

Educación Superior en México: transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria

Coordinadores

Carlos Miguel Amador Ortiz
María de Jesús Arjona Ulloa
Irma Adriana Cantú Munguía
Ma. Leticia Almaraz Olguín

Kathia María Antonieta Balderas Mireles, Ma. Leticia Almaraz Olguín, José Guadalupe Escobedo Gómez, María Lizbeth Martínez Mendoza, Adolfo Vázquez Ruiz, Raúl Arzeta Flores, José Martín Villalobos Salmerón, Marco Antonio Ordaz Celedón, Irma Adriana Cantú Munguía, Aldo Aaron Cervantes Hernández, Albino Garay de la O, Gabriel Garciabada Silva, José Manuel López Carranza, Francisco Alejandro Martínez Marín, Alejandra Medina Lozano, Ma de Jesús Arjona Ulloa, Rodrigo Oliver Delgado Arcega, Julio Cesar Robles, Jimena Vanina Odetti, Andrés Enrique Reyes González, Alberto Reyes González, Fernando Daniel Valdez Olmos, Carlos Miguel Amador Ortiz, María Luisa Torres Isiordia, Jorge Rodríguez Palomera, Álvaro Sánchez Navarrete, Araceli Karina Flores Castañeda, David Mata Ríos, Juan Carlos Rosas Oliva, Jaime Esparza Guzmán, Saúl Daniel Kuri Herrera.



EC
Editorial CENID

ACEVA
ASOCIACIÓN CIENTÍFICA PARA LA EVALUACIÓN Y
MEDICIÓN DE LOS VALORES HUMANOS

Educación Superior en México: transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria

ISBN México (CENID): 978-607-8830-59-6

ISBN España (AEVA): 978-84-09-79893-3

<https://doi.org/10.23913/9786078830596>

Primera edición, 2025 Todos los derechos reservados.

© 2025, **coordinadores.** Carlos Miguel Amador Ortiz, María de Jesús Arjona Ulloa, Irma Adriana Cantú Munguía, Ma. Leticia Almaraz Olguín.

© 2025, **autores.** Kathia María Antonieta Balderas Mireles, Ma. Leticia Almaraz Olguín, José Guadalupe Escobedo Gómez, María Lizbeth Martínez Mendoza, Adolfo Vázquez Ruiz, Raúl Arzeta Flores, José Martín Villalobos Salmerón, Marco Antonio Ordaz Celedón, Irma Adriana Cantú Munguía, Aldo Aaron Cervantes Hernández, Albino Garay de la O, Gabriel Garciabada Silva, José Manuel López Carranza, Francisco Alejandro Martínez Marín, Alejandra Medina Lozano, Ma de Jesús Arjona Ulloa, Rodrigo Oliver Delgado Arcega, Julio Cesar Robles, Jimena Vanina Odetti, Andrés Enrique Reyes González, Alberto Reyes González, Fernando Daniel Valdez Olmos, Carlos Miguel Amador Ortiz, María Luisa Torres Isiordia, Jorge Rodríguez Palomera, Álvaro Sánchez Navarrete, Araceli Karina Flores Castañeda, David Mata Ríos, Juan Carlos Rosas Oliva, Jaime Esparza Guzmán, Saúl Daniel Kuri Herrera.

Los conceptos expresados en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores. Esta obra cumple con el requisito de evaluación por dos pares de expertos.

Edición y diagramación: Orlanda Patricia Santillán Castillo.

Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC es miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana Socio #3758.

Se reafirma y advierte que se encuentran reservados todos los derechos de autor y conexos sobre este libro y cualquiera de sus contenidos pertenecientes a la editorial CENID. Por lo que queda prohibido cualquier uso, reproducción, extracción, recopilación, procesamiento, transformación y/o explotación, sea total o parcial, ya en el pasado, ya en el presente o en el futuro, con fines de entrenamiento de cualquier clase de inteligencia artificial, minería de datos y textos, y en general, cualquier fin de desarrollo o comercialización de sistemas, herramientas o tecnologías de inteligencia artificial. Cualquier acto de los aquí descritos u otro similar, está sujeto a la celebración de una licencia.

Indexación de datos

Bases de datos en las que Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente CENID A.C. está indexada: Dialnet (Universidad de la Rioja).

© 2025 Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México Teléfono: 01 (33) 1061 8187 Registro Definitivo Reniecyt No.1700205 a cargo de Conahcyt.

© 2025 Editorial de la Asociación Científica para la Evaluación y Medición de los Valores Humanos c/ de les cases sert nº 11, C.P. 08193, Bellaterra – Cerdanyola del Vallés (Barcelona).

CENID y su símbolo identificador son una marca comercial registrada.

Impreso en México / Printed in México

Si desea publicar un libro o un artículo de investigación contáctenos.

www.cenid.org

redesdeproduccioncenid@cenid.org



Educación Superior en México: transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria

Coordinadores

Carlos Miguel Amador Ortiz
María de Jesús Arjona Ulloa
Irma Adriana Cantú Munguía
Ma. Leticia Almaraz Olguín

Autores

Kathia María Antonieta Balderas Mireles, Ma. Leticia Almaraz Olguín, José Guadalupe Escobedo Gómez, María Lizbeth Martínez Mendoza, Adolfo Vázquez Ruiz, Raúl Arzeta Flores, José Martín Villalobos Salmerón, Marco Antonio Ordaz Celedón, Irma Adriana Cantú Munguía, Aldo Aaron Cervantes Hernández, Albino Garay de la O, Gabriel Garciabada Silva, José Manuel López Carranza, Francisco Alejandro Martínez Marín, Alejandra Medina Lozano, Ma de Jesús Arjona Ulloa, Rodrigo Oliver Delgado Arcega, Julio Cesar Robles, Jimena Vanina Odetti, Andrés Enrique Reyes González, Alberto Reyes González, Fernando Daniel Valdez. Olmos, Carlos Miguel Amador Ortiz, María Luisa Torres Isiordia, Jorge Rodríguez Palomera, Álvaro Sánchez Navarrete, Araceli Karina Flores Castañeda, David Mata Ríos, Juan Carlos Rosas Oliva, Jaime Esparza Guzmán, Saúl Daniel Kuri Herrera.

Proceso de revisión de pares

Los trabajos publicados en la presente obra se han sometido al proceso de revisión por pares de expertos que a su vez forman parte del comité editorial. Los evaluadores emiten un juicio sobre las propuestas de publicación con las observaciones que consideran pertinentes. Cuando la evaluación es positiva, las observaciones de los evaluadores se envían a los autores mediante los editores.

Comité Editorial

Diana Mercedes Revilla Figueroa

Pontificia Universidad Católica del Perú / Perú

Lidia López Lozano

Universidad de Sevilla / España

Angélica Jeannette Vera Sagredo

Universidad Católica de la Santísima Concepción / Chile

Ana Clara Sanz Ochotorena

Universidad de La Habana / Cuba

Evangelina Gabriela Dulce

Universidad de Buenos Aires / Argentina

Jaime Brenes Madriz

Instituto Tecnológico de Costa Rica / Costa Rica

Daniel Pablo de la Cruz Sánchez Mata

Universidad Complutense de Madrid / España

Rafael Montanari

Universidade Estadual Paulista / Brasil

Reinaldo Luiz Bozelli

Universidade Federal do Rio de Janeiro / Brasil

Prólogo

La educación superior en México atraviesa un momento decisivo. Los desafíos contemporáneos — tecnológicos, sociales, ambientales y pedagógicos— demandan instituciones capaces de reinventarse, vincularse y generar conocimiento significativo para sus territorios. En este contexto, el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez (Tecnológico Superior de Jalisco), a través de sus Unidades Académicas, y la Escuela Normal Experimental Rafael Ramírez Castañeda de Nieves, General Francisco R. Munguía, Zacatecas reafirmamos nuestro compromiso con la formación integral, la investigación pertinente y la colaboración interinstitucional como pilares para el desarrollo regional y nacional.

El libro *“Educación Superior en México: Transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria”*. Aportes desde una red de cuerpos académicos en instituciones tecnológicas y normalistas, constituye un esfuerzo académico ejemplar que nace de la convergencia de saberes, experiencias y visiones de diversos Cuerpos Académicos del Tecnológico Superior de Jalisco, Unidad Académica Puerto Vallarta, y de instituciones hermanas como la Escuela Normal Experimental Rafael Ramírez Castañeda de Nieves, General Francisco R. Munguía, Zacatecas. Esta obra colectiva es también fruto del compromiso formalizado mediante el convenio de colaboración firmado entre nuestras instituciones, donde se asumió el propósito de trabajar colaborativamente por la generación de conocimiento aplicado y de vanguardia.

Cada una de las contribuciones que integran este volumen refleja la diversidad y la fortaleza de nuestros cuerpos académicos, así como su capacidad para incidir en problemáticas reales del ámbito educativo. La estructura del libro —organizada en tres secciones que abordan tecnologías emergentes, emprendimiento y responsabilidad social, y la formación docente contemporánea— ofrece al lector una perspectiva amplia y profunda sobre los retos y oportunidades que enfrenta la educación superior en México. Estos aportes dialogan entre sí y construyen una visión integral que articula innovación tecnológica, prácticas pedagógicas transformadoras y vínculos sólidos con la sociedad.

En la sección I, los capítulos analizan el papel creciente de la inteligencia artificial, el Internet de las Cosas y la ingeniería sostenible como ejes para la transformación digital. La sección II profundiza en el emprendimiento, la vinculación y la responsabilidad social como motores del desarrollo regional. Finalmente, la sección III explora la formación docente y la profesionalización del profesorado frente a los desafíos actuales, destacando la importancia de una práctica educativa reflexiva, contextualizada y centrada en el aprendizaje.

Este libro reafirma la convicción de que la colaboración académica trasciende fronteras institucionales. La construcción de una red de cuerpos académicos fortalece la investigación, la innovación y la capacidad de nuestras instituciones para responder de manera pertinente a las demandas del entorno. Asimismo, evidencia que la educación superior pública continúa siendo un espacio fundamental para la transformación social, el pensamiento crítico y la generación de propuestas que inciden en la construcción de un país más justo, competitivo y sostenible.

Agradecemos profundamente el compromiso de todas las y los docentes, investigadores, coordinadores y colaboradores que hicieron posible esta obra. Su trabajo dignifica la labor académica y da testimonio

del enorme potencial que existe cuando las voluntades institucionales se alinean en favor del conocimiento y la mejora educativa.

Invitamos a los lectores a adentrarse en estas páginas con espíritu crítico y reflexivo con la seguridad de que encontrarán en ellas ideas, metodologías, experiencias y propuestas que enriquecerán su práctica profesional y su comprensión de los retos que compartimos como sistema educativo.

Con orgullo y profunda satisfacción, presentamos esta obra académica que sin duda se convertirá en un referente para quienes buscamos comprender, innovar y transformar la educación superior en México.

Directora

Dra. Alejandra Medina Lozano

Tecnológico Superior de Jalisco – Unidad Académica Puerto Vallarta

Director

Dr. Rosendo Fabela Rodríguez

Escuela Normal Experimental Rafael Ramírez Castañeda de Nieves, General Francisco R. Munguía, Zacatecas.

Presentación

En la época actual caracterizada por vertiginosos cambios tecnológicos y sociales, se presenta esta obra que ofrece un panorama en las Instituciones de Educación Superior en México (IES). Con esta obra se pretenden analizar los desafíos de la modernidad que enfrentan a través de una perspectiva multidisciplinar con tres ejes temáticos: Retos, innovaciones y perspectivas o tendencias.

Esta obra presenta como fortaleza el trabajo colaborativo interinstitucional entre el Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta del Estado de Jalisco y la Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda” de Nieves, del Estado de Zacatecas en el que colaboran siete cuerpos académicos, y 31 investigadores especializados en diversas áreas del conocimiento, que convergen en una reflexión sobre los retos de la formación profesional en la actualidad.

Frente a los riesgos ambientales del antropoceno, la revolución tecnológica de la cuarta revolución industrial propiciada por la Inteligencia Artificial, la automatización y la manufactura avanzada, las tendencias políticas de proteccionismo con sus efectos económicos y el cambio social que caracteriza las nuevas generaciones, el libro aporta perspectivas, casos de estudio e investigaciones originales que buscan fortalecer el papel de las IES para brindar soluciones a los retos que se presentan en esta época de cambios, con una fuerte incidencia en la transformación de los procesos de formación profesional.

En un campo donde la colaboración entre comunidades de aprendizaje, son el insumo para la difusión del conocimiento, siete capítulos de sistematización de experiencia nos invitan a reflexionar frente a las tendencias embaladas sobre la resolución de problemas complejos donde los profesionales hacen esfuerzos para afrontar retos sociales que establece el hombre para el hombre.

El libro está dedicado a todos los actores que, mediante un enfoque crítico reflexivo, hacen de la educación, un arte, a quienes día con día buscan la excelencia en actividades de formación y profesionalización para estudiantes de IES

Su originalidad radica en compartir prácticas donde los docentes aportan una mirada singular a la investigación, desarrollo tecnológico, innovación, el uso de la IA, programas de retención, vinculación, creatividad pedagógica, y desarrollo social a fin de convertirlas en experiencias diarias.

Esta obra es una opción para compartir el conocimiento en el siglo XXI, está organizado en capítulos, puede iniciar por el tema que sea de su interés, pero sabemos que terminará leyéndolo en su totalidad. Lo invito a viajar por el mundo de la experiencia honesta, en estas líneas encontrará una escena escrita, similar a lo que usted ha vivido en las aulas.

Introducción

En las dos últimas décadas, la Educación Superior mexicana ha pasado por transformaciones profundas ocasionadas por la digitalización, la expansión de Internet, la emergencia de tecnologías inteligentes y la reconfiguración de las relaciones entre universidad, mercado laboral y sociedad. La llamada cuarta revolución industrial, la experiencia reciente de la educación en contextos de pandemia y pospandemia, así como las crecientes exigencias de calidad, pertinencia y equidad, demandan a las Instituciones de Educación Superior a revisar sus modelos de formación, sus estructuras de gestión y sus formas de vincularse con los territorios que habitan. En este contexto surge el libro *Educación Superior en México: Transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria*, resultado del trabajo articulado de siete cuerpos académicos que, desde campos diversos —ingenierías, ciencias sociales, educación, arte y gestión empresarial—, buscan ofrecer una mirada crítica y propositiva sobre los rumbos de la educación superior en el país.

La coordinación de este libro implicó la construcción colectiva de una agenda de investigación que permitió asegurar la coherencia teórica y metodológica de los capítulos. Esta dirección académica conjunta definió los ejes temáticos, las preguntas guía, los criterios de análisis y el marco interpretativo común, elementos que distinguen a esta obra como un trabajo articulado y no como una compilación independiente de textos.

La obra se distingue por dos rasgos centrales. En primer lugar, por asumir la transformación digital como un fenómeno complejo que afecta las prácticas de enseñanza, los procesos de aprendizaje, la organización institucional y la relación universidad–sociedad. En segundo lugar, por articular enfoques y lenguajes distintos: desde la reflexión filosófica y pedagógica sobre el sentido de la formación docente hasta el análisis empírico de experiencias concretas con Inteligencia Artificial (IA), el Internet de las Cosas (IoT), la Investigación–Desarrollo–Innovación (I+D+i), el emprendimiento universitario, la vinculación territorial y el abandono escolar. El recorrido por los capítulos antes que plantear una respuesta única frente a estos desafíos, que se asumen complejos, multivariantes y multidimensionales, ofrece un mosaico de perspectivas complementarias que permiten comprender lo que hoy significa hacer educación superior en México.

Esta obra responde a un programa de investigación interinstitucional cuyo propósito es analizar, desde diversas disciplinas, los procesos de transformación que atraviesa la educación superior mexicana en el contexto digital, social, económico y pedagógico contemporáneo. El programa se articula a partir de tres preguntas centrales:

¿Cómo inciden las tecnologías emergentes en los modelos formativos, la gestión institucional y las prácticas pedagógicas?

¿De qué manera la vinculación, el emprendimiento y la innovación social contribuyen al fortalecimiento del desarrollo regional y a la pertinencia educativa?

¿Qué retos enfrenta la formación y profesionalización docente para responder a las nuevas demandas de la era digital?

Estas preguntas guían la organización del libro y permiten establecer una continuidad entre los capítulos, conformando un cuerpo de conocimientos articulado que trasciende la simple relación temática. Cada

equipo autoral aporta evidencia, análisis y reflexiones que se inscriben dentro de un marco teórico–metodológico común, derivado del trabajo colaborativo entre los cuerpos académicos participantes.

Aunque los capítulos que integran esta obra adoptan principalmente el formato de ensayo académico, todos comparten un enfoque metodológico común basado en la revisión crítica de literatura especializada, el análisis conceptual, la argumentación teórica y la reflexión situada sobre problemáticas contemporáneas de la educación superior en México.

Desde esta perspectiva, los ensayos desarrollan procesos metódicos de búsqueda, selección y análisis de fuentes; construcción de marcos interpretativos; articulación de categorías teóricas; y contraste entre planteamientos académicos y experiencias institucionales. En aquellos capítulos que incorporan elementos empíricos, estos se integran como apoyos ilustrativos dentro del mismo marco reflexivo.

Este enfoque metodológico, propio del ensayo como forma de investigación académica, permite comprender fenómenos complejos desde una perspectiva multidisciplinaria y aporta profundidad analítica a los temas abordados. Al compartir una lógica común de revisión, análisis y argumentación, los capítulos mantienen coherencia epistémica, lo que garantiza que la obra —aunque diversa en temáticas y enfoques disciplinarios— responda a un eje conceptual articulado sobre la transformación de la educación superior en el contexto actual.

El primer eje temático del libro se centra en el impacto de la Inteligencia Artificial en la docencia superior. A partir de un ensayo de corte histórico y analítico, se reconstruyen los antecedentes de la IA —desde las primeras máquinas de cálculo y los debates de Turing hasta la IA generativa contemporánea— y se presenta una tipología que distingue entre IA estrecha, general y superinteligencia, con énfasis en sus potenciales y riesgos para el ámbito universitario. En este apartado inicial se analiza cómo los generadores de texto, los sistemas de retroalimentación automática, los detectores de plagio y los asistentes de escritura están modificando la planeación de clases, la evaluación del aprendizaje, la elaboración de trabajos académicos y los procesos de investigación. Al mismo tiempo, se reflexiona sobre dilemas éticos relacionados con la integridad académica, la pérdida de habilidades cognitivas superiores y la necesidad de marcos regulatorios y de alfabetización digital que orienten un uso responsable, crítico y pedagógicamente pertinente de estas tecnologías por parte de docentes y estudiantes.

En el mismo orden de ideas sobre educación y tecnología, el libro aborda la noción de “educación conectada” a través del Internet de las Cosas (IoT) como puente entre tecnología y aprendizaje. Desde el contexto de estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales de una unidad académica del Tecnológico Nacional de México en Puerto Vallarta, se presenta un estudio con enfoque mixto que explora la percepción del alumnado sobre la incorporación del IoT en sus clases y laboratorios. Los resultados muestran que las y los estudiantes valoran especialmente la capacidad del IoT para conectar teoría y práctica —por ejemplo, mediante sensores, tableros de control (dashboards) y dispositivos conectados que permiten monitorear variables en tiempo real—, al tiempo que manifiestan preocupaciones legítimas sobre la precisión de los datos, la seguridad de la información y la privacidad. El capítulo evidencia que el IoT amplía el repertorio didáctico a la vez que obliga a discutir temas de ética de datos, ciberseguridad y brecha digital, recordando que muchos contextos carecen de la infraestructura mínima para aprovechar estas soluciones tecnológicas.

Un tercer componente de la obra se vincula con el fomento de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+i), especialmente desde la ingeniería sostenible y la responsabilidad con el medio ambiente. En un mundo que se ha caracterizado por algunos académicos como el antropoceno, haciendo

referencia al impacto humano a escala planetaria, con consecuencias como el cambio climático, la sobreexplotación de recursos y profundas desigualdades socioeconómicas, la educación superior tecnológica se enfrenta al reto de formar profesionales capaces de articular conocimiento científico, soluciones técnicas e innovación orientada a la sostenibilidad. Este capítulo del libro discute el concepto de I+D+i como eje articulador entre ciencia, tecnología, empresa y sociedad, y analiza cómo las instituciones tecnológicas pueden convertirse en motores de proyectos que respondan a problemáticas reales del entorno: eficiencia energética, uso responsable de recursos, reducción de residuos, diseño de procesos limpios, entre otros. Asimismo, problematiza si todas las disciplinas están llamadas a seguir el mismo camino tecnocientífico o si, por el contrario, es necesario reconocer la diversidad de lenguajes, tiempos y finalidades que coexisten en la universidad.

A partir de esta reflexión, el libro se adentra en la educación emprendedora y la cultura empresarial en entornos tecnológicos. Se presenta un capítulo de corte documental–comparativo en el cual se analizan las experiencias de universidades de México y otros países latinoamericanos, revisando modelos explicativos de la intención emprendedora (como la Teoría del Comportamiento Planificado, el modelo del evento emprendedor y diversos marcos de competencias emprendedoras). En este trabajo también se exponen ecosistemas universitarios que han desarrollado incubadoras, oficinas de transferencia tecnológica, programas de mentoría y redes de colaboración con empresas y gobiernos locales. Se reflexiona sobre la relevancia de metodologías activas, entre estas, aprendizaje basado en proyectos y problemas, design thinking, gamificación, Lean Startup, simuladores empresariales; así como del uso de tecnologías digitales (plataformas virtuales, analítica de datos, RA y RV) para que las y los estudiantes transformen ideas en proyectos concretos con impacto económico y social. El capítulo concluye que las instituciones tecnológicas mexicanas que articulan políticas institucionales claras, ecosistemas emprendedores y formación práctica logran fortalecer significativamente la cultura emprendedora y la empleabilidad de su estudiantado.

La relación de la universidad con su entorno se aborda también desde una perspectiva particularmente novedosa: la de la vinculación académica a través del arte público y las intervenciones cromáticas urbanas. Uno de los capítulos presenta dos estudios de caso desarrollados en colonias de Puerto Vallarta (Ixtapa y Lomas del Coapinole), donde estudiantes, docentes, vecinos, colectivos artísticos, empresas y autoridades locales diseñaron e implementaron intervenciones en fachadas y espacios públicos utilizando el color como lenguaje de diálogo, memoria y apropiación comunitaria. Bajo una perspectiva de innovación social, la cuádruple hélice (universidad–empresa–gobierno–sociedad) y la ecología de saberes, se muestran cómo estas experiencias que fortalecen la identidad local, mejoran la percepción de seguridad, generan nuevas narrativas sobre el territorio y amplían las competencias de todos los participantes. Al mismo tiempo, se reflexiona críticamente sobre los retos de dar continuidad en el tiempo a este tipo de procesos, la necesidad de apoyo institucional y la importancia de integrar a las comunidades como actores clave como coautores de las propuestas con miras al logro de la participación, la cohesión social y la transformación de los espacios públicos.

Otro de los temas que se aborda en la obra es el abandono escolar en instituciones de educación superior, que destaca por ser uno de los indicadores críticos para las instituciones educativas. A partir de un análisis de factores académicos, socioeconómicos, familiares e institucionales, se discute cómo el abandono escolar no puede reducirse a decisiones individuales ni explicarse únicamente por “déficits” del estudiantado. Intervienen, más bien, condiciones estructurales (desigualdad, pobreza, precariedad laboral, brechas digitales), factores pedagógicos (relevancia percibida del currículo, acompañamiento tutorial, estilos de enseñanza) y aspectos vinculados a la salud mental y el bienestar estudiantil. Se

formulan propuestas de la mano de la transformación digital, argumentando que las plataformas virtuales, el seguimiento analítico de trayectorias y los sistemas de alerta temprana pueden ser aliados para detectar riesgos de abandono, pero que solo serán efectivos si se articulan con estrategias de apoyo integral, políticas de inclusión con una orientación humanista que reconozca la diversidad de trayectorias de las y los jóvenes.

En el último capítulo cierra este libro con una reflexión de fondo sobre la formación y la profesionalización del profesorado de educación superior frente a los retos pedagógicos contemporáneos. Con una mirada crítica nutrida por las ciencias sociales y las humanidades, se cuestiona la idea de que el papel del docente se reduzca a incorporar las tecnologías de moda, responder al lenguaje de la excelencia tecnocientífica o convertirse en mero operador de plataformas y aplicaciones sin la debida reflexión sobre las aportaciones de estas tecnologías en congruencia con los enfoques pedagógicos y las buenas prácticas que favorezcan la innovación y la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El capítulo recupera categorías como la “época de la imagen del mundo” y las críticas a la instrumentalización de la vida social, para mostrar que la técnica y la cultura del emprendimiento no son neutrales, sino que responden a determinados intereses y visiones de mundo. En ese orden de ideas, se insiste en que la profesionalización docente implica tanto la actualización en el uso de herramientas como la capacidad de comprender de forma crítica su sentido, sus límites y sus efectos en contextos específicos que incluyen los entornos rurales y realidades caracterizadas por la brecha digital, en las cuales el acceso a la tecnología sigue siendo un reto.

Es de esta forma, que en este libro se busca un equilibrio y convergencia entre la tecnología y las humanidades: aprovechar las potencialidades de la IA, el IoT, la I+D+i y los ecosistemas emprendedores para enriquecer la práctica docente, la gestión institucional y el desarrollo regional, sin renunciar a la reflexión ética, al pensamiento crítico, a la centralidad de los procesos cognitivos de orden superior y al compromiso con la justicia social. Algunas de las reflexiones en que se profundiza en esta obra que es importante destacar, respecto de los nuevos retos que enfrenta la docencia universitaria, son: los peligros de la “pereza mental” que podría derivarse de delegar sistemáticamente tareas intelectuales a las máquinas, la tentación de convertir lo educativo en un problema meramente técnico y el riesgo de profundizar desigualdades cuando solo algunos contextos pueden beneficiarse de las innovaciones digitales.

Por tanto, este libro titulado: *Educación Superior en México: Transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria*, ofrece al lector un panorama amplio y articulado de los desafíos que enfrenta la educación superior en el país en un contexto de una revolución tecnológica (cuarta revolución industrial), la urgencia de la sostenibilidad, las demandas de innovación y las exigencias de equidad. Cada capítulo, desde su particular enfoque, aporta claves para repensar el papel de las instituciones, del profesorado y del estudiantado: cómo integrar la IA sin perder la autonomía intelectual; cómo utilizar el IoT para conectar teoría y práctica sin descuidar la privacidad y la seguridad de los datos; cómo potenciar la I+D+i y el emprendimiento sin sacrificar la responsabilidad social; cómo vincular la academia con la sociedad desde lenguajes creativos; cómo prevenir el abandono escolar desde políticas integrales; y cómo formar docentes capaces de habitar críticamente la era digital.

La obra contribuye a llenar un vacío en la literatura contemporánea sobre educación superior al articular, desde una perspectiva multidisciplinaria, los procesos de transformación digital, innovación educativa, sostenibilidad, vinculación territorial y profesionalización docente. Esta integración teórico-práctica

permite ofrecer una visión estructurada para comprender los desafíos emergentes del sistema educativo mexicano.

Asimismo, los análisis desarrollados en este libro tienen una pertinencia nacional evidente, pues abordan problemáticas y retos que enfrentan de manera transversal las instituciones de educación superior del país. Sus reflexiones ofrecen argumentos valiosos para orientar políticas institucionales, prácticas docentes y decisiones estratégicas en el ámbito educativo mexicano.

La obra se dirige tanto a profesorado y directivos de educación superior como a estudiantes, investigadores y tomadores de decisiones interesados en comprender y transformar la universidad mexicana desde una perspectiva situada. Más que ofrecer recetas cerradas, abre preguntas y caminos posibles: ¿qué universidad necesita el México de hoy y del futuro?, ¿cómo aseguramos que la transformación digital sea también una transformación pedagógica, ética y social? El libro invita a asumir estas preguntas de manera colectiva, reconociendo que la construcción de respuestas requerirá, precisamente, de la colaboración entre los múltiples saberes y actores que aquí se ponen en diálogo.

La elaboración de esta obra implicó un proceso de trabajo colaborativo entre siete cuerpos académicos de dos instituciones de educación superior. Este proceso permitió compartir marcos teóricos, afinar categorías de análisis, contrastar metodologías y construir una narrativa colectiva sobre los desafíos de la educación superior en México. La participación conjunta consolidó una agenda de investigación interinstitucional que da continuidad y solidez a los capítulos que la integran.

En conjunto, el libro constituye una aportación relevante para el estudio de la educación superior mexicana, al ofrecer una visión integradora que conecta transformación digital, innovación educativa, vinculación territorial, sostenibilidad y profesionalización docente. Su carácter multidisciplinario y su base empírica permiten situarlo no solo como una propuesta para reflexionar sobre la política educativa, la práctica docente y los modelos de gestión en instituciones tecnológicas y normalistas de México.

Dr. Carlos Miguel Amador Ortiz
Dra. Ma. de Jesús Arjona Ulloa
Dra. Irma Adriana Cantú Munguía
Dra. Ma. Leticia Almaraz Olguín

Índice

Proceso de revisión por pares	4
Prólogo	5
Presentación	7
Introducción	8

Sección I. Tecnologías emergentes y transformación educativa

Impacto de la inteligencia artificial en la docencia superior	16
<i>Kathia María Antonieta Balderas Mireles, Ma. Leticia Almaraz Olguín, José Guadalupe Escobedo Gómez, José Manuel López Carranza</i>	
Educación conectada: el Internet de las Cosas como puente entre tecnología y aprendizaje	29
<i>María Lizbeth Martínez Mendoza, Adolfo Vázquez Ruíz, Raúl Arzeta Flores José Martín Villalobos Salmerón, Marco Antonio Ordaz Celedón</i>	
Fomento del I+D+i desde la ingeniería sostenible en la educación superior	45
<i>Irma Adriana Cantú Munguía, Aldo Aaron Cervantes Hernández, Albino Garay de la O, Gabriel Garciabada Silva, Francisco Alejandro Martínez Marín</i>	

Sección II. Emprendimiento, vinculación y responsabilidad social

Estrategias para fomentar el emprendimiento y la cultura empresarial en entornos educativos tecnológicos de México	60
<i>Ma. de Jesús Arjona Ulloa, Rodrigo Oliver Delgado Arcega, Julio Cesar Robles</i>	
De la academia a la sociedad: estrategias de vinculación, creatividad y participación para el desarrollo regional	81
<i>Jimena Vanina Odetti, Andrés Enrique Reyes González Alberto Reyes González, Fernando Daniel Valdez Olmos</i>	

Abandono escolar en Instituciones de Educación Superior: causas y estrategias de retención	102
<i>Carlos Miguel Amador Ortiz, María Luisa Torres Isiordia, Jorge Rodríguez Palomera Álvaro Sánchez Navarrete, Araceli Karina Flores Castañeda</i>	

Sección III. Formación docente y transformación académica

Formación y profesionalización del profesorado ante los retos pedagógicos contemporáneos	124
<i>David Mata Ríos, Juan Carlos Rosas Oliva, Jaime Esparza Guzmán, Saúl Daniel Kuri Herrera, Alejandra Medina Lozano</i>	

Información de cuerpos académicos y autores del libro	140
--	------------

Sección I.
Tecnologías emergentes y transformación
educativa

Impacto de la Inteligencia Artificial en la Docencia Superior

Impact of Artificial Intelligence on Higher Education Teaching

Kathia María Antonieta Balderas Mireles

Escuela Normal Experimental "Rafael Ramírez Castañeda"

kathiabalmir1201@gmail.com

ORCID: 0000-0002-1280-0641

Ma. Leticia, Almaraz Olguín

Escuela Normal Experimental "Rafael Ramírez Castañeda"

maleticiaalmaraz63@gmail.com

ORCID: 0000-0002-6574-2342

José Guadalupe Escobedo Gómez

Escuela Normal Experimental "Rafael Ramírez Castañeda"

josegomez0414@hotmail.com

José Manuel López Carranza

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico

José Mario Molina Pasquel y Henríquez

Jose.lopez@vallarta.tecmm.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0004-2838-3653>

Resumen

La tarea docente ha sido históricamente controversial. Las reformas educativas plantean retos que exigen responder al momento histórico, cultural y tecnológico vigente; paralelamente, por iniciativa, el profesorado debe buscar medios de capacitación y actualización, aunque los gobiernos desatienden múltiples necesidades educativas, invierten menos en estos procesos, que suelen delegarse a la ética y al compromiso docentes. Esta situación se afronta en el aula, al encontrar generaciones de estudiantes nacidos en la época de la tecnología, quienes a partir de la última década han fortalecido las habilidades digitales, utilizan y abusan de las herramientas a su alcance por lo que requieren de marcos regulatorios establecidos para lograr un aprendizaje profundo acorde a lo establecido en planes y programas. El objetivo de este ensayo narrativo es reflexionar sobre los orígenes de la Inteligencia Artificial (IA), la diversidad de herramientas disponibles, así como brindar elementos teóricos que permitan al docente de educación superior integrarlas sin tanta incertidumbre, de manera paulatina y utilizarlas como un recurso más que apoye la práctica docente diaria en el nivel superior. Los beneficios que ofrecen a quien las utilice, permiten la optimización de tiempos en la elaboración de tareas propias de la profesión, encontrando un aliado para innovar y promover una nueva forma de hacer docencia. Para la elaboración de este texto académico se selecciona literatura del último lustro, revisando artículos publicados en bases de datos nacionales e internacionales, además de libros que brindan propuestas de alto impacto para el aprendizaje, autoaprendizaje y la enseñanza individual o en comunidades.

Palabras clave: Alfabetización digital; Educación superior; Autoformación; Inteligencia Artificial

Abstract

The teaching profession has historically been controversial. Educational reforms present challenges that demand a response to the current historical, cultural, and technological context. Simultaneously, teachers must take the initiative to seek out training and professional development opportunities, even though governments neglect numerous educational needs and invest less in these processes, often leaving them to the ethics and commitment of the teachers themselves. This situation is evident in the classroom, where generations of students born in the digital age have strengthened their digital skills over the last decade, using and sometimes overusing the tools at their disposal. Therefore, they require established regulatory frameworks to achieve deep learning aligned with the established curricula and programs. The objective of this argumentative essay is to review the origins of Artificial Intelligence (AI), the diversity of available tools, and provide theoretical elements that will allow higher education teachers to integrate them gradually with less uncertainty and use them as an additional resource to support their daily teaching practice at the university level. The benefits they offer to users allow for the optimization of time spent on professional tasks, providing an ally for innovation and promoting a new way of teaching. This academic text draws on literature from the last five years, reviewing articles published in national and international databases, as well as books that offer high-impact proposals for learning, self-directed learning, and individual or community-based teaching.

Keywords: Digital literacy, Higher education, self- directed learning; Artificial Intelligence

Introducción

Desde la antigüedad, el ser humano ha imaginado máquinas capaces de igualar funciones cognitivas, de igual manera ha imaginado las bondades y los peligros de que existan aparatos con las facultades pensantes del individuo. Por otro lado, la literatura y el cine han representado artefactos que hablan o ejecutan tareas humanas, anticipando beneficios y riesgos de dotar a las máquinas de capacidades propias de las personas.

La tecnología transformó primero el trabajo físico; más tarde, su impacto alcanzó a la educación. Hoy, el usuario puede solicitar textos, imágenes, videos, música o código sin hacer una sola aportación, lo que reaviva el debate sobre si las máquinas sustituyen al hombre. Sin embargo, su uso depende de la intervención humana. En el ámbito de la educación superior, la cuestión es cómo aprovechar la tecnología como herramienta que potencie, y no que reemplace la labor docente en educación superior.

Este ensayo narrativo, tiene como objetivo hacer una reflexión sobre los orígenes de (IA), así como la manera en que ésta se ha incorporado a las aulas de aprendizaje superior, la experiencia docente sobre el uso de esta como recurso didáctico, aún es poca comparada con la enorme cantidad de herramientas que esta ofrece. Existe el compromiso docente de hacer uso cotidiano de ella.

Desarrollo

Surgimiento de la IA

Innegable es el hecho de que en busca de facilitar trabajos en las grandes empresas se han creado tantas máquinas que han venido a sustituir la mano de obra del hombre, de igual manera ha pasado en el aspecto personal, en muchas actividades cotidianas está presente la tecnología y cambia de manera

acelerada y profunda que es preocupante pensar en las ventajas, pero también en las consecuencias a futuro.

Por un lado, mientras que la humanidad estaría entrando a un estadio completamente nuevo de invenciones tecnológicas que podrían resolver problemas y desafíos del mundo moderno, por el otro resurgen viejos temores en torno a una humanidad acorralada por sus propias creaciones. (Jara y Ochoa, 2020, p. 3)

En diversos estudios se intenta dimensionar el ritmo y profundidad de los cambios que se avecinan en la tecnología, desde tiempos pasados el hombre se ha interesado por crear máquinas que le igualen en pensamiento es interesante saber desde cuándo en la historia hay indicios de dicho interés, en los siguientes párrafos se presentan los hechos más relevantes que quedaron registrados en la historia, esto ayudará a entender la manera en que fue evolucionando hasta llegar a lo que hoy conocemos como Inteligencia Artificial (en adelante IA).

Para quien está poco familiarizado con este tema hablar de IA es pensar en que surge recientemente pero ya desde el año de 1726, en la novela "Los viajes de Gulliver" en el Capítulo quinto cuando lo llevan a visitar la Academia para que conozca las artes a que se dedican los profesores, habla del que está entregado a un proyecto para hacer progresar el conocimiento especulativo por medio de operaciones prácticas y mecánicas; aparece la idea de *la máquina* un gran aparato mecánico que se utiliza para ayudar a los eruditos a generar nuevas ideas, frases y libros.

Sus estudiantes viran manivelas en la máquina, que hace girar bloques de madera inscritos con palabras. Se dice que la máquina crea nuevas ideas y tratados filosóficos al combinar palabras en diferentes disposiciones:

Todos sabemos cuán laborioso es el método corriente para llegar a poseer artes y ciencias; pues bien: gracias a su invento, la persona más ignorante, por un precio módico y con un pequeño trabajo corporal, es capaz de escribir libros de filosofía, poesía, política, leyes, matemáticas y teología, sin que para nada necesite el auxilio del talento ni del estudio. (Swift, 2005, p. 215)

En el año de 1913, el ingeniero español Leonardo Torres Quevedo, considerado "el más prodigioso inventor de su tiempo" presenta *El Ajedrecista*, un año después lo presenta en la *Exposición Universal* de París. Se puede considerar la primera manifestación de IA efectiva de la historia.

La máquina analiza en cada movimiento la posición del rey que maneja el humano, "piensa" y va moviendo "como en una partida" su torre o su rey, dentro de las reglas del ajedrez y de acuerdo con el "programa" introducido en la máquina por su constructor para, contestando de forma adecuada dar jaque mate a su oponente. (Cabaleiro, 2024, parr. 6)

La máquina no requería intervención humana, realizaba de forma autónoma jugadas legales de ajedrez, y si el oponente humano realizaba una jugada ilegal, la máquina señalaba el error. Si esta se colocaba en una posición ganadora, era capaz de dar "jaque mate" al oponente humano de manera fiable.

La palabra “robot” celebró su primer centenario, para el año de 1921 se estrena en Londres R.U.R. (Robots Universales Rossum) es una obra de teatro de ciencia ficción escrita por Karel Čapek en 1920, se considera un clásico de la literatura universal. Los robots que aparecen en esta obra no son máquinas, como los que conocemos ahora sino seres orgánicos, muy semejantes a los humanos, pero carecen de sentimientos y creatividad. Esta obra plantea cuestiones filosóficas y éticas sobre la naturaleza humana, la tecnología y el progreso, denuncia la explotación y la opresión. (Planetalibro, 2025)

Ese conflicto en *R.U.R.* es el dilema universal siempre que se habla de IA o de robots humanoides. ¿Hasta qué punto es posible sintetizar genuina inteligencia en mecanismos diseñados por el ser humano? Una computadora solamente puede ejecutar los programas que tiene incluidos, tal como se han diseñado, sin desviarse de las órdenes para las que ha sido programado. No hay lugar para la creatividad, para la intuición, para los sentimientos, o para otras actividades propias de los seres humanos, no así de las máquinas. Una computadora no alcanzará un plano cognitivo superior, pues es programada por una persona, y parece imposible que la inteligencia de una máquina supere a quien la creó.

En 1939, mientras trabajaba como profesor de física y matemáticas en el *Iowa State College*, John Vincent Atanasoff y su asistente Clifford E. Berry desarrollaron una idea innovadora para construir un prototipo de una máquina de cálculo electrónica capaz de realizar cálculos matemáticos complejos de manera rápida y precisa. El resultado fue el *Atanasoff-Berry Computer (ABC)*, considerado el primer ordenador electrónico digital, estaba compuesto por más de 300 válvulas de vacío, pesaba más de 300 kilos y podía resolver hasta 29 ecuaciones lineales de forma simultánea. Aunque no fue completamente funcional debido a los limitados recursos de la época, su importancia radica en que introdujo conceptos clave que luego serían fundamentales para el desarrollo de ordenadores modernos. (Mucci, 2024, parr. 12)

En 1943 Warren S. McCulloch y Walter Pitts, después de pasar muchas horas tratando de explicar cómo funciona el cerebro publican en el *Bulletin of Mathematical Biophysics* [Boletín de Biofísica Matemática], sus hallazgos en el artículo titulado: “Un cálculo lógico de las ideas inmanentes en la actividad nerviosa” (A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity), puede considerarse uno de los trabajos más importantes de la historia, “gracias a su trabajo, hubo un momento en que la neurociencia, la psiquiatría, la informática, la lógica matemática y la IA eran una misma cosa”. (Gefter, 2016, parr. 36)

Con el tiempo de estudio dedicado a la función del cerebro, estos investigadores sientan las bases de la idea de que el cerebro humano puede entenderse como un sistema computacional e introducen el concepto de redes neuronales artificiales, clave en la IA moderna. Esta idea inspira los sistemas informáticos que simulan funciones y procesos similares a los del cerebro (Mucci, 2025).

¿Pueden pensar las máquinas?, pregunta que utilizó como hipótesis Alan Mathison Turing para realizar una investigación a principios de la década de los 50, siendo este “uno de los primeros científicos del mundo en cuestionar tal posibilidad” (National Geographic, 2023), es considerado un pionero en la ciencia de la computación, por sus contribuciones en este campo puede decirse que sentó las bases para los primeros ordenadores programables al desarrollar el concepto de la máquina universal, considerado el padre de la informática.

Otra contribución en este campo fue la del famoso *Test de Turing*, una prueba diseñada para evaluar la capacidad de una máquina para mostrar comportamiento inteligente; también conocido como *juego de*

imitación, prueba que se ha convertido en un conocimiento central en la IA, se ha utilizado para medir la inteligencia de las máquinas mediante la evaluación de su capacidad para imitar de manera convincente la conversación y el comportamiento humanos. (Historiauniversal.org, 2023)

En la misma década de los 50 Marvin Minsky y Dean Edmonds, este último, colaborador, hacen una aportación importante para la IA, construyendo la primera red neuronal artificial en 1951, "SNARC significa Calculadora de refuerzo analógico neuronal estocástico. Es una máquina de red neuronal, que a su vez es una red conectada aleatoriamente de 40 regla de Hebb" (Society, 2020). Uno de los primeros intentos de moldear el proceso de aprendizaje del cerebro de un ser humano a través del refuerzo, por este invento Minsky es considerado uno de los fundadores de la IA.

Para el año de 1952, el matemático Allen Newell y Herbert Simon desarrollaron programas computacionales como Logic Theorist y General Problem Solver, de los primeros en imitar la capacidad humana para resolver problemas. El término "inteligencia artificial" se utilizó por primera vez en 1955 por John McCarthy del Dartmouth College, Marvin Minsky de la Universidad de Harvard, Nathaniel Rochester de IBM y Claude Shannon de Bell Telephone Laboratories, en la propuesta para el taller "A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence" (Una propuesta para el proyecto de investigación de verano de Dartmouth sobre inteligencia artificial) se realizó un año después, en julio y agosto de 1956, se considera la fecha de nacimiento oficial de la IA. (Mucci, 2025)

En 1956, se reúnen en Dartmouth College, Allen Newell, Herbert Simon, Marvin Minsky, Arthur Samuel y John McCarthy, después de compartir sus conocimientos y de discutir ampliamente sobre el tema llegan a la conclusión de que desarrollar finalmente la IA y dotar a las máquinas de la capacidad de pensar sería fácil, entre los últimos años de 1950 y los primeros de 1960, la IA alcanzó su esplendor pues las máquinas resolvían problemas algebraicos y lógicos, jugaban ajedrez o damas mejor que el ser humano y aprendían a hablar idiomas en poco tiempo (Bigdata, 2024).

Han pasado más de 50 años ya de esa idea que se discutió en Dartmouth y con certeza no se sabe si hay máquinas que han igualado o superado las capacidades del ser humano, lo que si sabemos en estos momentos es que estos inventos fueron el antecedente para llegar a los que ahora conocemos: sistemas eléctricos, sistemas de alarmas, electrodomésticos que se pueden manejar desde el celular; y lo más sorprendente el uso de IA generativa que dependiendo de la indicación que el usuario le da es la actitud que asume. El ser humano no se ha limitado a integrar los avances tecnológicos en actividades cotidianas o económicas, se ha ocupado de crear tecnologías que de alguna manera apoyen los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas de diferentes niveles educativos.

