerdo con los fines de la investigación. Requiere: localizar, elegir, evaluar (dar sentido) y sintetizar los datos contenidos en los documentos (Bowen, 2009).	Memoria Institucional del Programa	El Vértice, se abordó desde un análisis documental sistemático de los trabajos de grado producidos en el PEVA (2020 y 2026). Los estudios fueron organizados por criterios de identificación y trayectoria (sede, cohorte, autoría y fecha), lo que permitió clasificarlos según su correspondencia con las dimensiones y líneas de investigación de la propuesta. Esto facilitó la evaluación, integrando pasajes significativos para constatar la sincronización entre la praxis histórica del programa y los nuevos nodos temáticos.	Este análisis se realizó con la finalidad de constatar la correspondencia entre los trabajos de grado realizados en el programa y las dimensiones y nodos temáticos contemplados en el modelo de gestión.
Consulta a Informantes Clave	Es una técnica aplicada a un grupo delimitado de participantes competentes para proporcionar puntos de vista e ideas especialmente valiosas sobre los asuntos cruciales para la investigación (Tabari-Khomeiran y Barrett, 2026).	Agencia Académica	El Vértice se estructuró a partir de un riguroso proceso de validación. En una primera etapa, la coordinación del PEVA socializó de la versión preliminar del ecosistema, en la que participaron la Dirección de Posgrado y los docentes, integrando aportes sustantivos de cinco académicos para generar una versión refinada. La evolución de la propuesta fue analizada por autoridades universitarias responsables de la gestión de la investigación e innovación, quienes aportaron una síntesis valiosa basada en las estrategias institucionales, su trayectoria y experiencia. Este ejercicio fortaleció al modelo, y consolidó un núcleo de pensamiento para potenciar la agencia de la comunidad académica y la soberanía intelectual dentro del programa.	La consulta tuvo la finalidad de reunir los aportes de los expertos y autoridades del programa, para integrar sus cogniciones significativas como comunidad científica y gestores de la ciencia y la innovación en la UTO

Nota. Adaptado de la propuesta de investigación para el PEVA-Oteima.

Credibilidad y rigor científico

Al tratarse este de un estudio cualitativo, se mantuvieron las condiciones naturales en las que se desarrolla el PEVA (validación ecológica) y se otorgó un espacio estratégico donde los docentes y gestores fueron protagonistas, mientras que las perspectivas epistémicas de los estudiantes se recuperaron a partir de sus propios productos científicos (validación comunicativa; Bracker, 2002). Además, se aplicó la técnica de la cristalización, en la cual se asume que la unidad de análisis no solo es dinámica y compleja, sino que su interpretación está intrínsecamente ligada a la agencia de los actores competentes y a la posición que ocupa cada uno dentro del sistema. Bajo esta premisa, la cristalización trasciende la convergencia de diversos ángulos buscada en la triangulación, porque reconoce que lo observado se transforma según los roles y perspectivas convocados en el proceso de indagación (Richardson y St. Pierre, 2005).

Resultados

Una vez procesada la información, la cristalización permitió identificar cómo cada vértice se relaciona con las dimensiones del Modelo. La siguiente tabla (Tabla 2) muestra el panorama que surgió desde la cristalización multifuente.

Tabla 2

Cristalización Multifuente. Matriz de Análisis PEVA-Oteima

Categoría Emergente	Vértice Político-Estructural (PEG Panamá)	Vértice Científico-Tecnológico (PENCYT)	Vértice Horizonte Dinámico de indagación (Temas y Referencias)	Vértice Memoria Académica (Fortalezas y Oportunidades)	Vértice Académico-Agencial (PEVA)
Pedagógica	Educación pertinente y servicios de calidad.	Vector VD6: Desarrollo Social e Institucionalidad; fortalecimiento del talento humano y calidad educativa.	Temas: DUA, Gamificación, Neuroeducación. Refs: Coelho y Abreu (2025), De la Fuente et al. (2025), Martín et al. (2026), Pacheco et al. (2025), Rodríguez et al. (2026)	Fortaleza: Sólida producción en metodologías activas y laboratorios virtuales. Oportunidad: Analítica de aprendizaje e IA personalizada.	Innovación educativa en los EVA, Evaluación del Aprendizaje en ambientes digitales. Competencias digitales docentes y desarrollo profesional. Diálogo pedagógico y soberanía intelectual.
Gestión Tecnológica	Gobernanza eficiente y modernización institucional.	Vector VD3: Digitalización; fortalecimiento de infraestructura y capacidades tecnológicas.	Temas: Aprendizaje Híbrido, ética docente, autonomía. Refs: Brunner y Alarcón (2024), Guillén-Gámez et al. (2024), Ikram et al. (2026), Sripan y Jeerapattanatorn (2025), Torres et al. (2025), Akti Aslan et al. (2026)	Fortaleza: Alta consolidación en competencias digitales y gestión virtual. Oportunidad: Ciberseguridad y gobernanza de datos.	Diseño instruccional y recursos educativos digitales
Sociopolítica	Oportunidades para todos e inclusión social.	Vector VD6: Inclusión, equidad y cohesión social; democratización del acceso al conocimiento.	Temas: Alfabetización Digital, Políticas educativas. Refs: McFarlane et al. (2024), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2026) Passey et al. (2024), Pierce y Cleary (2024), Wong et al. (2025)	Fortaleza: Perspectiva crítica sobre efectos socioculturales. Oportunidad: Categoría menos desarrollada; potencial en brecha digital.	Acceso equitativo e inclusión. Ética y cultura tecnológica
Tecnologías Emergentes	Competitividad, innovación y desarrollo económico.	Vector VD3: Digitalización y transformación tecnológica; innovación disruptiva.	Temas: Realidad Inmersiva, RV/RA, Microcredenciales, Big Data, Robótica, Gemelos digitales. Refs: Burke et al. (2025), Reggiardo, et al. (2025), Lampropoulos y Evangelidis (2025), Mustafa et al. (2024), Selim et al. (2025), Silaghi y Popescu (2025), Yeung et al. (2026)	Fortaleza: Línea innovadora alineada a tendencias internacionales. Oportunidad: Baja densidad; se requiere estudios en Blockchain y Metaverso, entre otros.	IA, analítica, realidad extendida y automatización.