Tipos de IA

La IA constituye una de las revoluciones tecnológicas más influyentes del siglo XXI. Su incorporación en los sistemas educativos representa un cambio de paradigma en la forma en que se enseña, se aprende y evalúa el conocimiento. Esta tecnología, basada en el desarrollo de algoritmos capaces de simular procesos cognitivos humanos, ha permitido la creación de entornos de aprendizaje inteligentes, adaptativos y personalizados.

La IA impacta cada vez más en la vida de las personas, "desde las aplicaciones que se utilizan en los dispositivos móviles o teléfonos inteligentes, hasta los sistemas que se utilizan en diferentes industrias"

(Pedraza, 2023); las instituciones educativas no quedan fuera, motivo por el que es necesario analizar, desde una perspectiva técnica y pedagógica, las aplicaciones, ventajas, limitaciones y desafíos de la IA en el ámbito educativo actual para aprovechar al máximo su potencial y tener la seguridad de que en el nivel superior se usan de manera ética y responsable tanto por docentes como por estudiantes.

Con la emergencia sanitaria causada por el COVID-19 que nos llevó al confinamiento y obligó a las escuelas de todos los niveles educativos a buscar nuevas alternativas de trabajo, se generalizó el uso de la tecnología para realizar las tareas educativas, Granados *et.al.* **Fuente especificada no válida.** consideran que la importancia de las tecnologías en el proceso educativo radica en el carácter esencial y obligatorio que se vive hoy en día.

Situación que nos conduce a conocer de que recursos disponemos, como los podemos utilizar y para que, sabemos que las posibilidades que ofrece la tecnología en estos momentos a los alumnos y docentes de nivel superior son muchas; la IA puede clasificarse en distintos niveles de complejidad, autonomía cognitiva, según la intención y uso previstos. En el contexto educativo, estas categorías determinan el alcance de sus aplicaciones.

La Inteligencia Artificial Estrecha o ANI por sus siglas en inglés, está orientada a ejecutar tareas específicas, como la corrección automática de textos, la recomendación de contenidos o el soporte virtual al estudiante.

En opinión de Smink (2023) se le llama así “porque se enfoca estrechamente en una sola tarea, realizando un trabajo repetitivo dentro de un rango predefinido por sus creadores”. Se les entrenan utilizando una gran cantidad de datos y las acciones que realizan se basan en ese entrenamiento, estas máquinas pueden igualar o superar la inteligencia del ser humano, pero únicamente en la tarea para la que fue creada, por este motivo también se le llama IA débil.

Actualmente la ANI se puede experimentar de diferentes maneras, “entre ellas las búsquedas en internet, el reconocimiento facial y los vehículos auto conducidos. Esta se encuentra todavía muy lejos de tener los componentes humanos que se atribuyen a la verdadera inteligencia” (Demera et al., 2023, p. 5)

Por otro lado, la Inteligencia Artificial General o AGI, por sus siglas en inglés, busca replicar la capacidad humana de razonar, aprender y adaptarse a contextos diversos, “se alcanza cuando una máquina adquiere capacidades cognitivas a nivel humano. Es decir, cuando puede realizar cualquier tarea intelectual que realiza una persona”. **Fuente especificada no válida.** A esta también se le llama IA fuerte.

Desde el punto de vista de Cabanelas (2019) “esta tipología de inteligencia artificial puede observar, analizar y reaccionar ante el entorno como lo haría una persona. Es extremadamente difícil cuantificar la inteligencia humana y replicarla a través de códigos” (p.7), la mente humana puede pensar de forma abstracta o concreta, ser innovadora e inventar cosas que no existen, parece aun complicado enseñar a la inteligencia artificial a inventar cosas por sí misma.

Y, finalmente, la Superinteligencia Artificial (ASI) constituye una proyección teórica de sistemas con capacidades cognitivas superiores a las humanas, capaces de innovar, crear conocimiento y diseñar estrategias autónomas de aprendizaje. Se la define como una forma de Inteligencia Artificial que supera

a la Inteligencia Humana en todas las áreas del conocimiento y capacidades cognitivas, incluyendo creatividad, toma de decisiones, razonamiento, resolución de problemas, habilidades sociales y científicas. No sólo sería más rápida o con más memoria que cualquiera de nosotros, sino fundamentalmente más inteligente en todos los aspectos. (Barletta, 2025, p. 15).

No está muy lejos el hecho de que la Superinteligencia Artificial llegará a ser “más inteligente que la conexión de los mejores cerebros, incluida la creatividad científica, la red de aprendizaje colectivo y las habilidades sociales. “La súper inteligencia artificial (SIA), es una realidad que se espera alcanzar a mediados de siglo XXI” (Cabanelas, 2019, p. 7), cuando esto suceda y las máquinas superen al ser humano enfrentaremos grandes retos como sociedad en todos los aspectos.

El uso de la IA en los procesos educativos contemporáneos se manifiesta en múltiples dimensiones: desde la personalización del aprendizaje hasta la optimización de la gestión institucional, es necesario que las escuelas prevean las limitaciones sobre su uso y que establezcan criterios para su uso, que se aclaren las consideraciones legales, éticas y pedagógicas, y cuidar que los estudiantes estén al tanto de todo ello.

Las plataformas inteligentes emplean algoritmos de aprendizaje automático para analizar el rendimiento, las preferencias y los estilos de aprendizaje de cada estudiante, adaptando así los temas y/o contenidos, además de las estrategias pedagógicas a cada necesidad particular que presenten los alumnos en contextos escolares.

Actualmente en la educación de nivel superior es común que los estudiantes hagan uso de aplicaciones de la IA como generadores de texto, y algunas otras que facilitan realizar tareas académicas como la producción y la búsqueda de documentos; además ayudan en el desarrollo de competencias informacionales.

En este sentido son estudiadas en detalle, destacando su capacidad para generar contenido coherente y contextualizado en aplicaciones tan diversas como la educación, la investigación y la productividad empresarial (Sarzosa, 2024). Asimismo, los sistemas automatizados de evaluación permiten reducir la carga administrativa del profesorado, mientras que los chatbots educativos mejoran la comunicación entre docentes, estudiantes y familias.

En el ámbito de la educación inclusiva, la IA contribuye al diseño de materiales accesibles y a la atención personalizada de estudiantes con discapacidad, en tiempos anteriores estos se encontraban en desventaja porque sus materiales y recursos para el aprendizaje eran mínimos y en algunos casos nulos.

La IA, también desempeña un papel crucial en el ámbito de la investigación académica. Los soportes de búsqueda y los asistentes de escritura basados en ésta permiten sintetizar grandes volúmenes de información científica, facilitando la elaboración de revisiones bibliográficas, análisis comparativos y redacción técnica.

Por otra parte, herramientas especializadas como Turnitin, Copyleaks y Plagscan contribuyen a la preservación de la integridad académica, detectando similitudes textuales y posibles usos indebidos de

contenido generado por IA. Estas plataformas no solo fomentan la originalidad, sino que también promueven la alfabetización digital y el pensamiento crítico respecto al uso ético de la tecnología.

El impacto de la IA en la educación presenta una dualidad compleja. Entre los principales beneficios destacan, la personalización del aprendizaje, la automatización de procesos administrativos, la mejora del acceso a recursos actualizados y la optimización de la retroalimentación formativa.

Por otro lado, su implementación indiscriminada puede ocasionar efectos negativos, como, la falta de hábitos de investigación, depender totalmente de la tecnología, la pérdida de determinadas habilidades cognitivas y la conciencia crítica, que son fundamentales para el desarrollo intelectual del individuo.

En los Planes de Estudio deben incorporarse programas de alfabetización digital, pero, sobre todo, de ética tecnológica que capacite a docentes y estudiantes para un uso responsable, crítico y reflexivo de estas herramientas, con la intención de emplearlo de la mejor manera en el terreno educativo y, que lejos de hacer dependiente al alumno, se emplee para desarrollar habilidades cognitivas y utilice dentro de su vida cotidiana y laboral.

Retos que enfrentan los docentes de educación superior

La experiencia respecto a los retos que se comparten son vivencias emitidas oralmente por los grupos de colegio que se reúnen para compartir prácticas de enseñanza en los diversos programas que oferta la Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda” (ENERRC); situaciones similares que se viven a las otras instituciones formadoras de docentes del estado de Zacatecas.

De manera cotidiana, el profesorado enfrenta la realidad de ser juzgado a través de lo que comparte en su quehacer dentro de las aulas; su tarea se duplica, sino de manera total, si por algunos de los estudiantes que lo escuchan; esta situación lo mueve a responder de la manera más digna. Actualmente la IA es una situación que evidencia el sentir docente respecto a su uso. Este reto, lo llevará a incorporarse a la realidad tecnológica que poco a poco acrecienta la oferta versátil que compite por facilitar tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje, de manera tal, que por momentos parece ha rebasado el hacer docente; aunque es sabido que para que ésta sea aplicada, necesita forzosamente de un interesado.

La IA ha generado una revolución en educación, llegó para desencadenar controversia sobre todo en el uso en tareas escolares, aceptarla como un recurso más, pone al docente en un dilema; esta nueva forma de ejercer la docencia superior trajo consigo múltiples argumentos a favor y en contra, generando así un desequilibrio social-cognitivo que demanda una actitud crítica de transición hacia el uso de herramientas digitales. Afrontar los retos que demanda integrarla en la cotidianeidad, es aceptar que la figura docente es insustituible; por ello, la información gráfica, oral o escrita que cualquier herramienta brinda, debe quedar en tela de juicio bajo el conocimiento y dominio de quien la aplica.

Una de las tareas que debe atender el sistema educativo en este país tan diverso, es la alfabetización digital en igualdad de oportunidades; el docente debiera transitar sin problema los retos que se le imponen, la capacitación contextual es un hecho ineludible para enfrentar la realidad virtual que se atiende a través de las diferentes aplicaciones.

Los asistentes virtuales, superados por las versátiles herramientas digitales, se han convertido en una de las más comprometedoras, el claro incremento efectivo de la tecnología en las aulas o la dependencia de éstos es una práctica tan renovada que convendría trabajarse a favor.

Hoy, el docente debe formar parte del nuevo estilo de enseñanza-aprendizaje, fraccionar contenidos para convertirlos en verdaderos desequilibrios cognitivos resulta desafiante, en el macro mundo del conocimiento, hacer uso del microaprendizaje entendido como “la fragmentación de los contenidos a aprender” (Gómez y Pérez, 2024, pág. 14). Desde una perspectiva utilitaria, el uso de las herramientas de IA representa la ventaja de apropiarse de información en un lugar y momento cualquiera, acción que se convierte en un estímulo provechoso para el docente, al lograr autodirigirse, autoregularse y evaluarse por la rapidez y facilidad de alcanzar producciones que años atrás le llevaban horas extracurriculares de trabajo en casa. Entender la ventaja de incorporarla facilitará su hacer.

“Hoy en día se considera que un sujeto alfabetizado es aquel que cuenta con una formación basada en las habilidades de interactuar con dispositivos digitales desde el enfoque del uso eficiente del hardware y del software...” (George, 2019, p. 7). El docente que ha alcanzado la alfabetización digital logrará poner en marcha sistemas cognoscitivos para la enseñanza, facilitará estrategias metacognitivas donde estimulan la capacidad de promover un aprendizaje duradero a través del uso de la tecnología de una manera segura, eficiente y creativa para comunicarse, trabajar, aprender y resolver problemas en el mundo actual, además de la comprensión, memoria, autonomía y flexibilidad para la construcción del conocimiento.

Aun son pocos los docentes que están aprendiendo al ritmo que demanda la tecnología vanguardista, emplear esta inteligencia para crear experiencias innovadoras en el hacer docente, es demandante; buscar, actualizar o capacitarse, sobre la variedad de herramientas que ofrece, recae en tiempo, le corresponde a éste convertirse en acreedor de lo que recibe, al reconocer cada producción que decida como propia o bien al dar crédito a la herramienta utilizada.

Su rol, más que de aceptación, demanda acciones de enriquecedor a partir de la experiencia que lo singulariza, tiene la facultad de modificar el contenido de acuerdo con el contexto real que avala lo que quiere compartir y hacer como propio. “La implementación de marcos regulatorios, como establecimiento de protocolos de seguridad y auditorías en la toma de decisiones de la IA, será esencial para evitar consecuencias imprevistas”. (Paredes, 2025, p. 8)

En este mundo más interconectado los estilos de aprendizaje se aperturan, el docente busca imaginar nuevas formas de aprender, no reemplaza del acto de pensar, sino que lo expande; en la actualidad, usa la educación adaptativa en las necesidades individuales de cada estudiante, ofrece al docente personalizar el aprendizaje al atender los diversos ritmos, emplea la tecnología para facilitar el desempeño en tiempo real, evalúa continuamente con el fin de proponer nuevas actividades, ofrece retroalimentación inmediata para que modifiquen acciones que requieran esa oportunidad y avance con mayor autonomía.

Entonces, cómo emplear esa tecnología sin ser reemplazados, la respuesta pudiera ser muy obvia; sin embargo, apelamos a la ética docente en donde es responsabilidad y compromiso leer la inteligencia, revisar, cuestionar y verificar en otras fuentes la información otorgada por una pantalla, evitando caer

en el conformismo, la mediocridad o deshonestidad académica; si lo hiciera, daría muestra de que ha olvidado el rigor que distingue su profesión. Hacer uso de ella, es adquirir un facilitador de la labor diaria. Los sentimientos al enfrentarse a la IA son variados, mientras que algunos experimentan incertidumbre, otros alcanzan a sentir temor al darse cuenta de que no es una moda, sino una realidad que llegó para quedarse, las necesidades de cada curso son distintas, por ello se ve a la inteligencia artificial como un aspecto académico más que especializado. La paradoja del sistema educativo se simplifica en no visualizar a los maestros para el presente, sino para un futuro que en ocasiones se prolonga indefinido. Indudablemente el rol de docente trasciende, le permite convertirse realmente en un facilitador.

Otro reto se enfrenta cuando los docentes preparan al estudiantado para comprender las limitaciones y sesgos de la información en la nueva era de aprendizaje, permite entender que la realidad sobre el uso de herramientas es afrontar los nuevos desafíos, al lograr convertirse en debatientes y no sólo receptores de información. Los jóvenes de ahora exploran lo nuevo con facilidad, en ocasiones, se precipitan y sólo se quedan con lo que las herramientas brindan; sin ir más allá.

El desafío que el maestro tiene que afrontar en las aulas es el aumento de la demanda sobre el uso adecuado de la IA, así como del aprendizaje multimodal que presenta la diversidad de alumnos que encuentra en los escenarios reales de trabajo. “Abrir un espacio de diálogo entre la población para saber qué herramientas utilizan y en qué contextos, facilitaría la mejora de algunas herramientas existentes basadas en IA o en generación de nuevas, en base a las necesidades recogidas”. (Bartolomé, Pérez y Prendes-Espinosa, 2024, p. 45)

Su labor lo ha llevado a comprender que éstas no son estáticas, sino que evolucionan segundo a segundo, por ello la preparación en el uso. Además, la interacción entre una o más herramientas facilita el hacer docencia tanto en el aula como fuera de ella, siempre con el deseo de mejora, con el mismo fin, lograr una educación de excelencia, a la vanguardia del presente cambiante.

Hace un lustro, las herramientas que utilizaban inteligencia artificial no permitían establecer diálogos de reflexión, ahora tanto el docente como el estudiante pueden formar parte de una conversación, opinar y debatir sobre el tema central de una clase en donde la comunicación entre herramienta docente se vuelva interactiva para la audiencia, colaborando para hacer de la clase diaria una experiencia de innovación tecnológica.

Otra diferencia en el hacer educativo, entre el docente y la inteligencia artificial generativa es que el primero, ocupa la sola presencia al poner en práctica la experiencia que lo avala, desde la formación inicial, mientras que la segunda carece de vida sin el usuario; entonces, para el uso eficiente de ésta, se requiere la colaboración con el consumidor, a partir de *prompt*, que es “una solicitud o instrucción que se utiliza en el contexto de la programación y la interacción con sistemas de inteligencia artificial como modelos de lenguaje” (Vallejo y Vela, 2024, p. 25), que permiten interactuar estas instrucciones, demandan de la exactitud en la expresión escrita, para generar respuestas o conversaciones idóneas; simplemente, hay que solicitar respuesta a una acción en específico.

Un reto más al establecer un diálogo maestro- herramienta, consiste en contextualizar a la interfaz a través del chat de texto que esté en uso, ubicarla con la cantidad de datos que permitan posicionarse como si fuera el mismo docente quien estuviera elaborando lo que desea; ejemplo, si requiere el apoyo

para elaborar un plan de clase, es indispensable, brindar datos generales del currículo, así como de los estudiantes para el cual se solicita la sugerencia didáctica, está por demás decir que deben ser exactos.

Los escenarios escolares demanda de un hacer complementario, a la altura de lo que los jóvenes estén acostumbrados hacer, la tecnología se ha convertido en el medio más práctico para realizar las tareas diarias, no solamente las académicas, sino de distracción y hasta de supervivencia. Entonces le corresponde al maestro promover los beneficios que brindan las herramientas al momento de hacer uso de ellas, en donde el pensamiento, la ética y la sensatez priven por sobre intereses de cumplimiento.

El uso adecuado genera un aprendizaje interactivo, crítico y contextualizado. Si la IA se usa en las aulas, la enseñanza y el aprendizaje pasarán de la tecnológico a lo tecno-pedagógico, se habrán eliminado barreras de tiempo y de espacio, no así las barreras del lenguaje, las cuales estarán por algún tiempo en construcción.

Un área de oportunidad que tiene aún este tipo de herramientas es que no cuentan con traductores de diversos idiomas a nivel mundial, sino que se han concretado a dar el uso en el idioma para el cual se solicita en cada país o contexto, no así desde la multiculturalidad. Cuando se logre vencer las oportunidades, respecto a lenguaje; el intercambio y difusión del conocimiento beneficiará a los aprendices de todos los niveles, de todos los países, las áreas de oportunidad de crecimiento profesional estarán vencidas, esto dará la posibilidad de volver a decir que se ha construido una nueva experiencia de aprendizaje, acercada a la realidad del mundo cambiante.

Otra posibilidad que se tendrá es que las universidades de excelencia podrán expandirse por todo el mundo pues el lenguaje no será el impedimento, y por supuesto se establecerá de manera cómoda, la educación a distancia, pues el contenido que se ofrezca estará en cualquier idioma.

La pregunta sobre quienes deben mostrar interés para capacitarse en el uso desequilibrante de la tecnología en las aulas tendría múltiples respuestas porque habrá muchas situaciones multicausales del por qué iniciar o no en este mundo de la IA.

Conclusiones

La Inteligencia Artificial en la mente del ser humano existe desde hace mucho tiempo, la idea de crear máquinas que superen la mente humana también, aunque muchos avances hay hasta el momento, no se ha logrado esto porque es una persona la que programa dichas máquinas.

La IA se está viendo como un agente que viene a transformar al ámbito educativo, capaz de redefinir las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación. No obstante, su éxito dependerá de la capacidad humana para integrarla de forma ética, inclusiva y sostenible.

Por otro lado, la IA es un instrumento complementario que viene a potenciar la creatividad, la investigación y el pensamiento crítico de los entes que la utilicen, su adecuada implementación requiere políticas educativas, marcos normativos y una formación docente continua que garantice una educación más equitativa e innovadora, centrada en el ser humano, tendiente a formar ciudadanos críticos, autónomos que sobrevivan a las distintas situaciones del mundo real.

Referencias

- AI World Society, A. W. (2020, 18 de Septiembre). *Marvin Minsky y Dean Edmonds construyeron SNARC, la primera red neuronal artificial*. AIWS.net: <https://aiws.net/aiws-history-of-ai/the-history-of-ai/this-week-in-the-history-of-ai-at-aiws-net-marvin-minsky-and-dean-edmonds-built-snar-the-first-artificial-neural-network/>
- Barletta, J. L. (2025, 21 de mayo). White Paper-Las siglas del siglo: acronimos y más acronimos que no dejan de impactarnos. <https://www.miamiopportunidad.com/docs/white-paper-siglas.pdf>
- Bartolomé Pina, A., Pérez Garcías, A. y Prendes-Espinosa, P. (2024). *Informe edutec sobre Inteligencia Artificial y Educación*. Obtenido de <https://edutec.es/wp-content/uploads/2024/11/Edutec-informe-IA-maquetado-finalv2.pdf>
- Bigdata. (2024, 27 de diciembre). *Los comienzos de la inteligencia artificial*. Master de la UMA en Bigdata: <https://www.bigdata.uma.es>
- Cabaleiro Larrán, J. (2024, 08 de agosto). *Leonardo Torres Quevedo y la máquina ajedrecista*. Recuperado el 01 de octubre de 2025, de Periodistas en español: <https://periodistas-es.com/leonardo-torres-quevedo-y-la-maquina-ajedrecista-178677>
- Cabanelas Omil, J. (2019). Inteligencia artificial ¿Dr. Jekyll o Mr. Hyde? *Mercado y negocios*, 40, 5-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=571860888002>
- Demera Zambrano, A. E., Sánchez Cedeño, A. N., Franco López, M. C. y Espinoza Cedeño, M. J. (2023). *Fundamentación teórica de la inteligencia artificial en el desarrollo de aplicaciones móviles en el instituto de admisión y nivelación de la universidad técnica de manaví*. Revista científica, Vol.3 No. 2 1-11.
- Gefter, A. (2016, 05 de octubre). *El hombre que intentó salvar al mundo con la lógica*. Calíope ciencia con cerebro: <http://cienciaconcerebro.com/2016/10/05/el-hombre-que-intento-salvar-al-mundo-con-la-logica/>
- George Reyes, C. E. (2019). *Alfabetización y alfabetización digital*. Transdigital revista científica, 7. Obtenido de <https://www.bing.com>
- Gómez Villalpando, A. y Pérez Reynoso, M. A, (2025). *Microaprendizaje como estrategia educativa innovadora*. Revista Educ@rnos. <https://revistaeducarnos.com/wp-content/uploads/2025/04/1armando.pdf>
- Granados Maguiño, M. A., Romero Vela, S. L., Rengifo Lozano, R. A. y García Mendocilla, G. F. (2020). Tecnología en el proceso educativo: nuevos escenarios. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25, 1809-1819 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29065286032>
- HistoriaUniversal.org. (2023). *Alan Turing: matemático y pionero en la ciencia de la computación*. Historiauniversal.org: <https://historiauniversal.org/alan-turing-matematico-y-pionero-en-la-ciencia-de-la-computacion/>
- Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/ usos-y-efectos-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion>

- Mucci, T. (2024, 9 de noviembre). *La historia de la inteligencia artificial*. IBM Think: <https://www.ibm.com/es-es/think/topics/history-of-artificial-intelligence>
- National Geographic Society, L. (2023, 23 de junio). *¿Quién fue Alan Turing?, pionero en el desarrollo de la Inteligencia Artificial y la computación moderna*. National Geographic: <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/2023/06/quien-fue-alan-turing-pionero-en-el-desarrollo-de-la-inteligencia-artificial-y-la-computacion-moderna>
- Paredes, P. (2025). *Inteligencia Artificial (IA)*. Instituto de Economía Universidad San Francisco de Quito, Koyuntura. No 110. Versión 2.
- Pedraza Caro, J. D. (2023). *La inteligencia artificial en la sociedad: explorando su impacto actual y los desafíos futuros*. Archivo Digital Universidad Politécnica de Madrid: https://oa.upm.es/75068/1/tfg_jarod_david_pedraza_caro.pdf
- PlanetaLibro. (2025, 21 de mayo). *R.U.R. (Robots Universales Rossum)*. Planeta Libro: <https://planetalibro.net/libro/capek-carel-rur-robots-universales-rossum>
- Sarzosa Soto, R. E. (2024). *Herramientas de inteligencia artificial: investigación, arquitectura y diseño*. Ciladi. https://ciladi.org/wp-content/uploads/Herramientas-de-inteligencia-artificial_Richard-Sarzosa-Soto.pdf
- Smink, V. (2023, 30 de mayo). *Las 3 etapas de la Inteligencia Artificial: en cuál estamos y por qué muchos piensan que la tercera puede ser fatal*. Voces de libertad: <https://www.elindependent.org/blog/2023/05/30/las-3-etapas-de-la-inteligencia-artificial-en-cual-estamos-y-por-que-muchos-piensen-que-la-tercera-puede-ser-fatal/>
- Swift, J. (2005). *Los viajes de Gulliver*. (ILCE, Ed.) Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Recuperado el 09 de mayo de 2025, de Los viajes de Gulliver: https://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/Colecciones/ObrasClasicas/_docs/Los-viajes-de-Gulliver_J-Suift_ILCE.pdf
- Vallejo, Á., y Vela, A. (2024). *El libro de la inteligencia artificial*. Revista formación. https://ticsyformacion.com/wp-content/uploads/2024/01/libro-inteligencia-artificial-v10_alfredovela.pdf

Educación conectada: el internet de las cosas como puente entre tecnología y aprendizaje como contexto alumnos de ingeniería en sistemas tecnm/itjmmpyh campus Puerto Vallarta

Connected education: the internet of things as a bridge between technology and learning as a context for systems engineering students, tecnm/itjmmpyh Puerto Vallarta campus

María Lizbeth Martínez Mendoza

Tecnm / Itjmmpyh Campus Puerto
maria.martinez@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1840-9221>

Adolfo Vázquez Ruiz

Tecnm / Itjmmpyh Campus Puerto
adolfo.vazquez@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4409-7986>

Raúl Arzeta Flores

Tecnm / Itjmmpyh Campus Puerto
raul.arzeta@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-4799-6928>

José Martín Villalobos Salmerón

Tecnm / Itjmmpyh Campus Puerto
Jose.villalobos@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-7753-2767>

Marco Antonio Ordaz Celedón

Tecnm / Itjmmpyh Campus Puerto
marco.ordaz@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-1191-3169>

Resumen

En este capítulo se representa un resumen de la investigación que se hizo con los alumnos de ingeniería en sistemas computacionales de los semestres de séptimo del ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta en octubre del 2025, sobre su percepción del uso de IoT en sus clases, esto nos permite tener una percepción de su sentir a través de un instrumento como es una encuesta para poder así describir esta percepción de IoT en el aula, además de dar recomendaciones, también se analizaron los sentimientos usando un algoritmo de inteligencia artificial a partir de los comentarios del alumno, que más que con un público conocedor para implementar la IoT en las clases. Como en la encuesta se puede ver desde un perfil como alumno desde su día a día como expertos en el uso del internet de las cosas (IoT). Desde la seguridad en la conexión del IoT hasta su utilización por parte de los usuarios en la vida cotidiana, se concluye que la implementación del IoT en el aula permite un uso práctico y significativo de esta tecnología. En la actualidad el crecimiento de la tecnología tanto en redes de datos como

inteligencia artificial, implementarla dentro de la educación permite el uso de esta por parte de todos los involucrados en la educación dentro del aula docentes expertos que transforma al alumno en experto en el uso IoT. Todos estamos interconectados a través del internet y la conexión con la nube de datos para así transformar la información en datos que permitan tomar decisiones dentro del aula como alumno o docente.

Palabras clave: Internet de las cosas, conectar, aula, tecnología, sistemas

Abstract

This chapter presents a summary of the research conducted with Systems Engineering students from the seventh to ninth semesters at ITJMMPYH academic unit Puerto Vallarta, in October 2025. The study focused on their perception of the use of IoT in their classes. This allows us to understand their feelings through an instrument such as a survey, in order to describe their perception of IoT in the classroom and provide recommendations. Additionally, students' comments were analyzed using an artificial intelligence algorithm to interpret their sentiments, offering insights from an audience knowledgeable about implementing IoT in education. The survey results reveal their perspective both as students in their daily activities and as individuals experienced in using the Internet of Things (IoT). From issues of IoT connectivity security to their everyday experiences as users, the findings conclude that incorporating IoT in the classroom enables its practical application. Currently, the growth of technology—both in data networks and artificial intelligence—and its implementation in education allows all participants in the teaching–learning process to benefit from it. Teachers, as experts, can guide students to become proficient users of IoT. We are all interconnected through the internet and the data cloud, transforming information into data that supports decision-making within the classroom, whether as students or as teachers.

Key words: Internet of Things, connect, classroom, technology, systems

Introducción

En la era de la Industria 4.0, la integración de tecnologías emergentes en la educación superior ya no es una opción, sino una necesidad imperativa para la formación de ingenieros competentes. El problema que aborda este estudio es la desconexión existente entre el potencial pedagógico del Internet de las Cosas (IoT) y su aplicación práctica actual en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta. A pesar de que el IoT es un pilar en su futuro campo profesional, su rol como herramienta didáctica activa (un "puente" entre teoría y práctica) está subutilizado, existiendo un vacío en la comprensión de la percepción y expectativas del alumnado al respecto.

El objetivo general de esta investigación es analizar la percepción y viabilidad de implementar el Internet de las Cosas (IoT) como estrategia pedagógica para fortalecer el aprendizaje conectado en dichos estudiantes. Se busca diagnosticar cómo esta tecnología puede fungir eficazmente como un puente entre los conceptos teóricos de la ingeniería de sistemas y su aplicación en entornos de aprendizaje prácticos y contextualizados.

Los dispositivos conectados no solo pueden recopilar datos en tiempo real sobre el progreso. También sobre las preferencias de los estudiantes, permitiendo a los educadores adaptar el contenido y las estrategias de enseñanza para satisfacer las necesidades individuales. Los educadores pueden utilizar esta información para identificar áreas de fortaleza y debilidad y brindar retroalimentación personalizada. (Gil, 2024)

El fundamento de este proyecto radica en la hipótesis de que el aprendizaje basado en IoT (IoT-Based Learning) fomenta competencias clave del siglo XXI, como la resolución de problemas complejos, el análisis de datos en tiempo real y el pensamiento de diseño. Para un ingeniero en sistemas, interactuar con un ecosistema IoT no solo es aprender sobre la tecnología, sino aprender haciendo con ella, justificando su integración curricular más allá de una asignatura aislada.

Para cumplir con el objetivo, se empleó una metodología cuantitativa (o mixta, si se incluyeron preguntas abiertas) de carácter descriptivo-exploratorio. El instrumento central fue una encuesta estructurada, diseñada y aplicada a una muestra representativa de los alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales del ITJMM unidad académica Puerto Vallarta. El cuestionario se enfocó en medir tres dimensiones: conocimiento previo sobre IoT, percepción de su utilidad en el aprendizaje y barreras percibidas para su implementación.

Finalmente, se presenta el marco teórico que define la "Educación Conectada" y el IoT, junto con la metodología detallada de la encuesta. A su vez se expone y se discute los resultados estadísticos y cualitativos obtenidos. Por último, se describe las conclusiones, destacando las implicaciones de los hallazgos, las limitaciones del estudio y las líneas de trabajo futuro para la implementación del IoT como puente de aprendizaje en la institución.

Metodología

La presente investigación se fundamenta en un enfoque mixto (cuantitativo + cualitativo), combinando la recolección de datos numéricos y textuales para obtener una comprensión integral del fenómeno. El diseño metodológico es de carácter descriptivo-exploratorio.

Alcance Descriptivo: Se busca caracterizar el estado actual del conocimiento, las percepciones, y la disposición de los alumnos de Ingeniería en Sistemas Computacionales de séptimo y noveno semestre del ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta hacia la integración del Internet de las Cosas (IoT) en sus procesos de aprendizaje.

Alcance Exploratorio: Dado que la aplicación específica de IoT en el contexto de esta población es un área emergente, el estudio también busca identificar de manera inicial las oportunidades, barreras percibidas y aplicaciones potenciales que los propios estudiantes vislumbran.

Población y Muestra

La población objetivo del estudio estuvo conformada por los alumnos activos de la carrera de Ingeniería en Sistemas de séptimo semestre del Tecnológico Nacional de México (TECNM) / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez (ITJMMPYH) unidad académica Puerto Vallarta.

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los participantes con base en su accesibilidad y disponibilidad para responder al instrumento durante el periodo de recolección de datos de tamaño $n=30$, en ciclo escolar 2025A, estos se encuentran cursando el séptimo y noveno semestre.

Instrumento de Recolección de Datos

Se diseñó y aplicó un cuestionario (encuesta) estructurado como principal herramienta de recolección. Este instrumento se dividió en las siguientes secciones para abordar los objetivos de la investigación:

- El instrumento fue de Conocimiento sobre IoT, Preguntas de opción múltiple para medir el nivel de familiaridad conceptual y práctica con la tecnología IoT.
- Percepción de Utilidad y Aplicabilidad: Se utilizó una escala de tipo Likert (ej. de 1 "Totalmente en desacuerdo" a 5 "Totalmente de acuerdo") muy personalizadas enfocadas a preguntas técnicas para medir las actitudes de los estudiantes sobre cómo el IoT podría mejorar su aprendizaje, la infraestructura del ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta y la interacción con los docentes.
- Disposición al Cambio y Barreras Percibidas, Preguntas orientadas a medir la apertura de los estudiantes para adoptar estas tecnologías y su percepción sobre los principales obstáculos (ej. costo, privacidad, falta de capacitación).
- Preguntas Abiertas (Componente Cualitativo), Se incluyó una pregunta abierta para capturar la perspectiva exploratoria. Ejemplos:
- ¿Qué aplicaciones específicas del IoT te gustaría ver implementadas en tus clases o en el ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta?
- "Menciona la principal preocupación que tienes sobre el uso de IoT en tu educación."

Análisis de Datos

El procesamiento de la información se realizó de manera diferenciada según la naturaleza de los datos:

Análisis Cuantitativo (Descriptivo): Los datos obtenidos de las preguntas cerradas y las escalas Likert fueron procesados mediante estadística descriptiva utilizando software especializado el Phytón. Se calcularon frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar) para describir las respuestas de la muestra.

Análisis Cualitativo (Exploratorio): Las respuestas a las preguntas abiertas fueron sometidas a un análisis de contenido temático. Este proceso implicó la lectura sistemática de las respuestas, la codificación de ideas clave y la agrupación de estos códigos en categorías emergentes (temas) que permitieron profundizar en las opiniones y sugerencias de los estudiantes, complementando los hallazgos cuantitativos.

Resultados

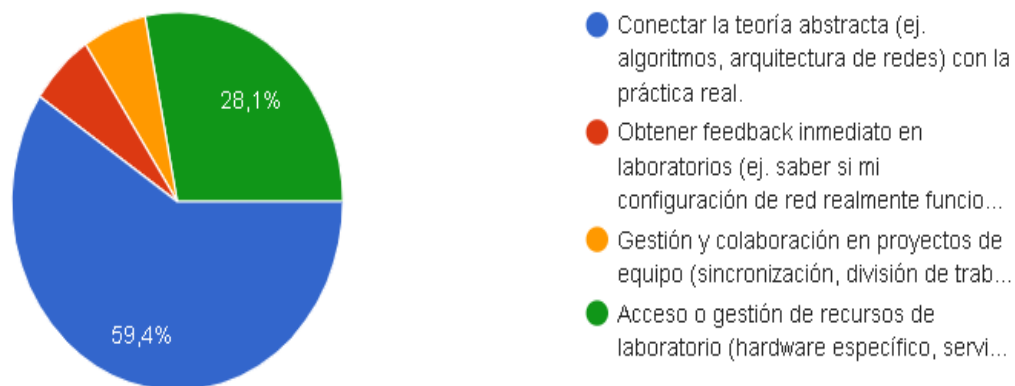
En este apartado del artículo se puede observar los resultados que se obtuvieron de 33 encuestas acerca del tema, se describe cada uno del resultado de forma descriptiva ya que el enfoque general de la encuesta es más cualitativo que cuantitativa, aunque la metodología usada es mixta. En este artículo, se describe las diez preguntas que se plantearon acerca del uso del IoT a los alumnos de séptimo de ingeniería en sistemas computacionales del ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta en mes de octubre de 2025.

A lo largo de este artículo se describen las respuestas más relevantes, se identifican patrones, coincidencias y diferencias entre los encuestados, y se interpretan los hallazgos desde una perspectiva que integra tanto la experiencia del estudiante como su relación con la implementación del IoT en su formación profesional.

Iniciamos nuestra descripción de la encuesta que se interpreta en este artículo, con la primera pregunta pensando en tus clases (teóricas y prácticas), ¿Cuál es el mayor desafío que enfrentas para validar tu aprendizaje?, en la figura 1 se muestra su gráfico circular (gráfica de pastel) que representa las respuestas de los estudiantes sobre el principal beneficio que consideran que aporta el uso del Internet de las Cosas (IoT) en su formación académica, específicamente dentro de los laboratorios o actividades prácticas.

La gráfica está dividida en cuatro secciones, cada una asociada a una categoría distinta, acompañada por una leyenda de colores que especifica el significado de cada segmento:

Figura 1: Conectar a la práctica real



Fuente: Elaboración Propia

Conectar la teoría con la práctica 59.4%, representado con el color azul, este es el segmento más grande del gráfico.

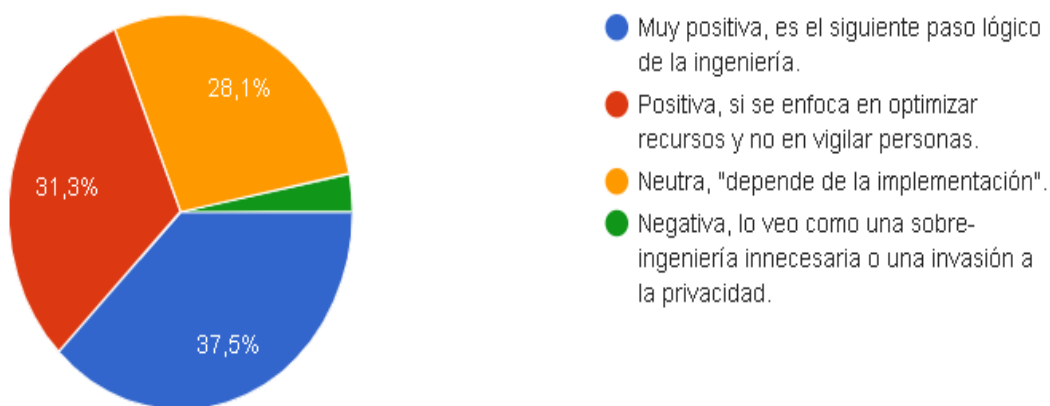
Corresponde al 59.4% de las respuestas, indicando que la mayoría de los estudiantes considera que el principal aporte del IoT es relacionar conceptos teóricos (como algoritmos, arquitectura de redes, programación y modelos abstractos) con situaciones prácticas y reales.

Este dato sugiere que los estudiantes valoran altamente la capacidad del IoT para hacer su aprendizaje más concreto y aplicado.

La respuesta conectar la teoría con la práctica real fue la más aceptada con un porcentaje del casi 60% entre los alumnos de ingeniería en sistemas computacionales ya que el área en si exigen mucha práctica, por eso la implementación del IoT en el aula es de relevancia para el alumno, aunque en las respuestas se trata también de poner enfoque en los recursos que se necesitan para tener acceso al IoT dentro del aula con respuesta del 28 % aproximadamente de acuerdo con la figura 1.

La segunda pregunta fue ¿Cuál es tu percepción inicial de integrar sensores (IoT) en tus aulas o laboratorios para monitorear el aprendizaje?, esto nos lleva a los siguientes resultados que se muestran en la figura 2.

Figura 2: Percepción del IoT, positiva o negativa



Fuente: Elaboración Propia

En la figura 2, el segmento de mayor tamaño en la gráfica corresponde a la categoría “Muy positiva”, representada en color azul y concentrando el 37.5% de las respuestas.

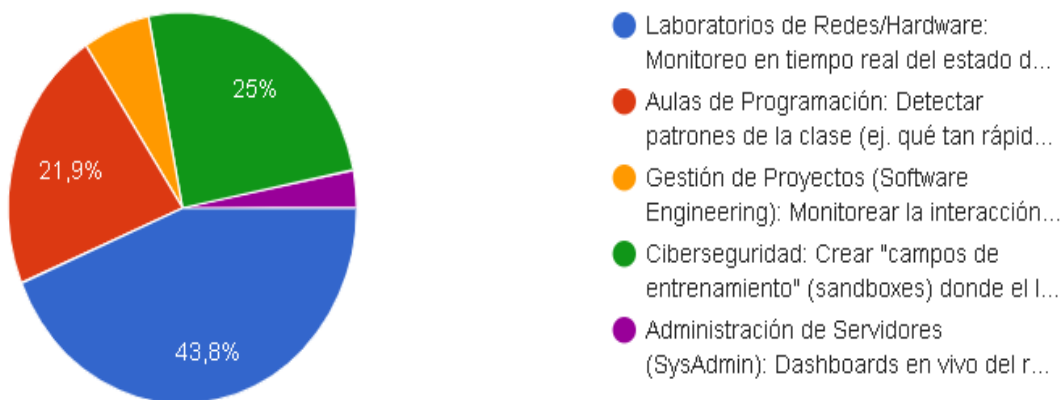
Este resultado indica que más de un tercio de los estudiantes percibe el Internet de las Cosas (IoT) como una evolución natural y necesaria dentro del campo de la ingeniería, asociándolo directamente con el progreso tecnológico y con la tendencia global hacia la automatización, la interconectividad y la digitalización de procesos.

Para estos estudiantes, el IoT no solo es una herramienta útil, sino una continuidad lógica en la formación profesional, alineada con lo que consideran el futuro de la disciplina.

En esta parte se puede visualizar la siguiente sección denominada, *Aplicaciones Prácticas (El "Caso de Uso")*, donde se describirá la percepción del alumno de ingeniería en sistemas séptimo semestre.

La pregunta que abarca es, ¿En qué área de tu carrera crees que el IoT podría aportar más valor?, a continuación, se muestra la figura 3 y su descripción en cuanto a sus respuestas.

Figura 3: Identificación de áreas de implementación del IoT en el aula



Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo con los encuestados se debe implementar más en laboratorios esto con 44 % aproximadamente de respuesta en si de redes y hardware todo en tiempo real, también se debe hacer hincapié en las aulas cuya respuesta fue del 22 % aproximadamente estas deben estar enfocadas en la programación de los dispositivos IoT.

En primer lugar, destaca un fuerte interés por la aplicación del IoT en laboratorios de redes y hardware, donde los estudiantes reconocen su utilidad para realizar monitoreo en tiempo real del estado de dispositivos, conexiones y desempeño técnico. Esto sugiere una clara orientación hacia el fortalecimiento de las prácticas experimentales y la observación directa de fenómenos tecnológicos.

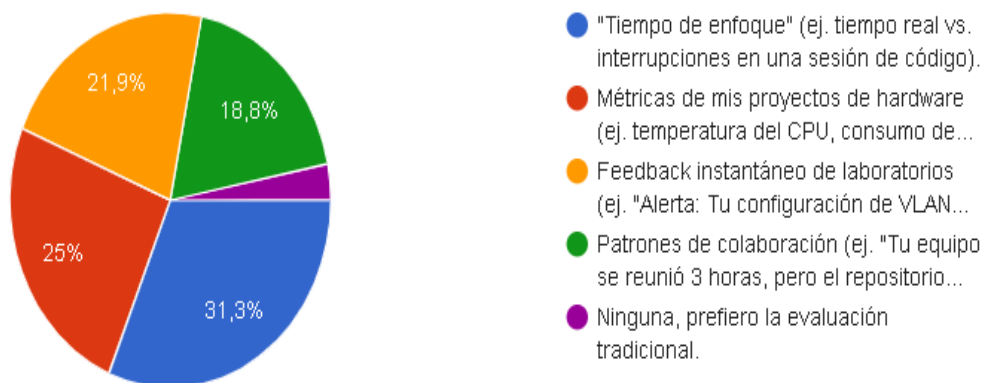
En segundo plano, se identifica una valoración significativa hacia su uso en aulas de programación, donde el IoT permitiría detectar patrones de aprendizaje, evaluar tiempos de respuesta o visualizar procesamientos en entornos reales. Esta percepción apunta a un enfoque pedagógico más dinámico, donde la retroalimentación se convierte en un elemento central del proceso enseñanza–aprendizaje. Otro grupo de respuestas se enfoca en la gestión de proyectos de software, destacando la utilidad del IoT para monitorear la interacción entre equipos, distribuir tareas o supervisar avances. Esto evidencia que los estudiantes reconocen la relación entre la tecnología conectada y las metodologías ágiles de desarrollo.

Asimismo, aparece un interés notable en el ámbito de la ciberseguridad, donde se propone el uso del IoT para crear entornos controlados o “sandboxes” que permitan simular ataques, analizar vulnerabilidades o entrenar a los estudiantes en escenarios reales sin comprometer infraestructura institucional.

Finalmente, un sector menor de respuestas indica la administración de servidores, particularmente la posibilidad de utilizar dashboards en tiempo real para supervisar procesos, recursos y estados del sistema. Esta percepción muestra que los estudiantes visualizan el IoT como una herramienta de apoyo a la gestión crítica de infraestructura informática.

Pregunta cuatro, *si tuvieras un dashboard personal generado por IoT, ¿qué métricas te serían útiles para mejorar?*, los resultados a esta pregunta se muestran en la siguiente figura 4.

Figura 4: Métricas para la implementación del IoT en el aula.



Fuente: Elaboración propia

Los dashboard son herramientas que permiten compartir, agrupar, centralizar y proporcionar una visualización gráfica de la información relevante de una organización, facilitando la toma de decisiones. Para el desarrollo de dashboard existen metodologías que permiten monitorear y dar seguimiento a indicadores clave. (Viera, 2021)

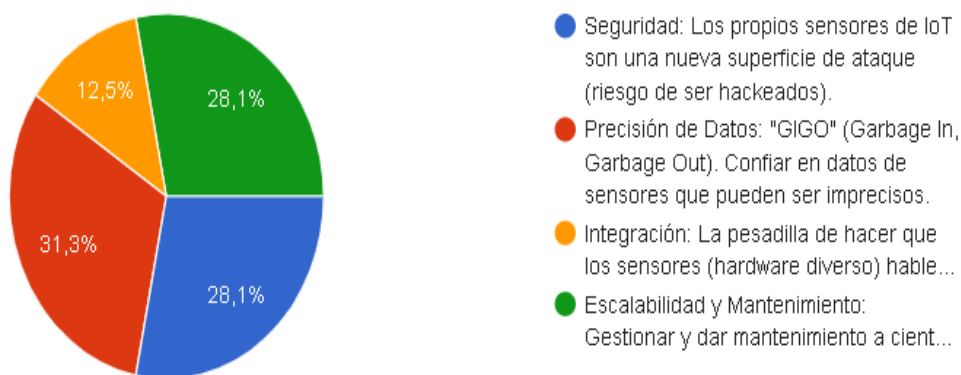
Después de implementar IoT se tiene como resultado un dashboard se puede analizar para la implementación de acuerdo con las métricas referenciadas en la pregunta la cual tiempo de enfoque fue la que obtuvo mayor respuesta el tiempo 31.3% la cual fue la mayor respuesta, la retroalimentación del uso en los laboratorios con el 25%. La métrica del uso de los laboratorios dentro de los cuales se usa la IoT resultado de las más importantes.

De esta sección se puede concluir que se tiene particular atención en el tiempo de trabajo o desarrollo de la práctica y conexión a internet.

De la sección Viabilidad y Riesgos Técnicos (La Perspectiva del Ingeniero). La primera pregunta de esta sección es, *Como futuro Ingeniero en Sistemas, ¿cuál es tu principal preocupación técnica al implementar esto?*, esta pregunta trata de contextualizar a los ingenieros que actualmente cursan séptimo semestre de

la carrera ingeniería en sistemas como visualiza la situación de implementar el internet de las cosas en las aulas. En la figura 5 se muestran los resultados a esta pregunta.

Figura 5: Preocupaciones del uso de la IoT en el aula



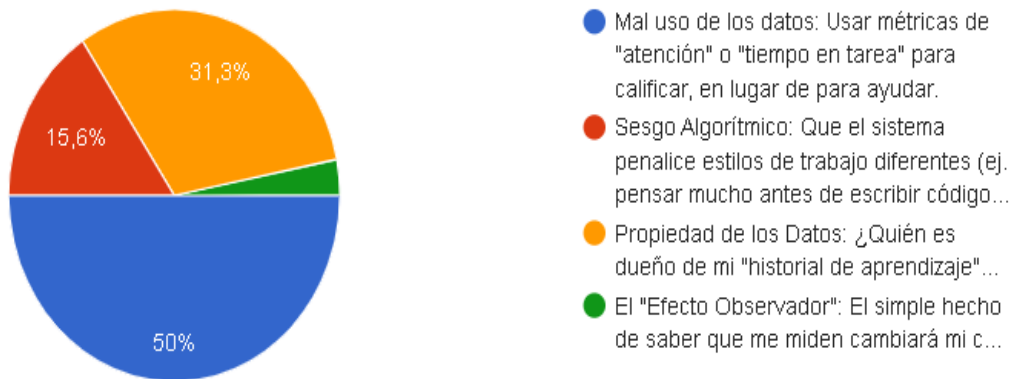
Fuente: Elaboración propia

La depender el IoT de sensores, internet y actuadores las respuestas a la pregunta fue que se tiene todavía un poco desconfianza en la precisión de los datos, estamos expuestos día con día para que la información tenga confiabilidad lo cual se puede traducir en seguridad al final del día. De acuerdo con la pregunta la respuesta con mayor porcentaje el cual fue del 31.3% fue la precisión en los datos, después en empate sigue la estabilidad entre más datos más problema y por lo tanto se traduce en precisión o asertividad de la información obtenida a través de la IoT.

La seguridad y privacidad de la información generan numerosos desafíos para IoT, pero mientras que a nivel corporativo e industrial los expertos en seguridad informática pueden valerse de distintos mecanismos conocidos de defensa y mitigación, no es mucho lo que puede hacer el consumidor, que se ve restringido por sus limitados conocimientos, por configuraciones de seguridad poco amigables y por la falta de advertencias sobre privacidad, entre otros obstáculos. (Wydler, 2020)

Después se formuló la siguiente pregunta que pertenece a esta sección la cual es, y *tu principal preocupación ética o de privacidad*, enfocado al uso de la IoT dentro del aula, la respuesta de lo que preocupa a los alumnos se muestra en la figura 6.

Figura 6: Privacidad o Ética de la IoT en el aula



Fuente: Elaboración propia

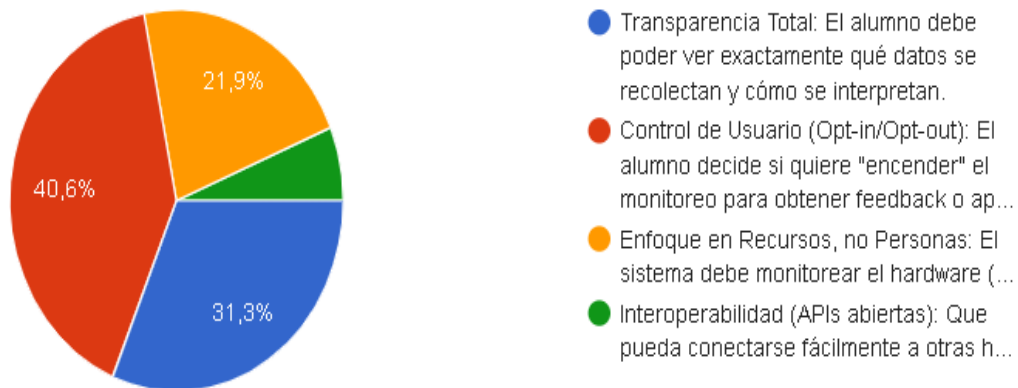
La principal preocupación del alumno al implementar IoT dentro del aula es el mal uso de los datos el cual se observa que tiene 50% de respuesta al mismo, no es desconocimiento que todos tenemos esa misma preocupación la seguridad de cómo están usando los datos, a su vez el sesgo que puede tener el uso de esta información por los algoritmos el cual tiene 15.6% y por último 31.3% de la propiedad de los datos quien es dueño la escuela, ellos mismos.

La privacidad de la información es fundamental y en este caso, la cual está siendo afectadas en las distintas tecnologías e IoT por lo que las empresas tienen la facilidad de obtener información valiosa, la cual puede ser vendida a otra empresa o en otros casos utilizadas por ellos mismo para sacar provecho de ello; por otro lado, están los hackers los cuales pueden encontrar vulnerabilidades y sacar provecho de toda la información que puedan obtener. (Castillo, 2022)

Sección cuatro esta contiene cuatro preguntas dos de las cuales son abiertas como son las de los comentarios y la edad que es un dato muy cuantitativo. La sección describe o su enfoque es *El Diseño del Software*.

Que contemplaríamos si se diseña un software que nos apoye en la educación y la implementación IoT en el aula. En la figura 7, Si diseñaras este sistema, ¿qué característica sería mandatoria? , considerar mandatoria como principales características para diseñar este tipo de sistema y de acuerdo de la expertis de los usuarios. Que en este caso seria los ingenieros en sistemas.

Figura 7: Características diseñando un Software IoT



Fuente: Elaboración propia

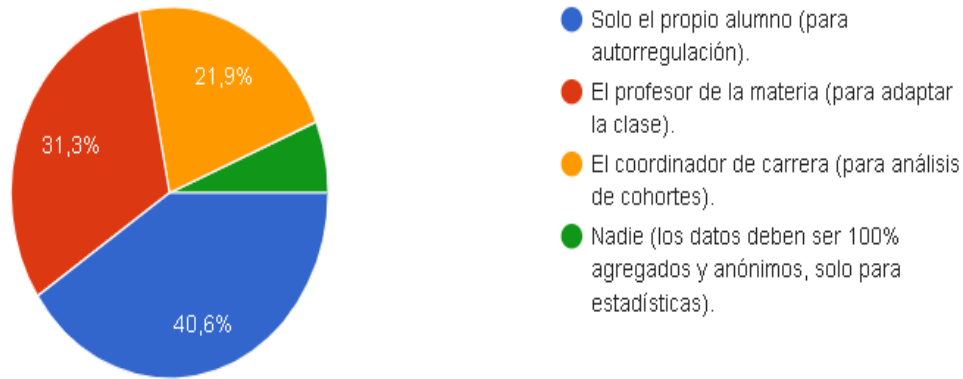
El 41% aproximadamente las características para el diseño del software que maneje IoT para la implementación en el aula fue el control del de usuario que sea intuitivo para el usuario y fácil de manipular, el 31.3% que se transparente en su uso, pero con seguridad para los datos que se recolectaran, 21.9% comentan que se cuide la relación entre el hardware y el software.

Con esto se puede decir a través de un enfoque metodológico de I+D se analiza la necesidad de extracción e integración de datos en plantas productivas, dentro del contexto de la cuarta revolución industrial e Industry 4.0, apalancadas sobre las nuevas tendencias tecnológicas, en particular, IOT y Cloud Computing. Para ello se contempla que existen unas capacidades instaladas y se evalúan algunos esfuerzos hechos de cara a integrar estos sistemas, que existen desde antes de la aparición de internet, incluso antes de TCP/IP. Para el diseño y desarrollo del software para la manipulación de IoT. (Ortiz Rovira, 2023)

La siguiente pregunta de esta sección y casi ante penúltima, *¿Quién debería tener acceso a los datos individuales generados por un alumno?*, de la cual se obtuvo los siguientes resultados este artículo, aunque tiene una buena finalidad la interconexión del IoT en la educación nos ha llevado a reconocer que se va a hacer con los datos censados por parte de los sensores donde se guardaran hasta los aspectos de seguridad y ética de estos.

En la siguiente figura 8, se observa la respuesta a la pregunta que entiende que se hará con los accesos a los datos individuales.

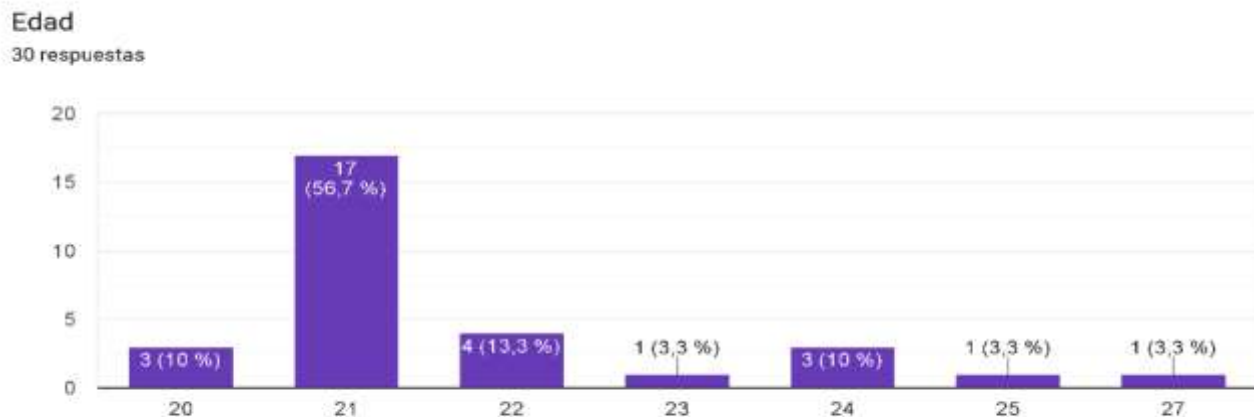
Figura 8: Acceso a los datos a través IoT



Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la gráfica la respuesta que preocupa o a lo que se debe enfocar es que le sea de utilidad al alumno con 40.6% de aceptación además que el 31.3% comenta que después el profesor y en siguiente 21.9% el coordinador de carrera. Se puede observar en las últimas preguntas como son los comentarios en esos se pretendía integrar un análisis de sentimientos, pero por lo general los comentarios marcan que se debe tener cuidado con el software que se diseñe y se implemente con la manipulación de los datos obtenidos, además el algoritmo de analices se dejar para futuros artículos que le dedicaremos un capítulo completo y respecto la edad describe nuestra población de 30 alumnos de ingeniera en sistema por su edad. En la siguiente figura 9, se muestra la edad máxima, mínima y se calculó el promedio de edad, a su vez describimos la gráfica.

Figura 9: Dato Edad de los encuestados



Fuente: Elaboración propia

Esta figura 9, muestra la distribución de edades de un grupo de 30 personas. La característica más destacada es la gran concentración de respuestas en una sola edad. Respecto a la edad de los alumnos la edad más alta de esto fue 27 años, la edad más frecuente fue la de 21 años con un 56.7% de la muestra, la edad mínima 20 años, el promedio de la edad es de 21 años. En el siguiente apartado procederemos a la discusión del tema que nos atañe en este artículo.

Apartado de Discusión

El estudio buscaba medir dos aspectos clave, la percepción de los estudiantes sobre la utilidad del IoT en su propia formación y su nivel de familiaridad técnica con la tecnología, lo que nos permite enfocarnos estas dos opciones, lo que detono es que los alumnos que fueron entrevistados son expertos en este tema por lo que se les hizo fácil fluir con el tema lo ideal sería aplicarlo en futuros estudios, pero en área más de ciencias sociales no tanto de la ingeniería.

El "Puente" entre Tecnología y Aprendizaje que el IoT no es un fin, sino un "puente". La discusión de los resultados gira en torno a cómo los estudiantes perciben que el IoT puede conectar conceptos abstractos de sus materias (redes, bases de datos, ciberseguridad) con aplicaciones tangibles y reales, como laboratorios remotos, aulas inteligentes o proyectos de ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta: (ej. monitoreo ambiental, eficiencia energética. Los resultados obtenidos en la presente investigación muestran una tendencia clara: para los estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales, el Internet de las Cosas (IoT) representa mucho más que una herramienta tecnológica; se percibe como un puente pedagógico que les permite vincular la teoría con contextos reales de aplicación. Esta percepción es consistente con los principios de la educación conectada, la cual sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes interactúan directamente con sistemas inteligentes, datos en tiempo real y dispositivos interconectados.

En primer lugar, los estudiantes destacan que el IoT facilita la comprensión profunda de conceptos abstractos propios de la ingeniería, tales como algoritmos, redes, arquitecturas distribuidas y sistemas embebidos. La capacidad de observar fenómenos computacionales en funcionamiento y no solo como modelos teóricos parece ser uno de los aportes educativos más valorados. Este hallazgo coincide con enfoques constructivistas donde el aprendizaje se consolida mediante la experiencia, la manipulación directa de tecnología y la resolución de problemas auténticos. Asimismo, los resultados sugieren que los estudiantes reconocen la relevancia del IoT en la optimización de procesos educativos, como el monitoreo de laboratorios, la gestión de recursos y la retroalimentación inmediata durante prácticas. Esto indica que los alumnos del ITJMMPYH identifican al IoT como un medio para mejorar la eficiencia tanto del aprendizaje como de la operación académica. La posibilidad de acceder a dispositivos a distancia, validar configuraciones o automatizar pruebas se alinea con las exigencias actuales de la industria 4.0.

Por otro lado, una parte importante de los encuestados menciona usos relacionados con la ciberseguridad y la creación de entornos de prueba controlados, lo cual revela una comprensión más avanzada de las implicaciones del IoT, especialmente en áreas críticas donde la experimentación en escenarios reales podría ser riesgosa. Esta perspectiva sugiere que los estudiantes visualizan al IoT como una herramienta no solo para aprender, sino para simular, probar y anticipar problemas, lo que habla de una madurez conceptual acorde al perfil profesional de la carrera.

En términos actitudinales, la mayoría de los estudiantes manifiesta una postura muy positiva hacia la integración del IoT en la educación, considerándolo un paso lógico en la evolución de la ingeniería. Este nivel de aceptación es relevante, pues evidencia una disposición favorable hacia la modernización curricular y la adopción de prácticas pedagógicas basadas en conectividad, datos y automatización. Sin embargo, también se observan posturas que señalan la necesidad de un uso ético y no invasivo, lo cual muestra una reflexión crítica que debe ser considerada en políticas internas de implementación tecnológica.

Finalmente, los resultados apuntan a que la educación conectada no es percibida únicamente como una metodología, sino como un ecosistema en el que convergen hardware, software, datos y actores educativos. En este sentido, el IoT funciona como una columna vertebral que integra procesos académicos, prácticas profesionales, simulaciones, monitoreo y toma de decisiones. Para los estudiantes del TecNM, particularmente en la Unidad Académica Puerto Vallarta, esta integración representa una oportunidad para fortalecer su formación con experiencias que se asemejan a los entornos laborales actuales.

Conclusiones

Los resultados de este artículo, aunque limitados a una muestra pequeña, tienen implicaciones directas para el TecNM/ ITJMMPYH unidad académica Puerto Vallarta. Validación de la Relevancia Curricular: Si los estudiantes muestran interés, el estudio valida la necesidad de integrar proyectos de IoT no solo como una materia aislada, sino de forma transversal en el currículo del 7º y 8º semestre, preparando el terreno para las residencias profesionales.

Oportunidad de "Laboratorio Vivo": Los hallazgos podrían ser un llamado a la institución para utilizar su propio UNIDAD ACADEMICA como un "laboratorio vivo". Los estudiantes de sistemas, como los encuestados, podrían desarrollar soluciones IoT que beneficien a otras ingenierías (ej. monitoreo para Ingeniería Civil o logística para Gestión Empresarial), creando un ecosistema de aprendizaje interdisciplinario.

Contexto Local (Puerto Vallarta): Dado el contexto de Puerto Vallarta, es probable que la discusión toque la pertinencia de enfocar estos proyectos de IoT hacia soluciones locales, como la "hotelería inteligente" (Smart Hospitality) o el monitoreo turístico, alineando la academia con la industria dominante de la región. Los resultados obtenidos en esta investigación permiten afirmar que el Internet de las Cosas (IoT) se posiciona como un elemento clave para consolidar un modelo de educación conectada dentro de la formación en Ingeniería en Sistemas Computacionales en el TecNM, particularmente en el ITJMMPYH Unidad Académica Puerto Vallarta. La evidencia recolectada muestra que los estudiantes no solo reconocen la relevancia del IoT como una tecnología emergente, sino que lo consideran un puente efectivo entre los contenidos teóricos y las experiencias prácticas que demanda su disciplina.

En primer lugar, se concluye que el IoT facilita de manera significativa la visualización y apropiación de conceptos abstractos, al permitir que el alumnado interactúe con sistemas, dispositivos y datos en tiempo real. Esta conexión entre teoría y práctica contribuye al desarrollo de una comprensión más profunda y pertinente, coherente con los requerimientos de la industria 4.0 y con los principios pedagógicos de un aprendizaje activo y situado.

Asimismo, los estudiantes identifican que el IoT tiene un impacto positivo en la optimización de procesos educativos, tales como el monitoreo de laboratorios, la retroalimentación inmediata y el acceso remoto a recursos especializados. Esto refuerza la idea de que la educación conectada no se limita al uso de dispositivos, sino que implica un entorno más amplio de automatización y gestión inteligente que mejora la eficiencia académica. Los hallazgos también permiten concluir que los futuros ingenieros reconocen el potencial del IoT en áreas críticas como la ciberseguridad, la generación de entornos de prueba controlados y la administración de servicios. Estas percepciones evidencian una comprensión madura del papel del IoT en la profesionalización técnica, lo que subraya su pertinencia como herramienta formativa dentro del perfil de egreso.

En el plano actitudinal, la mayoría de los estudiantes muestra una postura positiva o muy positiva hacia la integración del IoT en su proceso de aprendizaje, concibiéndolo como una evolución natural de la ingeniería y como un componente indispensable de su formación contemporánea. Esta disposición favorable es un indicador clave para la implementación exitosa de modelos educativos basados en conectividad.

Finalmente, se concluye que la incorporación del Internet de las Cosas en los entornos académicos del TecNM contribuye no solo al fortalecimiento de la enseñanza técnica, sino a la construcción de un ecosistema educativo conectado, dinámico y orientado a la innovación. Su adopción formal representa una oportunidad estratégica para alinear la formación de los estudiantes con los escenarios reales de trabajo, potenciando competencias, habilidades analíticas y capacidades de resolución de problemas en contextos altamente tecnológicos.

Futuras líneas de investigación

A partir de aquí, la investigación futura debería avanzar en varias direcciones: Investigación-Acción: Más allá de la percepción, se debe realizar un estudio longitudinal implementando un proyecto piloto de IoT (ej. un laboratorio de prácticas conectado) y medir objetivamente el impacto en las calificaciones y competencias de los estudiantes.

Estudio Comparativo: Sería valioso replicar el estudio con estudiantes de primeros semestres para entender la evolución de la percepción del IoT a medida que avanzan en la carrera.

Inclusión de Docentes: Una investigación futura crucial debe incluir la perspectiva del profesorado, analizando su capacitación, resistencia al cambio y las necesidades de desarrollo profesional para que puedan actuar como facilitadores en este nuevo modelo de "educación conectada".

Agradecimientos

Agradezco a los miembros de este cuerpo académico que son los autores de este artículo, al Dr. Carlos Amador y la Dra. María de Jesús Arjona Ulloa por su paciencia y su colaboración.

Referencias

- Castillo, V. A. (2022). Internet de las cosas y la ética en la manipulación de datos. *Journal TechInnovation*, 1(1), 55-65. <https://doi.org/https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v1.n1.2022.55-65>
- Gil, L. D. (17 de 04 de 2024). <https://grupoverdice.com/>. <https://grupoverdice.com/blog/el-internet-de-las-cosas-en-el-aprendizaje/>
- Hamui-Sutton, A. (2013). Un acercamiento a los métodos mixtos de investigación en educación médica. *Investigación en educación médica*, 211-216.
- Ortiz Rovira, R. M. (2023). *Diseño de una arquitectura de software con aplicación industrial, basada en las tecnologías IOT y Cloud Computing*. Universidad del Norte.
- Viera, Y. C. (2021). Propuesta de metodología para el diseño de dashboard. *Revista Cubana De Transformación Digital*, 2(3), 56–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.5545998>
- Wydler, D. A. (2020). *Seguridad y privacidad para el consumidor*. Universidad de Buenos Aires.

Fomento de I+D+i desde la ingeniería sostenible en la educación superior

Promoting R&D&I through sustainable engineering in higher education

Irma Adriana Cantú Munguía

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

irma.cantu@vallarta.tecmm.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0002-1904-421X>

Aldo Aaron Cervantes Hernández

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

aldo.hernandez@vallarta.tecmm.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-8060-5509>

Albino Garay de la O

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

albino.garay@vallarta.tecmm.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0002-3321-7594>

Gabriel Garciabada Silva

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

gabriel.garciabada@vallarta.tecmm.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7083-871X>

Francisco Alejandro Martínez Marín

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

francisco.martinez@vallarta.tecmm.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0002-3713-5182>

Resumen

Dentro de cada sociedad es de suma importancia priorizar su desarrollo y su posición frente a otras sociedades. En la actualidad existe una forma de comparar su estatus en función de su conocimiento, esto es conociendo su nivel en investigación, desarrollo e innovación. El presente trabajo tiene como objetivo identificar el cómo se ha llevado a cabo el fomento al rubro de la investigación, desarrollo e innovación en la educación superior. Por otro lado, se establecen una serie de ejemplos donde se muestra el apoyo el fomento a la investigación en Jalisco y también en la región Costa Norte del estado.

Palabras clave: I+D+i, Ingeniería sostenible, transversalidad, Jalisco

Abstract

Within each society, its development, and of course its position relative to other societies, is of utmost importance. Currently, there is a way to compare their status based on their knowledge: their level of research, development, and innovation. This paper aims to identify how research, development, and

innovation have been promoted in higher education. A series of examples are presented that show how research promotion has evolved in Jalisco and the North Coast region.

Keywords: R&D&I, sustainable engineering, transversality, Jalisco

Introducción

En el contexto actual, la educación superior se enfrenta a la tarea de formar profesionales capaces de abordar los desafíos del desarrollo sostenible a través de la investigación, del desarrollo y la innovación tecnológica (I+D+i). Esta preocupación es particularmente importante en las instituciones de educación superior que dentro de su oferta académica tienen programas de ingeniería, los cuales tienen implicaciones directas para áreas estratégicas como la energía, la construcción, la fabricación y el uso de recursos naturales, entre otras.

La zona Costa Norte de Jalisco es reconocida por su diversidad ecológica donde el turismo se convierte en la principal actividad económica de la región. Entre el progreso económico y la protección ambiental se encuentra una búsqueda imperativa de soluciones de ingeniería que promuevan la mejora social y una necesidad urgente de formar ingenieros capacitados en sostenibilidad. En otras palabras, de forma paralela al desarrollo de la región, los impactos ecológicos deben ser aminorados en la medida de lo posible al diseñar soluciones; la competitividad regional puede optimizarse agregando valor a través de la I+D+i. Ya que el proceso de aprendizaje y la ingeniería sostenible consideran el conjunto de principios éticos y al conocimiento técnico como un engranaje que garantiza la eficacia de los resultados, para que estos contribuyan al bienestar de la sociedad.

El objetivo de este capítulo es discutir cómo la I+D+i de la ingeniería sostenible puede contribuir a la educación superior, y se centra en las estrategias, obstáculos y oportunidades que dicho enfoque implica para los universitarios. Además de reflexionar sobre el papel que desempeñan las instituciones educativas como entornos de innovación sostenible, donde la formación, la investigación y los vínculos se combinan para formar semilleros de estudiantes creativos para el desarrollo local en un inicio.

Desarrollo

El concepto o cultura I+D+i, incorpora tres procesos fundamentales para el avance científico y tecnológico: estudio (I, investigación), que significa la generación sistemática de conocimiento; hacer (D, desarrollo), el uso que se hace de dicho conocimiento para crear métodos o productos útiles; y por último se considera el mejoramiento o descubrimiento (i, innovación), transformando ideas en soluciones con valor agregado en el ámbito social, económico y/o ambiental. En el mundo universitario, la I+D+i ha pasado de ser una actividad independiente y solitaria a convertirse en un eje transversal de enseñanza, vinculación y extensión académica.

Vega y Torres sostienen que las instituciones de educación terciaria aspiran no solo a producir conocimiento, sino también a utilizarlo en proyectos con impacto regional, incubadoras de empresas y compañías líderes en tecnología. La política científica nacional en México estimula la I+D+i como un proyecto del Centro Nacional de Investigación Científica (CONAHCYT) científicamente coordinado o al menos alineado con las prioridades de desarrollo de la sociedad.

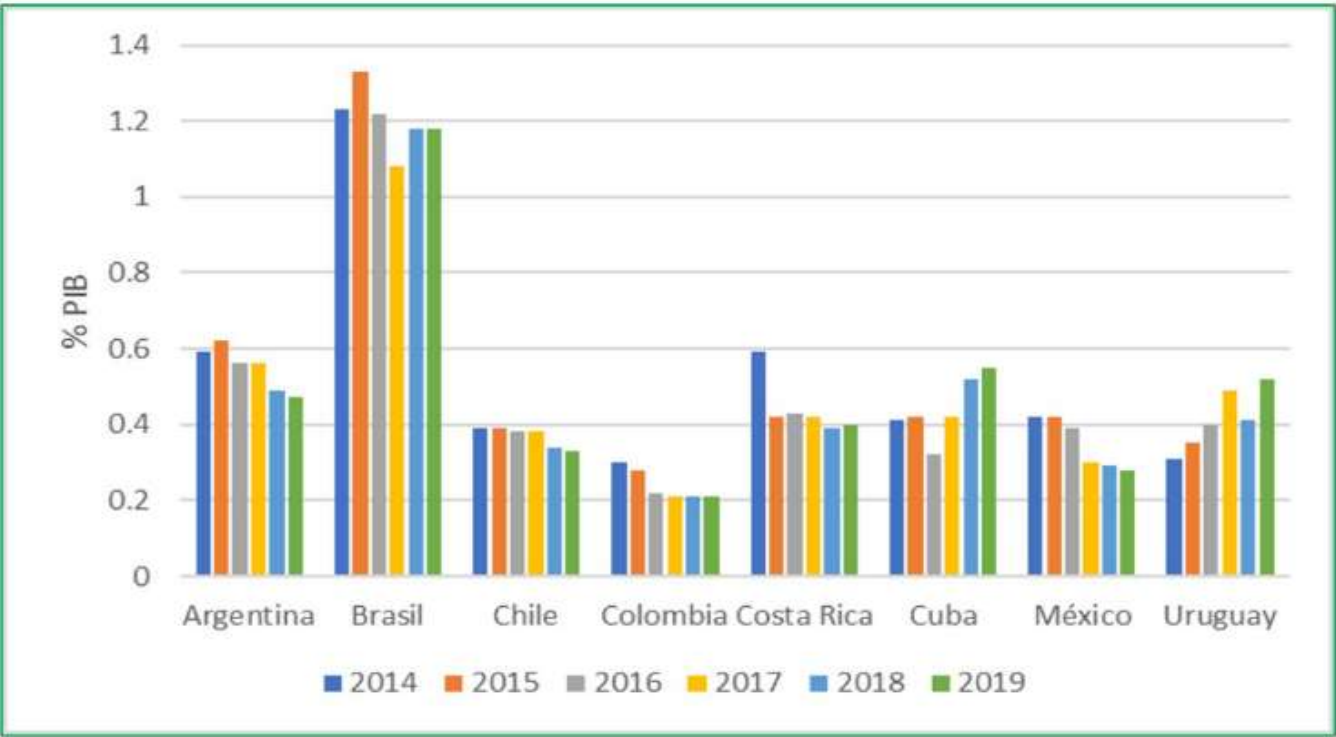
Esto significa posicionar la investigación para que aborde problemas sociales, ambientales y productivos de forma particular en cada región del país, desarrollando la participación de comunidades, distritos y sectores productivos (CONAHCYT, 2023). Es decir, la universidad debe ser el espacio clave para nutrir la urgencia de innovación, donde los estudiantes aprenden no solo del contenido técnico de sus profesores sino también de modos y medios para diseñar y aplicar su conocimiento en proyectos sociales. Este método de instrucción estimulará la emergencia de ecosistemas de aprendizaje que fomentan la creatividad, la experimentación y la reflexión ética.

Situación de México en I+D+i: Indicadores

Tomando como base el manejo de la investigación y desarrollo tecnológico como un indicador primordial de su estatus en comparación con otros países, se efectúan mediciones de diferentes parámetros como son el financiamiento, presupuesto gubernamental, patentes, publicaciones, políticas gubernamentales y centros de investigación.

En el 2022 la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y del Caribe) presentó un estudio con la finalidad de establecer las condiciones de diferentes países de América latina en el rubro de I+D+i. En la gráfica 1 presentada por la CEPAL se muestra el porcentaje del producto interno bruto (PIB) destinado a la investigación y desarrollo. Donde solo Brasil tiene un PIB por arriba del 1% mientras que los demás poseen un porcentaje del PIB por debajo del 0.6.

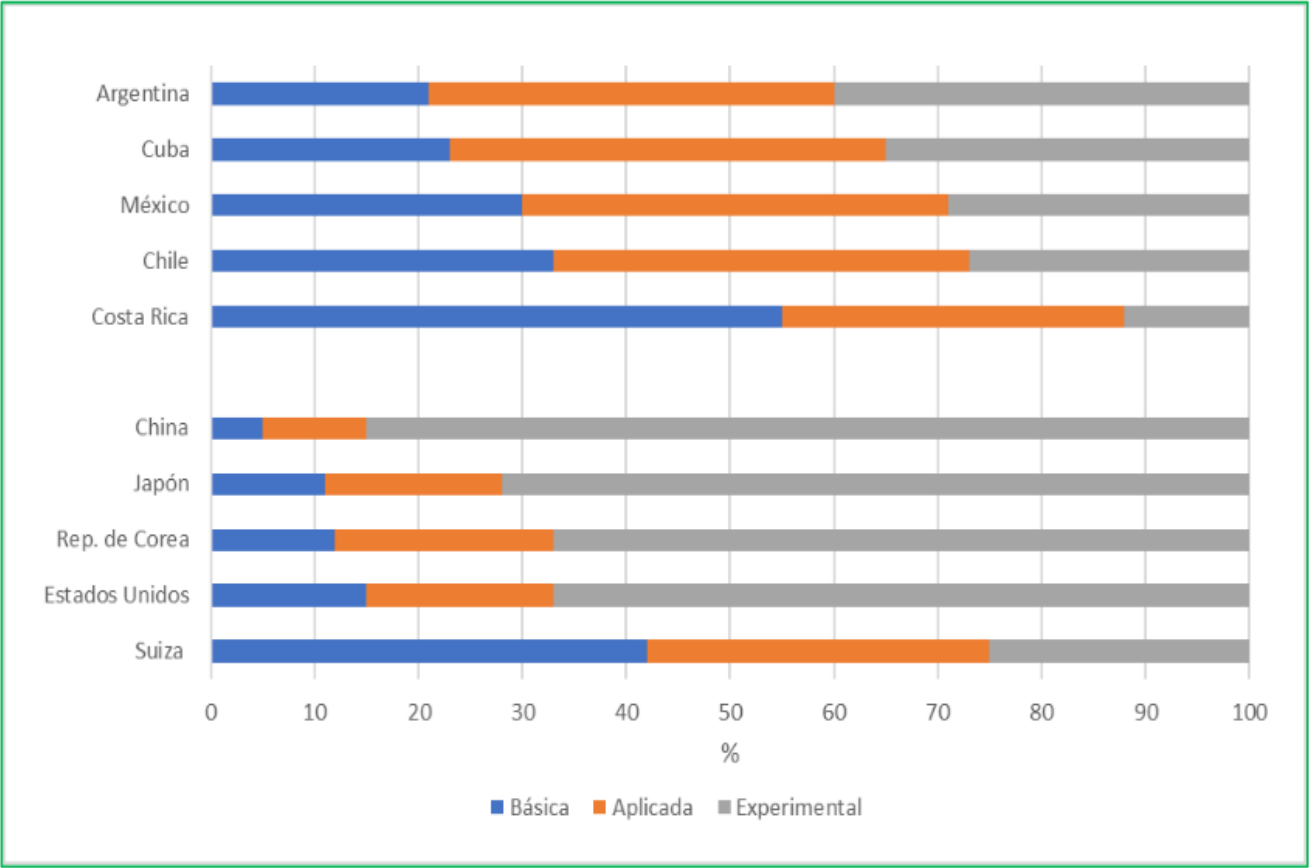
Gráfica 1 Porcentaje del PIB destinado a investigación y desarrollo



Fuente CEPAL 2022

Otro aspecto a considerar es el tipo de investigación que se lleva a cabo (Básica, aplicada y experimental) y por tanto el financiamiento se distribuye en función de esto. En el caso de América latina existe una investigación aparentemente mejor distribuida en porcentaje con respecto a su financiamiento tal como se muestra en la gráfica 2 presentada por CEPAL. No obstante, en países con un mayor desarrollo su financiamiento se enfoca en mayor proporción a la investigación experimental. Específicamente en México se cuenta que un porcentaje equitativo en los tres tipos de investigación.

Gráfica 2 Porcentaje del Financiamiento por tipo de investigación

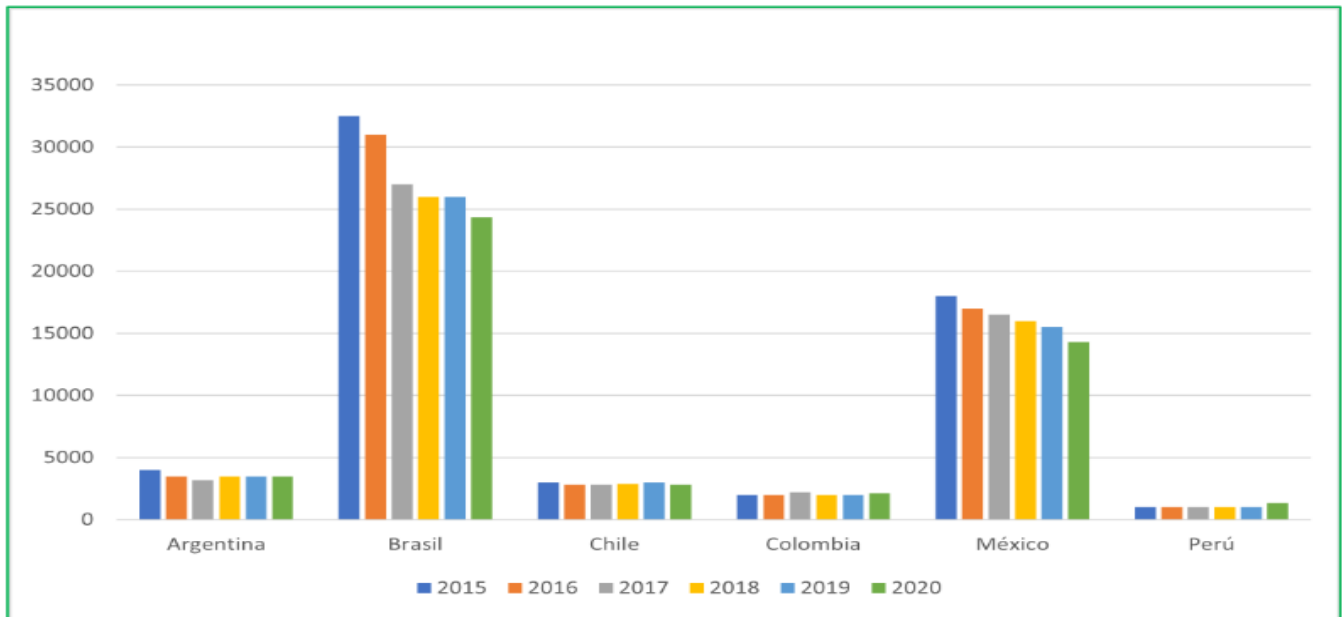


Fuente CEPAL 2022

En 2021 CEPAL dio a conocer un informe sobre la presentación de patentes en América latina donde se muestra que tanto Brasil como México son de los países donde más se practica esta cultura, de tal forma que a nivel mundial se encuentran entre las primeras 20 oficinas de patentes. La gráfica 3 presenta una comparativa del número de solicitudes presentadas en diferentes países de América latina y del caribe.

Por otro lado, y siendo más específicos en lo concerniente al estado de Jalisco, el IMPI lo reconoce como uno de los estados que más solicitudes de patentes presenta. El gobierno de Jalisco en su página oficial publicó que en 2021 (227solicitudes) y 2024 (242 solicitudes) ha sido el primer lugar en este rubro.

Gráfica 3 Número de solicitudes presentadas



Fuente CEPAL 2021

Ingeniería Sostenible: Principios y Alcance

La ingeniería para la sostenibilidad busca crear a nivel de proceso y técnico sistemas optimizados en términos de recursos ambientalmente benignos. Se busca garantizar la equidad dentro de la sociedad actual y para generaciones futuras.

Este contexto más amplio considera a los problemas de ingeniería bajo una luz diferente a la que normalmente los consideramos. Es decir, más allá de herramientas teóricas, ahora deben verse no solo en términos de métodos y medios, sino también como criterios fundamentales para el éxito.

Sus principios básicos incluyen:

- Uso eficiente de energía y materiales
- Reducción de emisiones liberados al medio ambiente
- Integración de procesos de economía circular
- Durabilidad y fácil reciclaje
- Evaluación de vida del producto

La sostenibilidad es un eje transversal que permite la toma de decisiones. Para ser sostenibles, cada decisión técnica es una ética. Asumir la responsabilidad de lo que producimos implica que los ingenieros deben prever las consecuencias tanto ambientales como sociales de su trabajo, teniendo en cuenta como parte de cualquier proyecto su entorno de acuerdo con la región.

En áreas como la Costa Norte de Jalisco, donde coexisten espacios naturales ricos en recursos, turismo e industria. la ingeniería sostenible proporciona instrumentos para el equilibrio entre desarrollo y

conservación. Un ejemplo de esta coexistencia es la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán. Este paradigma también fomenta una visión sistémica e interdisciplinaria: los proyectos sostenibles integran la energía, las ciencias de la vida, la economía y la ciencia de la información social; defienden soluciones completas que proporcionan múltiples beneficios.

La ingeniería sostenible en este sentido también es un medio para hacer realidad los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas (ODS) (ONU, 2015).

I+D+i y la Sostenibilidad como Ejes Transversales para la Formación Profesional

En la formación de ingenieros, ya sea en el diseño de ciencias o en la enseñanza, la I+D+i y la sostenibilidad deben incorporarse en los métodos de educativos actuales. La I+D+i y la sostenibilidad incorporada en la formación de ingenieros resultan en una revolución en la enseñanza y el aprendizaje universitario.

Ante la amenaza ambiental, uno debe buscar innovar nuevos métodos o practicar ética. Además de buscar activamente la mejora social, debemos cultivar el espíritu de excelencia y tolerar la diversidad de opiniones individuales. Los modelos educativos más recientes ponen un gran énfasis en el aprendizaje práctico, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la enseñanza de resolución de problemas a través de preguntas y respuestas, el aprendizaje basado en preocupaciones, entre otros métodos (González & Pérez, 2021).

Estas estrategias permiten a los estudiantes abordar problemas genuinos y propiciar soluciones innovadoras que incorporan creatividad con cordura ambiental. En el ámbito de la educación superior en México, organismos como el Tecnológico Nacional de México (TecNM) han adoptado métodos de formación orientados hacia el desarrollo sostenible. Quieren que sus estudiantes no solo confíen en la I+D+i sino también se conviertan en personas de innovación (TecNM, 2022). También requiere formación docente en sostenibilidad, gestión ambiental y metodologías innovadoras.

Solo si tenemos una comunidad académica dedicada, podemos establecer entornos de aprendizaje que realmente transformen con soluciones de problemas locales y globales.

En Jalisco se cuenta con un proceso en el manejo del sistema de ciencia, tecnología e innovación donde se trabaja en cuatro rubros los cuales se dividen en actores que sin ellos no se puede completar el desarrollo tecnológico. La figura 1 muestra un mapa que contextualiza el proceso de la investigación en Jalisco.

Figura 10. Proceso de investigación del estado de Jalisco



Fuente Propia con información de Agenda Jalisco

Fomento del desarrollo sostenible en la educación superior

La calidad es un requisito previo para el desarrollo sostenible y el desarrollo posterior de la educación superior. También es una condición esencial para una transformación exitosa en cualquier nivel de educación, por lo que, ¿es suficiente el aseguramiento legislativo de la calidad?

Un ejemplo de éxito en políticas y manejo de las políticas educativas es China. En la década de 1980 se fomentó la expansión de estudios en el extranjero, en la década de 1990, se desarrolló la educación vocacional, artes, filosofía y además de fomentar maestrías, junto con doctorados profesionales, significa que es simplemente una cuestión de tiempo antes de que China se convierta en el mayor productor mundial de talento académico.

El aseguramiento de la calidad en la educación superior debe centrarse en todos los aspectos del plan de estudios, incluidas las instalaciones y el equipo, el personal docente, los cuadernos de trabajo y libros de texto para estudiantes, y la formación de tutores junior. Luego, las funciones de mala educación podrían transferirse en efecto solo después de que estos tres pilares infraestructurales estuvieran en su lugar. Acceso a recursos digitales: los medios digitales se han convertido en la piedra angular de la entrega

educativa. Sin acceso a estos recursos, es difícil no solo hacer uso de ellos como fuentes o compartir conocimientos entre pares y amigos, sino también incluso leer correos electrónicos o guardar comentarios complementarios a una velocidad suficiente.

En México, la Política Nacional en Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación, impulsada por el Consejo Nacional de Humanidades, Ciencia y Tecnología (CONAHCYT), busca promover el conocimiento socialmente útil, vinculado a las necesidades regionales y centrado en la sostenibilidad (CONAHCYT, 2023). Este enfoque ve la investigación y la innovación como un medio para lograr el desarrollo económico, la preservación del medio ambiente y el progreso social. Las universidades tecnológicas, los institutos y los centros de investigación ubicados en regiones como la Costa Norte de Jalisco desempeñan un papel fundamental a nivel local en la creación de soluciones a problemas regionales, como por ejemplo la gestión responsable del agua y el reciclaje de basura, el ahorro de energía, sin compromiso con los estándares estéticos ni la degradación de reservas naturales para turistas internacionales.

Por lo tanto, las instituciones de educación superior deben alinear sus políticas internas con estos procesos nacionales, fomentando el establecimiento de equipos de investigación y canteras de investigación estudiantil, e interconectando proyectos de diferentes disciplinas. Un aspecto significativo es el diseño de programas que promuevan la transferencia de conocimientos directamente a los sectores productivos y sociales, evitando que la investigación permanezca confinada dentro de la academia. Además, directrices de organizaciones internacionales como UNESCO (2021) y OCDE (2018) recomiendan aumentar la capacidad institucional para la sostenibilidad en cada nivel de educación superior; políticas de financiación verde, redes de innovación abierta y programas de cooperación entre universidades, gobierno y empresas conocidos como tres elementos fundamentales indispensables para I+D+i sostenible.

Ecosistemas de innovación en las universidades

El concepto de un ecosistema de innovación refiere al grupo de actores, procesos y entornos que permiten la creación, desarrollo y transferencia de conocimiento. Dentro de las universidades, estos ecosistemas se encarnan en laboratorios de prototipos, incubadoras de negocios, centros de investigación aplicada, parques tecnológicos y colaboraciones interinstitucionales (García & Hernández, 2020).

Este tipo de espacio es particularmente relevante en la región de la Costa Norte de Jalisco. El vínculo entre campus universitarios, compañías turísticas, cooperativas pesqueras y municipios permite proyectos que integran ingeniería con proyectos de sostenibilidad e innovación, ejemplos son iniciativas de ahorro de energía en hoteles, utilización de residuos orgánicos, incluso sistemas inteligentes de gestión del agua para comunidades costeras.