Nota. Adaptado de la propuesta de investigación para el PEVA-Oteima.

Dimensiones Emergentes de la Cristalización Multifuente

A partir de la interpretación de la matriz de Cristalización Multifuente (Tabla 2), se definen las siguientes dimensiones que configuran el primer nivel del Modelo Estratégico de Gestión Integral para el Ecosistema de Líneas de Investigación del PEVA-UTO:

Dimensión Pedagógica: Su foco principal es el proceso formativo en sí mismo, es decir, cómo diseñar actividades adecuadas a un entorno digital, cómo mantener a distancia la atención y motivación de los estudiantes, y cómo evaluar de manera justa y efectiva. Además de medir resultados, se busca comprender de qué manera los estudiantes y docentes construyen sentido en sus experiencias de aprendizaje digital. En esencia, esta dimensión se pregunta por el "cómo" se aprende y se enseña en los EVA.

Dimensión Gestión Tecnológica: El foco en esta dimensión se desplaza hacia la infraestructura tecnológica que soporta todo el proceso educativo, es decir, las plataformas, las herramientas de software y la administración de los recursos tecnológicos que componen un EVA. El centro de estudio es la usabilidad, la eficiencia y la comparación entre diferentes tecnologías según sean adecuadas para objetivos específicos, no solo midiendo, también interpretando las prácticas culturales y narrativas de los usuarios. Se aborda la pregunta "con qué" y "cómo" se aprende e interpreta la experiencia integrando metodologías desde los actores.

Dimensión Sociopolítica: Esta dimensión enmarca estudios del contexto, equidad y políticas que rodean y condicionan a la educación virtual, es decir, la brecha digital (desigualdad en el acceso a internet y en la alfabetización digital, entre otras), la realidad local y su adaptación a estándares internacionales, el papel de las universidades en la formación de los docentes, entre otras. Asimismo, recupera la voz de los actores a través de métodos participativos. Aborda preguntas como “quiénes, dónde y bajo qué reglas” se aprende, no solo desde la necesidad, sino también desde la interpretación de la oportunidad de agencia y fortalecimiento de los actores locales.

Dimensión Tecnologías Emergentes: Esta dimensión sitúa la investigación del programa en la frontera de la innovación en educación digital. Se enfoca en herramientas que potencian la educación mediante la integración de la IA, robótica, realidad expandida, realidad virtual, simuladores, entre otras. En esta confluyen las líneas que estudian cómo estas tecnologías, aplicadas con criterio ético y pedagógico, optimizan la personalización del aprendizaje y el desarrollo de habilidades complejas.

El propósito inmanente de estas dimensiones es trascender la instrumentalización del entramado tecnológico, asumiéndolo como andamiaje cognitivo en el diálogo didáctico que impulsa la soberanía intelectual y el juicio crítico. Esta integración en los procesos formativos y de investigación tiene la finalidad de consolidar la agencia epistémica frente a la automatización, asegurando que los entornos virtuales potencien, en lugar de sustituir, la capacidad humana de construir sentido.

Interpretación integral de las cinco fuentes de información: Los vértices

Vértice Político-Estructural (PEG Panamá): El PEG plantea la necesidad de transformar el sistema educativo panameño mediante un modelo pertinente, inclusivo y articulado con las demandas del siglo XXI. Este imperativo se aborda mediante el fortalecimiento de los procesos formativos, la innovación curricular y el desarrollo de competencias digitales y científicas, lo que guarda consonancia con la Dimensión Pedagógica, centrada en el hecho formativo permeado por la virtualidad. Asimismo, el plan contempla acciones para promover la transformación digital y elevar los niveles de eficacia y competitividad del Estado, alineándose con la Dimensión Gestión Tecnológica.

El PEG también atiende la inclusión social, la equidad territorial y la ampliación de oportunidades educativas para poblaciones vulnerables, tal como se contempla en la Dimensión Sociopolítica, al analizar el contexto social y normativo que condiciona el acceso a las tecnologías.

Finalmente, el instrumento apunta a las tecnologías vanguardistas para la productividad, coincidiendo con la Dimensión Tecnologías Emergentes, para el logro de una economía digital con dignidad, soberanía intelectual y ética. Es importante señalar que en diciembre del año 2025, el MEDUCA incluyó al PEVA como un posgrado afín para los concursos docentes 2026, validando la pertinencia institucional de este modelo (Resuelto 6279-AL, MEDUCA, 2025).

Vértice Científico-Tecnológico (PENCYT): Al analizar el PENCYT 2025-2029, se observa que el Vector de Desarrollo VD3, referido a la Digitalización, guarda equivalencia con el Modelo propuesto. Esta alineación se orienta al desarrollo del talento humano desde la alfabetización digital y tecnológica de Panamá, hasta la construcción de capacidades para liderar soluciones en la revolución tecnológica, con el fin de potenciar su progreso socioeconómico y posicionamiento en la Región.

Por otro lado, el VD6, plantea el fortalecimiento de la Institucionalidad y el desarrollo social mediante programas educativos de calidad con énfasis en ciencia e innovación desde los territorios. En este marco, el ecosistema de Investigación del PEVA-UTO constituye un aporte relevante para el país. Como universidad privada con más de una década de trayectoria y presencia en las provincias de Chiriquí y Veraguas, la UTO logra un alcance nacional mediante su modalidad semipresencial por telepresencia; y, su maestría en EVA se enfoca en la formación de investigadores capaces de generar conocimiento propio y socialmente innovador y pertinente.

Vértice Horizonte Dinámico de Indagación: Para esclarecer el rumbo epistemológico del PEVA, se partió de la pregunta: ¿Qué elementos considerar para el diseño de un ecosistema de investigación educativa digital sostenible y pertinente para la universidad? Ello condujo a la selección de documentos de síntesis de evidencia (revisiones sistemáticas, estudios bibliométricos y documentos estratégicos) para identificar las macro tendencias tecnopedagógicas y tecnológicas que configuran actualmente los EVA.