Estos entornos fomentan el aprendizaje colaborativo y la transferencia tecnológica, porque los estudiantes están activamente involucrados en resolver problemas del mundo real en la intersección con actores externos. De esta manera, las ciudades se convierten en un fulcro para la modernización industrial y la expansión internacional (Yang, 2007).

La clave ahora son los acuerdos institucionales que pueden asegurar la continuidad a largo plazo de estos proyectos. Esto significa programas financieros, incentivos para el profesorado, políticas de IP y niveles populares de comunicación científica con la comunidad en general.

En 2014 la Secretaria de Innovación Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco (SICyT) llevó a cabo la iniciativa de las Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT) regionales y cada tecnológico descentralizado haría la función de oficina regional. Esta iniciativa se formuló con la idea de estimular y desarrollar la cultura de innovación y presentación de solicitudes de patente ante el IMPI.

Educación en Recursos Humanos de I+D+i

El desarrollo de I+D+i sostenible depende en gran medida de la educación del talento humano. La educación superior debe formar a futuros ingenieros no solo para ser solucionadores de problemas técnicamente competentes sino también individuos que fomenten la innovación y provoquen un cambio social. Desarrollar habilidades de innovación no se limita, por lo tanto, a enseñar a los estudiantes ingeniería. Significa desarrollar su pensamiento crítico, así como su creatividad y habilidades de gestión de proyectos; enseñándoles a comunicarse de manera efectiva en entornos profesionales a la vez que se inculcan principios de ética aplicables en todas las áreas de aprendizaje. Es importante considerar que deben aplicarse modelos que destaquen el aprendizaje activo. Entre los métodos más efectivos están:

- Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), por ejemplo, apunta a resolver problemas complejos con impacto ambiental o social que están más allá del alcance de escuelas y distritos individuales.
- Aprendizaje Basado en Desafíos (ABD), es un método de enseñanza que a menudo se utiliza en la educación moderna y está diseñado para que profesores y estudiantes lleven a cabo su trabajo por orden específica de ubicación o área a través de la cooperación con autoridades medioambientales locales.
- La investigación formativa, que introduce al estudiante en el proceso científico desde los primeros semestres. Este modelo naturalmente aumenta el sentido de responsabilidad social del estudiante en un momento en que es menos probable que se diluya por otras demandas en su conciencia.

En el Tecnológico Nacional de México (TecNM), estas estrategias se han integrado en el currículo a través de programas como "Ciencia para Todos", "Prototipos de Innovación" y "Desarrollo Tecnológico con Impacto Social" (TecNM, 2022). También promueven la participación estudiantil en ferias, competencias y redes de innovación que incorporan principios de sostenibilidad.

En el mismo tenor de importancia para la formación de talento humano en I+D+i sostenible, es la capacitación y actualización docente. Los profesores deben reforzar sus conocimientos sobre tecnologías emergentes, economía circular y metodologías de innovación. Un profesor investigador comprometido puede convertirse en el principal promotor de una cultura innovadora, inspirando a los estudiantes a emprender proyectos con impacto regional.

Proyectos de naturaleza interdisciplinaria o colaborativa

Una de las formas más efectivas de integrar una preocupación por la sostenibilidad en la educación de los ingenieros es a través del establecimiento de proyectos interdisciplinarios, donde

convergen diferentes campos del conocimiento sobre problemas prácticos. En esta empresa, estudiantes de diversas ramas de la ingeniería (por ejemplo, Mecatrónica, electromecánica, ambiental e industrial, así como disciplinas relacionadas) aportan sus diferentes perspectivas.

Por ejemplo, estudiantes de la Costa Norte de Jalisco podrían decidir trabajar en eficientizar el uso de electricidad en la región para el consumo local; gestión y mantenimiento de plantas de tratamiento de aguas residuales para comunidades que albergan tanto a turistas extranjeros como a residentes nacionales, cooperativas pesqueras pequeñas que producen cangrejos de caparazón blando para el extranjero.

Proyectos como estos, donde la ingeniería sostenible puede resolver una necesidad local y, al mismo tiempo, generar nuevo conocimiento y promover la innovación social, están siendo llevados a cabo actualmente en todo México. Este esfuerzo, a su vez, actúa como un poderoso catalizador para nuevos esfuerzos de difusión dentro de las profesiones.

El trabajo interdisciplinario requiere creatividad constructiva y un espíritu de pensamiento sistémico para evitar fallas en los límites. También resuena bien con las tendencias mundiales actuales: la colaboración se considera una habilidad esencial de la formación profesional del siglo XXI (UNESCO, 2021).

Vinculación de formación entre universidad, empresa, gobierno y sociedad

La relación entre universidad, empresa, gobierno y comunidad, conocida como cuádruple hélice, es un elemento clave en el sostenimiento de la I+D, ya que este concepto radica en implementar una innovación colaborativa con la finalidad de crear soluciones dando sostenibilidad al desarrollo industrial y cuidando los aspectos sociales y económicos (González & Lavín, 2020). Como primer paso hacia la acción en este frente, se establecen acuerdos para reforzar las interacciones entre universidades, empresas y sociedades locales. Esto se realiza a través del establecimiento de unidades de servicio común dedicadas a la innovación tecnológica o industria en general. Por ejemplo, los estudiantes pueden participar en la verificación del uso de energía de pequeñas empresas, ayudándoles a implementar tecnologías limpias o incluso a producir bienes ambientalmente sostenibles para el turismo junto con artesanos locales.

La experiencia ha demostrado que las universidades que abren sus puertas a la sociedad fortalecen los lazos de confianza. Al mismo tiempo, el impacto social del conocimiento también se ve mejorado. De manera similar, las empresas obtienen soluciones tecnológicas adecuadas a sus requisitos específicos; los gobiernos locales adquieren diagnósticos y estrategias de desarrollo basadas en evidencia científica. Actualmente, la tendencia internacional en sistemas de innovación es avanzar hacia la cuádruple hélice, que incluye a los ciudadanos como un cuarto actor, en cuya visión no se puede lograr la sostenibilidad sin la participación activa de las comunidades. Las comunidades contribuyen con conocimiento local arraigado y legitiman las transformaciones tecnológicas (Carayannis & Campbell, 2012).

Tecnologías emergentes para la sostenibilidad

Promover una ingeniería sostenible requiere aprovechar tecnologías emergentes que puedan optimizar el uso de recursos y mejorar el impacto ambiental. Por ejemplo:

- Inteligencia Artificial: tecnología aplicada al control de sistemas energéticos, manejo de residuos y monitoreo ambiental.
- Internet de las Cosas: medición en tiempo real de consumo, emisiones, parámetros de calidad de agua y aire.
- Manufactura aditiva: produce menos residuos y permite el uso de materiales reciclables.
- Energías renovables: como solar, eólica y biomasa integrados en proyectos de micro redes sostenibles.
- Manejo de datos y análisis predictivo utilizados para decisiones de gestión urbana y productiva basadas en información de estas tecnologías de recolección de datos.

Estas tecnologías brindan excelentes oportunidades para desarrollar proyectos de innovación sostenible que tengan un impacto regional inmediato. La clave radica en formar ingenieros con educación técnica y ética capaces de identificar que tecnología solo tiene sentido cuando mejora la calidad de vida de las personas sin agotar los recursos naturales. En este sentido, la educación superior debe proporcionar acceso a infraestructura, asesoría especializada y programas de incubación de tecnología que fomenten el emprendimiento verde. Cada proyecto universitario nacido con un enfoque en sostenibilidad se convierte en una incubadora para la innovación responsable, transformando la economía y ecología regional.

Experiencias y estudios de caso

El impacto de la I+D+i en la ingeniería sostenible es notorio cuando las universidades logran transformar el conocimiento en acciones concretas que benefician a su entorno. En la región Costa Norte de Jalisco, distintas instituciones de educación superior han comenzado a impulsar proyectos que integran la sostenibilidad con la innovación tecnológica y social.

En el caso del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad Académica Puerto Vallarta (ITJMMPyH PV), se pueden mencionar el caso de estudio denominado laboratorio de practica situada, el cual surge con la intención de despertar el interés en los alumnos por la investigación y aplicación de estrategias que coadyuven en mejorar la calidad de vida combatiendo al hambre, fomentar la sustentabilidad y la aplicación de energías alternativas autosuficientes en los procesos productivos. Lo anterior con la finalidad de preparar a los alumnos a la cultura de una sociedad responsable que aplique la justicia social.

Este es un proyecto que pretende conseguir a través de la investigación una activación social ligada a la gestión del territorio, al aprovechamiento de los recursos naturales y la utilización de la energía renovable. Es hacer de la escuela un espacio de acción colectiva en busca de la sustentabilidad.

El proyecto tiene dos enfoques: el educativo y el social. Esta investigación comprende, hasta el momento, dos etapas. La primera etapa fue la fabricación de un invernadero hidropónico automatizado para la subdirección de ecología del H. Ayuntamiento de Puerto Vallarta. La segunda etapa, actualmente en desarrollo, consiste en implementar tecnología y mecanismos automatizados para tierras de cultivo. Propone la inmersión total de la ingeniería para la interacción del hombre con la naturaleza, buscando incansablemente el aprovechamiento al máximo de los recursos, sin descuidar el correcto

funcionamiento. Estas experiencias confirman que la investigación aplicada en educación superior tiene un enorme potencial para generar impacto local, sobre todo cuando se trabaja de manera interdisciplinaria y con la participación activa de los sectores productivos. Cada proyecto de innovación sostenible representa una oportunidad de aprendizaje, de transferencia tecnológica y de desarrollo humano.

Retos y oportunidades

El fomento de la I+D+i desde la ingeniería sostenible presenta importantes desafíos estructurales, culturales y financieros, pero también ofrece grandes oportunidades de transformación para la educación superior.

Retos actuales

Uno de los principales retos es la insuficiencia de recursos económicos destinados a la investigación y la innovación en las instituciones públicas. Los proyectos propuestos suelen requerir inversión inicial en infraestructura, equipamiento y capacitación, aspectos que no siempre cuentan con apoyo continuo. Otro desafío es la fragmentación institucional: la I+D+i muchas veces se concibe como un esfuerzo aislado de algunos departamentos, en lugar de un eje transversal de toda la universidad. Esta visión limita la colaboración y dificulta la creación de ecosistemas de innovación sólidos.

A nivel cultural, persiste una brecha entre la academia y el sector productivo. En ocasiones, las empresas locales no reconocen el potencial de la colaboración con las universidades o carecen de mecanismos para incorporar la investigación científica en sus procesos productivos. De igual forma, algunos programas educativos continúan centrados en la enseñanza tradicional, sin incorporar plenamente metodologías activas ni perspectivas de sostenibilidad.

También se identifican retos en la formación docente, ya que no todos los profesores cuentan con capacitación suficiente en temas de sustentabilidad, gestión ambiental o innovación tecnológica. Sin embargo, el creciente interés institucional por la actualización continua representa un avance hacia la consolidación de comunidades académicas más dinámicas y competentes.

Oportunidades para la innovación sostenible

A pesar de los retos, existen amplias oportunidades para consolidar la I+D+i en la educación superior:

En primer lugar, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y las políticas nacionales mexicanas abren un marco propicio para la gestión de recursos y la cooperación internacional. Los proyectos que integran innovación tecnológica con impacto ambiental positivo son cada vez más elegibles para fondos nacionales (CONAHCYT, CIATEJ, CIAD, etc) e internacionales (ISC, BID, BM, etc).

En segundo lugar, la digitalización de los procesos educativos y productivos facilita la integración de herramientas tecnológicas avanzadas, como la inteligencia artificial o la automatización, en proyectos de ingeniería sostenible. Esto no solo mejora la eficiencia, sino que permite generar soluciones personalizadas para comunidades específicas, como las rurales o costeras.

Además, el creciente interés social por el cuidado ambiental y la economía circular favorece la creación de startups y empresas de base tecnológica verde, impulsadas desde las universidades. Estas iniciativas pueden generar empleo local, promover la economía regional y fortalecer la cultura de innovación. Finalmente, la educación superior tiene la oportunidad de posicionarse como actor estratégico en la transición ecológica, promoviendo una visión integral del desarrollo que vincule la ciencia, la ética y la tecnología al servicio de la sociedad.

Conclusiones y recomendaciones

La integración de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) desde la ingeniería sostenible constituye un pilar esencial para el futuro de la educación superior. En regiones con gran potencial ambiental y económico, como la Costa Norte de Jalisco, este enfoque permite articular el conocimiento científico con la resolución de problemas locales, fortaleciendo el tejido social y productivo. El análisis realizado demuestra que la ingeniería sostenible no es solo un campo técnico, sino una filosofía de acción que orienta la práctica profesional hacia la responsabilidad social y ambiental. Cuando la I+D+i se vincula con este enfoque, se generan soluciones innovadoras que equilibran la eficiencia, la equidad y la preservación del entorno.

El fomento de la I+D+i sostenible requiere transformar las estructuras y culturas universitarias. Es indispensable promover una formación interdisciplinaria, incentivar la investigación aplicada y consolidar la vinculación con los sectores público y privado. Asimismo, se debe impulsar la actualización docente, la cooperación internacional y la divulgación científica como medios para expandir la cultura de innovación responsable.

Recomendaciones clave:

- Institucionalizar la sostenibilidad como eje transversal en los planes de estudio de ingeniería.
- Fomentar programas de formación y certificación docente en innovación sostenible.
- Crear redes regionales de I+D+i, que conecten universidades, empresas y comunidades.
- Fortalecer la infraestructura de laboratorios y centros de innovación en zonas estratégicas.
- Impulsar proyectos de investigación aplicada que atiendan las necesidades locales y promuevan la participación estudiantil.

Finalmente, la ingeniería sostenible representa una oportunidad histórica para redefinir el papel de la educación superior en el desarrollo regional. A través de la I+D+i, las universidades pueden convertirse en motores de cambio que promuevan una economía más verde, justa e inclusiva. La región Costa Norte de Jalisco, con su riqueza natural y su potencial humano, tiene las condiciones ideales para convertirse en un referente de innovación sostenible en México.

Referencias

- Banco Mundial. (2023). *Innovación y sostenibilidad en América Latina: Oportunidades para el desarrollo verde*. Banco Mundial. <https://www.worldbank.org/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Innovación para el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (CONAHCYT). (2024). *Política nacional de ciencia, tecnología e innovación con enfoque humanista*. Gobierno de México. <https://www.conahcyt.gob.mx/>
- García, M., & López, R. (2021). Educación superior y sostenibilidad: Retos de la ingeniería en el siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 12(36), 45–63. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2021.36>
- González, A., & Lavín, J. (2020). El papel de los actores de la cuádruple hélice en el emprendimiento tecnológico de Tamaulipas. *Paradigma económico*, 12(2), 93-124
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). (2023). *Education for innovation: Policies and practices in higher education*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/>
- Pérez-Sánchez, J., & Ruiz, A. (2020). La ingeniería sostenible como herramienta para la innovación regional. *Revista Mexicana de Ingeniería*, 25(2), 78–94. <https://doi.org/10.18867/rmi.v25i2.1502>
- Tecnológico Nacional de México (TecNM). (2023). *Plan de acción para el desarrollo sostenible y la innovación educativa 2023–2030*. Secretaría de Educación Pública. <https://www.tecnm.mx/>
- Torres, L., & Hernández, V. (2022). Innovación tecnológica y sostenibilidad: Experiencias en universidades mexicanas. *Innovación Educativa*, 22(88), 89–107. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7089602>
- Zartha-Sossa, J., & Bernal, C. (2020). Gestión de la innovación y desarrollo sostenible: Un enfoque latinoamericano. *Revista de Ingeniería e Investigación*, 40(3), 5–12. <https://doi.org/10.15446/ing.investig>

Sección II.
Emprendimiento, vinculación y
responsabilidad social

Estrategias para fomentar el emprendimiento y la cultura empresarial en entornos educativos tecnológicos de México

Strategies to Foster Entrepreneurship and Business Culture in Technological Educational Environments in Mexico

Ma de Jesús Arjona Ulloa

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
Unidad Académica Puerto Vallarta
maria.arjona@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-7173-332X>

Rodrigo Oliver Delgado Arcega

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
Unidad Académica Puerto Vallarta
rodrigo.delgado@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1392-2154>

Julio Cesar Robles

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
Unidad Académica Puerto Vallarta
julio.cesar@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5344-392X>

Resumen

El presente capítulo analizó y propuso estrategias para fortalecer la educación emprendedora en el nivel superior, con especial énfasis en las instituciones tecnológicas en México. El objetivo fue identificar prácticas institucionales, pedagógicas y tecnológicas que favorecen la consolidación de una cultura empresarial orientada a la innovación y a la inserción laboral. Se aplicó una metodología documental y comparativa sustentada en literatura académica reciente (2020-2025) y en el análisis de casos de universidades de México, Ecuador y Colombia. Los resultados mostraron que las estrategias más efectivas combinan de metodologías activas, la creación de ecosistemas emprendedores y el uso de tecnologías digitales aplicadas a la formación empresarial, y que las instituciones tecnológicas mexicanas con políticas institucionales, alianzas universidad–empresa–sociedad y programas de incubación virtual alcanzan un mayor impacto en la generación de proyectos sostenibles e innovadores. Se concluye que la educación tecnológica requiere un enfoque integral que articule los ámbitos institucional, pedagógico y tecnológico para impulsar el desarrollo de competencias emprendedoras y fortalecer la cultura empresarial en contextos educativos superiores.

Palabras clave: Emprendimiento universitario, cultura empresarial, instituciones tecnológicas, metodologías activas, innovación educativa, tecnologías digitales, ecosistema emprendedor

Abstract

This chapter analyzes and proposes strategies to strengthen entrepreneurship education in higher education, with a specific focus on technological institutions in Mexico. The aim is to identify institutional, pedagogical, and technological practices that foster an entrepreneurial culture oriented toward innovation and employability. A documentary and comparative methodology was applied, grounded in recent academic literature (2020–2025) and in the analysis of university cases from Mexico, Ecuador, and Colombia. The findings indicate that the most effective strategies combine active learning methods, the development of entrepreneurial ecosystems, and the strategic use of digital technologies applied to business training. Moreover, technological institutions in Mexico that implement clear institutional policies, university–industry–society partnerships, and virtual incubation programs achieve a greater impact in generating sustainable and innovative projects. The chapter concludes that technological education requires an integrated approach that articulates institutional, pedagogical, and technological dimensions to enhance entrepreneurial competencies and strengthen the entrepreneurial culture within higher education contexts.

Keywords: University entrepreneurship, entrepreneurial culture, technological institutions, active learning, educational innovation, digital technologies, entrepreneurial ecosystem

Introducción

En los últimos años, la educación superior tecnológica enfrenta el reto de formar profesionales no solo competentes en lo técnico, sino también capaces de emprender y generar innovación en entornos económicos y sociales cada vez más cambiantes. No obstante, diversos estudios señalan que la cultura emprendedora en instituciones tecnológicas sigue siendo débil, con bajos niveles de intención emprendedora y limitada vinculación de proyectos estudiantiles con el sector productivo (Marrufo & Balladarez, 2024; Salazar & Potes, 2024). Este escenario genera una brecha entre la formación académica y las necesidades reales de los ecosistemas de emprendimiento en América Latina, lo que limita el desarrollo de nuevas iniciativas sostenibles y de impacto social.

Aunque muchas universidades han incorporado asignaturas, talleres y programas de emprendimiento en sus planes de estudio, la formación emprendedora en el nivel superior aún enfrenta grandes retos. Persiste una baja intención emprendedora y una limitada cultura empresarial entre los estudiantes, debido a factores como la escasa vinculación con el entorno productivo, la falta de recursos institucionales para incubar proyectos y el predominio de metodologías tradicionales en el aula. Como consecuencia, gran parte del estudiantado sigue priorizando la empleabilidad sobre la creación de proyectos innovadores y sostenibles.

Este capítulo tiene como objetivo analizar y proponer estrategias para fortalecer la educación emprendedora en el nivel superior, con especial énfasis en instituciones tecnológicas a fin de fomentar una cultura empresarial que prepare a los estudiantes para afrontar los desafíos del mercado laboral y de la innovación.

La presente investigación se fundamenta en una revisión documental y crítica de literatura académica reciente (2020-2025) que analiza prácticas educativas, modelos de innovación y ecosistemas de apoyo

emprendedor en universidades y centros tecnológicos. La metodología adoptada incluye: (a) la selección de fuentes académicas indexadas en bases de datos acceso abierto, como RedALyC, SciELO, Dialnet, Latindex y Google Scholar; (b) el análisis comparativo de estudios de caso sobre emprendimiento universitario en contextos latinoamericanos; y (c) la sistematización de estrategias pedagógicas, institucionales y tecnológicas aplicadas en la promoción de la cultura empresarial.

En cuanto al estado del arte, distintos trabajos aportan hallazgos relevantes, autores como Campaña et al. (2025), resaltan que la transformación digital es fundamental para el emprendimiento en la educación superior, proponiendo ecosistemas de aprendizaje con simulación, inteligencia artificial y gamificación que fortalecen competencias emprendedoras y promueven modelos de negocio. De igual forma Proaño-González et al. (2025), destacan que la innovación educativa es clave para fortalecer el emprendimiento universitario, señalando que metodologías activas, el uso de tecnologías digitales y la vinculación con incubadoras y redes externas favorecen la creatividad, la toma de decisiones y la sostenibilidad de los proyectos empresariales.

Asimismo, Salazar & Potes (2024), describen que el fomento del emprendimiento en instituciones educativas exige integrar gestión institucional y metodologías activas, destacando la necesidad de mayor seguimiento y vinculación externa. Finalmente, Marrufo & Balladarez (2024), evidencian que los estudiantes de instituciones tecnológicas en México reconocen el valor del emprendimiento, pero aún enfrentan barreras de financiamiento, acompañamiento y formación en competencias financieras.

El aporte de este capítulo radica en ofrecer una visión integrada que combina estos enfoques teóricos y prácticos para proponer estrategias viables que fortalezcan la cultura emprendedora en la educación tecnológica. La estructura del capítulo se organiza de la siguiente manera: en la introducción se expone el problema, los objetivos y el fundamento del estudio, sustentado en una revisión breve del estado del arte. En el apartado de desarrollo se presenta la investigación documental realizada, sistematizando aportaciones teóricas y prácticas recientes sobre emprendimiento y cultura empresarial en entornos educativos tecnológicos, así como la propuesta de estrategias derivadas de dicho análisis, finalmente, en las conclusiones se expone los principales hallazgos, destacando las aportaciones al campo y posibles aplicaciones en instituciones tecnológicas.

Metodología

La presente investigación se desarrolló mediante una revisión documental de tipo cualitativo, con enfoque descriptivo-analítico, orientada a identificar y comparar estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas para el fortalecimiento del emprendimiento en instituciones de educación superior tecnológica en América Latina. La metodología se diseñó siguiendo lineamientos recientes para revisiones sistemáticas y narrativas en ciencias sociales (Snyder, 2019; Reyes, 2023).

En relación al diseño metodológico se empleó una revisión documental comparativa, adecuada para integrar hallazgos teóricos y estudios de caso publicados en los últimos cinco años. Martínez, Palacios y Oliva (2023) especifican que este tipo de diseño permite analizar tendencias, contrastar modelos y sintetizar buenas prácticas presentes en la literatura académica y en documentos institucionales.

Las fuentes de información y bases consultadas se llevaron a cabo en bases de datos de amplio acceso en Iberoamérica y en repositorios institucionales como Google Scholar, Scielo, RedALyC, Dialnet, ResearchGate, ERIC y repositorios de universidades latinoamericanas con ecosistemas emprendedores (TecNM, UNAM, UTPL, Universidad del Norte y EAFIT). Estas fuentes fueron seleccionadas por su pertinencia en educación, innovación tecnológica y emprendimiento universitario.

En cuanto al periodo de análisis, el rango temporal se estableció entre 2020 y 2025 para artículos científicos, 2023–2024 para documentos institucionales y las investigaciones que dieron origen al concepto, únicamente cuando su aporte teórico fuera indispensable. La delimitación temporal responde a la necesidad de integrar investigaciones recientes vinculadas a transformación digital, innovación educativa y ecosistemas emprendedores.

Para la estrategia de búsqueda, se emplearon ecuaciones de búsqueda con operadores booleanos AND/OR. Algunos ejemplos fueron: “emprendimiento universitario” AND “educación tecnológica” AND “metodologías activas”, “cultura emprendedora” AND “ecosistemas educativos” AND “Latinoamérica”, “innovación educativa digital” AND “formación emprendedora”.

En relación a los criterios de inclusión, se seleccionaron artículos publicados entre 2020-2025, estudios en español, con revisión por pares de la literatura sobre emprendimiento universitario, ecosistemas emprendedores, innovación pedagógica o tecnologías educativas y documentos institucionales oficiales recientes. En cuanto a los criterios de exclusión, se descartaron trabajos sin metodología verificable, estudios centrados únicamente en emprendimiento empresarial no educativo, documentos previos a 2020 (excepto teorías base) y publicaciones redundantes o sin acceso completo.

En el procedimiento y análisis de la información se aplicó un análisis temático, mediante el cual la información se agrupó en categorías emergentes vinculadas al objeto de estudio: metodologías activas para la formación emprendedora, competencias emprendedoras, ecosistemas universitarios, tecnologías digitales e innovación educativa. Con base en estas categorías se desarrolló un análisis comparativo entre los contextos de México, Ecuador y Colombia, lo que permitió identificar similitudes, diferencias y enfoques característicos en la promoción del emprendimiento dentro de instituciones de educación superior tecnológica.

Se mitigaron posibles sesgos mediante la inclusión de universidades públicas y privadas, la revisión de diversos países para evitar sesgo geográfico, uso de repositorios institucionales para combatir sesgo de publicación y el análisis crítico de fuentes con datos incompletos. Las limitaciones de la investigación se basaron exclusivamente en documentos, sin entrevistas ni trabajo de campo. El acceso parcial a bases de datos de pago limitó algunos estudios.

Desarrollo

La educación emprendedora se concibe como un proceso formativo que impulsa en los estudiantes el desarrollo de actitudes, habilidades y conocimientos orientados a la innovación y la creación de valor económico y social. Su finalidad es formar individuos capaces de generar soluciones a problemáticas reales y de transformar el conocimiento en oportunidades sostenibles (Martínez-Gregorio, 2021). En los

entornos tecnológicos, esta perspectiva se refuerza mediante metodologías activas, la aplicación de herramientas digitales y el trabajo colaborativo, que permiten al estudiante vincular la teoría con la práctica y fortalecer sus competencias para la toma de decisiones empresariales (Ortiz & Castañón, 2024). A su vez, la cultura empresarial se entiende como el conjunto de valores, comportamientos y prácticas que promueven la iniciativa, la resiliencia, la gestión ética del riesgo y la responsabilidad social dentro de las instituciones educativas, aspectos que diversos autores asocian con el fortalecimiento del espíritu emprendedor universitario.

Modelos teóricos del emprendimiento educativo

En la literatura, el emprendimiento en entornos educativos tecnológicos se ha abordado desde múltiples enfoques teóricos que buscan explicar cómo se desarrollan las competencias, actitudes e intenciones emprendedoras en los estudiantes. Entre las teorías y modelos más influyentes se encuentran:

La Teoría del comportamiento Planificado (TCP) (Ajzen, 1991), postula que el comportamiento humano está determinado principalmente por la intención de ejecutar una conducta específica. Dicha intención se forma a partir de tres componentes: **(a) la actitud hacia el comportamiento**, entendida como la valoración positiva o negativa que hace la persona; **(b) la norma subjetiva**, que refleja la influencia social y las expectativas de los grupos de referencia; y **(c) el control del comportamiento percibido**, que se refiere a la percepción de facilidad o dificultad para realizar la conducta, similar al concepto de autoeficacia. La TCP amplía la Teoría de la Acción Razonada al incorporar **el control percibido**, permitiendo una predicción más precisa al considerar factores externos que pueden facilitar o impedir la acción.

Modelo del evento emprendedor, formulado por Shapero & Sokol, (1982, citado en Tarrats-Pons, Mussons, & Ferràs, 2015) sostienen que el inicio de un emprendimiento se desencadena por un evento o circunstancia particular que altera la percepción del individuo respecto a la creación de una empresa. Dicho evento influye en tres factores claves: el atractivo percibido, la factibilidad o creencia en la propia capacidad para emprender, y la propensión a actuar. En conjunto, estos elementos configuran la intención emprendedora y pueden conducir a la acción efectiva. El modelo también incorpora la influencia de factores sociales y culturales, destacando que la voluntad individual es un antecedente fundamental para la decisión emprendedora.

Los modelos de competencias emprendedoras, buscan identificar y estructurar las habilidades, conocimientos y actitudes que una persona necesita para emprender con éxito. Entre los marcos más reconocidos es EntreComp, desarrollado por la Comisión Europea (2016), y el modelo propuesto por Lans, Blok y Gulikers (2014).

El Modelo EntreComp constituye un marco de referencia europeo que concibe el emprendimiento como una competencia fundamental para toda la vida, aplicable en ámbitos educativos, laborales y comunitarios. La Comisión Europea (2016), define 15 competencias organizadas en 3 áreas principales:

a) Ideas y oportunidades: Incluye detección de oportunidades, creatividad, visión de futuro, valoración de ideas y pensamiento ético y sostenible.

- b) Recursos: Comprende autoconocimiento, autoeficacia, motivación, movilización de recursos, conocimientos financieros y capacidad para movilizar a otros.
- c) En acción: Aborda la planificación, gestión del tiempo, trabajo en equipo, toma de decisiones y aprendizaje continuo.

Estas competencias son progresivas, -de nivel básico hasta experto- y buscan desarrollar la capacidad emprendedora como un hábito de vida y desarrollo profesional.

El modelo de Lans, Blok y Gulikers (2014) se centra en un conjunto de competencias práctica vinculadas con creatividad, innovación, evaluación de ideas, pensamiento ético, visión estratégica y adaptación al cambio. También incorpora habilidades comunicativas y la toma de decisiones como elementos esenciales para la gestión eficiente de proyectos emprendedores.

Ambos modelos coinciden en que el emprendimiento es una competencia integral que combina dimensiones personales, sociales, técnicos y estratégicos para potenciar la capacidad de convertir ideas en valor social, cultural o económico.

Asimismo, el fortalecimiento de la cultura emprendedora en las instituciones tecnológicas requiere modelos que expliquen la interacción entre actores del ecosistema educativo y productivo. En este sentido, el Modelo de la Triple Hélice y la gestión universitaria del emprendimiento complementan las teorías de competencias e intención emprendedora, aportando una visión institucional y sistémica.

El Modelo de la Triple Hélice, propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), plantea que la innovación surge de la interacción dinámica entre la universidad, la empresa y el gobierno, configurando una estructura colaborativa que impulsa el desarrollo científico y tecnológico. Este modelo transforma el papel tradicional de la universidad –de agente formador- hacia una institución que participa activamente en el desarrollo económico y social. En el contexto latinoamericano, diversos estudios han demostrado su pertinencia en la consolidación de ecosistemas emprendedores, oficinas de transferencia tecnológica e incubadoras universitarias orientadas a la innovación aplicada (Amador et al., 2023).

Por su parte, la gestión universitaria del emprendimiento se define como el conjunto de políticas, estructuras y procesos institucionales orientados a integrar el emprendimiento en la misión académica, la investigación aplicada y la vinculación con el entorno productivo. Estudios recientes señalan que esta gestión no solo implica lanzar programas de emprendimiento, sino incorporar la cultura emprendedora en la gobernanza universitaria, la estrategia institucional y los modelos de colaboración externos (Díaz Guerra, Sánchez Castillo, y Gómez Cano, 2025). Así, las universidades que operan con una visión integral del emprendimiento logran articular docencia, innovación y transferencia de tecnología de manera coherente, fortaleciendo su influencia regional y la sostenibilidad de sus iniciativas emprendedoras.

Enfoques pedagógicos

A partir de los modelos teóricos revisados, los enfoques pedagógicos permiten llevar el emprendimiento a la práctica mediante metodologías activas y el uso estratégico de tecnologías digitales e innovación educativa, elementos esenciales para fortalecer las competencias emprendedoras.

Metodologías activas:

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABProy) posiciona al estudiante como protagonista mediante la realización de proyectos con sentido real, en los que investiga, aplica conocimientos y propone soluciones. En el contexto del emprendimiento, este enfoque permite que las ideas de negocio surjan de necesidades auténticas del entorno, desarrollando autonomía, análisis y responsabilidad (Rodríguez, 2023).

Aprendizaje Basado en Problemas (ABProb), fomenta el aprendizaje colaborativo a partir de la resolución de situaciones reales. En el ámbito emprendedor, este enfoque permite analizar desafíos del entorno, diseñar soluciones innovadoras y validar propuestas de negocio. La UNESCO-IESALC (2023) sostiene que el ABProb desarrolla pensamiento crítico, habilidades de investigación y toma de decisiones al situar al estudiante en el centro del proceso formativo.

La gamificación, aplicada a la educación emprendedora transforma las actividades formativas en experiencias dinámicas mediante misiones, recompensas y niveles. Este enfoque incrementa la motivación, la creatividad y la perseverancia, competencias clave para emprender. Ángulo-Silva (2025) destaca que la gamificación favorece el compromiso estudiantil y fortalece la toma de decisiones mediante retos que simulan escenarios empresariales.

El design thinking (*pensamiento de diseño*) es un enfoque centrado en el usuario que promueve la innovación a través de fases iterativas: empatía, definición, ideación, prototipado y pruebas. En educación emprendedora, se utiliza para que los estudiantes diseñen soluciones creativas a problemas reales, favoreciendo la validación temprana y la experimentación (Nivela & Tapia, 2025).

El método Lean Startup, originado en el ámbito empresarial, ha sido adaptado con éxito como metodología educativa para fortalecer competencias investigativas y digitales. Ávalos et al. (2019) señalan que su implementación fomenta ciclos rápidos de prototipado y retroalimentación, mientras que Pineda et al. (2024) evidencian que, en aulas universitarias mexicanas, Lean Startup fortalece el pensamiento crítico, la creatividad y la adaptabilidad.

El aprendizaje experiencial y la educación emprendedora constituyen pilares teóricos de las metodologías activas. Espinar y Vigueras (2020) sostienen que el aprendizaje experiencial promueve la construcción de conocimiento mediante la acción, la reflexión y la retroalimentación. Asimismo, Acuña-Acuña y Mendoza-Bravo, (2022), afirman que la educación emprendedora impulsa competencias como resiliencia, creatividad y liderazgo, fortaleciendo el paradigma del *aprender haciendo*, orientando las metodologías activas hacia la resolución de problemas reales.

Uso de tecnologías digitales e innovación educativa

El uso de tecnologías digitales es fundamental para fortalecer los aprendizajes emprendedor especialmente en instituciones tecnológicas donde se requiere integrar simulación, colaboración asincrónica, prototipado y análisis de datos

Las plataformas de aprendizaje y entornos virtuales (LMS, MOOCs, plataformas colaborativas) constituyen la base de los ecosistemas digitales emprendedores. Ramos (2024) estaca que permiten

integrar proyectos y retos empresariales que fortalecen la autogestión y el trabajo colaborativo.

Los simuladores empresariales permiten recrear escenarios de toma de decisiones en entornos dinámicos sin riesgo real. Garizurieta et al. (2018) señalan que estas herramientas fortalecen la comprensión financiera, el liderazgo y la resolución de problemas bajo presión.

La inteligencia artificial (IA), la analítica de aprendizaje y las tutorías automáticas facilitan la personalización del aprendizaje y la retroalimentación continua. Carrión y Andrade-Vargas (2024) destacan que su implementación requiere desarrollar competencias digitales tanto en docentes como estudiantes, garantizando una aplicación ética y adaptativa orientada a la mejora de proyectos emprendedores.

La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) impulsan el aprendizaje experiencial al permitir simulaciones empresariales, prototipos virtuales y visualización de procesos productivos. Benítez et al. (2025) subrayan que estas tecnologías potencian la creatividad y la resolución de problemas, mientras que Cabero-Almenara y Puentes (2020) las reconocen como herramientas clave para la innovación educativa universitaria.

La Innovación educativa en el aula con design thinking más tecnologías, se ha consolidado como un enfoque de innovación educativa. Arias-Flores et al. (2019), evidencian que esta integración potencia la creatividad, la colaboración y la motivación estudiantil, transformando la experiencia educativa en espacios universitarios. El uso conjunto de *Design Thinking* y recursos tecnológicos -como códigos QR, realidad aumentada y aplicaciones lúdicas- favorece experiencias significativas centradas en el estudiante.

La innovación educativa digital no se limita al uso instrumental de la tecnología, sino que implica una transformación profunda en la manera de enseñar, aprender y evaluar dentro de las instituciones educativas. De acuerdo con Reyes et al. (2024), las tecnologías digitales —como la inteligencia artificial, los entornos virtuales y la realidad aumentada— permiten personalizar el aprendizaje y promover experiencias activas que fortalecen el pensamiento crítico y la creatividad. En este sentido, la innovación digital se convierte en un medio para desarrollar competencias emprendedoras, al facilitar la simulación de escenarios reales, la creación de prototipos y la colaboración interdisciplinaria.

La innovación educativa digital implica mucho más que incorporar herramientas tecnológicas; representa un cambio profundo en la forma de enseñar y aprender, centrado en la personalización del conocimiento y la participación activa del estudiante. Lumbi et al. (2025) destacan que la transformación digital en la educación superior ha permitido ampliar el acceso, diversificar las estrategias pedagógicas y fortalecer la gestión académica mediante tecnologías interactivas, plataformas colaborativas y sistemas de analítica de aprendizaje. Estas prácticas, aplicadas al emprendimiento, favorecen la creación de entornos flexibles que estimulan la creatividad, interdisciplinaria y el pensamiento innovador, competencias fundamentales para la formación de emprendedores en instituciones tecnológicas.

Análisis comparativo de estudios de caso latinoamericanos

El análisis comparativo de ecosistemas emprendedores en universidades de México, Colombia, Perú y Ecuador permite identificar modelos institucionales representativos en la formación emprendedora de América Latina. A partir de la revisión documental reciente (2020–2025), se examinan seis instituciones seleccionadas por su madurez, capacidad de incubación y orientación hacia la innovación: el Tecnológico Nacional de México, la Universidad Nacional Autónoma de México, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad EAFIT, la Universidad del Norte, la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL).

México: ecosistemas consolidados con alto volumen de incubación

Tecnológico Nacional de México (TecNM)

El TecNM representa el sistema tecnológico público más grande de América Latina, con un ecosistema emprendedor de amplio alcance territorial. En el primer trimestre de 2024 reportó 259 proyectos emprendedores, de los cuales 199 correspondieron a innovación sustentable; además, sus Centros de Incubación e Innovación Empresarial (CIIE) brindaron 834 asesorías y apoyaron la creación de 14 nuevas empresas (Comisión Interna de Administración, 2024). Asimismo, el Modelo Talento Emprendedor capacitó a 2,125 participantes, fortaleciendo la cultura emprendedora en instituciones tecnológicas públicas.

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

La UNAM opera uno de los ecosistemas públicos más robustos del continente mediante Innova UNAM, integrado por 20 incubadoras distribuidas en 17 entidades académicas. A la fecha, ha impulsado 338 empresas universitarias, de las cuales 139 se encuentran graduadas, con énfasis en empresas de base tecnológica, cultural y científica (Chávez, 2024). Su modelo se distingue por articular la incubación con laboratorios, centros de investigación y procesos de transferencia tecnológica.

Tecnológico de Monterrey

En el ámbito privado, el Tecnológico de Monterrey se posiciona como referente internacional. Fue la única universidad fuera de Estados Unidos en el Top 10 Undergraduate Schools for Entrepreneurship 2025 del Princeton Review. Entre 2020 y 2025 reporta más de 900 startups creadas por egresados, una red de 1,000 mentores empresariales, y 68 % de estudiantes que cursaron al menos una asignatura de emprendimiento (Longino, 2025). Su enfoque combina innovación 4.0, incubación global, laboratorios de prototipado y aceleración empresarial.

Colombia: ecosistemas con énfasis en innovación 4.0 y emprendimiento social

Universidad EAFIT

La Universidad EAFIT se destaca por su incubadora institucional, que ha acelerado 106 emprendimientos, recibido más de 500 postulaciones de ideas, e impactado a 175 personas en un año mediante capacitación especializada (Universidad EAFIT, 2025). Egresados eafitenses han logrado visibilidad nacional con 12 startups reconocidas en la lista “100 Startups para ver en Colombia” 2025, elaborada por Forbes Colombia.

Universidad del Norte

La Universidad del Norte presenta un ecosistema emprendedor con fuerte orientación a la formación, el acompañamiento técnico y la consolidación de iniciativas en etapas tempranas. Su Centro de Emprendimiento reportó en 2024: 2,681 personas sensibilizadas mediante actividades introductorias, 141 asesorías personalizadas para el desarrollo de modelos de negocio, 265 participantes inscritos en ciclos formativos especializados y 58 empresas acompañadas en procesos de crecimiento y formalización (Universidad del Norte, 2025). Paralelamente, en el informe Caribe Emprendedor, Escorcia et al. (2025) analizan los resultados de la encuesta GUESSS, aplicada a más de 5,600 estudiantes de la región Caribe, identificando comportamientos, motivaciones y barreras relacionadas con la creación de empresas. Estas evidencias muestran que la Universidad del Norte ha impulsado un ecosistema centrado en la capacitación intensiva, la mentorización estructurada y la producción de evidencia científica, contribuyendo al fortalecimiento de la cultura emprendedora y el tejido empresarial en la costa colombiana.

Perú: incubadoras pioneras y fuerte enfoque en emprendimiento tecnológico

Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC)

Desde 2020, StartUPC, incubadora de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), ha consolidado su posición como actor clave del ecosistema peruano de emprendimiento innovador. En 2020, el programa Innóvate Perú reconoció a StartUPC en el 1.er Concurso de Fortalecimiento de Incubadoras 2.0, otorgándole hasta S/ 1,47 millones en financiamiento no reembolsable para el fortalecimiento de su modelo de acompañamiento y la mejora de resultados de su cartera de emprendimientos (Noticias UPC, 2020). Según la Memoria Integrada UPC 2022, alrededor de 60 % de las startups incubadas por StartUPC cuentan ya con operaciones en otros países, se han canalizado más de S/ 500 000 de inversión, se han generado más de 100 empleos y el portafolio de startups ha crecido en 40 % en los últimos años (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas , 2022).

Ecuador: ecosistemas orientados a sostenibilidad, innovación y prototipado

Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) – Prendho

Prendho —la incubadora de la UTPL— obtuvo 51 puntos en un ranking global de incubadoras, por encima del promedio internacional (Prendho, 2021). Su programa INCUBITI, con duración de 32 semanas, graduó 18 emprendimientos en 2024. Además, 4 startups incubadas fueron seleccionadas en el fondo de emprendimiento FonQuito entre cerca de 400 postulaciones, mostrando capacidad de competitividad y captación de recursos (Prendho, 2024).

Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) impulsa su ecosistema emprendedor a través de i3lab, laboratorio que ofrece programas de preincubación, incubación, coworking y eventos como Techstars Startup Weekend. Según datos institucionales, i3lab ha acompañado más de 1,100 proyectos y formado a más de 17,000 jóvenes en habilidades de innovación y emprendimiento (i3lab, s. f.).

A partir de la información sistematizada en los estudios de caso, se elaboró un cuadro comparativo que resume los principales rasgos de los ecosistemas emprendedores universitarios analizados. La tabla 1 permite identificar de manera sintética los tipos de ecosistema, sus programas institucionales, los indicadores reportados entre 2020 y 2025, así como sus orientaciones estratégicas y fortalezas distintivas. Esta comparación facilita reconocer patrones regionales y diferencias estructurales entre universidades de México, Colombia, Perú y Ecuador, proporcionando una base empírica común para el análisis del emprendimiento universitario en América Latina.

Tabla 1. Cuadro comparativo de ecosistemas emprendedores universitarios en América Latina

Universida d	Tipo de ecosistem a	Programas / Infraestructu ra	Indicadores 2020–2025	Orientación estratégica	Fortalezas
TecNM (México)	Ecosistema público de gran escala nacional	CIIE, Modelo Talento Emprendedo r, incubación e innovación sustentable	• 259 proyectos • 199 de innovación sustentable • 834 asesorías • 14 empresas creadas (2024) • 2,125 personas capacitadas	Fomento del emprendimie nto regional, innovación aplicada, sostenibilida d	Alcance territorial amplio; alto volumen de incubación; fortalecimien to de capacidades
UNAM (México)	Ecosistema público robusto vinculado a investigaci ón	InnovaUNAM , 20 incubadoras, laboratorios y centros de transferencia	• 338 empresas impulsadas • 139 empresas graduadas (2024) • Enfoque en empresas tecnológicas y culturales	Innovación basada en investigación, transferencia de tecnología	Amplia infraestructu ra científica; articulación entre incubación y laboratorios
Tecnológico de Monterrey (México)	Ecosistema privado de excelencia internacio nal	Incubación global, laboratorios 4.0, aceleración, red de 1000 mentores	• 900+ startups creadas por egresados (2020–2025) • 68 % estudiantes con cursos de emprendimiento • Reconocido Top 10 Entrepreneurship (Princeton Review 2025).	Innovación 4.0, emprendimie nto global, aceleración tecnológica	Liderazgo internacional ; fuerte cultura de innovación; infraestructu ra avanzada

EAFIT (Colombia)	Ecosistema con orientación a innovación 4.0	Incubadora institucional, programas formativos y mentorías	• 106 emprendimientos acelerados • 500+ ideas postuladas • 175 personas capacitadas (2025) • 12 startups en listado Forbes 2025	Innovación tecnológica, emprendimiento social, desarrollo productivo	Sistema de aceleración consolidado; reconocimiento nacional
Universidad del Norte (Colombia)	Ecosistema basado en formación y evidencia	Centro de Emprendimiento, mentorías, programas de formación	• 2,681 sensibilizados (2024) • 141 asesorías • 265 participantes formativos • 58 empresas acompañadas • GUESS: 5,600 estudiantes analizados (Escorcia et al., 2025)	Capacitación intensiva, emprendimiento juvenil, investigación aplicada	Ecosistema orientado a datos; fuerte articulación regional
UPC – StartUPC (Perú)	Ecosistema privado orientado a innovación tecnológica	Incubadora StartUPC, prototipado, acompañamiento intensivo	• Financiamiento Innóvate Perú: S/ 1.47 millones (2020) • 60 % startups internacionalizadas • +S/ 500,000 invertidos • 100+ empleos creados • 40 % crecimiento del portafolio (2022)	Emprendimiento tecnológico, internacionalización, escalabilidad	Alta tasa de internacionalización; acceso a fondos públicos
UTPL – Prendho (Ecuador)	Ecosistema orientado a sostenibilidad e innovación	Prendho, programa INCUBITI, prototipado	• 51 puntos en ranking global (2021) • 18 emprendimientos graduados (2024)	Emprendimiento sostenible, formación prolongada,	Reconocimiento internacional; selectividad competitiva

			• 4 startups seleccionadas en FonQuito (entre ~400 postulaciones)	incubación intensiva	
ESPOL – i3lab (Ecuador)	Ecosistema de innovación tecnológica y formación	i3lab, coworking, Startup Weekend, programas de incubación	• 1,100+ proyectos acompañados • 17,000 jóvenes formados (i3lab, s.f.)	Innovación, formación en habilidades digitales, emprendimiento tecnológico	Alto alcance formativo; articulación con sector productivo

Nota. Resultados y cifras obtenidos a partir de evidencia reportada en fuentes institucionales y documentos oficiales de cada universidad: Comisión interna administrativa (2024), Chávez (2024), Longino (2025), Universidad EAFIT (2025), Universidad del norte (2025), Universidad peruana de ciencias aplicadas (2022), Prendho (2024), i3lab (s.f.).

De la comparación realizada se observa que los ecosistemas universitarios más sobresalientes en América Latina comparten tres dimensiones estructurales:

- (a) Políticas institucionales claras y sostenidas que priorizan el emprendimiento como eje formativo.
- (b) Modelos pedagógicos basados en metodologías activas —como el aprendizaje por proyectos, la experimentación temprana y el prototipado— que permiten transformar la intención emprendedora en capacidades reales.
- (c) El uso estratégico de tecnologías digitales para acelerar la innovación, la validación de ideas y la transferencia de conocimiento.

En conjunto, estos elementos muestran que el fortalecimiento de la cultura emprendedora depende de la articulación efectiva entre políticas públicas, liderazgo institucional, infraestructura de innovación y prácticas educativas orientadas a la acción. Asimismo, la evidencia comparada evidencia que los ecosistemas más maduros son aquellos capaces de combinar apoyo técnico, financiamiento, investigación aplicada y redes de colaboración, generando entornos favorables para la creación y consolidación de startups universitarias.

Retos y riesgos de los ecosistemas emprendedores universitarios en América Latina

A pesar de los avances descritos, los ecosistemas universitarios de emprendimiento en América Latina enfrentan retos estructurales. En materia de financiamiento, los estudios recientes muestran que las universidades combinan fondos públicos competitivos, recursos institucionales y alianzas con el sector privado, pero persisten brechas en capital semilla, sostenibilidad financiera de las incubadoras y acceso desigual a instrumentos de inversión para proyectos intensivos en conocimiento (OECD/IDB, 2022).

En términos tecnológicos, la adopción de herramientas 4.0 —inteligencia artificial, analítica de datos, realidad aumentada y virtual— es heterogénea entre instituciones públicas y privadas, y entre contextos urbanos y regionales, debido a limitaciones de infraestructura digital y capacidades docentes, lo que genera nuevas brechas de acceso e innovación Rueda-Carvajal et al. (2025). Estos procesos se cruzan con desafíos éticos asociados al uso de IA en educación, tales como la protección de datos, la transparencia algorítmica y los sesgos, para los cuales la recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial y las guías de IA y educación de la UNESCO proponen principios de gobernanza y regulación que los sistemas universitarios pueden adoptar (UNESCO, 2022).

Estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas para el fomento del emprendimiento

El fortalecimiento del emprendimiento en instituciones de educación superior requiere la integración coordinada de estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas, tal como lo señalan el análisis sobre universidades innovadoras en América Latina (OECD/IDB, 2022). Estas dimensiones operan de manera complementaria y permiten consolidar ecosistemas que promueven la creación, incubación y sostenibilidad de emprendimientos universitarios.

En el plano institucional, las universidades han avanzado en la creación de incubadoras, aceleradoras, oficinas de transferencia tecnológica centros o núcleos de innovación que funcionan como estructuras sistemáticas de apoyo. Según la OECD/IDB (2022), las instituciones que establecen políticas claras de emprendimiento, mecanismos de financiamiento y vínculos con gobiernos locales y empresas presentan mayores niveles de madurez ecosistémica. Estos modelos se alinean con la lógica de la Triple Hélice, donde la interacción universidad–empresa–gobierno impulsa procesos de innovación orientados al desarrollo regional.

En cuanto a las estrategias pedagógicas, la literatura reciente destaca la importancia de metodologías activas tales como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje basado en problemas, el design thinking y los retos de innovación abierta. Estas metodologías fomentan habilidades emprendedoras como creatividad, pensamiento crítico, liderazgo y resiliencia. Estudios comparativos en América Latina revelan que los programas que incorporan prácticas experienciales logran mayores niveles de intención emprendedora y competencias aplicadas (Rueda-Carvajal et al., 2025).

La dimensión tecnológica ha cobrado especial relevancia desde el auge de la educación digital. Herramientas como inteligencia artificial, analítica de aprendizaje, simuladores empresariales, realidad aumentada y realidad virtual amplían las posibilidades para la formación emprendedora. No obstante, organismos internacionales como (UNESCO, 2022) advierten que persisten brechas en infraestructura digital y alfabetización tecnológica docente, lo que afecta la igualdad de acceso y limita la innovación en instituciones con menos recursos. Aun así, cuando son implementadas adecuadamente, estas tecnologías facilitan la experimentación rápida, el prototipado virtual y la colaboración global.

En la tabla 2 se sintetiza las principales estrategias, modelos teóricos y resultados documentados en instituciones de educación superior de México, Colombia, Perú y Ecuador, representativas de ambos sectores.

Tabla 2. Estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas para fomentar el emprendimiento

Tipo de estrategia	Acciones o ejemplos principales	Modelo o fundamento teórico
Institucionales	• Creación de ecosistemas emprendedores. • Oficinas de Transferencia Tecnológica (OTT). • Incubadoras universitarias y pre-incubadoras. • Programas de vinculación universidad–empresa–sociedad.	Modelo de la Triple Hélice: la innovación surge de la interacción universidad–empresa–gobierno. Etzkowitz y Leydesdorff (2000).
Pedagógicas	• Implementación de metodologías activas (ABProy, ABProb). • Formación basada en retos y aprendizaje experiencial. • Simuladores de negocios. • Proyectos interdisciplinarios de innovación.	Aprendizaje experiencial: aprender haciendo, reflexionando y aplicando. Espinar y Vigueras (2020) Educación emprendedora: desarrollo de competencias para transformar ideas en valor. Acuña-Acuña y Mendoza-Bravo, (2022).
Tecnológicas	• Integración de herramientas digitales (LMS, plataformas colaborativas). • Simuladores empresariales. • IA y analítica del aprendizaje. • Realidad aumentada y virtual. • Incubación virtual y prototipado digital.	Innovación educativa digital: transformación de prácticas de enseñanza mediante tecnologías activas. Reyes et al. (2024). Gamificación para estimular participación y motivación. Ángulo-Silva (2025).
Gestión universitaria del emprendimiento	• Institucionalización del emprendimiento en la misión institucional. • Políticas de apoyo: certificaciones, programas internos, incubadoras, CIIE, hubs de innovación. • Programas de acompañamiento, mentorías y aceleración.	Gestión Universitaria del Emprendimiento: gobernanza institucional y políticas para promover emprendimiento. Díaz Guerra et al. (2025).
Cultura emprendedora	• Formación de valores: resiliencia, liderazgo, creatividad, ética, responsabilidad social. • Eventos: hackathons, ferias de innovación, concursos de emprendimiento.	Modelos de competencias: desarrollo integral de habilidades emprendedoras. Comisión Europea (2016); Lans, Blok y Gulikers (2014).

-
- Comunidades de práctica emprendedora.
-

Elaboración propia con base en: Etzkowitz y Leydesdorff (2000); Espinar y Vigueras (2020); Acuña-Acuña y Mendoza-Bravo, (2022); Reyes et al. (2024); Ángulo-Silva (2025); Díaz Guerra et al. (2025). Comisión Europea (2016); Lans et al. (2014).

La sistematización de estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas evidencia que la efectividad del fomento al emprendimiento depende de su integración articulada. Los casos revisados demuestran que los entornos donde convergen incubadoras universitarias, metodologías activas y herramientas digitales logran mayor impacto en la generación de proyectos sostenibles e innovadores.

La revisión evidencia que las estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas funcionan de manera más efectiva cuando se integran en modelos colaborativos universidad–empresa–sociedad. Las instituciones privadas aportan flexibilidad e innovación en sus prácticas de incubación, mientras que las públicas garantizan alcance social y sostenibilidad. En conjunto, ambos sectores fortalecen el ecosistema emprendedor de la educación superior tecnológica, promoviendo una formación más contextualizada, práctica y orientada al impacto social.

El análisis documental permitió identificar una coincidencia entre las teorías contemporáneas de educación emprendedora y las estrategias implementadas en instituciones tecnológicas latinoamericanas. Los resultados muestran que los modelos de aprendizaje activo y las políticas institucionales basadas en la triple hélice favorecen la creación de ecosistemas sostenibles de innovación. Sin embargo, persisten desafíos vinculados con la falta de articulación entre la formación académica y las necesidades del mercado laboral, así como con la escasa sistematización de buenas prácticas pedagógicas.

Conclusiones

La educación tecnológica requiere un enfoque integral que articule estrategias institucionales, pedagógicas y tecnológicas para fortalecer la cultura emprendedora. La evidencia documental muestra que los entornos donde convergen incubadoras universitarias, metodologías activas y recursos digitales generan mayores resultados en la formación de emprendedores innovadores.

Las instituciones tecnológicas, públicas y privadas, se consolidan como agentes de desarrollo regional al vincular la formación académica con el sector productivo mediante modelos como la triple hélice. Este enfoque impulsa la transferencia de conocimiento y la creación de proyectos sostenibles con impacto social. Mientras que las instituciones públicas destacan por su capacidad de inclusión y alcance territorial, las privadas aportan innovación y flexibilidad en la gestión de programas; la cooperación entre ambas fortalece el ecosistema emprendedor universitario.

Las metodologías activas y el aprendizaje experiencial constituyen pilares para desarrollar competencias emprendedoras, ya que favorecen la creatividad, la autonomía y la resolución de problemas. Por su

parte, las tecnologías digitales y los entornos virtuales amplían las oportunidades de participación en simulaciones, incubadoras digitales y comunidades colaborativas, democratizando el acceso a experiencias emprendedoras y reduciendo la brecha de innovación.

El capítulo aporta una visión integradora basada en el análisis documental, útil para el diseño de políticas institucionales, currículos y programas formativos en educación tecnológica. Esta síntesis permite reconocer que el fortalecimiento del emprendimiento en el nivel superior depende de la articulación entre políticas institucionales, prácticas pedagógicas innovadoras y transformación digital en los entornos educativos.

Futuras líneas de investigación

El análisis realizado permite identificar temas relevantes para investigaciones posteriores. Entre ellos destacan la evaluación del impacto de las estrategias institucionales y pedagógicas en el desarrollo de competencias emprendedoras —incluyendo indicadores como tasa de proyectos incubados, sostenibilidad de las iniciativas, participación estudiantil y vinculación con el sector productivo—, así como la comparación de resultados entre instituciones públicas y privadas.

Además, se recomienda ampliar el estudio del papel de las tecnologías emergentes en la formación empresarial, profundizar en la profesionalización docente para la educación emprendedora y explorar nuevos modelos de vinculación universidad–empresa–sociedad orientados al emprendimiento sostenible.

Referencias

- Abdullah, S. (2020). Educación empresarial en la educación y formación técnica y profesional (EFTP) y modelos de implementación.
- Acuña-Acuña, B. S., & Mendoza-Bravo, K. L. (2022). La educación emprendedora y el aprendizaje-servicio en estudiantes de bachillerato. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 7(5), 1255-1274. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9042606.pdf>
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Amador, S. J., Tejeida-Padilla, R., Badillo-Piña, I., & Coria-Páez, A. L. (2023). Una perspectiva sistémica de la Triple Hélice en la innovación social en la Ciudad de México. Revisión de literatura. *Revista de El Colegio de San Luis*, 13(24), 118–136. <https://doi.org/10.21696/rcsl132420231514>
- Angulo Silva, J. E. (2025). Percepción de la Gamificación Educativa en Escuelas Normales durante la Formación Docente en el Periodo 2023–2025. *Ibero Ciencias - Revista Científica Y Académica*, 4(3), 1326-1345. <https://doi.org/10.63371/ic.v4.n3.a174>
- Arias-Flores, H., Jadán-Guerrero, J., & Gómez-Luna, E. (2019). Innovación educativa en el aula mediante Design Thinking y Game Thinking. *Revista ciencia digital*, 3(3), 1-15. https://www.researchgate.net/publication/332776196_Innovacion_educativa_en_el_aula_mediante_Design_Thinking_y_Game_Thinking
- Ávalos, C., Pérez-Escoda, A., & Mongue, L. (2019). Lean Startup como metodología de aprendizaje en el desarrollo de competencias digitales e investigativas. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(2), 236-252. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.7.438>
- Benítez, M. R., Cevallos, I. J., Pilla, Z. W., & Sancho, A. D. (2025). Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su Adopción, Desafíos y Oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5528-5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311
- Caballero, R. J. (2024). Las plataformas virtuales como estrategia en entornos de aprendizaje universitario. *Revista Saberes Apudep*, 7(1), 45-60. https://revistas.up.ac.pa/index.php/saberes_apudep/article/view/4697
- Cabero Almenara, J., & Puente, A. (2020). La Realidad Aumentada: tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje. *AULA, Revista de Humanidades y Ciencias Sociales*, 66(2), 35-51. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8931217.pdf>
- Campaña, B. S., Manzi, F., Amato, M., Cárdenas, R. M., & Vásquez, D. M. (2025). Transformación digital en la educación: ingeniería y tecnología para el emprendimiento sostenible. Encuentro internacional de educación en ingeniería. <https://doi.org/10.26507/paper.4684>
- Carrión, S. G., & Andrade-Vargas, L. (2024). Los desafíos de la inteligencia artificial en la educación en un mundo tecnologizado. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-905>
- Chávez, P. (26 de septiembre de 2024). Obtenido de Gaceta UNAM: <https://www.gaceta.unam.mx/sistema-innovaunam-15-anos-fomentando-el-emprendimiento/>

- Comisión Europea. (2016). *EntreComp: El Marco de Competencias Empresariales. Una guía práctica*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://entrecompeurope.eu/wp-content/uploads/EntreComp-A-Practical-Guide-Spanish.pdf>
- Comisión Interna de Administración. (2024). *Informe de labores de gestión al primer trimestre de 2024*. Dirección General del TecNM. Informe de labores de gestión, Tecnológico Nacional de México. https://www.tecnm.mx/menu/transparencia/informes_gestion/2024/2daSOCIAVW.pdf?a=2
- Escorcía, J. P., Schmutzler, J., Jaafa, S., & Cadavid, M. (2025). *Universidad del Norte*. <https://www.uninorte.edu.co/web/centro-de-emprendimiento/investigaciones1>
- Espinar, Á. E., & Viguera, M. J. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *R. Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3), 1-14. https://www.researchgate.net/publication/346938537_Experiential_Learning_and_its_Impact_on_Today%27s_Education
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). La dinámica de la innovación: de los Sistemas Nacionales y el "Modo 2" a una Triple Hélice de las relaciones universidad-industria-gobierno. *Research Policy*, 29(2), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Garizurieta, B. J., Muñoz, M. A., Otero, E. A., & González, B. R. (2018). Simuladores de negocios como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 10(2), 36-49. <https://doi.org/10.32870/ap.v10n2.1381>
- Díaz Guerra, D. D., Sánchez Castillo, V., & Gómez Cano, C. A. (2025). Gestión universitaria y emprendimiento estudiantil: un análisis de la literatura reciente en la base de datos Scopus. *Revista Educación Superior y Desarrollo*, 3(2). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14498119>
- i3lab. (s.f.). *Historia del laboratorio i3lab*. Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). <https://www.i3lab.org/historia-1>
- Kassim, E., & El Ukosh, A. (2020). Emprendimiento en colegios de educación técnica: investigación aplicada sobre graduados de la Facultad Universitaria de Ciencias Aplicadas - Gaza. *EuroMid Journal of Business and Tech-Innovation*, 3(3), pp. 52-84. <https://www.ejbti.com/index.php/1/article/view/49>
- Lans, T., Blok, V., & Gulikers, J. (2014). Aprender a emprender proporcionando tareas de aprendizaje auténticas y mejorando la autoeficacia. *Revista Europea de Formación y Desarrollo*, 38(7), 565–580. <https://doi.org/10.1108/EJTD-03-2014-0021>
- Longino, T. J. (12 de 11 de 2025). *Conecta*. <https://conecta.tec.mx/es/noticias/nacional/emprendedores/tec-de-monterrey-top-10-en-ranking-de-emprendimiento-por-octavo-ano>
- Lumbi, S. F., Guaranga, R. P., Quimbiulco, A. E., & Chávez, L. M. (2025). Transformación Digital en la Educación Superior: Impacto de las Tecnologías Emergentes en los Procesos De Aprendizaje. *Revista IberoCiencias- Revista Científica Y Académica* -, 4(3), 518-526. <https://doi.org/10.63371/ic.v4.n3.a134>
- Marrufo, C. J., & Balladarez, Z. M. (19 de junio de 2024). Análisis perceptual de la cultura emprendedora entre estudiantes del Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Constitución. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, V(4), 212 - 223. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2241>
- Martínez, C. J., Palacios, A. G., & Oliva, G. D. (2023). Guía para la revisión y el análisis documental: propuesta desde el enfoque investigativo. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 19(1), 67-83. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8851658>

- Martínez-Gregorio, S. (2021). Efecto de la educación empresarial en la intención empresarial y los resultados relacionados en contextos educativos: un metaanálisis. *International Journal of Management Education*, 19(3). <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2021.100545>
- Nivela, Á. A., & Tapia, R. C. (2025). El Design Thinking como estrategia educativa para el emprendimiento en el estudiantado de bachillerato. *Mendive. Revista de Educación*, 23(1), e3962. <https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3962>
- Noticias UPC. (8 de 01 de 2020). STARTUPC ganó concurso Incubadoras 2.0 de Innóvate Perú <https://noticias.upc.edu.pe/2020/01/08/startupc-gano-concurso-incubadoras-2-0-de-innovate-peru/>
- OECD/IDB. (2022). Universidades innovadoras y emprendedoras en América Latina <https://doi.org/10.1787/ca45d22a-en>
- Universidad del Norte. (2023). Centro de emprendimiento <https://www.uninorte.edu.co/web/centro-de-emprendimiento/>
- Ortiz, G. D., & Castañón, R. J. (11 de 12 de 2024). Cultura emprendedora e intención de emprender en estudiantes universitarios. Análisis empírico en una universidad mexicana. *Educiencia*, 10(1), 52–59. <https://doi.org/10.29059/educiencia.v10i1.288>
- Pineda, C. Z., Montiel, B. M., Arteaga, M. A., & Marc, E. (2024). Transformación innovadora del aprendizaje con la metodología lean startup en la educación superior. *Polo del Conocimiento*, 9(9), 2685-2701. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8081>
- Prendho. (4 de 11 de 2021). Prendho destaca por su puntaje en ranking global de incubadoras. <https://prendho.com/prendho-destaca-por-su-puntaje-en-ranking-global-de-incubadoras/>
- Prendho. (18 de 12 de 2024). 18 emprendimientos finalizan el programa “Incubiti” de Prendho UTPL. <https://prendho.com/18-emprendimientos-finalizan-el-programa-incubiti-de-prendho-utpl/>
- Proaño-González, E. A., Vergara-Cuadros, Y. N., & Guaman-Chávez, R. E. (2025). Impulso al emprendimiento en Ecuador mediante enfoques educativos innovadores que fomentan la creatividad y el desarrollo empresarial. *Código Científico Revista de Investigación*, 1, 157–171. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/n1/880>
- Ramos, D. M. (2024). Las plataformas virtuales de aprendizaje: una revisión de evidencia científica 2017-2024. *Revista Actitud*, 1(1), 1-18. <https://revistas.uniajc.edu.co/index.php/actitud/article/view/204>
- Reyes, A. (2023). Revisiones sistemáticas en educación. *Revista de Ciencias Sociales*, XXIX(4), 509-520. https://www.researchgate.net/publication/376297970_Revisiones_sistematicas_en_educacion
- Reyes, P. D., Rozo, G. H., & Buitrago, E. J. (2024). Aportes de la tecnología al aprendizaje personalizado: Una Revisión a la Literatura. *Dia-logos Revista de Educación*, 28, 9-29. <https://doi.org/10.61604/dl.v16i28.352>
- Rodríguez, V. (2023). Aprendizaje Basado en Proyectos: Enseñanza Real. *Revista RINVE.*, 1(1). <https://doi.org/10.59721/rinve.v1i1.7>
- Rueda-Carvajal, G. D., Tobar-Rosero, O. A., Sánchez-Zuluaga, G. J., Candelo-Becerra, J. E., & Flórez-Celis, H. A. (18 de 05 de 2025). Oportunidades y desafíos de las Industrias 4.0 y 5.0 en América Latina. 7(2). <https://doi.org/10.3390/sci7020068>
- Salazar, C. N., & Potes, O. L. (2024). Estrategias para el fomento de la cultura del emprendimiento en instituciones educativas públicas. *Revista Academia & Derecho*, 15(28), 1-19. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9637057>

- Snyder, H. (2019). Revisión de la literatura como metodología de investigación: descripción general y directrices. *Revista de investigación empresarial*, 104, 333–349.
<https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-mayor-de-san-marcos/ingenieria-de-sistemas/literature-review-as-a-research-methodology-leer-1/70394465>
- Tarrats-Pons, E., Mussons, T. M., & Ferràs, H. X. (2015). Del modelo del evento emprendedor al modelo sistémico de emprendimiento. *3C Empresa Área de Innovación y Desarrollo, S.L*, 4(2), 124–135.
<https://3ciencias.com/articulos/articulo/del-modelo-del-evento-emprendedor-al-modelo-sistemico-de-emprendimiento/>
- Tecnológico de Monterrey. (2024). *Emprendimiento en el Tecnológico de Monterrey*.
<https://tec.mx/es/emprendimiento>
- Tecnológico Nacional de México. (2023). *Innovación y emprendimiento*.
<https://www.tecnm.mx/innovacion-y-emprendimiento>
- UNESCO. (2022). *Transformar la educación: una hoja de ruta para 2030*.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380455_spa
- UNESCO IESALC. (2023). *Formación para el emprendimiento en educación superior [Curso en línea]*.
<https://campus.iesalc.unesco.org/inicio/blocks/coursefilter/course.php?id=197>
- Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (2022). *Memoria integrada UPC 2022*.
<https://memoria.upc.edu.pe/2022/memoria-integrada-upc-2022.pdf>
- Universidad del Norte. (2025). *Centro de Emprendimiento*. <https://www.uninorte.edu.co/web/centro-de-emprendimiento/>
- Universidad EAFIT. (2023). *Ecosistema de emprendimiento EAFIT*.
<https://www.eafit.edu.co/emprendimiento>
- Universidad EAFIT. (2025). *Incubadora de Ideas EAFIT*. <https://www.eafit.edu.co/ongoing/incubadora-de-ideas>
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2023). *Centro de Emprendimiento UNAM Innova*.
<https://innova.unam.mx/emprendimiento/>
- Universidad Técnica Particular de Loja. (2024). *Ecosistema de emprendimiento UTPL*.
<https://www.utpl.edu.ec/ecosistema-emprendimiento>

De la Academia a la Sociedad: Estrategias de Vinculación, Creatividad y Participación Ciudadana para la Innovación y el Desarrollo

Academia to society: strategies of engagement, creativity, and citizen participation for innovation and development

Jimena Vanina Odetti

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
jimena.odetti@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6889-8791>

Andrés Enrique Reyes González

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
andres.reyes@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-7097-7130>

Alberto Reyes González

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
alberto.reyes@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1823-9848>

Fernando Daniel Valdez Olmos

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
fernando.valdez@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5817-5186>

Resumen

Este capítulo reconoció el papel de la academia como agente de transformación territorial lo hizo a través de la vinculación colaborativa con la sociedad. Enmarcó a los proyectos de arte público y las intervenciones cromáticas urbanas como lenguajes inclusivos que conectaron a diversos actores y activaron procesos participativos en la comunidad. A partir de dos casos de estudio, se demostró cómo las alianzas entre universidades y comunidades impulsaron la innovación social mediante el diseño participativo y la implementación de propuestas específicas para cada sitio con actores locales. Metodológicamente, el capítulo desarrolló un enfoque participativo e interpretativo que integró trabajo de campo, talleres comunitarios y producción colaborativa. Analizó las intervenciones urbanas como procesos culturales y métodos sociales, prestando atención al contexto, la diversidad y la creación colectiva. Los casos se enmarcaron en discusiones más amplias sobre la transferencia de conocimiento, proponiendo la vinculación no como una difusión en una sola dirección, sino como aprendizaje mutuo y producción de significados conjuntos. Los hallazgos indicaron que las intervenciones urbanas y los proyectos de arte público con enfoque en el color fortalecieron la conexión social, fomentaron la identidad local y generaron referencias visuales y memorias que impulsaron el cuidado colectivo del espacio público. La participación de estudiantes, docentes, artistas y vecinos amplió las habilidades y

capacidades de todos los participantes, a la vez que mejoró la relevancia del trabajo académico y comunitario. El capítulo también demostró que estas iniciativas impulsaron diálogos de acercamiento entre los sectores involucrados, generando una colaboración entre academia, municipio, empresarios y organizaciones civiles.

Palabras clave: Vinculación Académica, Participación ciudadana, Intervenciones cromáticas, Innovación social, transformación territorial.

Abstract

This chapter recognized how academia functioned as an agent of territorial transformation through collaborative engagement with society. It framed public art projects and urban chromatic interventions as inclusive languages that connected diverse actors and activated participatory processes in the community. Based on two case studies, it demonstrated how partnerships between universities and communities drove social innovation through participatory design and the implementation of site-specific proposals with local actors. Methodologically, the chapter developed a participatory and interpretive approach that integrated fieldwork, community workshops, and collaborative production. It analyzed urban interventions as cultural processes and social methods, paying attention to context, diversity, and collective creation. The cases were framed within broader discussions on knowledge transfer, proposing linkage not as a one-way diffusion, but as mutual learning and the production of joint meanings. The findings indicated that urban interventions and public art projects with a focus on color strengthened social connection, fostered local identity, and generated visual references and memories that promoted collective care for public space. The findings indicated that urban interventions and public art projects focusing on color strengthened social connections, fostered local identity, and generated visual references and memories that promoted collective care for public spaces. The participation of students, teachers, artists, and neighbors expanded the skills and capacities of all participants, while enhancing the relevance of academic and community work. The chapter also demonstrated that these initiatives fostered dialogue between the sectors involved, generating collaboration between academia, the municipality, business leaders, and civil society organizations.

Key words: Academic linkages, Citizen Participation, Chromatic Interventions, Social Innovation, Territorial Transformation.

Introducción

La academia como agente de transformación en el territorio

La vinculación entre los sectores académicos y la sociedad se plantea como una estrategia para afrontar los retos actuales presentes en las regiones como Latinoamérica y específicamente en México, desde una perspectiva que tenga en cuenta su contexto, y se plantee como una opción colaborativa y transformadora. En este capítulo se presenta al arte público y las intervenciones cromáticas urbanas como opciones de un lenguaje capaz de convertirse en conector desde la diversidad, activando procesos participativos para ser generadores de desarrollo y de innovación social. Los casos aquí presentados se ubican en esta confluencia, desde donde se propone una reflexión sobre el rol de la academia en la construcción de la participación ciudadana, a través de intervenciones realizadas en forma colaborativa con comunidades locales.

Desde esta perspectiva, la vinculación no solo se concibe como una acción de transferencia de conocimiento, sino que constituye una oportunidad para establecer profundas relaciones simbólicas entre las instituciones educativas, los colectivos de arte participantes y los actores del sector productivo y comunitario. En los casos que aquí se describen, el diseño de intervenciones cromáticas y artísticas se convierten en herramienta de diálogo, evocación e innovación, capaces de dotar de nuevos sentidos a los espacios urbanos intervenidos e impulsar procesos de identidad comunitaria.

En el contexto de la educación superior en México, la vinculación con la sociedad se ha afianzado como una herramienta estratégica que supera al concepto tradicional de extensión universitaria. El Tecnológico Nacional de México (TecNM), como sistema educativo que articula más de 250 instituciones en todo el país, ha comenzado a incentivar el desarrollo de proyectos que involucren la innovación junto con la participación comunitaria y el compromiso con sus localidades. Desde este punto de vista, los proyectos que articulan creatividad, arte y transformación urbana se convierten en oportunidades para reflexionar sobre el rol de la academia como actor transformador. Así, las intervenciones cromáticas y artísticas aquí seleccionadas manifiestan ese anhelo, desde la aplicación de metodologías cercanas al contexto y relacionadas con los actores locales, comprometidas con los principios de responsabilidad social, incumbencia regional y formación integral que impulsa el TecNM.

A partir de estas dos experiencias desarrolladas en la ciudad de Puerto Vallarta con los proyectos de intervenciones cromáticas y artísticas en las colonias de Ixtapa y Lomas del Coapinole, se presentan y analizan las estrategias metodológicas, los caminos recorridos desde lo colectivo y los impactos en la comunidad de estas iniciativas, que unen la formación académica, con la participación ciudadana y la vinculación social. Estos casos, además, en el contexto de esta publicación, permiten explorar cómo la creatividad contextualizada puede convertirse en modelo metodológico y en formación transformadora.

El capítulo se estructura en cuatro apartados, inicialmente, se presenta el marco conceptual que da estructura teórica a las experiencias descritas; en un segundo punto, se reflexiona sobre los retos, las oportunidades y los aprendizajes con los que se ha transitado en estas experiencias, para luego poder describir y analizar los dos casos de estudio y por último, proponer unas reflexiones sobre el trabajo de la academia y su aporte en el desarrollo territorial y la construcción de vínculos duraderos con la sociedad.

Dos son las preguntas que guían el trabajo en este documento: ¿cómo se vincula el conocimiento académico con la acción comunitaria? y ¿qué papel desempeña el diseño de intervenciones urbanas con arte y color en la construcción cultural de una comunidad?

La primera invita a estudiar las formas en que este conocimiento fue generado en los espacios universitarios y cómo puede traducirse en prácticas colaborativas que respondan a necesidades reales y desarrollen capacidades locales. La segunda nos invita a pensar en el arte y, específicamente en el color urbano, no solo como un elemento estético, sino también como un lenguaje simbólico e identitario y que permite visibilizar historias, vínculos y resignificar los espacios públicos. Ambas preguntas atraviesan los casos de Ixtapa y Lomas del Coapinole, en el contexto de una ciudad turística en el pacífico mexicano, donde la intervención cromática y artística se convierte en nuevos puntos de encuentro, diálogo y transformación.

A partir de estas preguntas, se derivan los siguientes objetivos específicos:

Identificar los cambios en la percepción de seguridad reportados por los vecinos tras la intervención.

Analizar las competencias desarrolladas por los estudiantes participantes mediante rúbricas de evaluación.

Evaluar el impacto simbólico y estético de las intervenciones en la apropiación del espacio público.

Educación Superior y Vinculación con la Sociedad. Marco conceptual

Como se ha mencionado en la introducción, la vinculación entre universidad y sociedad ha evolucionado desde una lógica de extensión hacia una praxis transformadora que reconoce el saber en su contexto, la creación colaborativa y el compromiso local. En el ámbito mexicano, esta transformación ha sido impulsada por instituciones de educación superior que promueven el desarrollo regional a través de proyectos que conectan la formación académica, con la innovación social y la participación ciudadana. Así la ANUIES (2018) destaca como la vinculación de las instituciones de educación superior con los sectores social y productivo constituye una función sustantiva que fortalece la pertinencia y el impacto social del quehacer universitario.

También la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2022) viene trabajando el tema de la innovación social en la región, aclarando que la innovación social en ha surgido como una respuesta activa de las comunidades ante problemáticas persistentes que los modelos tradicionales no han logrado resolver. Este enfoque reconoce el papel clave de la ciudadanía, el gobierno y las instituciones educativas en la mejora de las condiciones de vida y en el avance hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Según Prieto, Vargas, Montes y Taborda (2024), la formación universitaria influye directamente en el involucramiento regional y la vinculación empresarial, siempre que se integren liderazgo estratégico, soporte administrativo y participación académica. Esta perspectiva permite entender la vinculación como un proceso institucional complejo, pero también como una oportunidad para activar redes colaborativas que respondan a los desafíos locales.

Pero también, desde una mirada crítica, Martínez Zavala et al. (2016) advierten que la vinculación entre la universidad y la sociedad en México ha sido tensionada en muchas ocasiones, por el modelo neoliberal, que reconfigura las relaciones educativas hacia estándares de competitividad y productividad. Frente a este planteo, el arte público y la creatividad con procesos participativos, vinculados a lo local, ofrecen alternativas que recuperan el sentido de compromiso social, simbólico y político de la educación superior.

Así, se propone pensar la vinculación como una práctica de participación situada, donde el diseño, el arte y el color funcionan como lenguaje de una construcción cultural urbana. Las intervenciones cromáticas en Ixtapa y Lomas del Coapinole se ubican en esta perspectiva, al incluir procesos de diseño colaborativo que resignifican el espacio público y fortalecen la identidad cultural.

Como explican Manzini y Coad (2015) nos encontramos en una ola de innovaciones sociales a medida que se desarrollan estos cambios: un proceso expansivo y abierto de codiseño en el que se sugieren nuevas soluciones y se crean nuevos significados. Y en este contexto, los expertos en diseño pueden impulsar y apoyar cambios sociales significativos, centrándose en formas emergentes de colaboración, haciendo más probable su existencia, más fácil su práctica, más efectiva su difusión y su convergencia en proyectos más grandes.

Un punto importante a resaltar desde este punto de vista, es el marco que nos otorga el modelo de las cuatro hélices, que articula universidad, gobierno, sector productivo e incorpora un cuarto actor clave: la sociedad civil. Esta inclusión permite reconocer el papel activo de las comunidades, los colectivos artísticos, las organizaciones sociales y la comunidad en los procesos de innovación, desarrollo y transformación de la sociedad en el territorio.

En el marco de los proyectos que aquí se presentan, este modelo resulta especialmente pertinente. En ellos el diseño cromático (de los colores urbanos) se toma como un elemento protagonista del lenguaje territorial, y no solamente se articula desde la academia o el diseño institucional, sino que cobra sentido en el diálogo con los saberes locales, las memorias de los vecinos y las prácticas cotidianas. En ese sentido, la sociedad civil y los actores comunitarios, no son solo receptores pasivos, sino que deciden y participan en los procesos de creación y de implementación de los proyectos.

Autores como Carayannis y Campbell (2012) han explicado el concepto de cuádruple hélice resaltando como la innovación se vuelve más democrática, abierta y contextual cuando se incorpora la voz de la ciudadanía en el diseño de soluciones. En los contextos de Latinoamérica esta perspectiva ha sido retomada por investigadores como Arocena et al. (2018), quien propone una innovación inclusiva, que parte de las necesidades reales de los territorios y reconoce la diversidad de actores como fuente de conocimiento.

Las intervenciones cromáticas y artísticas desarrolladas en Ixtapa y Lomas del Coapinole ejemplifican esta aplicación anclada en el modelo de la cuádruple hélice, al articular de manera participativa a los cuatro actores clave: la academia, el gobierno local, el sector productivo y la sociedad civil. Desde la academia, en ambos casos, se impulsaron procesos de formación, investigación y sistematización que involucraron a estudiantes, docentes y redes universitarias; el gobierno local facilitó la gestión de permisos, los apoyos con la logística y la articulación institucional; el sector productivo (como patrocinadores o empresarios

involucrados) participaron con la provisión de materiales, servicios y alianzas estratégicas; finalmente la sociedad civil (los vecinos, colectivos artísticos y líderes comunitarios) fueron protagonistas en el diseño, la implementación y la posterior significación de las intervenciones.

Y es en este sentido en donde es importante subrayar la relación de estos proyectos con una concepción del territorio, tal como desarrolla Haesbaert (2011) afirmando que todo proceso social implica una territorialización, donde los actores construyen y reconstruyen continuamente sus espacios de vida.

Así, el color, se convirtió en un lenguaje común, que permitió conectar a estos actores, rescatando historias y vínculos territoriales y construyendo nuevos espacios públicos más habitables, inclusivos y significativos.

Estas experiencias han demostrado que la innovación social no solo necesita de saberes técnicos, sino que se enriquece también con la sensibilidad estética, el compromiso comunitario y la voluntad colaborativa.

Retos y Oportunidades en la Vinculación Académica

La vinculación académica especialmente en Latinoamérica y particularmente en México, enfrenta múltiples desafíos estructurales y culturales que dificultan su consolidación como práctica transformadora. Entre las principales barreras se pueden observar: la fragmentación institucional, la falta de reconocimiento formal de los proyectos comunitarios dentro de los sistemas de evaluación académica, y la distancia existente entre los saberes universitarios y los conocimientos locales.

Martínez Zavala et al. (2016) advierten que el modelo neoliberal ha reconfigurado las relaciones educativas hacia lógicas de competitividad y productividad, desplazando en muchos casos el compromiso ético y contextual de las instituciones. Por su parte, De Sousa Santos (2009) propone superar estas barreras mediante una *“ecología de saberes”* que reconozca la legitimidad de los conocimientos populares, ancestrales y comunitarios en diálogo con el saber académico. Esta perspectiva resulta clave para construir relaciones más horizontales y colaborativas entre universidad, sector productivo y sociedad civil.

Por otro lado, es necesario subrayar que la colaboración interdisciplinaria es clave para abordar los problemas complejos que atraviesan los contextos latinoamericanos. En este sentido, los proyectos de intervención cromática y artística presentados en este capítulo demuestran que el arte, el diseño, la arquitectura, la enseñanza, la sociología, la antropología y la gestión pública pueden converger en prácticas de creación compartida que resignifican el espacio urbano y fortalecen el tejido social. Como señalan Prieto, Vargas y Montes (2024), el involucramiento regional requiere liderazgo estratégico, soporte administrativo y participación académica articulada.

Además, autores como Edgar Morin (1999. P. 43) han insistido en la necesidad de una “inteligencia relacional” que permita conectar saberes diversos, superar la fragmentación disciplinaria y generar respuestas más integrales a los desafíos contemporáneos. Desde aquí, se sostiene, que la creación de equipos complejos integrados, por ejemplo, por estudiantes, docentes, vecinos y actores institucionales o empresariales, permite generar soluciones más sensibles al contexto y más sostenibles en el tiempo.

Un aspecto más a resaltar es la búsqueda de una formación integral, entendida en los contextos universitarios actuales, como un componente esencial para que la vinculación académica se traduzca en innovación y desarrollo social. Esto significa que no solo debe enfocarse la formación en los espacios de educación superior, en el desarrollo de competencias y técnicas específicas, sino también en la construcción de una sensibilidad ética, estética y territorial para y con los estudiantes.

En este aspecto, como ya se ha mencionado, Arocena et al. (2018) plantean que la innovación debe ser entendida como un proceso inclusivo, orientado por las necesidades reales de las comunidades y no exclusivamente por las demandas del mercado o la tecnología.

Desde esta perspectiva, la participación de actores tradicionalmente excluidos (como comunidades locales, organizaciones sociales y colectivos ciudadanos) no solo enriquece el proceso innovador, sino que lo vuelve más legítimo, democrático y significativamente sostenible.

Como argumenta Benneworth, P. (2013) a propósito de las metodologías participativas y la inclusión de las comunidades con la vinculación universitaria “Es necesario comprender la participación social de la educación superior en términos de la interrelación de varios elementos sistémicos, incluidas las actividades de participación formal, las comunidades académicas, las comunidades epistémicas y el entorno político”.(pp. 3-31).

Esta postura, resulta especialmente pertinente en contextos mexicanos, donde la diversidad cultural y la desigualdad estructural exigen enfoques sensibles y colaborativos. En esta misma dirección, Paulo Freire (2014) ya planteaba que la educación debe ser una práctica de libertad, capaz de formar sujetos críticos, comprometidos con su entorno y conscientes de su capacidad transformadora.

Entonces, la participación en proyectos reales, como las intervenciones en Ixtapa y Lomas del Coapinole, permite a los estudiantes (vinculados con todos los actores participantes) experimentar el valor del trabajo colaborativo, el respeto por los saberes comunitarios y la potencia del arte público como herramienta de construcción cultural urbana.

Metodología

El estudio se desarrolló bajo un enfoque metodológico mixto, con predominancia cualitativa de tipo descriptivo-interpretativo, centrado en el análisis de dos estudios de caso. Se seleccionaron las calles y fachadas mediante muestreo intencionado, considerando valor simbólico, accesibilidad y disposición comunitaria.

Caso Ixtapa: Se seleccionó la calle Hidalgo por su valor simbólico y centralidad en la delegación. Participaron más de 80 estudiantes de dos instituciones (CUCosta y TecMM), junto con docentes, empresarios y vecinos. Se realizaron entrevistas abiertas con 12 residentes, talleres cromáticos con 3 líderes comunitarios y dinámicas de bocetado colectivo. Los empresarios aportaron materiales y logística.

Caso Lomas del Coapinole: La intervención abarcó cuatro cuadras y 16 fachadas. Participaron más de 80 estudiantes del TecMM, 8 vecinos en entrevistas semiestructuradas, 2 colectivos artísticos y autoridades locales. Se aplicaron rúbricas de observación participativa, encuestas de percepción antes y después de la intervención, y se documentó el proceso mediante bitácoras y registros fotográficos.

En ambos casos, el análisis se realizó mediante codificación temática abierta y axial. Se contemplaron riesgos como seguridad en obra, manejo de disensos cromáticos y permisos municipales, mitigados mediante protocolos colaborativos. Se estableció un plan de seguimiento a 3, 6 y 12 meses para evaluar mantenimiento, apropiación comunitaria y continuidad de las intervenciones.

Consideraciones éticas: Todos los participantes firmaron formatos de consentimiento informado para entrevistas, uso de imagen y participación en actividades comunitarias. Se gestionaron permisos municipales para las intervenciones y se respetaron criterios de inclusión voluntaria, accesibilidad y no gentrificación. Las imágenes utilizadas fueron autorizadas por los actores involucrados. Se establecieron protocolos de seguridad durante las jornadas de pintura y se promovió el diálogo para resolver disensos cromáticos.

Nota sobre materiales complementarios: Los materiales metodológicos, visuales y operativos que respaldan este capítulo están disponibles en el repositorio abierto Figshare: <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.30643640>

Resultados y discusión

En el marco de las estrategias de vinculación, creatividad y participación ciudadana para la innovación y el desarrollo, este capítulo presenta dos casos de estudio que ejemplifican la relación activa entre la academia y la sociedad. Se trata de dos intervenciones cromáticas y artísticas realizadas en las colonias de Ixtapa y Lomas del Coapinole, en Puerto Vallarta, México, que combinaron saberes académicos, prácticas comunitarias, diseño, color y arte como lenguajes visuales capaces de transformar el espacio público. Ambos proyectos fueron concebidos desde una lógica de co-creación territorial, en la que estudiantes, docentes, vecinos, empresarios y actores institucionales colaboraron para resignificar entornos urbanos mediante el arte y el color.

A través de estos casos, se busca reflexionar sobre el potencial del diseño y específicamente del color como herramienta de intervención social, y sobre el papel de la universidad como agente vinculante en la construcción de ciudadanía y bienestar comunitario.

Caso 1: Proyecto de Innovación Social con Participación Ciudadana en la Delegación de Ixtapa.

La intervención cromática y artística en Ixtapa se desarrolló como parte de un proyecto de investigación y de vinculación del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez en Puerto Vallarta dirigido por el cuerpo académico de Diseño e Innovación. El objetivo fue transformar el espacio

público, (específicamente una calle) mediante el arte, el diseño y el color urbano participativo, integrando a estudiantes, docentes, empresarios y la comunidad en un proceso de creación visual colectiva.

Ixtapa es una delegación en Puerto Vallarta con fuerte identidad histórica y cultural, marcada por la convivencia entre zonas habitacionales, espacios identitarios y áreas en proceso de urbanización. El proyecto se centró en la calle Hidalgo, que se encuentra cercana al centro de la delegación, con un gran valor simbólico para la comunidad. Allí se inauguró un restaurante gourmet llamado “La tienda grande”, que remodeló una de las primeras tiendas tradicionales de la localidad.