Esta exploración estratégica permitió reafirmar la estructura de las cuatro dimensiones del ecosistema, identificando como macro tendencias el aprendizaje activo, la personalización, la inclusión por diversidad funcional, las competencias digitales, la gobernanza tecnológica, la analítica educativa, el uso de agentes inteligentes y la credencialización flexible. Asimismo, se reflejan el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), la gamificación, la IAG, la big data, las microcredenciales, la realidad virtual y aumentada, la robótica, los gemelos digitales y el learning analytics.

Vértice Memoria Académica: Para conocer el saber consolidado del PEVA, se realizó un análisis documental de su producción científica durante el período 2020-2026. Este proceso permitió identificar temas y abordajes sólidos, así como nodos de conocimiento que requieren mayor atención según las dimensiones emergentes:

Dimensión Pedagógica. Es el núcleo más sólido del programa al concentrar el 54.8% de la producción (17 de 31 trabajos). Destaca por la implementación exitosa de metodologías activas (como *Flipped Classroom* y *el coaching*) y el fortalecimiento transversal de competencias digitales. En esta dimensión, el entramado tecnológico actúa como un andamiaje cognitivo para potenciar habilidades complejas, lo que da la oportunidad de escalar estos modelos didácticos a otras disciplinas aún no exploradas.

Dimensión Gestión Tecnológica. Ha sentado precedentes en movilidad y acceso a través de estudios de factibilidad sobre dispositivos móviles. Posee una alta capacidad para la virtualización de contenidos complejos (como Anatomía y Fisiología), transformando el entorno virtual en un espacio formativo y tecnopedagógico funcional. Se identifica la oportunidad de evolucionar la infraestructura hacia sistemas que integren la analítica de aprendizaje para mejorar el rendimiento académico de manera predictiva.

Dimensión Sociopolítica. Presenta una alta pertinencia social y alineación con las políticas públicas del MEDUCA. Su fortaleza reside en el abordaje de fenómenos críticos como la identidad cultural en comunidades indígenas y la resiliencia educativa ante crisis sanitarias. No obstante, existe espacio para profundizar en la construcción de la soberanía intelectual transitando de una postura de adaptación a una de liderazgo proactivo en la creación de marcos regulatorios y éticos para la educación virtual.

Dimensión Tecnologías Emergentes. Representa la frontera de innovación. Ha logrado transitar del uso instrumental a una gestión estratégica de herramientas como la Realidad Aumentada, el Metaverso y simuladores virtuales, validando la ludificación como pilar

del aprendizaje inmersivo. Aunque su producción es menor, posee el potencial de integrar las IAG e IAA de manera más explícita como andamiaje para el juicio crítico, potenciando la agencia del investigador en todo el ecosistema.

Vértice Académico-Agencial (PEVA): Este vértice surge de la validación colaborativa entre los docentes, autoridades y gestores del programa acerca de la investigación y sus procesos epistémicos. En este diálogo, se evidenció una mirada ética que sitúa el mundo digital como una herramienta indispensable para el sistema educativo panameño.

Los académicos manifestaron una clara apertura hacia las tecnologías emergentes como apoyos cognitivos, rechazando que estas sustituyan el juicio crítico. Para ellos, la maestría es el espacio donde el investigador construye el sentido del conocimiento tecnológico mediante el dominio metodológico y el diálogo (tanto humano-humano como humano-máquina), actuando como catalizadores de la soberanía intelectual.

Desde la gestión académica, y para superar la limitación por escasez de asesores, la actualización curricular del PEVA-2026 incorporó tres modalidades de grado: (a) proyecto de intervención e innovación, (b) artículo de revisión con estudio de factibilidad y (c) modalidad basada en dos artículos publicados. Estas alternativas buscan fortalecer la agencia epistémica, reconociendo al estudiante como productor activo de conocimiento. Asimismo, se aprovechó la inclusión del programa en el Manual de Afinidades para los Concursos Docentes del MEDUCA (2025) para actualizar su diseño curricular. Los docentes coincidieron en que las dimensiones del Modelo deben abarcar la Dimensión Pedagógica (mediación y la praxis), Dimensión Gestión Tecnológica (infraestructura y sostenibilidad), Dimensión Sociopolítica (gobernanza e impacto social) y la Dimensión Tecnologías Emergentes (frontera de la innovación).

Ambas instancias coincidieron en la urgencia de promover la autonomía investigativa para transformar la realidad desde criterios propios. Finalmente, se recalcó que la investigación debe ser pertinente para el país, asegurando que la educación digital sea, ante todo, un proceso humano y ético.

El ecosistema y su comunidad de práctica

Un pilar fundamental del Modelo es el tránsito crítico de las líneas de investigación: pasar de ser compartimentos estancos de proyectos individuales a conformar ecosistema de aprendizaje social (Blackmore, 2010). Este ecosistema está habitado por comunidades de práctica científica donde la identidad de los investigadores no es estática, por el contrario, se afirma en sus trayectorias y se construye mediante la participación y la negociación de significados (Wenger, 1998).

Las líneas de investigación configuran un paisaje de práctica donde el entramado tecnológico funciona como andamiaje cognitivo para potenciar razonamientos sin delegar el juicio crítico ni la agencia epistémica. Bajo principios éticos, esta integración sustenta la soberanía intelectual, definida como la capacidad autónoma de interpretar y transformar la realidad para prevenir la descapitalización intelectual y la dependencia tecnológica externa (English, 2025).

Finalmente, la configuración de este modelo, sustentada en la actualización del diseño curricular de mayo de 2026, organiza la labor científica en dimensiones, líneas de investigación y nodos temáticos (Figura 1).