En la idea y el proceso de intervención, participaron estudiantes de arquitectura, diseño, artes visuales y gestión empresarial, docentes-investigadores, vecinos, empresarios, autoridades locales y proveedores de materiales. Estos actores conformaron una red solidaria que acompañó el proceso desde el diagnóstico hasta la ejecución.

La metodología se basó en principios de diseño colaborativo, formación situada y estética participativa. Como definen Voorberg et al. (2015) la co-creación en estos casos, se concibe desde la participación activa de ciudadanos en al menos una de las fases del proceso de diseño e implementación de servicios públicos.

Para ello, se realizaron talleres de exploración cromática, recorridos por la colonia, entrevistas con vecinos y dinámicas de mapeo simbólico. El color fue trabajado como lenguaje de significación y conexión, capaz de activar memorias, otorgar sentido al espacio público y generar vínculos intergeneracionales. Entre los actores involucrados, se definió una gama cromática de tonos rosados, , (identificada bajo el Sistema Natural Color System, con los códigos: NCS S 1070-R20B, 1060-R30B, 2060-R30B, 6030-R30B, 2065-R20B) promovida por los empresarios del restaurante ubicado en la calle a intervenir y consensuada por el grupo de vecinos habitantes de la zona, encontrando en estos colores, valores de identificación con la historia de Ixtapa, la identidad mexicana y la relación con las recetas y la gastronomía local.

Para lograr este objetivo, se realizó primero, un proceso de diagnóstico participativo: se identificaron zonas clave, símbolos locales y necesidades expresivas mediante entrevistas y observación directa.

Para el trabajo de diseño cromático, se elaboraron bocetos colectivos, se seleccionaron colores y se distribuyeron roles entre estudiantes, docentes, empresarios y vecinos.

Posteriormente como puede observarse en las figuras 1 y 2 se realizó la intervención de murales artísticos en la fachada del restaurante y de pintura en las fachadas de la calle a lo largo de 6 días de jornadas comunitarias, con la participación activa de todos los actores.

Además, los estudiantes de Diseño multimedia, colaboraron en la documentación de todo el proceso mediante registros fotográficos, videos, bitácoras y testimonios.

Área de intervención:
Calle Hidalgo entre
Calle Juárez y
Calle Independencia

Plaza principal de Itapúa

HIDALGO

#E61E20 #F08080 #F46D43 #A65628 #8B4513

HIDALGO

#E61E20 #F08080 #F46D43 #A65628 #8B4513

Para puntualizar los factores de impacto de esta vinculación, podemos mencionar que durante la semana de intervención en la calle Hidalgo, participaron más de 80 estudiantes provenientes de dos instituciones: por un lado, estudiantes de la Licenciatura en Artes Visuales , de Diseño Gráfico y Multimedia del Centro Universitario de la Costa (CUCosta); por otro, estudiantes de Arquitectura y Gestión Empresarial del TecMM campus Puerto Vallarta, institución que organizó el proyecto a través del Cuerpo Académico de Diseño e Innovación.

La coordinación de Artes Visuales del CUCosta y los docentes investigadores del TecMM acompañaron metodológicamente el proceso, asegurando la coherencia cromática y el diseño participativo. Los estudiantes de Artes Visuales fueron responsables de la realización de los murales en la fachada del restaurante, mientras que las demás fachadas de la calle fueron intervenidas por los estudiantes del TecMM, distribuidos en cuadrillas.

Los materiales utilizados (pintura ecológica, brochas, rodillos y herramientas de aplicación) fueron comprados y patrocinados por los empresarios representantes de La Tienda Grande y de la empresa Sal de Narciso, quienes además ofrecieron desayunos diarios para todo el equipo estudiantil durante las jornadas de trabajo comunitario.

La intervención se desarrolló durante la última semana de octubre 2023, con jornadas intensivas de pintura guiadas por docentes de ambas instituciones y con la colaboración activa de vecinos del barrio.

Entre los beneficios institucionales y empresariales derivados del proyecto destacan el fortalecimiento de la imagen pública de las empresas patrocinadoras, la vinculación efectiva entre universidad y la sociedad local, y el reconocimiento comunitario por la participación social en la mejora del entorno urbano.

Tabla 1. Detalle operativo y colaborativo del proyecto en la calle Hidalgo, Ixtapa.

Categoría	Detalles e Impacto.
Ubicación	Calle Hidalgo, delegación Ixtapa, Puerto Vallarta
Institución organizadora	TecMM campus Puerto Vallarta
Instituciones colaboradoras	Centro Universitario de la Costa (CUCosta): Licenciatura en Artes Visuales, Diseño Gráfico y Multimedia
Participantes	Más de 80 estudiantes de ambas instituciones
Coordinación académica	Coordinación de Artes Visuales del CUCosta y Docentes Investigadores del TecMM. Campus Puerto Vallarta.
Responsables docentes	Docentes de TecMM y CUCosta
Duración	Una semana de trabajo comunitario
Metodología	Diagnóstico participativo, bocetos grupales, cuadrillas organizadas
Murales	Fachada del restaurante pintada por estudiantes de Artes Visuales
Fachadas	Intervenidas por estudiantes de Arquitectura y Gestión Empresarial del TecMM

Categoría	Detalles e Impacto.
Empresas patrocinadoras	La Tienda Grande y Sal de Narciso
Aportes empresariales	Donación de pintura vinílica, herramientas de aplicación, y desayunos diarios para estudiantes
Materiales utilizados	Pintura vinílica, brochas, rodillos, registro fotográfico, bitácoras de campo
Colaboración comunitaria	Participación activa de vecinos en diseño y ejecución
Beneficios institucionales	Fortalecimiento de la vinculación universidad-comunidad; visibilidad de programas académicos
Beneficios empresariales	Reconocimiento comunitario; posicionamiento local; mención en redes sociales y medios locales

La tabla 1 organiza los componentes clave de la intervención comunitaria realizada en la delegación de Ixtapa, Puerto Vallarta. Se presentan los actores involucrados, los recursos aportados, la estructura metodológica y los beneficios obtenidos por las instituciones y empresas participantes, como parte de una articulación intersectorial que fortaleció el vínculo entre universidad, los empresarios, los representantes institucionales y la comunidad.

Durante la semana de intervención, se registraron 6 jornadas de trabajo comunitario, con un total de 480 horas-hombre. Se intervinieron 12 fachadas y se realizaron 3 murales. Una encuesta de percepción aplicada a 15 vecinos antes y después de la intervención mostró un aumento del 40% en la percepción de seguridad y un 60% en la valoración estética del entorno. A los 3 meses, el 100% de las fachadas mantenía su intervención sin vandalismo.

Algunos de los resultados obtenidos, resaltan la importancia en este tipo de proyectos de vinculación de la apropiación comunitaria, por ejemplo, en cómo el color rosa y los murales fueron adoptados como símbolo de la calle, generando cuidado, orgullo y sentido de pertenencia. La calle Hidalgo, se transformó en “La calle rosa de Ixtapa”.

También se produjo una resignificación del espacio urbano, el área intervenida pasó de ser un punto gris y deteriorado, a convertirse en un lugar de encuentro, expresión y memoria.

Esto permitió el fortalecimiento de los vínculos entre todos los involucrados, se reforzaron las relaciones entre la academia y la comunidad, y se activaron redes de colaboración que trascendieron el proyecto.

Entre las lecciones aprendidas que se pueden mencionar se encuentra la importancia de la colaboración activa desde el diagnóstico, que fortalece el sentido de identidad y legitima al proyecto.

Además, desde el diseño urbano, el color aparece como eje protagonista, y ejemplo de cómo, cuándo se trabaja desde la escucha y el consenso, puede convertirse en herramienta de transformación social.

Es importante destacar que, entre las recomendaciones para futuros proyectos, se encuentra la necesidad de comprender que los procesos de vinculación, requieren tiempos largos, flexibilidad metodológica y apoyo institucional para sostenerse.

También el caso Ixtapa demuestra que la innovación y la vinculación comunitaria no se conciben solamente como la búsqueda y aplicación de soluciones técnicas en determinados sitios, sino que implica procesos de comunicación simbólicos, éticos y estéticos que transforman la relación entre academia, contexto y comunidad.

Las problemáticas surgidas en estos procesos (como la gestión de expectativas, la distribución de responsabilidades y la sostenibilidad del impacto) deben ser abordadas desde una lógica de responsabilidad compartida. La experiencia deja como un modelo replicable de intervención cromática situada, que puede ser adaptado a otros contextos urbanos con enfoque participativo.

Caso 2: Lomas del Coapinole, colaboración entre la universidad y la comunidad para el desarrollo local.

Parte del análisis del caso de Lomas del Coapinole fue previamente desarrollado por los autores en una publicación anterior. En este capítulo se amplía y contextualiza dicha experiencia en el marco de la vinculación académica y la innovación social (Odetti, Reyes González & Reyes González, 2021/2022).

La intervención cromática en la calle 8 de mayo en la colonia Lomas del Coapinole se llevó a cabo durante diez días consecutivos del 1 al 10 de noviembre de 2024, como parte del proyecto de investigación y vinculación institucional entre el Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez de Puerto Vallarta, nuevamente liderado por el cuerpo académico de Diseño e Innovación y la comunidad. El proyecto se centró en la transformación del espacio público que conecta con el campus universitario (la calle 8 de mayo, en sus 4 cuadras que dan acceso a sus instalaciones) mediante estrategias de diseño participativas, integrando a estudiantes, docentes, colectivos artísticos, vecinos, patrocinadores, autoridades gubernamentales y actores comunitarios. La propuesta fue concebida como una acción didáctica, estética y territorial que buscó activar procesos de memoria, identidad y apropiación local a través del diseño cromático.

En este caso, el concepto de participación, se toma desde la perspectiva de Chambers (1994) quien propone que los métodos de evaluación participativa inviertan los roles tradicionales de investigación, posicionando a las comunidades como generadoras de conocimiento válido.

Lomas del Coapinole es una colonia popular ubicada en la franja periurbana de la ciudad turística de Puerto Vallarta, marcada por dinámicas de migración interna, desigualdad urbana y estigmatización social. El contexto presenta retos vinculados a la percepción de inseguridad, la fragmentación del tejido social y la escasa presencia de espacios públicos dignos. La intervención se desarrolló en las fachadas de las casas de las cuatro cuadras que dan acceso a la universidad. Esta calle representa una zona de alta circulación peatonal, lo que permitió convertir a este espacio público en un punto de encuentro simbólico entre la comunidad, el arte y el color.

El proyecto se planeó desde una lógica de colaboración, convocando a estudiantes de arquitectura y gestión empresarial, docentes e investigadores, colectivos artísticos locales, líderes vecinales,

patrocinadores y representantes del gobierno municipal. Esta red permitió construir un proceso horizontal, en el que cada actor aportó saberes, experiencias y recursos. La academia funcionó como guía y vínculo metodológico, mientras que los colectivos y vecinos aportaron narrativas, símbolos y memorias que dieron sentido a la intervención.

Nuevamente en este caso, y con la experiencia previa de la intervención en Ixtapa, se implementaron estrategias participativas como talleres de exploración simbólica del uso del color en el espacio urbano, recorridos por la colonia, levantamiento fotográfico del contexto, entrevistas comunitarias y sesiones de talleres participativos para el diseño cromático colectivo. La creatividad se trabajó como herramienta de vinculación y empoderamiento, permitiendo que los participantes imaginaran y proyectaran los colores con los que les gustaría pintar las fachadas de sus casas y de su calle, aquellos colores con los que pudieran verse representados sus valores, aspiraciones y vínculos con el territorio. El proceso se acompañó con dinámicas de escucha activa, acuerdos cromáticos y distribución equilibrada de roles.

En esta oportunidad la gama cromática definida por el grupo, se obtuvo en tonos azules, elegidos por su asociación con la paz, la tranquilidad y confianza y la seguridad. La atmósfera cromática se construyó colectivamente, integrando significaciones y sensaciones compartidas en torno a los colores elegidos.

Como pude observarse en las figuras 3 y 4 a lo largo de 10 días de trabajo, se pintaron dieciséis fachadas distribuidas en cuatro cuadras completas, mediante una intervención cromática integral que incluyó una aplicación de color coordinada y consensuada.

El diseño cromático fue realizado en colaboración con los vecinos, los estudiantes de arquitectura y el colectivo de arte urbano ROMPE, cuyos integrantes acompañaron el proceso desde la definición de las gamas de colores hasta la aplicación de pintura en campo.

Los estudiantes del TecMM trabajaron organizados en cuadrillas, guiados por docentes y en constante diálogo con los habitantes de la zona, quienes participaron en la logística y en la celebración final.

Figura 3. Diseño e Intervención Cromática para la calle 8 de mayo, en la colonia Lomas del Caopínole.



Figura 4. Ejecución, conferencia de prensa e inauguración de la Intervención en la calle 8 de mayo.



Como también puede observarse en la figura 4, la intervención fue acompañada por una serie de activaciones públicas que consolidaron su impacto social y comunicacional. Se realizó una conferencia de prensa con medios locales y estatales, en la que se presentaron los objetivos, alcances y actores del proyecto.

Al finalizar las actividades, se organizó una fiesta de inauguración en la misma calle 8 de mayo, con la presencia de vecinos, artistas del colectivo ROMPE, funcionarios del gobierno municipal, representantes de diputaciones locales, autoridades académicas, docentes y estudiantes. Este acto público permitió visibilizar el trabajo colaborativo y fortalecer los vínculos entre la comunidad, el arte urbano y las instituciones educativas.

Tabla 2. Detalle operativo y colaborativo del proyecto en la calle 8 de mayo, Coapinole

Categoría	Detalles e Impacto
Ubicación	Calle 8 de mayo, colonia Lomas del Coapinole, Puerto Vallarta
Institución organizadora	TecMM campus Puerto Vallarta
Participantes	Estudiantes del TecMM, docentes, autoridades académicas, vecinos, artistas del colectivo ROMPE y Patrocinadores.
Colectivo artístico	ROMPE (arte urbano)
Duración	Diez días consecutivos en noviembre de 2024
Fachadas intervenidas	16 fachadas distribuidas en 4 cuadras
Tipo de intervención	Cromática integral de fachadas.
Metodología	Cuadrillas organizadas, definición cromática colaborativa, aplicación por zonas
Materiales utilizados	Pintura vinílica, brochas, rodillos, registro fotográfico, bitácoras de campo
Activaciones públicas	Conferencia de prensa con medios locales y estatales; fiesta de inauguración en la calle
Actores presentes en cierre	Vecinos, artistas del colectivo ROMPE, funcionarios municipales, patrocinadores, diputaciones locales, autoridades académicas, docentes y estudiantes
Beneficios institucionales	Visibilidad pública del TecMM; fortalecimiento de vínculos con comunidad y gobierno local
Beneficios comunitarios	Apropiación estética del entorno; reconocimiento del trabajo colaborativo
Beneficios para el colectivo	Colaboración reconocida en medios; posicionamiento como referente de arte urbano local
Beneficios empresariales	Reconocimiento comunitario; posicionamiento local; mención en medios y redes sociales; vinculación con procesos educativos

La tabla 2 organiza los componentes clave de la intervención cromática realizada en la calle 8 de mayo, en la colonia Lomas del Coapinole. Aquí se presentan los actores involucrados, recursos aportados, estructura metodológica y beneficios institucionales y comunitarios, como parte de una acción y vinculación impulsada desde el Cuerpo académico de Diseño e innovación del TecMM campus Puerto Vallarta.

En las cuatro cuadras intervenidas se pintaron 16 fachadas, con la participación activa de más de 80 estudiantes y 8 vecinos. Se aplicaron encuestas de percepción a 10 residentes, con un incremento del 35% en la identificación con el barrio y un 50% en la percepción de apropiación del espacio público. A los 6 meses, 15 de las 16 fachadas mantenían su intervención original.

Es necesario destacar que la intervención también generó un gran cambio en la percepción de la comunidad, resignificando a la calle y sus recorridos como un espacio de expresión ciudadana.

La calle 8 de mayo en su trayecto de estas cuatro cuadas, se convirtió en punto de referencia de la colonia, generando nuevas razones de orgullo, pertenencia y diálogo intergeneracional. La identidad local se fortaleció mediante la visibilización de sus recursos, la re dignificación de sus hogares y la percepción del entorno que mejoró tanto en aspectos estéticos como afectivos, para los propietarios y para todos los actores participantes que transitan diariamente por este corredor urbano.

Además, para la comunidad, el proyecto representó una oportunidad de participación activa y colectiva, una expresión simbólica y un nuevo encuentro y revalorización de su espacio público. Para la universidad, significó también, una experiencia formativa integral, en la que los estudiantes desarrollan competencias técnicas, estéticas, éticas y sociales en diálogo con el territorio. Además, se consolidó nuevamente una metodología replicable de vinculación académica con enfoque artístico y comunitario.

Durante el desarrollo del proyecto, también se identificaron algunos desafíos, tales como, la gestión interinstitucional, la coordinación de tiempos entre actores diversos y la sostenibilidad del impacto. Así, desde este caso, se propone fortalecer los mecanismos de seguimiento, institucionalizar las experiencias dentro de los planes de estudio y generar alianzas duraderas con los colectivos locales involucrados. Asimismo, se recomienda documentar sistemáticamente los procesos para facilitar su réplica y evaluación.

Estos resultados se alinean con estudios sobre resignificación territorial y apropiación simbólica en América Latina. Como señalan Janoschka y Sequera (2014), las transformaciones urbanas en la región han estado marcadas por procesos de desplazamiento y gentrificación, frente a los cuales las prácticas cotidianas de los habitantes —como el arte público y el color— resignifican el espacio urbano desde lo comunitario. Estas intervenciones cromáticas pueden entenderse como formas de resistencia simbólica y construcción de sentido, en línea con enfoques de placemaking situado. Asimismo, estudios sobre apropiación del espacio público en contextos urbanos mexicanos han demostrado que las prácticas colectivas —como el arte, el color y la aportación comunitaria— fortalecen el sentido de pertenencia y resignifican los espacios compartidos (Guadarrama Sánchez & Pichardo Martínez, 2021).

Conclusiones y Recomendaciones

Las experiencias desarrolladas en Ixtapa y Lomas del Coapinole muestran que las intervenciones cromáticas y artísticas, cuando se diseñan e implementan de forma colaborativa, fortalecen la identidad local, promueven el cuidado del espacio público y generan vínculos comunitarios duraderos. Estas acciones no solo transforman el entorno urbano, sino que también enriquecen la formación académica mediante el aprendizaje situado, la corresponsabilidad y la innovación social.

Como señalan Bovaird y Loeffler (2012), el paso del compromiso a la coproducción implica un cambio paradigmático: los ciudadanos dejan de ser consultados y se convierten en protagonistas de la creación colectiva.

Desde el marco conceptual de este capítulo, la vinculación académica no debe entenderse como una extensión periférica, sino como una práctica estructurante del quehacer universitario. Como plantea De

Sousa Santos (2009), no hay justicia social sin justicia cognitiva, y esto exige reconocer los saberes situados, las memorias barriales y las formas de organización que emergen desde lo local.

Así, la vinculación entre academia, comunidad, sector productivo y gobierno local se consolida como una práctica transformadora cuando articula saberes diversos y reconoce el valor de los conocimientos locales. En este marco, el diseño y el color funcionan como lenguajes simbólicos que activan procesos de apropiación territorial y construcción cultural compartida.

Para fortalecer e institucionalizar este tipo de iniciativas, se recomienda:

- Establecer mecanismos de seguimiento que evalúen el mantenimiento, la apropiación comunitaria y la continuidad de las intervenciones.
- Incorporar la vinculación como eje formativo en los programas académicos, reconociendo su valor pedagógico y social.
- Documentar y compartir metodologías en repositorios abiertos, facilitando su replicabilidad y adaptación en otros contextos.

Estas acciones permitirán consolidar una cultura de colaboración entre la academia y la sociedad, donde el arte y el diseño no solo embellecen, sino que transforman.

En síntesis, este capítulo propone entender la vinculación como una práctica transformadora, donde el arte y el diseño funcionan como conectores, y posibilitan la expresión del lenguaje de las comunidades. Pintar una fachada, diseñar una paleta cromática o coordinar una cuadrilla no son solo acciones técnicas: son gestos sociales y políticos que configuran territorios más justos, habitables y significativos. Desde la experiencia local, se puede proyectar una política académica que reconozca el valor del arte y el diseño como herramientas de innovación, desarrollo y construcción cultural.

Finalmente, el arte, el color y el diseño, se confirman como herramientas de innovación y desarrollo, no por su capacidad decorativa, sino por su potencia para convocar, narrar y transformar. En contextos marcados por la fragmentación y la desigualdad, pintar una fachada puede ser también pintar una posibilidad: la de construir juntos un espacio más justo, más bello y más propio.

Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). (2018). *La vinculación de las instituciones de educación superior con los sectores social y productivo*. ANUIES. https://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/Catalogo_web_2018_2.pdf
- Arocena, R., Göransson, B., & Sutz, J. (2018). *Developmental Universities in Inclusive Innovation Systems*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-64152-2>
- Benneworth, P. (2013). *University Engagement With Socially Excluded Communities* (P. Benneworth, Ed.). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-4875-0>
- Bovaird, T., & Loeffler, E. (2012). *From Engagement to Co-production: The Contribution of Users and Communities to Outcomes and Public Value*. VOLUNTAS: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations, 23(4), 1119–1138. <https://doi.org/10.1007/s11266-012-9309-6>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2012). *Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems: 21st-century democracy, innovation, and entrepreneurship for development*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2062-0>
- Chambers, R. (1994). *Paradigm Shifts and the Practice of Participatory Research and Development* (Version 1). The Institute of Development Studies and Partner Organisations. <https://hdl.handle.net/20.500.12413/3712>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2022). *Innovación social*. <https://www.cepal.org/es/temas/innovacion-social> [Consulta: 17 de noviembre de 2025]
- De Sousa Santos, B. (2009). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo XXI
- Freire, P. (2014). *Pedagogía del oprimido* (Trad. L. E. de la Torre). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1968)
- Guadarrama Sánchez, G. J., & Pichardo Martínez, P. M. (2021). La apropiación y el uso del espacio público urbano: *Los comunes en el parque urbano*. Economía, Sociedad y Territorio, 21(65), 57–85. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-84212021000100057
- Haesbaert, R., & Canossa, R. (2011). *Territorialización y desterritorialización: El mito de la desterritorialización*. Editorial Autêntica.
- Janoschka, M., & Sequera, J. (2014). *Procesos de gentrificación y desplazamiento en América Latina: Una perspectiva comparativista*. En J. J. Michelini (Ed.), *Desafíos metropolitanos: Un diálogo entre Europa y América Latina* (pp. 82–104). Catarata.
- Martínez Zavala, L., Martínez Zavala, A., & Rodríguez Sánchez, J. L. (2016). *La vinculación universidad-sociedad*. En E. Watty Urquidí & J. A. Hernanz Moral (Eds.), *Tendencias y desafíos de la educación superior tecnológica en México* (pp. 1870–1881). ANUIES.
- Manzini, E., & Coad, R. (2015). *Design, when everybody designs: An introduction to design for social innovation*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9873.001.0001>
- Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Unesco.
- Odetti, J. V., Reyes González, A., & Reyes González, A. E. (2021/2022). *La intervención cromática como propuesta de diseño de imagen urbana en áreas periurbanas*. Cuaderno 126, Centro de Estudios en Diseño y Comunicación, Universidad de Palermo, 117–125. <https://dspace.palermo.edu/ojs/index.php/cdc/article/view/4574>

- Prieto, S., Vargas Martínez, E. E., Montes Hincapié, J. M., & Taborda Giraldo, J. A. (2024). *Vínculo universidad y sociedad: una nueva perspectiva*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 26, 1–16. <https://doi.org/10.24320/redie.2024.26.e16.5147>
- Voorberg, W. H., Bekkers, V. J. J. M., & Tummers, L. G. (2014). *A Systematic Review of Co-Creation and Co-Production: Embarking on the social innovation journey*. Public Management Review, 17(9), 1333–1357. <https://doi.org/10.1080/14719037.2014.930505>

Abandono escolar en Instituciones de Educación Superior: causas y estrategias de retención

Academic Attrition in Higher Education Institutions: Causes and Retention Strategies

Carlos Miguel Amador Ortiz

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
carlos.amador@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-6654-8448>

María Luisa Torres Isiordia

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
maria.torres@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-5125-8018>

Jorge Rodríguez Palomera

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
jorge.rodriguez@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0001-8016-6067>

Álvaro Sánchez Navarrete

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
alvaro.sanchez@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-4153-4768>

Araceli Karina Flores Castañeda

Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez
araceli.flores@vallarta.tecmm.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0009-3796-4480>

Resumen

El abandono escolar es uno de los tres indicadores más importantes para medir el desempeño de las instituciones educativas, cuyo interés se ha acentuado por los efectos de la pandemia por COVID-19 que ocasionó un incremento generalizado, impactando de forma negativa a las Instituciones de Educación Superior (IES). En este trabajo se describen las causas del abandono escolar y estrategias de retención para su disminución en IES, tomando como referente el caso del Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica de Puerto Vallarta (TecMM-PV). El diseño metodológico fue mixto de tipo documental (artículo de revisión) con un estudio de caso, se utilizaron motores de búsqueda académica (Google Scholar), y bases de datos científicas (Scopus y Web of Science) para la selección de fuentes de consulta con la finalidad de dar fundamento a la estructura teórica, y se recabó información institucional de fuentes directas sobre los programas de intervención en el TecMM-PV. Los resultados muestran un bajo nivel de abandono escolar en el TecMM-PV del indicador (9%) inferior al

que se presenta a nivel del Tecnológico Nacional de México (11 %), y también al promedio de los países de América Latina (del 40% al 70 %), aunque superior a la media nacional (5.7 %). Se concluye la necesidad del abordaje sistémico del problema del abandono escolar, integrando políticas educativas y apoyos gubernamentales, así como programas de intervención institucional y el establecimiento de convenios con instancias y organizaciones para la atención de salud física y mental de los estudiantes.

Palabras clave: Abandono escolar, estrategias de retención, deserción, éxito académico, persistencia.

Abstract

Student attrition is one of the three most important indicators for measuring the performance of educational institutions, whose salience has increased due to the effects of the COVID-19 pandemic, which led to a widespread rise and negatively affected Higher Education Institutions (HEIs). This paper describes the causes of dropout and retention strategies to reduce it in HEIs, using as a reference the case of the Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, Puerto Vallarta campus (TecMM-PV). This research adopted a mixed-methods approach, using a documentary design (review article) with a case-study component. Academic search engines (Google Scholar) and scholarly databases (Scopus and Web of Science) were used to select sources to support the Theoretical framework, and institutional information was gathered from primary sources on intervention programs at TecMM-PV. The results show a low level of dropout at TecMM-PV (9%), below that reported for the National Technological Institute of Mexico (TecNM) overall (11%) and below the average for Latin American countries (40%–70%), though higher than the national mean (5.7%). We conclude that a systemic approach to the problem of dropout is needed—integrating education policies and government support, institutional intervention programs, and the establishment of partnerships with agencies and organizations to provide physical and mental health services for students.

Keywords: Student attrition, Retention strategies, School dropout, academic success, persistence.

Introducción

El abandono escolar, es, junto con la reprobación y la eficiencia terminal uno de los tres indicadores más representativos del desempeño de los sistemas educativos (SEP, 2019); por tanto, es un tema de interés para las instituciones educativas y para las instancias gubernamentales que las regulan, ya que impacta en los porcentajes de éxito académico, se utiliza también para analizar la eficiencia de los programas académicos y la calidad de los sistemas educativos; además, es una medida del alcance del gasto público y de la rendición de cuentas de la inversión en educación.

El éxito académico en educación superior depende de diversos factores que se presentan durante un ciclo formativo que va de tres a cinco años (dependiendo de las características de los programas académicos), en el cual se presentan procesos académicos, psicosociales, institucionales y contextuales que pueden incidir en el abandono escolar, tema que ha sido ampliamente estudiado, y caracterizado como un fenómeno multicausal, cuya reducción exige estrategias de retención de alcance sistémico, atendiendo la diversidad de las causas.

Este trabajo se construye sobre la base de los hallazgos más recientes y consensos de la comunidad académica sobre los factores multicausales del abandono escolar y la necesidad de plantear estrategias de retención considerando dichos factores. Desde esta perspectiva, el abandono escolar trasciende la significación de un indicador institucional, impactando en la culminación de trayectorias formativas que las universidades y los sistemas educativos tienen la responsabilidad de cuidar, para brindar mejores oportunidades de desarrollo para el estudiantado y para la sociedad en general.

Se presenta un estudio en que se describen las causas del abandono escolar, así como estrategias de retención para su disminución en Instituciones de Educación Superior, se toma como referente el caso del TecMM-PV, analizando los proyectos institucionales que impactan en este indicador.

Desarrollo

Metodología

Diseño y tipo de investigación

El diseño de investigación fue no experimental con un enfoque mixto, en el cual se analizaron variables cuantitativas a través de estadísticas de abandono escolar, y variables cualitativas para presentar información de carácter documental y exponer un estudio de caso con estrategias para combatir el abandono escolar.

El alcance de la investigación fue descriptivo, debido a que el proyecto tuvo como objetivo analizar estrategias para combatir el abandono escolar presentando un estudio de caso, orientado a exponer las acciones que se pueden desarrollar en una institución de Educación Superior con la finalidad de mejorar los resultados del indicador (abandono escolar).

Técnicas e instrumentos

Para recabar la información de esta investigación se empleó la técnica de revisión documental, mediante el análisis, clasificación y comparación cronológica de datos relevantes para la investigación. Utilizando la metodología Prisma, con las fases que se describen a continuación:

1. Búsqueda

La investigación documental se llevó a cabo utilizando principalmente cuatro bases de datos, las del Tecnológico Nacional de México (para analizar estadísticas), Google Scholar, web of science y Scopus, incluyendo combinaciones en las búsquedas como: “abandono escolar en instituciones de educación superior”, “causas del abandono escolar”, “estrategias para disminuir el abandono escolar”, “estadísticas de abandono escolar en instituciones de educación superior”. También se recabó información institucional de fuentes directas sobre los programas para combatir el rezago educativo en el TecMM-PV para describir el estudio de caso.

2. Cribado (screening)

Mediante el proceso de búsqueda se seleccionaron las fuentes por título y resumen, y se identificaron las que se consideraron más pertinentes a la información requerida para el proyecto, las cuales pasaron a una fase de lectura completa.

3. Criterios de Inclusión y Exclusión

Los criterios de inclusión:

- Publicadas a partir de 2015.
- Escritos en idioma español principalmente o en inglés.
- Estudios con abordaje en instituciones de educación superior.

Criterios de exclusión:

- Documentos previos al 2015.
- En niveles distintos a educación superior.
- Idiomas distintos a inglés y español.
- Documentos no disponibles en medios digitales.

4. Extracción

De cada una de las fuentes seleccionadas se obtuvo la información más relevante para sustentar el proyecto considerando los criterios de inclusión y la pertinencia de la información recabada.

El cálculo de los indicadores de abandono escolar que se presentan en este estudio se realizó con base en los datos que presentan los documentos de Estadística Educativa publicados por el Tecnológico Nacional de México (2025) de los ciclos escolares para los que se reportan resultados. Los indicadores tomados en consideración para establecer el valor nacional y el local del abandono escolar fueron: la matrícula total, los nuevos ingresos totales, los reingresos y los egresados totales. El porcentaje de abandono se calculó mediante las siguientes fórmulas:

Reingresos potenciales del ciclo = (Matrícula total del ciclo anterior) – (Egresados del ciclo anterior)

Porcentaje de abandono escolar del ciclo = (Reingresos totales del ciclo) / (Reingresos potenciales del ciclo).

5. Organización de Resultados

Los resultados se exponen a través de gráficas con estadísticas y mediante la redacción de una descripción de la estrategia para combatir el abandono escolar, asimismo, se presenta también el estudio de casos documentando programas específicos aplicados en el TecMM-PV.

Abandono y deserción: precisiones conceptuales

En español, abandono y deserción suelen emplearse como sinónimos para referir la interrupción de los estudios antes de la titulación; sin embargo, existen diferencias conceptuales que es conveniente delimitar: la deserción se concibe como un proceso que puede llevar en un resultado observable al abandono escolar, que se manifiesta como la interrupción temporal o definitiva de un proceso educativo (Castro-Martínez y Machuca-Téllez 2023). Es importante mencionar que el abandono escolar es un concepto ligado a la normativa educativa de cada país (Rizo-Áreas y Hernández-García, 2019); Por tanto, con base en esta consideración se define abandono escolar como el número de alumnos que dejan la escuela de un ciclo escolar a otro, por cada cien alumnos que se matricularon al inicio de cursos de un mismo nivel educativo (SEP, 2019).

Aunque existen diferencias conceptuales entre deserción (proceso) y abandono escolar (indicador objetivo), en la literatura académica también es común encontrar los conceptos sin distinción, para un efecto práctico en este trabajo que se desarrolla en el nivel de educación superior, se estarán utilizando los dos conceptos para referirse al abandono de la universidad antes de concluir con el grado o nivel educativo.

Para describir el abandono escolar es conveniente distinguir entre niveles (programa, institución, sistema) y tiempos, para poder identificar con claridad las situaciones del estudiantado y los indicadores en las instituciones educativas, pues no es equivalente “pausar” un proceso educativo, “transferirse” a otra institución o abandonar el sistema (Rochin, 2021); en la práctica la medición del abandono escolar se hace con las estadísticas que se generan en cada institución, tomando en consideración los estudiantes que son dados de baja, lo que hace complejo bajo algunas circunstancias, identificar los alumnos que se transfieren (cuando no se hace un seguimiento de las causas de abandono escolar).

En esta misma línea, Zamora-Araya (2023) menciona que abandono no equivale siempre a exclusión educativa, lo que implica valorar algunos aspectos que pueden favorecer su regreso a las aulas, entre ellos: las oportunidades de reinserción, del capital social y laboral del que dispone el estudiantado, y de las razones que motivan la salida (económicas, familiares, académicas, de salud, entre otras).

En años recientes, el estudio del abandono escolar en educación superior en Iberoamérica se ha densificado teórica y metodológicamente, con especial intensidad a partir de la pandemia por COVID-19. Las revisiones recientes concluyen sobre la naturaleza multicausal de la deserción y abandono escolar (como se había mencionado anteriormente); además, describen un panorama desigual en estos indicadores entre países y sectores estudiantiles, con la necesidad de establecer estrategias adaptadas a las características contextuales (Chiarino et al., 2024; Herreño-Munera et al., 2024).

La evidencia empírica con mayor consenso académico establece tres familias de predictores: académicos (desempeño previo, reprobación en cursos), económicos/familiares (ingresos, necesidad de trabajar, apoyo familiar, nivel de estudios de los padres etc.) y psicosociales/organizacionales (autoeficacia, integración académica/social, sentido de pertenencia, adecuación del currículo, respuesta institucional).

Persistencia/retención y éxito académico: el reverso propositivo

Otros conceptos relevantes para la temática son persistencia (perspectiva del estudiante de esfuerzo para el logro académico) y retención (perspectiva institucional de estrategias para mantener la matrícula estudiantil), dimensiones complementarias que inciden en la permanencia y en el éxito académico en los cuales se aprecian las responsabilidades del alumno y de la institución en este ámbito. Por una parte, se espera que el alumnado mantenga una motivación intrínseca para convertirse en profesionalista; y por otra, que la institución facilite las condiciones de la trayectoria formativa de los estudiantes y el logro de los objetivos académicos.

Un concepto adicional que aporta a esta investigación, es el de éxito académico, antagónico al abandono escolar, también se entiende como un constructo multidimensional que se concibe a partir de las siguientes dimensiones: rendimiento (calificaciones), progresión (créditos aprobados), eficiencia terminal y titulación (Martínez-González et al., 2020). Investigaciones recientes en contextos

latinoamericanos refuerzan la asociación entre éxito académico y algunos factores como apoyo familiar, autorregulación e interacciones pedagógicas de calidad (Real-Delor et al., 2024).

Contexto internacional y nacional

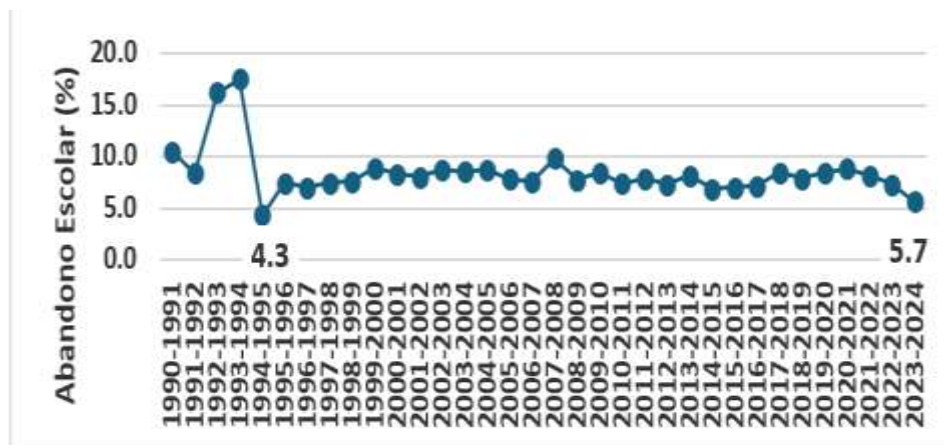
De acuerdo con Amaya-Amaya et al. (2020), en los países que conforman el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) el abandono escolar varía entre el 20% y el 55% de su población, en tanto que para países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2016) es en promedio del 31%; además, según Gallegos et al., (2018), Estados Unidos, Chile, Hungría, y Suecia tienen tasas en torno al 50%; y por el lado latinoamericano se presentan casos como Guatemala con 82%, Bolivia con 73% y Uruguay con una tasa del 72%.

De acuerdo con Amaya-Amaya et al. (2020), en América Latina, las tasas de deserción oscilan entre el 40%-70%. Cifras menos preocupantes corresponden a Australia, Dinamarca, Francia y Japón, con un promedio del 20% de su población de abandono escolar universitario. Estos porcentajes son calculados a partir de la cantidad de estudiantes que abandonan un programa de estudios antes de lograr el grado o título correspondiente, aun contando un tiempo suficientemente largo para que pudieran regresar a concluir su programa con la cohorte con que iniciaron sus estudios.

La SEP en México, desde el ciclo 1990/1991 ha publicado las tasas de abandono escolar por entidad federativa y por nivel educativo, siendo el último valor disponible el correspondiente al ciclo 2023/2024. De acuerdo con el reporte de indicadores educativos publicados por la Dirección General de Planeación, Programación y Estadística Educativa de la Secretaría de Educación Pública en México, DGPPYEE (Gobierno de México, 2025b) el informe reporta que para el ciclo escolar 2023-2024, el abandono escolar nacional para el nivel de licenciatura se estimó en un 5.7 %. Este porcentaje permanece igual para el mismo indicador, si se considera todo el nivel de educación superior (especialidades, posgrados, etc.). Comparando el abandono escolar de licenciatura con respecto al nivel de educación media superior, que es de 10.8 %, se aprecia un valor de casi la mitad, en términos porcentuales, de abandono escolar.

Es importante mencionar que el valor del indicador de abandono escolar en licenciatura para el ciclo 2023-2024, último ciclo registrado en el sistema es el segundo menor para los últimos treinta y cuatro ciclos reportados por la SEP. El menor abandono escolar corresponde al ciclo 1994-1995 con apenas el 4.3 %. El ciclo con mayor abandono registrado corresponde al 1993-1994 con el 17.6 %. En promedio, el indicador en los últimos treinta y cuatro ciclos es del 8.4 % (ver figura 1).

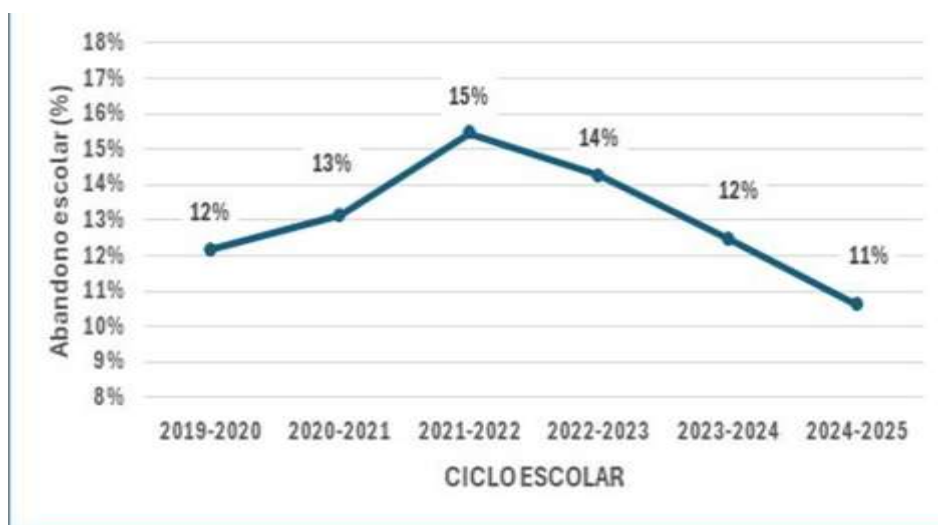
Figura 1. Abandono escolar en nivel Licenciatura



Fuente: Gobierno de México (2025b).

En el ámbito de la educación tecnológica a nivel de licenciatura, con base en el sistema de consulta de anuarios creada en 2017 por el Tecnológico Nacional de México, se hizo el cálculo del abandono escolar para los últimos seis ciclos escolares, 2019-2020 a 2024-2025, encontrándose que en promedio se tiene un abandono escolar del orden del 13%. Es importante destacar que, como se aprecia en la figura 2, el indicador alcanzó su máximo en el ciclo 2021-2022, con un 15%. A partir de este ciclo se observa una tendencia a la baja de manera sostenida. Es posible suponer que el incremento que se observa en el indicador pudo estar influenciado por el efecto que la pandemia de COVID-19 tuvo en el desarrollo de las actividades académicas en todos los niveles educativos y que actualmente se presenta todavía un periodo de reajuste del valor del indicador.

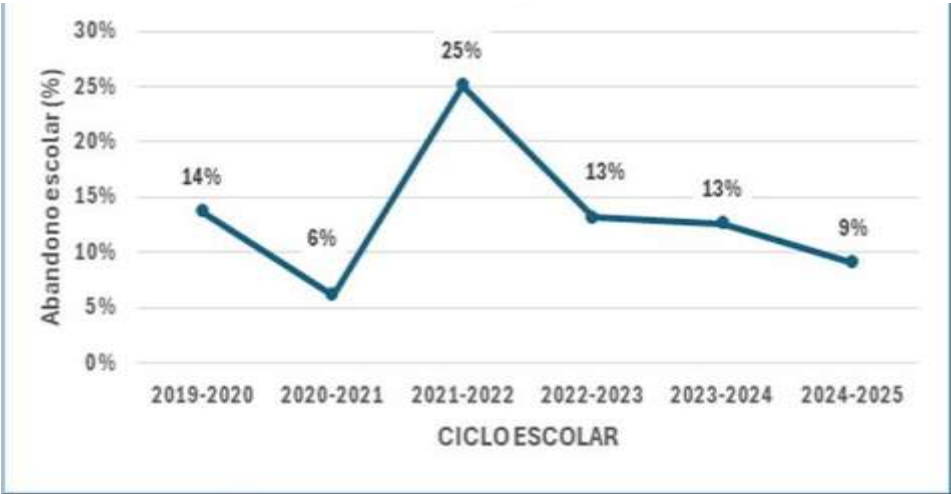
Figura 2. Abandono escolar en el Tecnológico Nacional de México.



Fuente: Tecnológico Nacional de México (2025).

A nivel del estado de Jalisco, en México, en donde operan las diferentes unidades académicas del TecMM, como organismo descentralizado del Tecnológico Nacional de México, para los mismos seis ciclos escolares, se tuvieron valores de abandono escolar a nivel de todo el Instituto. En la figura 3 podemos ver que el indicador alcanzó también un máximo de 25 % en el ciclo 2021-2022, y posteriormente baja a niveles del 13 % hasta llegar en el último ciclo con registro de información a un 9 %.

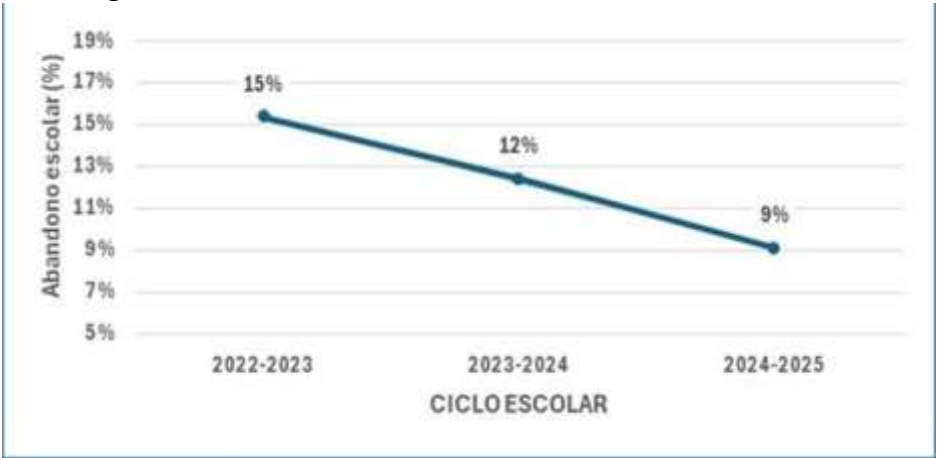
Figura 3. Abandono escolar en Licenciaturas del TecMM.