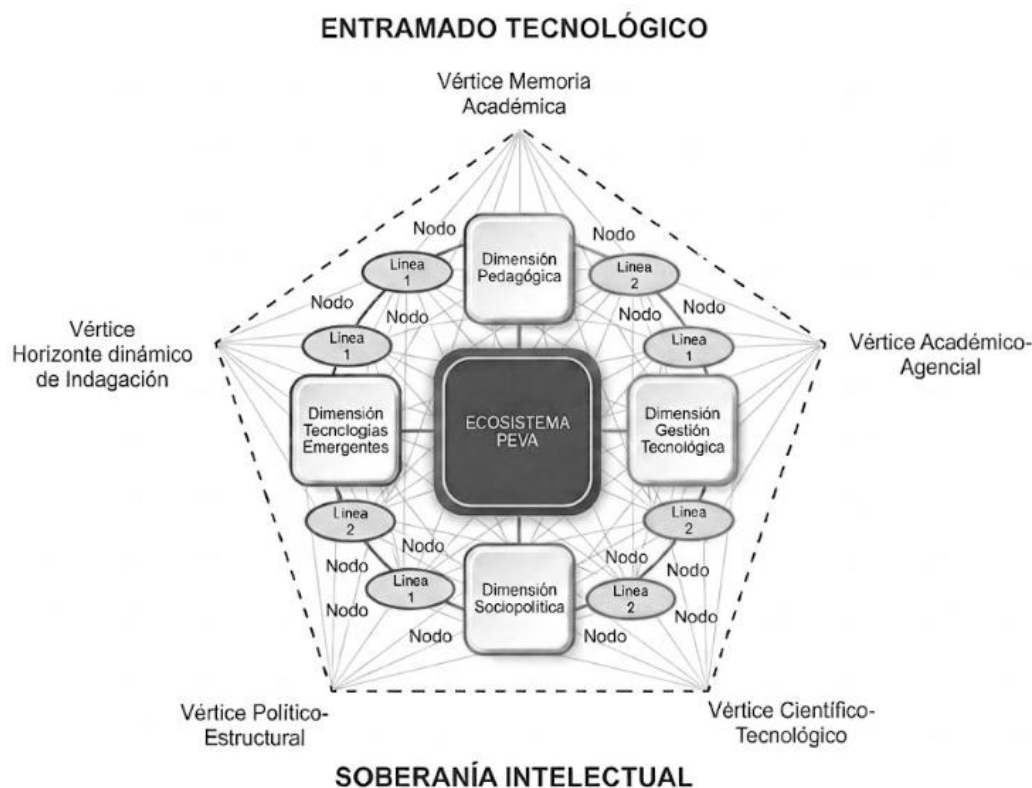


Figura 1. Modelo Estratégico de Gestión Integral para el Ecosistema de las Líneas de Investigación del Programa de Entornos Virtuales de Aprendizaje de Oteima

Nota. El Modelo corresponde a la gestión estratégica, no a la operativa. Es integral porque desde los vértices atiende a los factores externos e internos que inciden en el desarrollo del conocimiento científico en el campo epistemológico de los EVA. Diseño mejorado con el apoyo de Gemini.

Esta estructura asegura que cada investigación en el PEVA contribuya al acervo colectivo, fortaleciendo el núcleo de pensamiento autónomo, pertinente y con proyección internacional, que se expresa mediante los estudios que realizan profesores y estudiantes atendiendo a las dimensiones, líneas de investigación y nodos temáticos y (Tabla 3)

Tabla 3
Dimensiones y líneas de Investigación PEVA-2026

Dimensión	Línea de Investigación	Nodos Temáticos
1. Pedagógica	-Innovación Pedagógica en EVA.	-La gamificación en la retención estudiantil. -Aula invertida en programas universitarios virtuales. -Estrategias activas para cursos asíncronos y/o híbridos.
	-Evaluación del Aprendizaje en Ambientes Digitales.	-Validez de rúbricas digitales en maestrías virtuales. -Estrategias de evaluación en cursos asincrónicos. -Percepción estudiantil sobre exámenes en línea.
	-Competencias Digitales Docentes y Desarrollo Profesional.	-Nivel de competencia digital docente universitario. -Factores que afectan la innovación docente.
	-El diálogo pedagógico como impulsor de la soberanía intelectual en el entramado tecnológico.	-Pensamiento Complejo y Aprendizaje Profundo. -Didáctica Dialógica en la Virtualidad. -Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y Neuroeducación.
2. Gestión Tecnológica	-Diseño Instruccional y Recursos Educativos Digitales.	-Calidad de materiales instruccionales en cursos virtuales. -Diseño de objetos de aprendizaje.
	-Gobernanza eficiente y modernización digital institucional.	-Ciberseguridad y protección de datos en la Educación Virtual. -Gestión y sostenibilidad operativa del talento humano tecnológico. -Gobernanza de datos y analítica de gestión institucional.
3. Sociopolítica	-Inclusión, Accesibilidad y Equidad Digital.	-Usabilidad y eficiencia de la infraestructura digital institucional. -Barreras digitales en zonas rurales. -EVA para estudiantes con discapacidad.
	-Ética y Cultura Tecnológica.	-Percepción estudiantil sobre ética e IA. -Política institucional para uso responsable de IA. -Ciudadanía digital en estudiantes universitarios.
4. Tecnologías Emergentes	-IA y Analítica del Aprendizaje.	-Uso de IA para retroalimentación automática. -Analítica de participación. -Permanencia y éxito estudiantil en EVA. -Aprendizaje personalizado.
	-Realidad Extendida y Metaverso.	-Realidad virtual. -Realidad aumentada. -Experiencias inmersivas.

Nota. Esta tabla presenta la evolución de la configuración que integra las necesidades de desarrollo científico-tecnológico del país, las trayectorias históricas de investigación del programa y la opinión experta de sus gestores y académicos con las dimensiones del Modelo propuesto, con base técnica en la actualización del diseño curricular del PEVA de mayo de 2026.

Estas dimensiones y líneas se actualizarán bianualmente para sintonizar con las demandas del entorno. Por su parte, los nodos integrarán los intereses de investigación de los estudiantes y asesores bajo las líneas vigentes. El objetivo fundamental es analizar los procesos sociales mediados por el entramado tecnológico, impulsando el florecimiento de las capacidades humanas, el diálogo y la soberanía intelectual. La Tabla 4 ilustra la aplicación de este modelo en una línea específica del PEVA.

Tabla 4
Ejemplo de una línea de investigación

Programa: Maestría en Entornos Virtuales de Aprendizaje		
Dimensión: Pedagógica	Línea de investigación: El diálogo pedagógico como impulsor de la soberanía intelectual en el entramado tecnológico	Justificación epistémica de la línea: Esta línea surge de la urgencia de superar la visión instrumental de la tecnología educativa. El diálogo pedagógico es el espacio formativo donde el investigador recupera su agencia epistémica frente a la automatización de la IA.
Fundamentación del paradigma Los proyectos de esta línea se insertan en el paradigma enactivista, en este el conocimiento emerge de la interacción dinámica entre el sujeto, las herramientas tecnológicas y experiencia en contexto.	Objetivo Fortalecer la capacidad de los investigadores para construir sentido y autonomía en entornos digitales, utilizando el entramado tecnológico como un andamiaje cognitivo y no como un sustituto del pensamiento crítico	Nodos temáticos - Pensamiento Complejo y Aprendizaje Profundo, como competencias del estudiante para aportar soluciones adaptadas al siglo XXI. - Didáctica Dialógica en la Virtualidad, estrategias para humanizar la enseñanza digital a través del diálogo mediado por IA. - Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y Neuroeducación, como herramientas de personalización educativa con cohesión social.
Vínculo con la soberanía intelectual: Esta línea promueve la soberanía intelectual desde el diálogo crítico del investigador con la literatura, con otros humanos y con sistemas inteligentes, construyendo sentido y significados propios, siendo responsable de sus decisiones, resultado de sus reflexiones y su creatividad.		
Autores de Referencia: Dahal et al. (2025); English (2025); Nussbaum (2012); Rodríguez et al. (2026); Zhu & Niyozov (2024).		

Nota. tomando como referencia la Tabla 3.

Potencial del Modelo estratégico por vértices

El Modelo propuesto actúa como un puente estratégico entre la universidad y las metas del Estado panameño. Su potencial reside en: (1) garantizar que las investigaciones respondan a las necesidades nacionales de fortalecimiento del talento humano, la capacidad científico-tecnológica y la calidad educativa; y (2) profundizar en la sincronización de la praxis investigativa del programa con el marco de gobernanza institucional y nacional (PDI, PEG y PENCYT), consolidando un núcleo de pensamiento que actúe como catalizador de innovación.

Al mismo tiempo, sitúa al programa en la frontera de la innovación para fomentar el conocimiento científico del entramado tecnológico desde un enfoque multidimensional. Esta perspectiva trasciende lo puramente instrumental y promueve la difusión de hallazgos en redes de colaboración internacionales, fortaleciendo el liderazgo de la UTO en el ámbito de la educación virtual global.

Asimismo, la trayectoria histórica y la producción científica previa (2020-2026) validan la pertinencia de las dimensiones estratégicas, transformando la experiencia acumulada en el soporte para la sostenibilidad institucional. Este proceso se apoya en la agencia académica, que representa la voluntad humana de los actores para: (1) impulsar el pensamiento crítico e innovador en docentes y estudiantes como agentes activos en la creación de conocimiento; y (2) habilitar la soberanía intelectual como respuesta a los riesgos de descapitalización intelectual presentes en el contexto regional.

Conclusiones

El análisis de alineación estratégica con el PEG y el PENCYT 2025-2029 permitió garantizar que el ecosistema de investigación sea un instrumento de pertinencia social, transformando las directrices nacionales en capacidades científicas concretas para el desarrollo del país desde el PEVA. Asimismo, la revisión integrativa de la literatura permitió delinear el paisaje de la vanguardia tecnológica, lo que propiciará que el programa trascienda el estudio aislado del uso de herramientas, para consolidarse en un ecosistema de comunidades de investigación y de aprendizaje inmersivo y personalizado, situado en la frontera del conocimiento global.

El análisis de la praxis histórica reveló que la Dimensión Pedagógica es el pilar de la identidad del programa, lo que da lugar a que el modelo no sea una imposición externa, sino una evolución orgánica de la cultura investigativa de la UTO, y a la vez mostró áreas de oportunidad que se vinculan con el horizonte dinámico de indagación delineado. La consulta a los docentes expertos y las autoridades del PEVA permitió integrar cogniciones que hicieron evidente la soberanía intelectual emergente de un diálogo ético con el equipo investigador y con la tecnología, garantizando que la educación digital en la UTO sea profundamente humana e independiente frente a la automatización.

El estudio mostró que la conjunción de los vértices político-estructural, científico-tecnológico, horizonte dinámico de indagación, memoria institucional del programa y académico-agencial son esenciales en la configuración de las dimensiones del Modelo, dándole pertinencia social con una perspectiva dinámica del panorama mundial, un sentido evolutivo y orgánico que fortalece la agencia epistémica de la comunidad académica que soporta el PEVA.

Es necesario hacer notar que el Modelo propuesto se complementa con las herramientas de gobernanza institucional existentes, como son las políticas de investigación, reglamentos, lineamientos y protocolos establecidos, los cuales le dan un marco operativo a la UTO. Finalmente, esta investigación se asumió desde una perspectiva eminentemente cualitativa. Por ello, el rigor del estudio no ha residido en la aplicación de instrumentos estandarizados o “ítems” aislados, sino en la interpretación profunda mediante la cristalización multifuente que integra directrices políticas, memoria institucional y la voz agencial de la comunidad académica. Se reconoce como una limitación que la naturaleza interpretativa en la que se basa este Modelo prioriza la profundidad y el sentido de la praxis sobre la generalización estadística. En consecuencia, investigaciones posteriores podrían complementar este andamiaje mediante diseños de inclinación cuantitativa o mixta para medir el impacto de la implementación de las líneas en la productividad científica del PEVA a largo plazo.