Fuente: Tecnológico Nacional de México (2025).

Para los datos desagregados específicamente para la unidad académica de Puerto Vallarta, sólo se cuenta con información de los últimos tres ciclos escolares, 2022-2023 a 2024-2025, en los que se puede ver que el abandono escolar ha mantenido un ritmo sostenido de decrecimiento de tres puntos porcentuales por año, pasando del 15 % al 9 % en el periodo de tiempo analizado (ver figura 4).

Figura 4. Abandono escolar en Licenciaturas del TecMM-PV.



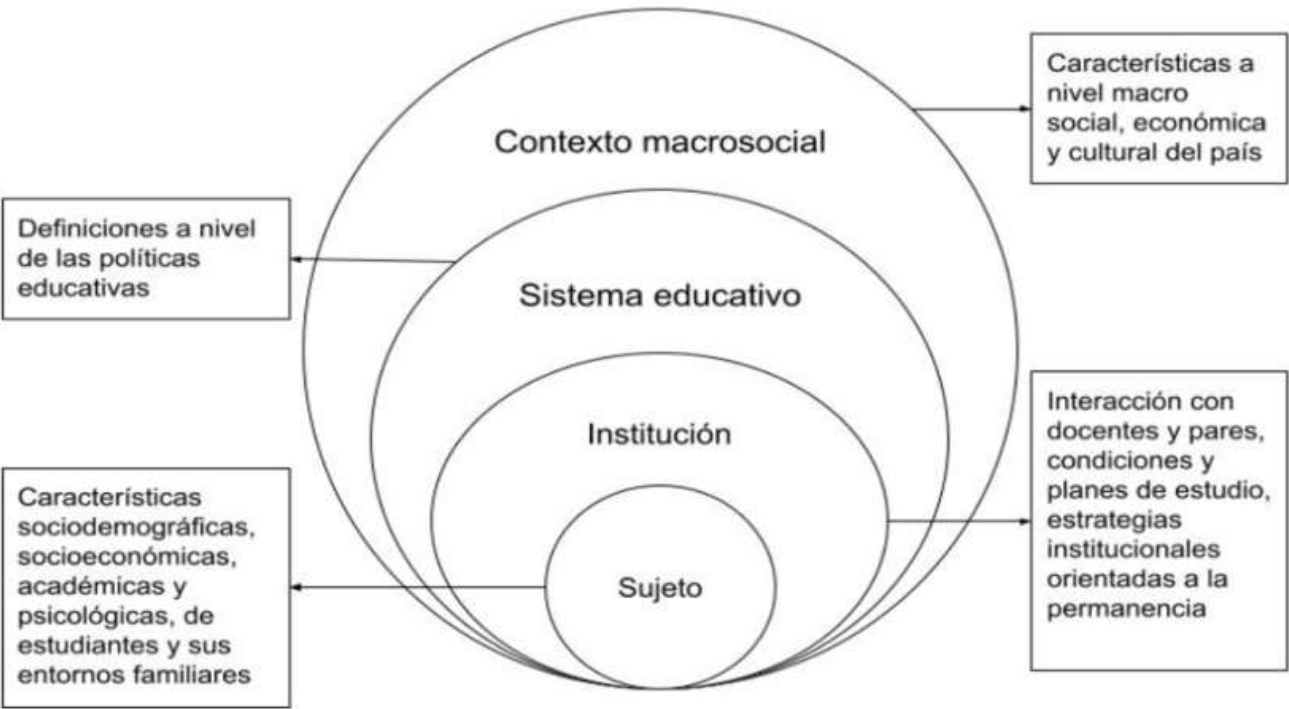
Fuente: Tecnológico Nacional de México (2025).

Es de resaltar, en el análisis de estos valores, que los niveles de abandono escolar para todo el sistema tecnológico están por encima del valor de la media nacional (5.7 % en el último periodo) para los estudios a nivel de licenciatura a nivel nacional, y que el comportamiento del indicador en el TecMM-PV, en los últimos años ha mostrado valores no muy lejanos del Tecnológico Nacional de México, pero con la misma tendencia a la baja.

Causas del abandono escolar

El abandono escolar es un problema multifactorial, es decir, existen diversas razones por las cuales el estudiante decide no continuar un ciclo formativo. Por estas circunstancias, la temática se abordará de la siguiente forma: se describirá la postura de diversos autores y se contrastará con el modelo ecológico para el estudio del abandono y la permanencia en la educación superior (ES) de Chiarino et al. (2024) presentado en la figura 5. En este modelo se observa un análisis sistémico con variables que van de nivel micro a macro, clasificando las causas de abandono escolar en: Sujeto, Institución, Sistema Educativo y Contexto macrosocial. Las causas atribuidas al sujeto (incluyendo su familia) mencionadas son: sociodemográficas, socioeconómicas, académicas y psicológicas. Las institucionales se refieren a la relación entre profesores, planes de estudio, estrategias de la institución para evitar el abandono escolar, al igual que la infraestructura institucional. El sistema educativo integra aspectos como el modelo educativo, y las leyes respecto a la educación aprobadas. Y finalmente en el contexto macrosocial se presentan características propias del país de tipo social, económicas y culturales que en México son diversas como consecuencia de la cantidad de etnias existentes y las diferencias entre zonas rurales, urbanas e indígenas.

Figura 5. Modelo ecológico para el estudio del abandono y la permanencia en la ES



Fuente: Chiarino et al. (2024)

Estudios teóricos sobre las causas del abandono escolar

Fonseca y García (2016) mencionan que si las variables académicas como hábitos de estudio, asesorías académicas, ausentismo, vocación, oferta de cursos y variables ambientales como horas de trabajo, estímulos externos, responsabilidad familiar no son favorables causan el abandono escolar. La solución a causas de abandono propiciadas por los hábitos de estudio se puede resolver mediante un curso dentro de la misma institución; sin embargo, se debe considerar el contexto debido a que un alto porcentaje de estudiantes trabajan y estudian, lo que limita su dedicación de tiempo al estudio.

Hernández-Jiménez et al. (2019), en un estudio en la Universidad de Educación Superior Estatal de Costa Rica mencionan que las mayores causas de deserción son: la falta de motivación, no haber ingresado en la carrera (desajusto vocacional) o institución de educación superior deseada. En este caso las causas se integran en la categoría del sujeto en el modelo de Chiarino et al. (2024), se pueden revertir realizando una revisión de la vocación del estudio en el último año del nivel medio superior y revisando que es lo que está desmotivando al estudiante sobre todo en primer semestre.

Monroy et al. (2016) en su investigación en el Distrito Federal y el Estado de México definen que el mayor riesgo de abandono se da en estudiantes que reprueban más asignaturas y obtuvieron baja puntuación en el examen de admisión; de igual forma Hidalgo et al. (2019) en Costa Rica que también mencionan como causas el bajo rendimiento académico, los conocimientos previos y los hábitos de estudio deficientes.

Preciado et al. (2022) resumen como las causas de abandono: motivación del estudiante, la vocación, el rezago académico al no tener las habilidades pedagógicas suficientes del nivel medio superior esto desmotiva al estudiante cuando ingresa en el nivel superior y provoca la reprobación. Causas relacionadas al sujeto pero que pueden tener solución con estrategias de alcance institucional.

Torres y Rodríguez (2006) explican que el contexto familiar afecta a los alumnos, provocando un bajo rendimiento y abandono de sus estudios como consecuencia de falta de tiempo (utilizado para cuestiones familiares) o un espacio adecuado para estudiar. La familia como factor de incidencia corresponde a la categoría del sujeto de acuerdo con el modelo revisado, sin embargo, la institución puede apoyar creando espacios en la institución y disminuyendo a lo esencial las tareas para casa.

Muñoz et al. (2023) aseguran que la desmotivación es causa de abandono escolar en el nivel superior, relacionado con los siguientes factores: ambiente en el aula, diseño curricular no atractivo, estrategias de enseñanza del docente, estado emocional de estudiante, la familia y demasiadas tareas para realizarlas en casa. Estos factores inciden en la variable del sujeto (motivación, estado emocional, familia) y, en aspectos institucionales como ambiente del aula y estrategias de enseñanza que, si bien están relacionadas con el docente, también tienen impacto las políticas educativas por las estrategias señaladas en el modelo educativo y en los planes curriculares.

En México, un estudio explicativo reciente llevado a cabo por Heffington et al., (2024) identifica causas académicas, económicas y personales interrelacionados que inciden en el abandono escolar; su combinación configura trayectorias de riesgo diferenciadas. Las cuestiones académicas y personales son causas relacionadas con el sujeto, mientras que las económicas involucran el contexto. Por otra parte, a nivel regional, una revisión sistemática (2018–2023) sintetiza la evidencia en factores sociológicos,

psicológicos y económicos, y recomienda estrategias integrales de alerta temprana y apoyos de diferentes ámbitos (académicos, financieros, psicosociales) (Villegas y Núñez, 2024).

De acuerdo con Herreño-Munera et al. (2024), y Chiarino et al. (2024), el impacto pandémico añadió capas de vulnerabilidad adicionales a los factores tradicionales que inciden en el abandono escolar, tales como: brecha digital, estrés y salud mental, transición abrupta a lo virtual, lo que da cuenta de establecer marcos de intervención de alcance integral (académico-psicosocial-tecnológico), pero específicos respecto a las necesidades de las realidades que se presentan, priorizando a estudiantes de mayor desventaja y situación de riesgo.

Estudios empíricos sobre las causas del abandono escolar

De Vries et al. (2011), en su estudio de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, dieron seguimiento a alumnos que abandonaron sus estudios, logrando encuestar a 749 de un total de 7590 que habían dejado los estudios (alumnos de tres años distintos); los encuestados describen las siguientes cuatro razones como principales causas de que abandonarán sus estudios: la vocación, el trabajo (estudiantes que combinan trabajo con estudios) y horarios complicados. Estos resultados involucran causas del sujeto, institucionales y del contexto por la falta de recursos que obliga a los estudiantes a trabajar o la cultura que provoca que el estudiante no tenga como prioridad el estudio y priorice tener un mejor celular o vestirse mejor o tener recursos para divertirse, entre otras.

Urbina y Ovalles (2016) en una investigación realizada en la Universidad Francisco de Paula Santander en Colombia documentaron 57 % de tasa de abandono escolar en la institución, arriba de la media nacional de 46 % en la carrera de ingeniería industrial (con 41 % en la tasa de abandono) se identificó la falta de motivación como una de las principales causas de abandono, generada por las relaciones entre estudiantes y las cuestiones pedagógicas del profesor, la institución y el programa.

López et al. (2023), explican que de acuerdo con los resultados de su investigación el 54.9% de los hombres y el 45.1% de las mujeres abandonan sus estudios por problemas económicos; una causa contextual, cuya principal solución involucraría becas, lo cual en países de Latinoamérica es insuficiente presupuestalmente por el porcentaje de estudiantes que llegan a requerir de estos apoyos.

Muñoz et al. (2023) en la encuesta realizada a estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial (con 40 % de deserción) e Ingeniería Mecatrónica (con 65 % de deserción) del Instituto Tecnológico de San Luis Potosí en México, los estudiantes mencionaron que podría ser causa de abandono escolar para ellos: clases poco interesantes (aburridas), trabajar y estudiar al mismo tiempo, no comprender los temas de las asignaturas, las estrategias utilizadas por los docentes o el compromiso de los mismos, la falta de equipo de laboratorio, falta de asesorías, deficiencia en los conocimientos previos, la forma de evaluar del docente, embarazo, problemas económicos, personales, familiares y de salud. Este estudio involucra causales del sujeto (motivación, problemas personales, embarazo, familiares y de salud), institucionales (estrategias y evaluación del docente, la falta de laboratorios, falta de asesorías, conocimientos previos) y del sistema educativo (falta de presupuesto para asesorías, el modelo educativo y políticas de apoyo como becas) y contextuales en la situación económica.

Estrategias para reducir el Abandono Escolar

Entre las diferentes estrategias que se mencionan en diversos estudios a nivel internacional para reducir el abandono escolar se encuentran: Herreño-Munera et al. (2024), proponen sistemas de alerta temprana como manera preventiva, tutorías y apoyo psicosocial, específicamente en la etapa post-COVID. En el contexto latinoamericano, Chiarino et al. (2024), subrayan la importancia de programas de retención institucional, integración social y académica como pilares fundamentales para fomentar la permanencia estudiantil. Mientras que Villegas y Nuñez (2024) hacen hincapié en que las estrategias más efectivas deben ser financieras, la atención a la salud mental y la flexibilización curricular.

En el mismo orden de ideas, Suárez-Montes y Díaz-Subieta (2015) consideran como variables fundamentales el estrés y la deserción estudiantil, resaltando la importancia de la integración académica y social como factores determinantes en la permanencia universitaria. También, destaca la necesidad de implementar programas de tutoría y apoyo psicosocial, los cuales permitirán acompañar al estudiante y fortalecer la estrategia de retención. En esta misma línea, Álvarez (2021), señala que las políticas de retención, aunque están diseñadas para disminuir el abandono académico, a veces no logran su propósito e incluso pueden generar efectos adversos; por ello, se propone fortalecer las orientaciones institucionales y las políticas de retención como herramientas claves para enfrentar el abandono escolar. Por otra parte, Medellín y Estrada de León (2024) recomiendan programas de acompañamiento, becas y tutorías para los estudiantes de pregrado. Otros autores como Portillo-Torres (2015) destacan la necesidad de una intervención curricular e institucional, mientras que Macero (2025) sugiere el uso de sistemas de datos institucionales que permitan activar mecanismos de seguimiento individual y tutorías dirigidas a estudiantes en riesgo.

En el caso de México, la pertinencia de estas estrategias puede considerarse al observar la realidad del país, ya que se estima que la cobertura en educación superior para el ciclo 2023-2024 es del 33.9%, mientras que la absorción alcanza un 72.6% (indicador educativo que mide la capacidad de un nivel educativo para recibir a los estudiantes que egresan del nivel anterior). En relación con el abandono escolar, el dato más reciente corresponde al periodo 2023-2024, con un 5.7 % de acuerdo con el informe principales cifras del *sistema educativo nacional 2023-2024* publicado por la SEP (2024).

Ante esta problemática, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2025-2030 establece como objetivo prioritario 2.3 en materia de educación:

Garantizar el ejercicio pleno del derecho a una educación inclusiva y equitativa para niñas, niños, adolescentes, jóvenes y personas adultas, promoviendo una formación humanista, científica, intercultural, plurilingüe e integral que mejore el bienestar de la población e impulse el desarrollo del país. Como estrategia principal 2.3.4, se plantea el desarrollar acciones y brindar apoyos para garantizar el ingreso, permanencia, orientación vocacional y conclusión de trayectorias educativas en todos los niveles y modalidades del Sistema Educativo Nacional, con perspectiva de género y pertinencia cultural (Gobierno de México, 2025a, pp 101-102).

Esto tiene diferentes implicaciones, entre estos, el compromiso por parte de las IES de crear las condiciones académicas, sociales, económicas y emocionales para reducir el abandono escolar. La permanencia, por lo tanto, deberá de entenderse más que como la mera asistencia, pues implica la

integración, el acompañamiento y la eliminación de aquellas barreras que puedan dificultar el avance de los estudiantes a lo largo de su trayectoria académica.

En un estudio reciente, Katt et al. (2024) expone que la tutoría académica personalizada, el acompañamiento constante y la flexibilización curricular son herramientas importantes para apoyar a los estudiantes en riesgo. Estas estrategias buscan anticiparse a las dificultades académicas y brindar soluciones específicas mediante programas de seguimiento y orientación. Además, señala que futuros estudios podrán centrarse en el uso de tecnologías avanzadas para monitorear la eficiencia terminal y el abandono escolar, mediante el análisis de datos predictivos, con la finalidad de propiciar la retención estudiantil y personalización de estrategias de acompañamiento.

En esta misma línea, Terraza-Beleño (2019) hace hincapié en los programas de retención institucional que integran intervenciones psicoeducativas y de adaptación curricular. Las acciones que se mencionan permiten que los alumnos desarrollen habilidades para enfrentar la vida universitaria, y a su vez recibir apoyo en áreas académica y emocional.

En el diagnóstico de Rochín (2021) se enfatiza que los factores económicos son una de las principales causas de abandono en México. Es por eso por lo que las becas, apoyos financieros, orientación vocacional y programas de nivelación resultan fundamentales. Estas estrategias contribuyen a disminuir las dificultades materiales, y promueven un sentido de pertenencia y compromiso con la institución por parte de los alumnos.

La innovación tecnológica ha sido también una estrategia de intervención, Amaya-Amaya (2020) propone el uso de Big Data y análisis predictivo como estrategias para identificar tempranamente a los estudiantes en riesgo de abandonar. A través de sistemas de alerta temprana, las universidades pueden desplegar acciones personalizadas que contemplen desde asesoría académica hasta apoyo psicológico y económico, incrementando la efectividad de la retención.

Por otra parte, Pimentel et al. (2023) presenta una clasificación de estrategias que combinan las dimensiones económica, académica, psicosocial y administrativa; entre ellas destacan las becas, programas de tutoría y mentoría, asesoría psicológica, flexibilidad de horarios y simplificación de trámites internos. Estas medidas buscan reducir las barreras estructurales que obstaculizan la permanencia estudiantil.

En resumen, los trabajos analizados, tanto a nivel internacional como nacional, coinciden en que los apoyos económicos, el acompañamiento académico, la atención psicosocial, la innovación tecnológica y las políticas administrativas flexibles, conforman un marco estratégico con un enfoque integral capaz de atender la diversidad de necesidades de los estudiantes, considerando la diversidad de las causas de abandono escolar desde el nivel micro hasta el macro (de acuerdo con el modelo de Chiarino, 2024).

Estrategias aplicadas en el TecMM-PV para la Reducción del Abandono Escolar

En el TecMM-PV se han desarrollado algunas estrategias para brindar una atención integral dirigida a fortalecer el logro académico de los alumnos: el Programa institucional de tutorías y el Programa para Combatir el Rezago Educativo (PCRED). Este último inició en 2021 y tiene entre sus objetivos contribuir a la reducción del abandono escolar e integra diversos programas de intervención: el Diagnostico Integral de Salud (DIS), Asesorías académicas, el Curso-Taller de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento (DHP), el Programa de Tutoría entre Pares y campañas preventivas de salud y autocuidado.

El PCRED inicia con la realización de dos diferentes diagnósticos para determinar las principales necesidades académicas de los estudiantes. Por un lado, el examen estandarizado de admisión que permite identificar a los alumnos que se encuentran en riesgo de abandono por bajo rendimiento académico, evaluando competencias de lectura, redacción, matemáticas e inglés. De manera complementaria, se aplica el DIS, con el fin de diseñar e implementar estrategias de acompañamiento psicopedagógico que favorezcan el fortalecimiento de competencias, la mejora del rendimiento escolar y la permanencia en la institución.

A continuación, se describen las estrategias y programas de intervención que se aplican en el TecMM-PV.

a) Programa de tutorías del Tecnológico Nacional de México (TecNM)

El TecMM-PV, implementa la estrategia del Programa Institucional de Tutorías (PIT), con base en los lineamientos del Tecnológico Nacional de México (2015), se asigna un tutor por grupo que brinda acompañamiento académico, personal y formativo, durante los tres primeros semestres de su formación profesional, en las diferentes carreras que oferta el Instituto, como son: Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Electromecánica, Turismo, Arquitectura y Gastronomía. Una vez el estudiante aprueba los tres semestres de la tutoría, el instituto libera un crédito obligatorio de su carga académica.

Este programa busca fortalecer la permanencia estudiantil y disminuir los índices de abandono escolar, mediante sesiones planificadas de dos horas por semana (una para brindar tutoría grupal y otra de forma individual), con la finalidad de que el tutor establezca un vínculo cercano con los estudiantes, identificando posibles factores de riesgo como bajo rendimiento académico, dificultades emocionales, falta de hábitos de estudio o problemas socioeconómicos.

Los factores de riesgo son detectados por el Departamento de Tutorías mediante un proceso de monitoreo semanal. Para ello, cada tutor entrega un reporte en el que se registra el ausentismo y las necesidades específicas de los estudiantes, tales como: atención psicológica, servicios de salud, prevención de adicciones, becas de manutención, becas de transporte, becas de alimentación, asesoría académica y acompañamiento en procesos escolares. A partir de esta información, se realizan canalizaciones tanto de manera individual como grupal, de acuerdo con las necesidades identificadas. Posteriormente el departamento de tutorías da seguimiento oportuno a las canalizaciones, y a su vez el tutor brinda respuesta a las necesidades identificadas con la finalidad de reducir el abandono escolar.

Adicional a ello el departamento de tutorías genera otros diagnósticos como lo es el registro de la trayectoria académica inicial, intermedia y final del semestre, con la finalidad de identificar de forma

temprana a los estudiantes con rezago educativo, y proporcionarles el seguimiento oportuno, para intervenir en un posible abandono escolar.

b) Diagnóstico Integral de Salud (DIS)

El Diagnóstico Integral de Salud (DIS) es una estrategia preventiva orientada a identificar de manera temprana factores físicos, psicológicos y sociales, que puedan incidir en el desempeño académico y en la permanencia de los estudiantes de nuevo ingreso. Su aplicación permite obtener un panorama del estado de salud de los estudiantes, lo que facilita diseñar intervenciones oportunas y focalizadas. Para ello se realiza un cuestionario Psicopedagógico en Google forms, integrado por cuarenta preguntas, estructurado en ocho secciones, cada una enfocada en un factor de riesgo específico que puede incidir en el abandono escolar, a saber: heredo familiares, personales patológicos, personales no patológicos, tendencia a adicciones, vida saludable, salud mental, neurodivergencia e inclusión.

A los estudiantes identificados con un posible factor de riesgo se les brinda un seguimiento por parte del Centro Integral de Salud (CIS) institucional, y se valora su derivación a servicios especializados, tales como: psicología, atención médica, orientación nutricional y programas de prevención de adicciones. El servicio es brindado por organizaciones e instituciones de la región como lo son: Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Centro de Integración Juvenil (CIJ), Centros Integrales de Salud Mental (CISAME), entre otros. Es importante mencionar que, si el estudiante es derivado a alguna institución por la identificación de un posible factor de riesgo, se realiza un seguimiento de acompañamiento periódico, con compromisos tanto para el estudiante como para su familia, si la situación así lo amerita, y durante su estancia en el Instituto.

Con base en la información recabada del cuestionario Psicopedagógico, se obtiene un panorama con temas de necesidades claves, que son los ejes rectores para el diseño de una feria de salud, y campañas de promoción del bienestar físico y emocional, esto permite realizar las canalizaciones hacia las instancias para la atención de la salud física y mental antes mencionadas

c) Asesorías Académicas y tutoría entre pares

Fortalecimiento académico mediante asesorías personalizadas constituye una estrategia clave para la prevención del abandono escolar, que tiene como objetivo brindar apoyo a los estudiantes en las diferentes asignaturas ofertadas en el Instituto Tecnológico, a través de dos modalidades: asesorías impartidas por docentes académicos asignados por el mismo instituto y asesorías brindadas por tutores pares (en las que estudiantes de alto rendimiento de niveles avanzados apoyan a sus compañeros de manera colaborativa, coadyuvando en la comprensión de contenidos temáticos y el desarrollo de habilidades). Estas asesorías se desarrollan en esquemas flexibles (presenciales, individuales y grupales), con el fin de atender la diversidad de necesidades de tiempo de los estudiantes. La estrategia contribuye a disminuir los índices de reprobación, que representan un reto importante para la educación superior (Lozano, et al., 2025).

Este proceso da inicio cuando el estudiante es inscrito por su propia iniciativa, por medio de una canalización por parte del departamento de tutorías o por el docente que le imparte la materia en la coordinación de asesorías, regularmente el tiempo que se le asigna a la asesoría es en promedio dos horas por semana. Al finalizar el semestre se revisa si el estudiante aprobó o reprobó la materia en la

que se le brindo la asesoría, criterio que se considera para medir la efectividad del programa. La asesoría académica ha demostrado ser una estrategia eficaz que coadyuva a disminuir el abandono escolar, de acuerdo con los informes institucionales por parte del área de desarrollo académico, aproximadamente el 80% de los estudiantes que participan en el programa de asesorías o tutoría entre pares, logran aprobar la asignatura en la que reciben apoyo.

d) Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

El Curso–Taller de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento (DHP) tiene como finalidad desarrollar las habilidades cognitivas que permitan al estudiante del TecMM-PV, ser autogestor de su aprendizaje a lo largo de su formación profesional y evitar el abandono escolar. Este curso taller está dirigido a los estudiantes con puntajes bajos en el examen estandarizado de admisión (por debajo de la media) de las carreras que oferta el Instituto, se implementa durante el primer semestre, con sesiones de una hora semanal fija.

Al inicio y final del curso taller se realiza una evaluación para medir los avances alcanzados y valorar la efectividad de la estrategia. Si se logra desarrollar las competencias esperadas, el estudiante libera uno de los créditos que debe cursar como requisito de su formación académica institucional. De esta manera, se contribuye a mejorar su rendimiento, reducir el rezago educativo y, en consecuencia, disminuir el abandono escolar (Amador - Ortiz et al., 2023).

e) Programa de promoción del bienestar físico y emocional

El TecMM, cuenta con un Centro Integral de Salud (CIS), mismo que actualmente implementa una estrategia orientada a fortalecer la permanencia escolar mediante el fomento en los estudiantes de hábitos de vida saludables y apoyo socioemocional, de manera que puedan afrontar con mejores condiciones los retos académicos y personales que pueden influir en el abandono escolar. Este programa se desarrolla durante todo el semestre, con el análisis de resultados del DIS, en el cual se identifican los temas para generar una feria de salud.

La feria tiene una duración de tres días consecutivos, cubre los dos turnos que oferta el instituto, porque se invita a toda la comunidad tecnológica. Además, participan más de 10 organizaciones e instituciones de salud (DIF, IMSS, CISAME, entre otras); asimismo se realizan examen de vista gratuitos, pruebas de VIH y hepatitis, servicios de atención de Nutrición, dentales y atención médica. En esta feria se imparten pláticas, de nutrición, prevención de adicciones, incendios, delitos cibernéticos, inteligencia emocional, salud bucal, prevención a la violencia en el noviazgo, suicidio, hostigamiento y acoso, por mencionar algunos temas; también, se desarrollan talleres (manejo del estrés, salud mental vista desde la salud tradicional china, defensa personal, entre otros); en los stand de las instituciones que participan se realiza la evaluación de signos vitales, y se proporciona a los jóvenes productos relacionados con la salud, como preservativos, trípticos informativos, libros y souvenirs.

Respecto de las campañas de promoción del bienestar físico y emocional, algunas de ellas se imparten durante la misma feria de la salud y otras durante el semestre (donación de órganos, adicciones, cáncer de mama, campaña nacional de prevención del suicidio, campaña de inclusión social para personas con enfermedad mental, entre otras). De esta manera, la promoción del bienestar físico y emocional se

convierte en un eje estratégico que coadyuva a disminuir factores de riesgo asociados al abandono escolar.

Limitaciones

Una de las limitaciones que presenta este trabajo es que los programas que se presentan como estrategias para combatir el abandono escolar en el estudio de caso no presentan indicadores para medir el impacto, esto debido a que no se tiene disponible esta información, lo que representa una futura línea de investigación para continuar con este proyecto.

Por otra parte, la estadística usada para medir el abandono escolar puede tener un sesgo con los estudiantes que se cambian de sistema, o que reingresan al mismo, esto podría impactar en las estadísticas reales de abandono escolar, aunque este sesgo ya se mencionó como uno de los retos para medir el abandono escolar en la sección definición de conceptos.

Conclusiones

Al ser el abandono escolar uno de los indicadores clave para la evaluación de la eficiencia de las instituciones educativas, su atención es prioritaria, siendo de especial interés también para las instancias gubernamentales que establecen las políticas y directrices del ámbito educacional. La planificación de un marco de intervención con posibilidades de incidir de manera significativa en la disminución del abandono escolar requiere de la comprensión del fenómeno desde un enfoque multicausal que brinde soluciones sistemáticas considerando algunos factores como: académicos, económicos, familiares, psicosociales e institucionales.

De esta forma, las acciones requeridas superan las posibilidades de las instituciones educativas como entidades aisladas y requieren un enfoque a nivel de sistema educativo, con políticas y programas de apoyo para intervenir en las causas de abandono ajenas a las capacidades de actuación a nivel institucional. Asimismo, también es necesaria la vinculación con organismos e instancias especializadas en salud física y mental hacia los cuales se pueda derivar a estudiantes con dificultades de esta naturaleza que pongan en riesgo su permanencia en la escuela.

Las estadísticas sobre la temática muestran diferencias importantes entre países que van desde un 20 % hasta un 82 % (esta última estadística documentada en Guatemala), destacando un promedio de 40 % a 70 % en países de Latinoamérica. En México, el indicador documentado por la SEP fue de 5.7 % a nivel Licenciatura, cifra menor a la calculada del ciclo 2024-2025 por el Tecnológico Nacional de México en el ámbito nacional (11%) y menor también a la reportada por parte de la red estatal del TecMM que fue del 9% (similar a la de la unidad académica de Puerto Vallarta). Es importante destacar el efecto que se puede apreciar en el abandono escolar propiciado por la pandemia de COVID-19, que aumentó de un 6% en un año previo hasta un 25% para el ciclo 2021-2022 en la red estatal, a partir del cual se ha presentado una baja sostenida en el indicador hasta llegar al nivel actual, ya antes mencionado (9%).

Por último, en el TecMM-PV se muestran estadísticas aceptables en el porcentaje de abandono escolar; al respecto es importante destacar los esfuerzos que se han desarrollado aplicando diversas estrategias

con implicaciones positivas tanto en aspectos académicos (programa de desarrollo de habilidades de pensamiento, programa de tutoría entre pares, programa de asesoría académica) como en acompañamiento en la trayectoria educativa, y la promoción de la salud física y mental (programa de tutorías, diagnóstico integral de salud, y programa de bienestar físico y mental). Finalmente, se asume que la disminución del 15 % al 9 % del indicador de abandono escolar en los últimos dos años en el TecMM-PV es plausible atribuirse a dos factores: el periodo postpandemia que ha mostrado una recuperación en este indicador de manera generalizada en IES y el efecto de la aplicación de los programas de intervención antes mencionados, aunque no se ha calculado el impacto real.

Referencias

- Álvarez, D. (2021). Análisis del abandono universitario en España: un estudio bibliométrico. *Publicaciones*, 51(2), 241–261. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v51i2.23843>
- Amador Ortiz, Carlos Miguel, Flores Castañeda, Araceli Karina, & Medina Lozano, Alejandra. (2023). Programa de desarrollo de habilidades del pensamiento como estrategia para disminuir el rezago educativo. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 14(27). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1750>
- Amaya-Amaya, A., Huerta Castro, F., y Flores-Rodríguez, C. O. (2020). Big Data, una estrategia para evitar la deserción escolar en las IES. *Revista de la Educación Superior (RIES), Universia*, 11(31), 166-178. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2020.31.712>
- Castro-Martínez, J. A., Machuca-Téllez, G. (2023). La deserción universitaria en América Latina: Una perspectiva ecológica. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 49(2), 87–110. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07052023000200087&script=sci_arttext
- Chiarino, N., Rodríguez Enríquez, C., Curione, K., Machado, A., Bonilla, M., Aspirot, L., Garófalo, L., & Oliveira, B. (2024). Abandono y permanencia estudiantil en universidades de Latinoamérica y el Caribe: Una revisión sistemática mixta. *Actualidades Investigativas en Educación*, 24(2), 1–37. <https://doi.org/10.15517/aie.v24i2.57306>
- De Vries, W., León Arnas, P., Romero Muñoz, JF y Hernández Saldaña, I. (2011). ¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios. *Revista de la Educación Superior*, XL 4(160), 29-49. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60422569002>
- Fonseca, G., & García, F. (2016). Permanencia y abandono de estudios en estudiantes universitarios: Un análisis desde la teoría organizacional. *Revista De La Educación Superior*, 45(179), 25-39. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2016.06.004>
- Gallegos, Juan A., Campos, Nélyda A., Canales, Katherine A., & González, Evelyn N.. (2018). Determining Factors of University Dropout. A Case of the Faculty of Economy and Administration Sciences of the Catholic University of the Most Holy Conception (Chile). *Formación universitaria*, 11(3), 11-18. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300011>
- Gobierno de México. (2025a). *Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030*. Secretaría de Gobernación. <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/plan-nacional-de-desarrollo-2025-2030-391771>
- Gobierno de México (2025b). *Reporte de indicadores educativos*. <https://www.planeacion.sep.gob.mx/indicadorespronosticos.aspx>
- Heffington, D. V., Dzay Chulim, F., Fernández de Lara Hadad, R., Pérez Morfín, A., & Velasco Argente, R. A. (2024). Una aproximación cuantitativa a la deserción escolar en la educación superior en el sureste de México. *Revista de la Educación Superior*, 53(211), 19–40. <https://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/2954>
- Hernández-Jiménez, M. T., Moreira-Mora, T. E., Solís-Salazar, M. y Fernández-Martín, T. (2019). Estudio descriptivo de variables sociodemográficas y motivacionales asociadas a la deserción: la perspectiva de personas universitarias de primer ingreso. *Revista Educación*, 44(1), 108–127. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37247>
- Herreño, M. L., Romero-Tenorio, J. M., Mejía-Ríos, J., y Román-Santana, W. M. (2024). Deserción estudiantil en educación superior. Tendencias y oportunidades en la era post pandemia. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(18), 156–177. <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i18.4201>

- Hidalgo Mora, R., Gamboa Araya, R., & Castillo Sánchez, M. (2019). Deserción y reprobación, desde el enfoque del estudiantado en la educación superior, en el curso de Matemática General. *Revista Comunicación*, 28(2), 17–37. <https://doi.org/10.18845/rc.v28i2-2019.4926>
- Katt, L., Xicoténcatl-Ramírez, G., Ibarra-Corona, M. y García, D. (2024). Factores y estrategias que influyen en la deserción en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación (RIDE)*, 15(29), 1-41. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2225>
- López Ibarra, E. D., Ontiveros Hernández, Z. O. y Ontiveros Hernández, A. M. (2023). Instrumentos para el Análisis de la Deserción Escolar. *CISA*, 5(6), 6–13. <https://doi.org/10.58299/cisa.v5i6.52>
- Lozano, A. M., Ortiz, C. M. A., & Castañeda, A. K. F. (2025). Programa de Tutoría entre Pares como estrategia para reducir la reprobación y deserción en instituciones de Educación Superior. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 15(30).
- Macero, R. (2025). Implementación de un sistema de alerta temprana para la retención estudiantil. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 3(42), 1-23. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v12i3.4644>
- Martínez-González, A. A., Manzano-Patiño, A. P., García-Minjares, M., Herrera-Penilla, C. J., Buzo-Casanova, E. R., & Sánchez-Mendiola, M. (2020). Perfil del estudiante con éxito académico en las licenciaturas del área de las Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud. *Revista de la Educación Superior*, 49(193), 129–152. https://resu.anuies.mx/ojs/index.php/resu/article/view/1029?utm_source=chatgpt.com
- Medellín Rodríguez, E. y Estrada de León, A. L. (2024). Causas de Abandono y Estrategias de Permanencia de Estudios Universitarios en Modalidad Virtual: Revisión de Literatura. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 6217-6241. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14036
- Monroy Cazorla, L., Jiménez Franco, V., Ortega Torres, L. y Chávez Archundia, M. (2016). *¿Quiénes son los estudiantes que abandonan los estudios? Identificación de factores personales y familiares asociados al abandono escolar en estudiantes de educación media superior*. Congresos CLABES. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/906>
- Muñoz Rivas, M. A., Rivera Bravo, E., Hernández Sierra, M. G., y Charnichart Rodríguez, Z. Y. (2023). Desmotivación escolar de los estudiantes de nivel superior: causas y consecuencias. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 7(6), 164. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481709>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2016). *Education in Colombia, Reviews of National Policies for Education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264250604-en>
- Pimentel Elbert; M. J., Villamar Cárdenas, M. A., Andrade Zumárraga, D. A., y Zambrano Mendoza, B. M. (2023). Estrategias para evitar la deserción universitaria. *Revista Científica RECIAMUC*, 7(2), 273-280. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(2\).abril.2023.273-280](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(2).abril.2023.273-280)
- Portillo-Torres, M. C. (2015). Propuesta de un nuevo enfoque para reducir el abandono escolar. *Revista Educación, Costa Rica*, 19(2), 1-14. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.19-2.17>
- Preciado León, J. G., Huerta Hernández, J., Vera Noriega, J. A., Corral Guerrero, R. A. y Huerta Hernández, J. (2022). Causas asociadas a la deserción escolar en educación superior. Una revisión sistemática del 2010 al 2020. *Revista Ra Ximhai*, 18(1), 83–101. <https://doi.org/10.35197/rx.18.01.2022.04.jp>
- Real-Delor, R., Guevara Tirado, A., Morales Ojeda, I., Chibas Muñoz, E., Cañete Cáceres, E., Carballo Almeida, M., Flor Lugo, D., Noldin Villasanti, A., Pereira Salles, V., Sanabria Cañete, N., Alvarenga Ferreira, M., Ríos Pagnussatt, M., Zaracho Miranda, A., & González Vera, G. (2024). Factores

- asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios de Latinoamérica en 2023. *Investigación En Educación Médica*, 13(51), 42-52. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2024.51.23580>
- Rizo-Áreas, L. J. y Hernández-García, C. (2019). El fracaso y el abandono escolar prematuro: el gran reto del sistema educativo español. *Papeles Salmantinos de Educación*, 23, 55-81. <https://doi.org/10.36576/summa.108387>
- , F. L. (2021). Deserción escolar en la educación superior en México: Revisión de literatura. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.821>
- Secretaría de educación pública. SEP (2024). *Principales cifras del sistema educativo nacional 2023-2024*. https://planeacion.sep.gob.mx/Doc/estadistica_e_indicadores/principales_cifras/principales_cifras_2023_2024_bolsillo.pdf
- Secretaría de Educación Pública. SEP (2019, septiembre). *Lineamientos para la formulación de indicadores educativos*. https://www.planeacion.sep.gob.mx/doc/estadistica_e_indicadores/lineamientos_formulacion_d_e_indicadores.pdf
- Tecnológico Nacional de México. (2015). *Manual de Lineamientos Académico Administrativos del Tecnológico Nacional de México*. Tecnológico Nacional de México https://www.tecnm.mx/?vista=Residencia_Profesional
- Tecnológico Nacional de México (2025). *Sistema Nacional de Estadística*. <https://sne.tecnm.mx/public/inicio>
- Terraza-Beleño, W. (2019). Estrategias de retención estudiantil en educación superior. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 3(4), 39-56. https://www.redalyc.org/journal/5739/573960911005/573960911005.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Torres Velázquez, LE y Rodríguez Soriano, Nueva York (2006). Rendimiento académico y contexto familiar en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 11(2), 255-270. <https://www.redalyc.org/pdf/292/29211204.pdf>
- Suárez-Montes, N., & Díaz-Subieta, L. B. (2015). Estrés académico, deserción y estrategias de retención de estudiantes en la educación superior. *Revista de salud pública*, 17, 300-313 <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v17n2.52891>
- Urbina Cárdenas, J. E. y Ovalles Rodríguez, G. A. (2016). Abandono y permanencia en la educación superior: Una aplicación de la Teoría Fundamentada. *Sophia*, 12(1), 27-37. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.12v.1i.290>
- Villegas, B. R., y Núñez Lira, L. A. (2024). Factores asociados a la deserción estudiantil en el ámbito universitario: Una revisión sistemática (2018–2023). *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE)*, 14(28). <https://doi.org/10.23913/ride.v14i28.1923>
- Zamora-Araya, J. A., Aguilar Fernández, E., & Rodríguez-Pineda, M. de R. (2023). ¿Cuándo el abandono universitario se convierte en exclusión educativa? *Innovaciones Educativas*, 25(38), 97–115. <https://doi.org/10.22458/ie.v25i38.4212>

Sección III.
Formación docente y transformación
académica

Formación y profesionalización del profesorado ante los retos pedagógicos contemporáneos

Teacher training and professionalization in the face of contemporary pedagogical challenges

David Mata Ríos

Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda”

davidmata78@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-6853-2439>

Juan Carlos Rosas Oliva

Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda”

carlosrosas210488@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1233-3438>

Jaime Esparza Guzmán

Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda”

jaime060976@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7892-6944>

Saúl Daniel Kuri Herrera

Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda”

sauldkurih@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7011-0342>

Alejandra Medina Lozano

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez

alejandra.medina@tecmm.edu.mx

<http://orcid.org/0000-0002-4458-244X>

Resumen

En el presente artículo se reflexiona sobre la formación y la profesionalización del profesorado frente a una época en la que predomina como verdad fundamental el lenguaje de la ciencia y de la técnica; en la que se asume la necesidad de que la docencia deba hacer suyas las aplicaciones tecnológicas a fin no sólo de mejorar en su ejercicio sino también en su investigación y conectividad institucional. El diseño metodológico fue de tipo documental (de revisión bibliográfica) para la elaboración de un ensayo crítico. Se sostiene que la formación y la profesionalización del profesorado no puede asumir de manera unívoca dichas aplicaciones, y esto se pone de relieve de cara a una meditación que se articula desde las proximidades de las ciencias sociales y las humanidades. Se trata de un ensayo crítico descriptivo de tipo cualitativo mediante la aplicación de las fases de la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), en el que se avanza de la mano del punto de vista de docentes que ejercen su práctica en una escuela formadora de docentes que se ubica en un contexto rural. Las

innumerables ventajas que brindan las aplicaciones tecnológicas emergentes; el fomento de la Investigación, el Desarrollo y la Innovación (I+D+i); el emprendimiento y la cultura empresarial que apuesta por estrategias educativas en entornos tecnológicos; el interés por una investigación capaz de vincular la academia a la sociedad, apostando por una vinculación capaz de potenciar la creatividad y la participación para el desarrollo regional, etcétera; entran en el orden de una formación y profesionalización que debe también responder a contextos y realidades diferentes. En este sentido, se considera central tomar conciencia de lo que significa para cada docente su propia formación y profesionalización, tomando en cuenta los mundos particulares y la experiencia desde la que cada docente enfrenta su práctica profesional y se decide por lo que debe priorizar.

Palabras clave: Formación, profesionalización, IA, IoT, I+D+i, sostenibilidad, emprendimiento, vinculación.

Abstract

This article shows a reflection on teacher training and professional development facing an age in which the language of science and technology predominate as the absolute truth; in which the need to embrace technological applications is assumed. It is held that teaching training and professional development cannot be considered in the same way, and this is highlighted in relation to a meditation that is articulated from the proximity of the social sciences and the humanities. This is a descriptive critical essay of a qualitative type that is based on the application of the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) methodology, in which the progress goes hand in hand with the point of view of teachers who practice in a teacher training school located in a rural context. The countless advantages offered by emerging technological applications; the promotion of Research, Development and Innovation (R&D&i); entrepreneurship and a business culture that supports educational strategies in technological environments; aimed to research capable of linking academia to society and to the local development, get involved in training and professional development that must also respond to different contexts and realities. In this way, it is considered essential to be conscious about what training and professional development mean for each teacher, taking their particularities and experiences into account.

Keywords: Technique; world; AI; IoT; R&D&i; sustainability; entrepreneurship; company.

Introducción

Es una obviedad afirmar que las aplicaciones tecnológicas impactan al campo de la docencia y la investigación de una manera favorable, que todo docente entre más versado esté en el uso de las tecnologías podrá realizar de mejor manera su práctica profesional. Esta impresión en realidad forma parte de *la época de la imagen del mundo* (Heidegger, 2005) predominante desde la modernidad occidental. A pesar del rezago tecnológico en el que viven innumerables sociedades, de la disparidad que hay entre ciudades y comunidades rurales, se vive en una sociedad que es presa de los grandes intereses económicos y políticos globales.

La consolidación indetenible del cambio tecnológico y la promoción del emprendimiento y la cultura empresarial, por poner un par de ejemplos, está conectada de manera directa también con los grandes

intereses que apoyan e impulsan un ideal de la formación y la profesionalización del profesorado. Este ideal, connatural e ineludible en el contexto de sociedades globalizadas y sujetas al desarrollo tecnológico, con frecuencia se muestra demasiado lejano y ajeno a la vida y al contexto que enfrentan innumerables maestras y maestros.

La consolidación tecnológica implica en sí misma una revolución profunda que supone un salto cualitativo en la escala de la operatividad instrumental. Los medios de producción requieren mano de obra especializada tanto en el nivel de la productividad como en el de la preparación para alcanzarla. No extraña por ello que se asuma y dé por sentado que el profesorado de educación superior deba caminar e ir de la mano del mundo tecnológico y sus innovaciones. No obstante, ¿qué ha de ser ante ello la formación y la profesionalización del profesorado que debe enfrentarse a la pluralidad de individuos y contextos diferentes?

La reflexión sobre la formación y profesionalización que debe alcanzar a desarrollar el profesorado es en sí misma un reto contemporáneo. Por el hecho de enfrentarse a un horizonte abierto y dominado por el mundo tecnológico, debe de asumirse en las claves de este panorama predeterminado. Todo sucede como si en este horizonte se anticipara todo “aquello” con lo que se debería de contar, y a las y los docentes formadores les correspondiera asegurar y garantizar el cumplimiento y la fiel reproducción de un esquema sin lugar a duda puesto para ayudar a mejorar la práctica profesional.