Declaración de conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Declaración de contribución de los autores

Autor	Concepto	Curación de datos	Análisis / Software	Investigación / Metodología	Proyecto / recursos / fondos	Supervisión / validación	Escritura Inicial	Redacción: revisión y edición final
1	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X		X		X	X	X
3	X			X		X		X
4	X	X				X		X

Financiamiento

Se agradece el respaldo económico del SNI de Panamá concedido a Elizabeth Román-Machado para la ejecución de esta investigación.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial (IA)

Se utilizó Gemini Notebook como herramienta de andamiaje cognitivo para optimizar el estilo y localizar fuentes que fueron verificadas. El análisis intelectual y las conclusiones son producto de la propia autoría de los investigadores, quienes asumen la responsabilidad total por la integridad del manuscrito.

Referencias

- Akti Aslan, S., Ayaz, A., & Çekmez, E. (2026). A decade of digital competency: Emerging themes and trends. *Royal Society Open Science*, 13(4), 251782. <https://doi.org/10.1098/rsos.251782>
- Al Naabi, I., Crawford, J., & To, L. (2026). Reclaiming the critical review method: a reconceptualization. *Qual Quant*, 60, 10661–10683. <https://doi.org/10.1007/s11135-026-02694-1>
- Barsallo, G., Mendoza, E., Arboleda, M., Torreiro-Casal, M., & Ordoñez, C. (2025) Academics' motivation to research: a study on public universities in Panama. *Frontiers Education*, 9, 1465824. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1465824>
- Blackmore, C. (Ed.). (2010). *Social Learning Systems and Communities of Practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84996-133-2>
- Bloise, J. (2024). *Relación entre el gasto público en educación y los resultados de aprendizaje en Panamá*. Editorial Centro de Investigación Educativa CIEDU AIP. <https://r.issu.edu.do/A5y>
- Bracker, M. (2002). *Segunda Maestría en Métodos de Investigación Social Cualitativa*. DIP-UPOLI. <https://r.issu.edu.do/Wq7>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.
- Brunner, J. J., & Alarcón, M. (2024). Higher education governance as a social contract: Challenges for Latin America and the Caribbean. *Prospects*. Advance online publication, 54, 411–417. <https://doi.org/10.1007/s11125-024-09687-8>
- Bowen, G. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method. *Qualitative Research Journal*, 9 (2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Burke, D., Crompton, H., & Nickel, C. (2025). The use of extended reality (XR) in higher education: A systematic review. *TechTrends*, 69, 998–1011. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01092-y>
- Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (2022a). *Informe de Evaluación de Pares Académicos, Universidad Tecnológica Oteima* (Informe no publicado).
- Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá. (2022b, 24 de noviembre). *Resolución No. 08 de 7 de noviembre de 2022, por la cual se expide certificación de reacreditación institucional a la Universidad Tecnológica Oteima*. Gaceta Oficial Digital (29670). <https://r.issu.edu.do/Llx>
- Coelho, F., & Abreu, A. (2025). Systemic Gamification Theory (SGT): A holistic model for inclusive gamified digital learning. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(7), 70. <https://doi.org/10.3390/mti9070070>
- Córdoba, S. (2025). Informe sobre la formación en ciencia abierta que se imparte en las principales escuelas de bibliotecología e información de Costa Rica. En A. Mfengu & R. Raju (Eds.), *Advancing social justice through curriculum realignment: Centering scholarly communication in LIS curricula* (pp. 284–304). UCT Libraries Press. <https://doi.org/10.15641/978.0.7992.2561.7>
- Dahal, N., Hasan, K., Ounissi, A., & Kapar, H. (2025) Navigating the meta-crisis of generativity: adapting qualitative research quality criteria in the era of generative AI. *Frontiers in Research Metrics and Analytics* 10, 1685968. <https://doi.org/10.3389/frma.2025.1685968>
- Dodgson, J. (2021). The often-missing step in conducting literature review research. *Journal of Human Lactation*, 37(1), 21–23. <https://doi.org/10.1177/0890334420977815>
- English, V. (2025). *Enhancing Engagement in Online Business Learning: Exploring the Role and Impact of Artificial Intelligence and Dialogic Pedagogy* [Apollo - University of Cambridge Repository]. <https://doi.org/10.17863/CAM.124035>
- Escandón-Barbosa, D., Salas-Páramo, J., & Moreno-Gómez, J. (2023). Academic reputation quality and research: an analysis of Latin-American universities in the world higher education institution rankings from the perspective of organizational learning theory. *Journal of Further and Higher Education*, 47, 754–768. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2023.2176204>
- Esparza, G., & Tapia, G. (2025). La vinculación social universitaria y su transformación en el marco de las políticas para la calidad de la educación superior: un estudio de caso. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 55(1), 239–275. <https://doi.org/10.48102/rlee.2025.55.1.671>
- Esquivel, I. (2019). An econometric model to predict expected performance of Panamanian universities in international higher education rankings. En *2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)* (pp. 317–322). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IESTEC46403.2019.00065>
- Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., & Gašević, D. (2025). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*, 56, 489–530. <https://doi.org/10.1111/bjet.13544>
- de la Fuente, S., Menéndez, D., & Rodríguez-Martin, A. (2025). Diseño Universal para el Aprendizaje. Una revisión sistemática de su papel en la formación docente. *Alteridad*, 20(1), 113-128. <https://doi.org/10.17163/alt.v20n1.2025.09>
- González-Parias, C., Londoño-Aria, J., & Giraldo-Mejía, W. (2022). Evolución de la producción científica en América Latina indexada en Scopus. 2010-2021. Bibliotecas. *Anales de Investigación*, 18(3), 1-14. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8740019>
- Guillén-Gámez, F., Martínez-García, I., Alastor, E., & Tomczyk, Ł. (2024). Digital Competences in Cybersecurity of Teachers in Training. *Computers in the Schools*, 41(3), 281–306. <https://doi.org/10.1080/07380569.2024.2361614>
- Hetherington, L., Brandt, H., Chappell, K., Dillon, J., & Malmierca, M. (2026). Exploring the use of digital technologies for ocean literacy education using a material-dialogic theoretical framework. *Environmental Education Research*, 32(3), 650–678. <https://doi.org/10.1080/13504622.2025.2512974>
- Ikram, M., Mohamed, S., Umer, S., & Zulfiqar, F. (2026) Artificial intelligence in education: a systematic review of personalized learning trends and future directions. *Frontiers Education*, 11, 1782626. <https://doi.org/10.3389/feduc.2026.1782626>
- Jauregui, T. (2026) Calidad investigativa y acreditación universitaria: revisión de los estándares de CONEUPA. *Espila*, 8(1), 41-54. <https://doi.org/10.61454/afxcar30>
- Lampropoulos, G., & Evangelidis, G. (2025). Learning analytics and educational data mining in augmented reality, virtual reality, and the metaverse: A systematic literature review, content analysis, and bibliometric analysis. *Applied Sciences*, 15(2), 971. <https://doi.org/10.3390/app15020971>
- Londoño, J. (2026). Cultura investigativa más allá del indicador: reflexiones sobre las formas y los propósitos de la investigación universitaria. *Revista Temario Científico*, 6(1), e26060105. <https://doi.org/10.47212/rtcAlinin.4.126.5>
- López, J., & García, M. (2023). Evolución histórica de la formación científica investigativa en la Universidad de El Salvador. *Revista Salud y Desarrollo*, 7(1), e580. <https://doi.org/10.55717/JJUB1480>
- Martin, F., Westine, C., Wu, T., & Sun, T. (2026). Mapping the Research Landscape of Online Learning: Evidence Gap Map Analysis of Meta-Analytic Studies. *American Journal of Distance Education*, 40(1), 69–91. <https://doi.org/10.1080/08923647.2025.2487248>

- Maturana, H., & Varela, F. (1984). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Editorial Universitaria.
- McFarlane, D., Mieruch, Y., & Wann Si, N. L. (2024). Closing the digital divide in education: An innovative review of demand and supply side policies in four ASEAN member states. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(6), 3827–3841. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i6.28011>
- Mendoza-Vega, A., Moran-Barrionuevo, M., Meza-Aroca, V., & Briones-Castro, M. (2025). Competencias de los investigadores sociales: Una revisión sistemática de la literatura. *Noesis*, 7(14), 406–423. <https://doi.org/10.35381/noesisin.v7i14.392>
- Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá [MEF]. (2025, 24 de diciembre). *PIB crece 4.2% y se consolida el crecimiento económico*. <https://surl.li/ygwhdu>
- Ministerio de Economía y Finanzas de Panamá [MEF]. (2024). *Plan estratégico de gobierno 2025-2029: Con paso firme*. https://www.mef.gob.pa/wp-content/uploads/2024/12/GacetaNo_30186b_20241227.pdf
- Ministerio de Educación (2025). *Resuelto 6279–AL: Manual de Formaciones Profesionales y Afinitades de vacantes docentes en el Ministerio de Educación*. *Gaceta Oficial Digital del 12 de noviembre del 2025*. <https://surl.li/ccsvggfq>
- Mustafa, M. Y., Tili, A., Lampropoulos, G., Xu, L., Panda, S., Kinshuk, López-Pernas, S., & Saqr, M. (2024). A systematic review of literature reviews on artificial intelligence in education: A roadmap to a future research agenda. *Smart Learning Environments*, 11, 59, 1–33. <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00350-5>
- Namoco, S., & Ifedayo, A. (2026). Ethical use of ChatGPT in research writing. *Veredas do Direito*, 23, e234903. <https://doi.org/10.18623/rvd.v23.4903>
- Nussbaum, M. (2012). *Creating capabilities: The human development approach*. Belknap Press.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2026). *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>
- Pacheco, A., Boude, O., Chiappe, A., & Fontán, L. (2025). AI-powered learning analytics for metacognitive and socioemotional development: A systematic review. *Frontiers in Education*, 10, 1672901. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1672901>
- Passey, D., Ntebutse, J., Ahmad, M., Wong, B., Keane, T., Begg, M., Sharma, S., & Ramly, N. (2024). Populations digitally excluded from education: Issues, factors, contributions and actions for policy, practice and research in a post-pandemic era. *Technology, Knowledge and Learning*, 29, 1733–1750. <https://doi.org/10.1007/s10758-024-09767-w>
- Pierce, G., & Cleary, P. (2024). The persistent educational digital divide and its impact on societal inequality. *PLOS ONE*, 19(4), e0286795. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286795>
- Puche-Villalobos, D., & Acosta-Faneite, S. (2025). Desarrollo de competencias investigativas en docentes: un enfoque multifactorial. *RECIE. Revista Caribeña de Investigación Educativa*, 9, e9781. <https://doi.org/10.32541/recie.v9.781>
- QS Quacquarelli Symonds (2026). *QS World University Rankings: Latin America & The Caribbean*. <https://www.topuniversities.com/latin-america-caribbean-overall>
- Ramírez-Montoya, M., & Portuguese-Castro, M. (2024). Ampliando horizontes para el futuro con un modelo educativo abierto para el pensamiento complejo: validación externa e interna. *Horizonte: Revista Internacional de Futuros del Aprendizaje*, 32(1), 32–48. <https://doi.org/10.1108/oth-12-2023-0042>
- Reggiardo, R., Effio, J., Reggiardo, R., Zubizarreta, J., & Agreda, M. (2025). Agentes convencionales de IA y Blockchain en educación superior: un marco para la personalización dinámica del aprendizaje y la certificación inmutable de microcredenciales. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 3, e-RMS05102025. <https://doi.org/10.61286/e-rms.v3i.284>
- Richardson, L., & St. Pierre, E. (2005). Writing: A method of inquiry. En N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (3.ª ed., pp. 959–978). SAGE Publications.
- Rincón, S., & Mujica, N. (2022). Competencias investigativas en docentes de las universidades particulares de Panamá. *Revista Oratores*, 1(16), 25–47. <https://doi.org/10.37594/oratores.n16.687>
- Rivera, A., Fernández, D., & Díaz, W. (2025). La formación del pensamiento científico-investigativo en Educación Superior: estudio en Centroamérica y el Caribe. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 13(3), 570–585. <https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/11735>
- Rodríguez, J., Vargas, A., Boude, O., & Almenarez, F. (2026) Charting the growth of brain-based learning in higher education instructional design. *Frontiers Education*, 11, 1677395. <https://doi.org/10.3389/educ.2026.1677395>
- Román-Acosta, D., Paz, L., & Barón, B. (2025). Actitudes poco éticas en la investigación científica: hegemonía del factor de impacto y comportamientos asociados. *Journal of Scientific Metrics and Evaluation*, 3(1), 86–106. <https://doi.org/10.69821/JoSME.v3i1.11>
- Román-Machado, E., & Urdaneta, E. (2025). Formación de investigadores en un curso doctoral en línea: Integración de la didáctica dialógica y la racionalidad científica. *Revista Andina de Educación*, 8(2), 5435. <https://doi.org/10.32719/26312816.5435>
- Romero, R., Barboza, L., Romero, J., & Faria, J. (2023). Implementación de guía teórico-práctica para la realización de proyectos de investigación como objeto de aprendizaje para entornos virtuales. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 25 (1), 6–23. <http://doi.org/10.36390/telos251.02>
- Ruiz-Toledo, M., Ruff-Escobar, C., Benites, L., González, J., & Galindo-Villardón, M. (2022). The place of Latin American universities in international university rankings: A multivariate statistical analysis. En A. Mesquita, A. Abreu, & J. V. Carvalho (Eds.), *Perspectives and trends in education and technology* (Vol. 256, pp. 163–181). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-16-5063-5_14
- Saavedra, J., Garvich, A., & Torres, A. (2026). Entornos personales de aprendizaje y competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 10(41), 1–13. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v10i41.1195>
- Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2024). *Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación 2025-2029 (PENCIYT)*. <https://www.senacyt.gob.pa/pencyt-2025-2029/>
- Selim, A., Ali, I., Saracevic, M., & Ristevski, B. (2025). Application of the digital twin model in higher education. *Multimedia Tools and Applications*, 84, 24255–24272. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20014-3>
- Silaghi, D. L., & Popescu, D. E. (2025). A Systematic Review of Blockchain-Based Initiatives in Comparison to Best Practices Used in Higher Education Institutions. *Computers*, 14(4), 141. <https://doi.org/10.3390/computers14040141>
- Sripan, T., & Jeerapattanatorn, P. (2025). Metaverse-based learning: A comprehensive review of current trends, challenges, and future implications. *Contemporary Educational Technology*, 17(3), ep584, 1–16. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16434>

- Tabari-Khomeiran, R., & Barrett, D. (2026). Key informants in qualitative research. *Evidence-Based Nursing*, 29(2), 118–119. <https://doi.org/10.1136/ebnurs-2025-104389>
- Tejedor, E., Ortega, B., & Alfaro, D. (2024). Nivel de competencias investigativas en un grupo de estudiantes matriculados en la Licenciatura en Finanzas y Banca del Centro Regional Universitario Coclé. Año 2023. *Cuadernos Nacionales*, (35), 78–95. <https://doi.org/10.48204/j.cnacionales.n35.a5326>
- Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428. <https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- Times Higher Education. (2025). *THE Latin America University Rankings 2025: Methodology*. <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/latin-america-university-rankings-2025-methodology>
- Tolozano-Benítez, R., Caicedo-Quiroz, R., & Carlin-Chávez, E. (2024). Cultura investigativa y su relación con los procesos sustantivos universitarios integrados (Investigative culture and its relationship with integrated university substantive processes). *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-1805>
- Torres, A., Collazos, C., & Mon, A. (2025). Towards a collaborative framework for the implementation of digital transformation processes in higher education institutions: A comparative analysis. *CLEI Electronic Journal*, 29(1), 7, 1–19. <https://doi.org/10.19153/cleiej.29.1.7>
- Torres-Samaniego, W., Castro-Villacís, B., Cárdenas-Zhuma, L., & Romo-Álvarez, M. (2026). Conciencia abierta: Apuntes para la estructuración de un modelo de divulgación para la ciencia abierta. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 28(1), 188–196. <http://doi.org/10.36390/telos281.18>
- Ugel, F., & Vega, M. (2025). Modelo para la Formación de Investigadores en la Universidad Tecnológica Oteima. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(2), 1488–1513. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.687>
- UNESCO (2025, 1 de diciembre). *What you need to know about higher education*. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/higher-education/need-know>
- UNESCO (2023). *Antecedentes, diagnóstico actual y perspectivas de la calidad de la Educación Superior en América Latina y el Caribe*. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, ANECA. <https://r.issu.edu.do/n37>
- Universidad Tecnológica Oteima (2022). *Informe de autoevaluación institucional* (Informe no publicado).
- Universidad Tecnológica Oteima (2023a). *Modelo Educativo Oteima*. UTO.
- Universidad Tecnológica Oteima (2023b). *Plan de desarrollo institucional 2023-2027* (Informe no publicado).
- Universidad Tecnológica Oteima. (2023c). *Plan de Mejoramiento Institucional Ajustado 2023-2027*. [Documento institucional no publicado].
- Wegerif, R., & Casebourne, I. (2025). A dialogic theoretical foundation for integrating generative AI into pedagogical design. *British Journal of Educational Technology*, 56, 639–654. <https://doi.org/10.1111/bjet.70026>
- Wong, J., de Laat, M., & Baars, M. (2025). Designing for Epistemic Agency in AI-Enhanced Distributed Learning Environments: A Systematic Review of Institutional Frameworks. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 26(2) 210–234. <https://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/8717>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning and identity*. Cambridge University Press.
- Yeung, R., Sun, D., Yeung, C. H., Keane, T., & Lee, J. (2026). From building robots to cultivating robotics literacy? A systematic review of educational robotics research and its future directions. *Computers & Education*, 251, 105659. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2026.105659>
- Zhu, Q., & Niyozov, S. (2024). Towards deep learning in online courses: A case study in cross-pollinating Universal Design for Learning and dialogic teaching. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 24(3), 87–104. <https://doi.org/10.14434/josotl.v24i3.35331>