Frente al auge del mundo tecnológico y a la convicción de que las sociedades que sigan este mundo serán las que estén en mejores condiciones para enfrentar el presente inmediato y el futuro porvenir, parece del todo necesario tomar conciencia de lo que significa para el profesorado, además de tener que enfrentar en sus prácticas realidades excesivas y diferentes, tener que estar atentos, dispuestos y preparados para adquirir los conocimientos necesarios que permitan estar a la vanguardia de este mundo tecnológico, en el que pareciera predominar la era digital y el ciberespacio: virtualidades todas que empujan indudablemente al acercamiento y a la producción de nuevos conocimientos y saberes, pero también sin duda a realidades con demasiada frecuencia ajenas a los mundos laborales y contextuales que enfrentan innumerables docentes.

Sin duda, la formación y profesionalización docente puede mejorar en muchos sentidos atendiendo a una práctica técnica e instrumentalizada, en la que las y los docentes estén pendientes de los avances tecnológicos; dispuestos a aplicarlos en actividades administrativas, en investigaciones, de manera activa en las aulas o en aquellos espacios y circunstancias consideradas preferentes.

No obstante, es necesario también tomar conciencia de lo que significa para la educación superior este ya viejo deseo referido por Cataldo & Faure (2021) de que los cerebros humanos sean capaces de acoplarse estrechamente al mundo de las máquinas de computación, de manera tal que la sociedad resultante pueda pensar “como ningún cerebro haya pensado alguna vez” (Licklider, 1960 citado por Cataldo & Faure 2021). Parece del todo necesario hacer notar que este deseo o alusión a pensar correctamente o mejor, lo es también a hacerlo velozmente. Y claro está, parece también posible observar y hacer notar una manera propia de ser y de actuar propia de la modernidad capitalista.

Las sociedades humanas se han instrumentalizado (cosificados podríamos decir con la Escuela de Frankfurt), y el llamado a la calidad y la excelencia ha sido respondido por la promoción de líderes emprendedores y dispuestos a la innovación. Y, por supuesto, ha dado pie a que estados y seres humanos que promuevan el advenimiento de la revolución cibernética y la era digital. No obstante, la docencia convive también con otras realidades que exigen de tiempo y dedicación. ¿Se debe celebrar el discurso tecnocientífico, la revolución cibernética y la era digital como fines en sí mismos?, ¿debe la formación y la profesionalización de estar a la vanguardia del mundo tecnocientífico y renunciar a una cultura atenta a la historia y la sociedad, a la filosofía y la antropología, a las artes y las humanidades?

De cara a cada uno de los diferentes contextos a los que se enfrenta la práctica docente, de todas las problemáticas socioculturales e históricas, se demanda con urgencia que todas y todos sean capaces de actualizarse y de estar a la vanguardia de la era tecnológica. Sin embargo, ¿en qué deben procurar actualizarse las y los docentes? ¿Podemos acaso suponer o dar por cierto que el deber de la formación y la profesionalización docente es estar a la vanguardia de los avances tecnológicos y el lenguaje capitalista del emprendimiento? La cultura del emprendimiento y la cultura empresarial evocan claramente el lenguaje y el espíritu del capitalismo. ¿Podemos acaso limitar los retos pedagógicos a un modo de ser y de pensar concreto? Y, en síntesis, lo más importante en este trabajo, ¿qué tipo de formación y profesionalización, pues, es la que debe procurar el profesorado de educación superior ante los retos pedagógicos contemporáneos?

El entusiasmo que despierta el hecho de que tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA) puedan sumar a la transformación educativa e impactar de manera favorable en la docencia; la importancia de una educación conectada al Internet de las Cosas (IoT, Internet of Things), capaz de ser puente entre tecnología y aprendizaje; el fomento de la Investigación, el I+D+i desde la ingeniería sostenible; la propuesta de una cultura del emprendimiento consciente de su responsabilidad social, así como de lo que significa una cultura empresarial formada en entornos educativos tecnológicos; la relevancia de reducir el abandono escolar y vincular la academia a la sociedad y al desarrollo regional; son todos puntos y retos pedagógicos fundamentales a tratar en la formación y profesionalización del profesorado de educación superior.

En el presente documento la palabra formación se entiende en dos sentidos diferentes. Por una parte, como sinónimo de educación, por otra parte, como resultado que surge de un proceso de conformación que supone intervenciones directas e intencionales. En el primer momento, la formación y/o educación se comprende en un sentido amplio y abierto al mundo social e histórico desde el que se redacta el presente documento. En el segundo momento, también en sentido amplio, pero más direccionado, la formación se comprende como especialización en un oficio o facultad que supone un conjunto de técnicas determinadas.

De acuerdo con este último sentido, para quienes redactan la presente comunicación, aquí se comprende la palabra profesionalización tanto como especialización en un oficio o facultad determinada, como realización concreta de fines específicos y relativos al ámbito de estudio en que se forman las y los docentes.

La profesionalización presupone un proceso de racionalización e instrumentación. No obstante, en este trabajo se bordea y se penetra en los puntos y los retos arriba referidos desde un horizonte específico, a saber: el de una escuela formadora de docentes ubicada en el semidesierto zacatecano. En este sentido, y de cara a la inercia y las tendencias tecnológicas, se apela a una meditación atenta al mundo sociohistórico en que se ejerce la práctica profesional de las y los docentes.

La formación y la profesionalización del profesorado debe tomar conciencia de lo que Heidegger (2005) denominó, en un profético y lúcido análisis, *la época de la imagen del mundo*. En esta época, caracterizada por el olvido del ser y por el triunfo de la técnica moderna de la sociedad capitalista, resulta importante valorar las aplicaciones tecnológicas y las posibilidades que éstas le ofrecen al magisterio en la amplitud de los contextos diferentes con los que debe trabajar. En este sentido, como parte de los retos pedagógicos contemporáneos que enfrenta el magisterio, se considera central tomar conciencia del significado, el sentido y los límites de la imagen del mundo tecnológico en la vida profesional y formativa de las y los docentes, así como de los ritmos y los mundos diferentes con los que deben también de convivir en la práctica escolar.

La formación y la profesionalización del magisterio debe atender y tomar en cuenta las realidades diversas y los distintos retos a los que se enfrenta, siendo flexible y capaz de priorizar, renunciar o incluso plantear propuestas diferentes a una técnica concreta. Que la interdisciplinariedad sea un hecho consumado, no significa que la brecha tecnológica en todos los casos se haya difuminado. De acuerdo con esto, en este trabajo se espera mostrar que los aportes tecnológicos, si bien son relevantes para la formación y la profesionalización del profesorado, en muchos casos se presentan como pretensiones que exceden realidades contextuales diversas. En este sentido, se pone de relieve al aporte que puede brindar a la formación docente la búsqueda de un balance sólido entre las tendencias tecnológicas y las ciencias sociales y las humanidades.

La formación y la profesionalización docente ante la IA y el Internet

La sociedad actual es producto de cambios globalizados que día a día proponen exigencias vertiginosas derivadas de múltiples factores. Apenas se comienza a habituar a una nueva tecnología cuando de pronto ya se tiene otra a la mano. En un breve lapso de tiempo, una nueva tecnología emergente, como antes otras veces, se presta a transformar el ámbito social. Avances tecnológicos como la IA, definida como habilidad capaz de realizar y presentar capacidades como el razonamiento, el aprendizaje, la creatividad y la planeación (Parlamento Europeo, 2020), así como el uso generalizado de Internet en los procesos educativos, conminan lo mismo a la emoción que a la reserva.

Da la impresión de que, en efecto, la integración de la IA en las actividades humanas rebasa la barrera de lo impensable, o que bien, en realidad, no ha hecho sino materializar deseos, en otro momento, acaso pensados por espíritus afines a la ciencia ficción.

En brevísimo tiempo, la IA se ha convertido en toda una tendencia que empuja a ser reconocida, y no como una tecnología cualquiera, sino como una que se presenta a servir —en un sentido u otro— a todas y a todos a lo largo y ancho del planeta. Prueba de ello son las redes sociales, en las que esta tendencia es cada vez más omnipresente: desapareciendo los límites de lo real y lo ficticio; dando pie a un universo hecho a la medida de la imaginación y las buenas y las malas intenciones; y, por supuesto, el mundo de

la formación y la profesionalización docente, en donde esta ingeniería se muestra como toda un área de oportunidad capaz de prestar y poner al servicio una cantidad inagotable de información.

En el ámbito educativo, la IA ha llegado a asumirse rápidamente como una herramienta capaz de automatizar procesos de carácter administrativo y humanos, para poner algunos ejemplos, la obtención inmediata de calificaciones y de referencias necesarias para una investigación, o la predicción de patrones en una escala que defina las necesidades de acompañamiento emocional de los estudiantes. Lo que anteriormente representaría un desvío de la atención del profesor hacia aspectos complementarios de la docencia, de pronto aparece como tiempo libre para focalizarse en acciones más demandantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se viven en el aula.

La cantidad enorme de datos con los que la IA trabaja son una fuente inmediata e inagotable de información, lo mismo para elaborar textos e imágenes que para agilizar labores administrativas o de apoyo en actividades diarias. Como producto de ingeniería, la IA implica su marco de aplicabilidad y asistencia en estudios de diversas áreas y/o materias humanas. No obstante, es importante destacar que, como herramienta capaz en algún sentido de ayudar (brindando información y contribuyendo en la agilización de determinadas tareas), puede por otra parte tener un papel sumamente inquietante.

La IA se presenta como una tendencia inestimable, difícil de valorar en toda su amplitud. Sin embargo, pronto se le ha vislumbrado como una herramienta útil, al servicio y al apoyo de las más dispares y diversas actividades humanas. Apenas ha comenzado a ser referida como medio masivo de comunicación y de inmediato las y los representantes de todas las profesiones (sin que importen las reservas naturales a las que podrían tender algunas), se han sumado a la urgencia de aprender a conocer su funcionamiento y sus innumerables beneficios. Sujetos a esta cultura de la velocidad (Virilio,1999) en la que cada nuevo descubrimiento se debe de inmediato valorar y retomar, la IA rápidamente se ha posicionado como una tecnología fundamental para el futuro planetario y de la humanidad.

No obstante, parece necesario ser críticos y cautelosos. La pretensión de que esta nueva tecnología deba de ser asumida pronto y de inmediato por todas y por todos, no se detiene con cuidado en el hecho de que los ritmos y los tiempos de los seres humanos y sus distintas profesiones, no son los mismos con los que camina el mundo de la tecnología y sus innovaciones.

Eso que parece absolutamente estimable desde el punto de vista de las ingenierías y materias afines, puede ser del todo inestimable desde el punto de vista de la formación y la profesionalización de un profesorado más enfocado en las ciencias sociales y las humanidades. Y esto último, sobre todo, porque no resulta sencillo estimar como corresponde una nueva tecnología teniendo que estar atentos y volcados –entre otras tantas cosas– al mundo vivo y a flor de piel de culturas, subjetividades y contextos diferentes.

Mientras la IA abre infinitas posibilidades para ingenierías y sectores como el empresarial, permitiendo optimizar procesos, diseñar posibles soluciones y abordar desafíos de manera innovadora, la formación y la profesionalización docente, por ejemplo, para profesores de escuelas formadoras de docentes, allende de tener que retomar y valorar lo dicho favorablemente sobre la IA, debe también de distinguir entre lo externo e interno a los procesos cognitivos y cognoscitivos del desarrollo de cada individuo.

La IA adopta más un carácter ingenieril que científico, se presenta más como una capacidad que sirve a múltiples propósitos, y que puede incluso remplazar nuestra propia capacidad. Como toda ingeniería que es capaz de engendrar y producir el estudio y la aplicación de tecnologías, diseñando las máquinas y las herramientas necesarias para realizar algo particular, la IA puede apuntar a la sustitución de determinadas labores que son relevantes en los procesos de formación y profesionalización.

La tentativa de remplazo o sustitución de ciertas tareas, relativas a las distintas profesiones, no es insignificante: la presencia de la IA en las actividades humanas admite la consideración sobre sus límites. Por ello, no debe extrañar que se tengan reserva frente al uso y la aplicación de esta tecnología, al grado de pedir cautela y tiempo para pensar acerca de los posibles peligros y dilemas éticos que esta tecnología pudiera traer consigo.

Y es que, el que podamos contar con una capacidad externa y a la mano para el desarrollo formativo y profesional, no significa que dicha capacidad pueda o deba remplazar, y claro está, mucho menos, que pueda tenderse a poner en el lugar donde a cada uno le corresponde pensar. En este sentido, es importante resaltar que ingenierías como la IA, si bien han hecho posible un producto que es capaz de ayudar en determinadas labores, dicho programa, como bien afirma Chomski (2023) “such programs are stuck in a prehuman or nonhuman phase of cognitive evolution” [está estancado en una fase prehumana o no humana de la evolución cognitiva] (párr. 7).

La IA no puede decirnos gran cosa sobre nuestro propio lenguaje, es decir, sobre este lenguaje que todas y todos vamos aprendiendo singularmente, en el mundo de la vida y de las cosas y los acontecimientos que cada uno vive y aprende también en singular. La sustitución y/o suplantación del propio desarrollo y del mundo aprendido es imposible: es a través de nuestros propios procesos cognitivos y experiencias como los seres humanos nos vamos apropiando del mundo y su plétora inagotable de sentidos.

Eso que denominamos aprendizaje presupone un proceso gradual en el que paso a paso vamos despertando al acto y/o los actos en que vamos conociendo. La adquisición del lenguaje es algo característico de los seres humanos, y todo lo adquirimos a cierta edad del crecimiento y del desarrollo natural. El lenguaje en el desarrollo de cada persona implica un proceso de posesión del conocimiento del mundo a nuestros ojos, y cada ser humano individual lo va codificando de manera singular. Por esta razón, resulta difícil no reflexionar críticamente sobre esta tecnología denominada IA, siendo conscientes de los problemas éticos y educativos que pueden seguirse al acto de permitir que esta tecnología reemplace a los seres humanos en diferentes actividades, poniéndose en el lugar de aquello que a cada persona le toca vivir, decir y aprender en singular.

La IA puede representar una herramienta de utilidad si se emplea de forma responsable, pero también puede traer consigo un cúmulo de complejidades éticas si no se opera de manera correcta para asegurar el cuidado de la privacidad de los datos, monitorear los sesgos que se originen en la lectura de los algoritmos y evitar el plagio de la información. Desde este punto de vista, el impacto más perjudicial que trae consigo el uso de la IA es la pereza mental que su uso prolongado pudiera provocar al obviar procesos cognitivos que implican habilidades de orden superior, como el análisis, la evaluación, la resolución de problemas y la creación de ideas originales que, según González (2003), incluyen el pensamiento crítico, el razonamiento, la conceptualización y la creatividad, y que son fundamentales

para tomar decisiones informadas y afrontar desafíos complejos en el ámbito académico, profesional y personal.

El uso de tecnologías como la IA se debe acompañar de un proceso de revisión profunda con un enfoque reflexivo para discriminar información, descartar lo complementario y obtener la parte central del tema consultado. No debe para nada entusiasmar, y se debe hasta donde sea posible evitar, que la IA pudiese convertirse en una forma de evitar el aprendizaje.

La formación y la profesionalización de los docentes debe estar atenta al uso responsable de la IA, en la medida de lo posible, debe también de habilitarse en su dominio e implementación para promover una formación digital crítica en los estudiantes y en su propia persona. Esto implica adentrarse en un proceso de revisión para determinar qué herramientas pudieran ser las más apropiadas para la construcción de una vía complementaria que aligere la carga administrativa y potencie la posibilidad de generar escenarios que integren el uso efectivo de esta herramienta.

En esta era digital, en la que el uso de dispositivos electrónicos es parte de la cotidianeidad, el remplazo de objetos análogos como un reloj mecánico por un smartwatch capaz de leer el ritmo cardíaco, mientras lo registra en un documento que posteriormente puede ser analizado estadísticamente, es posible gracias al IoT. Este tipo de procesos, donde la automatización se hace presente, no son exclusivos de la vida personal, se encuentran en cualquier esfera del ámbito social, incluido el ámbito educativo.

La educación ha dejado de ser un proceso que tradicionalmente se limitaba a la instrucción sincrónica y presencial, ahora se caracteriza por la ubicuidad, lo que supone que implica que pueda desarrollarse en cualquier lugar y en cualquier momento, siempre y cuando se cuente con los requisitos mínimos para su efectiva implementación. El IoT se refiere a una red inalámbrica compleja formada por dispositivos físicos conectados, los cuales están integrados con sensores, software y otras tecnologías para lograr la interconexión y el intercambio de datos entre sí a través de Internet (Silvio, 2022). Gracias a este tipo de IoT, en educación es posible disponer de infraestructura innovadora que permita amenizar los procesos de enseñanza y aprendizajes, tal y como puede suceder a través del uso de una pizarra interactiva que integre audio y archivos multimedia dinámicos.

Dos complementos que permiten llevar escenarios impensables al aula son la implementación de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV). Con la RA, se puede complementar un entorno inmediato en el que esté situado el estudiante con la inclusión de elementos que permitan mostrarlo con adaptaciones para el estudio de un tema; por ejemplo, con animales salvajes a través de la distribución de códigos Quick Response (QR) por los pasillos de la institución que al leerlos generen el elemento a partir de un modelo 3D, o bien, a través de un cubo Merge con esta misma temática sin necesidad de salir del aula.

Un ejemplo más de la implementación de IoT en los procesos de enseñanza aprendizaje sería el registro de asistencia a través de la lectura de códigos QR personalizados con el nombre de cada estudiante para que al leerlo sea registrado en la lista correspondiente sin necesidad de usar un tiempo específico destinado para ello, sino pudiéndose hacer a la par de otra actividad en la que los alumnos están enfocados en realizar alguna producción.

Si bien, es cierto que la implementación de este tipo de recursos resultan atractivos para adaptar la naturaleza del campo educativo a las necesidades y exigencias de la sociedad actual, como lo menciona Matellio (2024) al señalar que el IoT está haciendo que la educación sea más personalizada y eficiente, y que esté abriendo las puertas al aprendizaje remoto, resulta necesario mencionar las limitaciones reales de infraestructura tecnológica que existen en los contextos más desfavorecidos, lo que contrarresta las bondades que el IoT pudiera traer consigo al momento en que, por un lado, un docente no sintiera la necesidad de apropiarse de esta herramienta por no encontrar campo de aplicación, mientras que tampoco se contara con el recurso necesario para la adquisición de software, de hardware y de capacitación al personal.

La brecha digital y tecnológica aumenta cuando los estudiantes no disponen de un acceso igualitario a la internet ni a la tecnología y cuando se limita la posibilidad de acceso al IoT por no contar con las herramientas propias para su operación.

Sin lugar a dudas, la emergencia de la IA y el IoT no puede pasar desapercibida en nuestra época, ni tampoco ser indiferente en los procesos de formación y profesionalización, aprender a usar estas tecnologías, además de ayudarnos a mejorar nuestras capacidades laborales e investigativas; agilizando la elaboración de tareas que de otra manera podría ser en exceso fatigosas; brindando elementos e información oportuna para hacerle frente a lagunas o escollos inherentes a la propia indagación; significa también estar alerta y a la vanguardia de una realidad asequible entre aquellos por quienes el profesorado se forma y profesionaliza.

La IA es una herramienta que puede ayudar al docente en sus tareas burocráticas, administrativas, laborales e investigativas, y así también, y esto es algo fundamental, para detectar el modo y la manera en que las y los estudiantes se relacionan y usan esta tecnología. No obstante, es sumamente significativo destacar que la emergencia y el establecimiento definitivo de esta ingeniería, no puede ni debe suplantar la fundamental relevancia de una cultura respetuosa y atenta a los procesos particulares y los contextos diferentes, así como tampoco estar al margen de una cultura atenta a los libros, las ciencias sociales y las humanidades

El apoyo indudable que brinda la tecnología en los procesos de formación y profesionalización de los docentes, debe ponerse al servicio de los procesos cognitivos individuales con los que cada cual debe tratar. El optimismo ante ingenierías como la IA no implica simple y llanamente la ciega admiración ante las oportunidades que ofrece. Sin duda, es de interés aprender a utilizar IA, de la misma manera que el IoT. Pero, asimismo, ser conscientes de que la capacidad de reconocer y asimilar las estructuras básicas del lenguaje, de ir reconociendo de manera gradual y oportuna el mundo en el que vivimos con sus múltiples matices y claroscuros, no debe ser minusvalorada en el camino de la formación y profesionalización del profesorado.

La formación y la profesionalización docente frente a la ingeniería sostenible, el fomento del emprendimiento y la cultura empresarial

La formación y la profesionalización docente no puede ser indiferente ante la realidad del mundo al que debemos enfrentarnos, ante los retos y las problemáticas de la sociedad en la que vivimos, su quehacer está conectado de manera directa con la búsqueda planificada de propósitos que traigan

consigo resultados favorables, tanto para la vida individual como para la sociedad. Las instituciones de educación superior públicas o, mejor, las y los profesores que en estas instituciones ejercen su función, deben ser conscientes de lo que significa e implica cumplir con los perfiles presupuestos en los planes de estudio: en general, saber posicionarse como sujetos históricos, siendo capaces de responder a las problemáticas del mundo en torno.

Las escuelas de educación superior no pueden ser apáticas ni indiferentes a la responsabilidad que supone el cuidado del medio ambiente y, en consecuencia, en todo lo relativo a lo que implica tomar conciencia de lo que significa la sostenibilidad. Este tema, que se aborda frecuentemente en las instituciones de educación superior; con detenimiento y dirección en las ingenierías, y de manera ocasional y concreta en determinados momentos de las ciencias sociales; está también presente en el mundo y en los contextos a los que se enfrenta y con los que convive el profesorado. El cuidado ambiental y la sostenibilidad se entrelazan en la aplicación de conocimientos concretos tecnológicos, en el razonamiento argumentado sobre por qué es necesario pensarlos de manera simultánea, y así también en el desarrollo mismo en el que se desenvuelve el ser humano en una sociedad dependiente de los recursos naturales.

En este mundo enfrentado al calentamiento global y a la sobreexplotación de los recursos naturales, volcado a intereses económicos y políticos, no es difícil advertir y comprender por qué es que en el ámbito de la formación y la profesionalización del profesorado de educación superior se tiene el interés en vincular el saber de las diferentes profesiones con el mundo a nuestra mano.

Y es que, este interés no es resultado de algo fortuito, así como tampoco producto de una intención deliberada, nacida de un acto absolutamente consciente o que pudiese asumirse como resultado de una necesidad meditada.

El concepto de I+D+i, se presenta como un concepto integrador aplicable a diversos sectores, es posible encontrarlo en abundancia en publicaciones –o no– especializadas. Este término, puede ser anticipado y elucidado tanto en su sentido significado y propósito a partir del profético y lúcido análisis de Heidegger (2005), en este penetrante análisis, el filósofo alemán realiza toda una meditación en la que se ponen de manifiesto con profundidad el alcance de los términos implicados –con posterioridad– en el concepto de I+D+i y otros relacionados (ciencia, especialización, empresa).

En las abundantes publicaciones especializadas que se pueden encontrar sobre el concepto de I+D+i (así como también en relación a los términos IA o IoT), allende de la definición de los elementos implicados en el concepto, se advierte la relación inmediata con todo un conjunto de términos y expresiones que constantemente se repiten. Términos como sostenibilidad, emprendimiento, cultura empresarial, innovación, emprendimiento o comportamiento emprendedor, de muchos modos y maneras se ponderan y plantean como fuerzas impulsoras y transformadoras del mundo y, por supuesto, en conexión estrecha con las empresas y el sector empresarial. Este último sector, subraya la importancia del ámbito científico y tecnológico (lo social se deriva o presupone). Pero, ¿cómo es que esto ha llegado a suceder? Para Heidegger (2005) “Uno de los fenómenos esenciales de la Edad Moderna es su ciencia, y la técnica mecanizada es otro fenómeno de idéntica importancia y por sí misma una transformación autónoma de la práctica” (p. 63). Nada de extraño ni de fortuito tiene el vínculo que se establece entre términos como

ciencia, desarrollo e innovación. La esencia de eso que hoy denominamos técnica es la investigación, y la esencia de la investigación consiste en que el propio conocer, como proceder anticipador, se instala en un ámbito de lo ente, en la naturaleza o la historia (Heidegger, 2005).

En efecto, el concepto I+D+i es utilizado desde el punto de vista de los avances que pueden apoyar la sostenibilidad. Se trata de un concepto que se procura incorporar con intención en los niveles de educación superior. Y esto último, porque es en estos niveles en donde se supone que deben activarse los mecanismos para que este tipo de investigación se potencie, desarrollándose teórica y prácticamente hasta encontrar las condiciones para generar innovación.

En virtud de que el conocimiento que persigue toda investigación no consiste solamente en la satisfacción de un apetito personal, sino también de la posibilidad de que dicho conocimiento se pueda desarrollar y algo aportar, no es difícil notar la proximidad que se establece entre aquello que es importante que sea sostenible para la sociedad y el fomento del emprendimiento y la cultura empresarial.

De acuerdo con todo lo dicho hasta aquí, es preciso hacer notar que la formación y la profesionalización del profesorado debe tomar conciencia tanto de su papel como de su función de cara a definiciones como la de I+D+i. No obstante, ¿corresponde por igual a todas las diversas profesiones asumir el camino implicado en el término?

La definición práctica de I+D+i, como la aplicación de la investigación en el desarrollo e innovación en procesos técnicamente sostenibles, se presenta como algo de suma relevancia para la formación y la profesionalización del profesorado. No obstante, es preciso discutir y cuestionar, preguntar acerca de si es este el camino inevitable por el que todo el profesorado debe caminar.

A pesar de las condiciones históricas, de las circunstancias materiales, de los problemas institucionales y legales en los centros escolares donde ejercen su labor las y los docentes, términos como sostenibilidad, emprendimiento o cultura empresarial, aparecen como realidades absolutamente asimilables y plausibles. Los problemas ambientales, la falta de desarrollo económico, el desempleo y la precarización laboral; las problemáticas históricas, culturales, los ritmos y contextos diferentes; etcétera; son dificultades menores frente a la cultura y el voluntarismo de los emprendedores.

Lo mismo en Madrid que en Ecuador o en México, se habla de investigación, de desarrollo e innovación, e irrumpen binomios como el de innovación-emprendimiento, o el más exitoso de emprendedor-empresario, al tiempo en que por doquier se promueven aptitudes y actitudes, iniciativas personales y espíritus emprendedores e innovadores.

Parece necesario discutir con esta relación que se establece entre investigación, desarrollo e innovación, o cambiando el sentido, entre el emprendimiento, la innovación y la investigación científica. En cualquier caso, estos factores se promueven como cosas capaces de desarrollar procesos que generen productos novedosos y competitivos y, por supuesto, los resultados anhelados por esta cultura empresarial que también de pronto (desde hace ya un buen tiempo), todas y todos deben encarnar.

En efecto, el concepto de I+D+i, pone sobre nuestra mira la vinculación entre los estudios de ciencia, tecnología y sociedad. No obstante, es importante destacar que esta vinculación no tiene nada de nuevo para la filosofía y la sociología, y en general para pensadores de diversas tallas y latitudes. Nada de extraño tiene que este término se relacione con los emprendimientos y deseos del sector empresarial, enfatizando el avance de este sector de la mano del ámbito científico y tecnológico. Asimismo, que en este camino que apunta al avance que mira al futuro, se privilegie sobre todo estos dos últimos ámbitos y no aquellos que miran de manera central al pasado y la memoria, las culturas o las relaciones entre lenguaje y sociedad (piénsese –para poner tres ejemplos respectivamente– en el estudio de la historia, la antropología y la sociolingüística).

El concepto de I+D+i, ligado a los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, requerido por áreas como la ingeniería, pero extraño incluso sonoramente para muchos profesores dedicados a la formación docente, de pronto se avista en la educación superior de la mano de las ingenierías y materia afines. Y esto, sobre todo, porque este es el nivel predominante donde se tiende a activar la investigación, y en conformidad con ello, el afán en vincular ésta con el desarrollo de la sociedad y la empresa.

Formación y profesionalización para la vinculación y la pertinencia social

La educación superior enfrenta en la actualidad un contexto marcado por la globalización, el avance acelerado de las tecnologías digitales, la diversificación del estudiantado y la necesidad de dar respuesta a problemáticas sociales complejas. Estos factores demandan un replanteamiento profundo de la labor docente y colocan en el centro la formación y profesionalización del profesorado de educación superior.

Tradicionalmente, el rol del docente de educación superior se ha vinculado con la transmisión del conocimiento disciplinar. Sin embargo, los retos pedagógicos contemporáneos exigen superar esa visión reduccionista y concebir la docencia como una práctica integral que combina saberes científicos, pedagógicos, tecnológicos y éticos (Mata et al., 2023). El profesorado ya no solo debe dominar su área de conocimiento, sino también manejar metodologías activas, promover el pensamiento crítico, garantizar la inclusión y la equidad, fomentar la autonomía y el aprendizaje a lo largo de la vida.

En este sentido, la formación continua se vuelve indispensable. Programas de actualización didáctica, capacitación en el uso pedagógico de las TIC, experiencias de innovación educativa y espacios de reflexión crítica sobre la práctica docente que permiten fortalecer capacidades, así como responder a las necesidades cambiantes del entorno. La profesionalización implica generar una cultura de investigación e innovación educativa, donde el profesorado analice su propia práctica, evalúe resultados y desarrolle propuestas que enriquezcan la calidad académica, su vinculación con la sociedad y la atención a las demandas formativas de los estudiantes de educación superior para evitar su deserción.

La profesionalización docente implica hoy una visión amplia, en la que la enseñanza, la investigación y la vinculación con la sociedad se integran como dimensiones complementarias de su quehacer (Díaz-Barriga, 2010). La vinculación universitaria se ha convertido en un eje estratégico para el desarrollo regional. El profesor de educación superior enfrenta el reto de establecer puentes entre la academia y los sectores productivos, sociales y gubernamentales, generando proyectos que respondan a las necesidades del entorno y potencien la transferencia de conocimiento. Esto exige capacidades en

gestión, trabajo interdisciplinario y capacidad para diseñar soluciones pertinentes e innovadoras (UNESCO, 2021).

El profesor de educación superior debe promover metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, fomentar el pensamiento crítico y creativo en sus estudiantes y, al mismo tiempo, aplicar la innovación a su práctica docente y a los proyectos de investigación y vinculación. La creatividad se convierte así en una herramienta para generar valor social y contribuir al desarrollo sostenible de la región (Freire, 2006). El docente de educación superior no sólo debe involucrarse activamente en la vida académica e institucional, sino también integrarse en procesos comunitarios, espacios de diálogo y construcción colectiva de conocimiento. La participación fortalece el compromiso ético y social del docente, quien asume un rol de agente transformador en la promoción de ciudadanía, cohesión social y desarrollo regional.

El abandono académico se relaciona con factores académicos, institucionales, socioeconómicos y personales. Según Tinto (2012), la permanencia en la educación superior depende en gran medida de la integración académica y social del estudiante, así como del apoyo que recibe por parte de la institución y sus docentes. Por esta razón, el profesorado debe asumir un rol activo en el acompañamiento, diseñando ambientes educativos flexibles e inclusivos que respondan a la diversidad de necesidades (UNESCO, 2021).

La profesionalización docente implica procesos de formación continua, actualización disciplinar y desarrollo de capacidades pedagógicas, tecnológicas y socioemocionales. Díaz-Barriga (2010) sostiene que la docencia universitaria contemporánea requiere un enfoque integral que combine conocimientos especializados con metodologías innovadoras, capaces de motivar a los estudiantes y disminuir los índices de deserción. Asimismo, la formación en tutorías, mentorías y programas de acompañamiento fortalece el papel del docente como mediador del aprendizaje y como agente clave en la reducción del abandono escolar (Álvarez, 2019).

Entre las estrategias educativas más efectivas se destacan los programas de tutoría y asesoría académica, los sistemas de alerta temprana para identificar a estudiantes en riesgo, el fomento de metodologías activas como el aprendizaje colaborativo y la implementación de actividades extracurriculares que refuercen el sentido de pertenencia institucional (Clerici, 2019). Dichas estrategias no pueden implementarse de manera aislada, sino que requieren la participación comprometida y profesionalizada del cuerpo docente.

Los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) en la educación superior han demostrado ser una herramienta crucial para la retención estudiantil al identificar de manera oportuna a estudiantes en riesgo de abandono. Estos sistemas, que analizan indicadores como la asistencia, las calificaciones (Rojas et al., 2020) y la trayectoria previa (Ascencio-Rojas & Flores, 2023), permiten focalizar recursos.

Los datos recientes sugieren que la verdadera eficacia de un SAT radica en su integración con programas de acompañamiento y tutoría tempranos, que trascienden la mera identificación de factores externos para enfocarse en la dimensión pedagógica y psicosocial (Ascencio-Rojas & Flores, 2023). Por ejemplo, programas como el chileno PACE han evidenciado la importancia de la acción coordinada de

acompañamiento, logrando impactar en la permanencia de estudiantes vulnerables mediante la atención oportuna de variables académicas y psicoeducativas (Poblete-Ruiz et al., 2023). En consecuencia, los resultados de estos programas de apoyo se asocian a una mejora en la tasa de retención y en el rendimiento académico, al generar un lazo más estrecho entre docentes y estudiantes que refocaliza la enseñanza y las estrategias pedagógicas (Ascencio-Rojas & Flores, 2023).

En conclusión, la profesionalización del profesor de educación superior en el siglo XXI exige una formación continua, flexible y orientada a la acción. Sus retos principales se encuentran en la capacidad de vincularse con el entorno, generar procesos creativos y fomentar la participación activa en proyectos de impacto social. Solo de esta manera la educación superior puede consolidarse como motor de transformación y desarrollo regional.

La formación y profesionalización del docente de educación superior son pilares fundamentales para enfrentar el reto del abandono escolar. Un docente con capacidades y/o competencias pedagógicas, digitales y socioemocionales posee mayores recursos para implementar estrategias de retención estudiantil que aseguren la permanencia y el éxito académico, consolidando así la función social de la educación superior como motor de desarrollo humano y regional.

La formación y profesionalización del profesorado de educación superior representan un pilar estratégico para afrontar los retos pedagógicos contemporáneos. Se requiere de docentes reflexivos, críticos, innovadores y socialmente comprometidos, capaces de articular saberes disciplinares con competencias pedagógicas y éticas, con el fin de garantizar una educación de nivel superior pertinente, inclusiva y transformadora.

Conclusión

El culto a la ciencia y a la tecnología, forman parte de *la época de la imagen del mundo* (Heidegger, 2005) a la que todas y todos sin excepción nos debemos inclinar. Como si se tratase de un *estado de excepción* del que nadie puede escapar, dicha imagen a menudo da la impresión de presentarse como una suerte de paradigma universal, absoluto y definitivo. La era digital y del ciber mundo, la revolución cibernética y la sociedad de la información se han consolidado, al menos en el discurso, como condiciones necesarias e indispensables tanto en los procesos de formación como de profesionalización.

Tenemos la clara impresión de que en torno a los grandes intereses del capitalismo y de grupos de poder afines, se impulsa y se promueve una sociedad adepata a la cultura tecnológica, a la revolución cibernética y la sociedad de la información. Basados en esta nueva cultura tecnológica, se ha pretendido no sólo iluminar en lo general a la humanidad en su conjunto, sino también de manera particular y específica a las y los profesores que deben reproducir las improntas de este mundo.

La formación y la profesionalización docente supone crecimiento y desarrollo, y esto es algo que para los que escriben el presente documento se puede realizar tanto a la par de contar con herramientas externas y que puedan sustituir en determinadas tareas, como atendiendo también a las necesidades formativas y profesionales internas de cada profesor y su propia perspectiva.

El que tengamos más datos gracias a la IA y al IoT, y que contemos con más medios de información que nunca, no debería de llevarnos a esforzarnos menos. Sin embargo, dada la labilidad humana y sus tendencias al conflicto y la competitividad, no debería de extrañar que pudiesen avecindar infinidad de problemas. La pérdida de límites entre lo personal y lo ficticio, entre aquello a lo que llegamos a partir de nuestros propios procesos de razonamiento o se nos presta hasta el punto de hacerlo pasar por nuestro, nos conmina a una reflexión de carácter ético sobre la validez y los límites del uso de la tecnología. No sólo esto, nos convoca también a la meditación sobre el mundo histórico y social en el que estamos implicados.

La recopilación masiva de datos forma parte de una producción que se pone a la mano, forma parte de una realidad externa –y no interna– a los seres humanos. Sin embargo, lo que hace único a los seres humanos es el lenguaje y el pensamiento. Por esta razón, es preciso distinguir y comprender que el beneficio que persigue una empresa en la sociedad capitalista no es en última instancia el bienestar humano en el que cada uno se concentra siguiendo sus propios procesos, sino el resultado económico resultante de la aplicación y la fluidez tecnológica.

La simplificación extrema y la delegación a la resolución de problema por la vía de la IA o del IoT, es una tentación para el esfuerzo personal y reflexivo que exige la propia investigación, pues brindando respuestas previas y a la mano se niega el saber que todos y cada uno deben conquistar de modo singular. La responsabilidad de pensar en conceptos como el de I+D+i, en términos como sostenibilidad y cultura empresarial, y así también en la pertinencia social de la formación y la profesionalización, implica un acto consciente del que no puede ser ajeno el compromiso personal.

La fascinación por las nuevas tecnologías y por la innovación, por la utilidad y la eficacia, por las sociedades del conocimiento y la información, por la cultura del emprendimiento y el lenguaje empresarial, por una investigación capaz de empatar el pensamiento crítico con este último lenguaje, etcétera, a menudo dan la impresión de excluir todo orden de pensamiento y cultura libresca de los procesos de formación y profesionalización de las y los docentes, y claro está, sobre todo, de la instrucción de la juventud.

En cualquiera de los casos, el interés de estar a la vanguardia de todo esto que despierta fascinación, presenta también para nosotros reservas. Y es que, pareciera ser que nos enfrentamos a todo un desafío perdido, pues la amenaza del alfabetismo informativo y la consecuente creencia de que no debemos de ser ante esto analfabetas sino seres pronto a las luces de la ciencia y de la técnica, disponiéndonos de manera permanente a la incandescencia de esta suerte de iluminación perpetua, abrevia en los hechos de una realidad siempre dispuesta al “régimen de la velocidad absoluta” (Virilio, 1999). Este régimen de la velocidad no puede ni debe de sustituir y engeguercer el ritmo y el tiempo en que surge y se va conformando la formación y la profesionalización del profesorado.

Referencias

- Álvarez, P. (2019). Tutoría universitaria y acompañamiento académico. *Revista Iberoamericana de Educación*, 79(1), 45-63. <https://doi.org/10.35362/rie7913377>
- Ascencio-Rojas, G., & Flores, I. (2023). Acompañamiento temprano en los sistemas de alerta para el abandono escolar en EPJA. *Revista Saberes Educativos*, (10), 36–60. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2023.69090>
- Cataldo, H. & Faure, A. (2021). Velocidad, política e información. Una propuesta teórica. *Pléyade, Revista de humanidades y ciencias sociales*. (no. 27). <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-36962021000100128>
- Chomsky, N. (8 de marzo de 2023). Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT. *The New York Times*. [https://anajofre.school/IDS335/readings/Noam%20Chomsky %20The%20False%20Promise%20of%20ChatGPT%20-%20The%20New%20York%20Times.pdf](https://anajofre.school/IDS335/readings/Noam%20Chomsky%20The%20False%20Promise%20of%20ChatGPT%20-%20The%20New%20York%20Times.pdf)
- Clerici, R. y Da Re, L. (2019). Evaluación de la eficacia de un programa de tutoría formativa. *Revista de Investigación Educativa*, 37(1), 39-56. DOI: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.37.1.322331>
- Díaz-Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana De Educación Superior*, 1(1). 37-57 <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2010.1.15>
- Freire, P. (2006). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.
- González, Z. H. (26 de julio 2003). *Capacidades intelectuales de orden superior*. Eduteka. <https://eduteka.icesi.edu.co/modulos/6/134/276/1>
- Heidegger, M. (2005). *La época de la imagen del mundo. Caminos del bosque*. Madrid. Alianza Editorial.
- Mata, D., Vera, J. F., Esparza, J., & Rosas, J. C. (2023). Necesidades de formación continua del profesorado de educación básica para el diseño de programas de posgrado. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9308-9328. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5061
- Matellio. (8 de abril de 2024). *10 IoT Use Cases in Education: Shaping The Future of Smart Learning*. <https://www.matellio.com/blog/iot-use-cases-in-education/>
- Parlamento Europeo. (26 de marzo 2021). *¿Qué es la inteligencia artificial y cómo se usa?* <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20200827STO85804/que-es-la-inteligencia-artificial-y-como-se-usa>
- Poblete-Ruiz, J. M., Silva-Véliz, S. R., & Valdés-Pino, M. I. (2023). Gestión del riesgo académico en estudiantes PACE UCSC, desde una perspectiva de sistema de alerta temprana. *En Aportes de la investigación educativa en el desarrollo del sistema escolar chileno*. 415-433. [https://www.researchgate.net/publication/373549244 Gestion del riesgo academico en est udiantes PACE UCSC desde una perspectiva de sistema de alerta temprana](https://www.researchgate.net/publication/373549244_Gestion_del_riesgo_academico_en_estudiantes_PACE_UCSC_desde_una_perspectiva_de_sistema_de_alerta_temprana)
- Rojas, E., Hernández, G., & Flores, J. (2020). Sistemas de Alerta Temprana para estudiantes en riesgo de abandono de la Educación Superior. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 13(2), 221-235. <https://www.redalyc.org/journal/3995/399562975021/html/>
- Silvio, G. (1 de julio de 2022). *Internet de las cosas en la educación: Cómo IoT está dando forma a la educación inteligente del mañana*. MOKOLORa. <https://www.mokolora.com/es/iot-in-education/>
- Tinto, V. (2012). *Completing College: Rethinking Institutional Action*. University of Chicago Press.
- UNESCO (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381_spa
- Virilio, P. (1999), *El Ciber mundo, la política de lo peor*. Ediciones Cátedra.

PROYECTO DE COLABORACIÓN ENTRE CUERPOS ACADÉMICOS

Información de cuerpos académicos y autores del libro

Sección I. Tecnologías emergentes y transformación educativa

Eje: Aplicaciones tecnológicas y su impacto en la docencia, la investigación y la conectividad institucional.

Capítulo 1: Impacto de la inteligencia artificial en la docencia superior.

Cuerpo Académico: Innovar para evaluar

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Innovar para evaluar	ENERRC-CA-1	En formación
Institución de adscripción		
Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda”		
Miembros		
Dra. Kathia María Antonieta Balderas Mireles		
Dra. Ma. Leticia, Almaraz-Olgún		
Mtro. José Guadalupe Escobedo Gómez		
Líneas de investigación		
Evaluación, TACS		

Capítulo 2: Educación conectada: el Internet de las Cosas como puente entre tecnología y aprendizaje.

Cuerpo Académico: Transferencia Tecnológica y Desarrollo de Negocios en Ingeniería

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Transferencia tecnológica y desarrollo de negocios en Ingeniería	ITESDPV-CA-7	En formación
Institución de adscripción		
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta		
Miembros		
Mtra. María Lizbeth Martínez Mendoza		
Dr. Adolfo Vázquez Ruiz		
Dr. Raúl Arzeta Flores		
Dr. Marco Antonio Ordaz Celedón		
Mtro. José Martín Villalobos Salmerón		
Líneas de investigación		
Estrategias para negocios en ingeniería.		

Capítulo 3: Fomento del I+D+i desde la ingeniería sostenible en la educación superior.

Cuerpo Académico: Ingeniería Sostenible

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Ingeniería sostenible	ITJMMPH-CA-20	En formación
Institución de adscripción		
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta		
Miembros		
Dra. Cantú Munguía Irma Adriana Dr. Garay de la O Albino. Mtro. Garciabada Silva Gabriel Mtro. Hernández Cervantes Aldo Mtro. López Carranza José Mtro. Martínez Marín Francisco Alejandro Dra. Medina Lozano Alejandra		
Líneas de investigación		
Fuentes alterna de energía, Automatización, instrumentación y control		

Sección II. Emprendimiento, vinculación y responsabilidad social

Eje: Cultura emprendedora, innovación social y conexión entre instituciones educativas y la sociedad.

Capítulo 4: Estrategias para fomentar el emprendimiento y la cultura empresarial en entornos educativos tecnológicos de México.

Cuerpo Académico: Diseño y optimización de sistemas electromecánicos

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Cuerpo Académico: Diseño y optimización de sistemas electromecánicos	ITESDPV-CA-4	En consolidación
Institución de adscripción		
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta		
Miembros		
Dr. Rodrigo Oliver Delgado Arcega Mtro. Julio Cesar Robles Dra. Ma de Jesús Arjona Ulloa		
Líneas de investigación		
1. Automatización, Instrumentación Y Control 2. Innovación, Productividad Y Tecnologías para La Alta Competitividad Internacional.		

Capítulo 5: De la academia a la sociedad: estrategias de vinculación, creatividad y participación para el desarrollo regional.

Cuerpo Académico: Diseño e Innovación

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Diseño e Innovación	ITESDPV-CA-5	En consolidación
Institución de adscripción		
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta		
Miembros		
Dra. Jimena Vanina Odetti Dr. Alberto Reyes González Dr. Andrés Enrique Reyes González Dr. Fernando Daniel Valdez Olmos		
Líneas de investigación		
Emprendurismo e Innovación. Nuevos Patrones de Consumo. Procesos de Diseño Sustentable Diseño Energía y Nuevas Tecnologías. Creatividad y Diseño e Innovación Estética.		

Capítulo 6. Abandono escolar en Instituciones de Educación Superior: causas y estrategias de retención.

Cuerpo Académico: Sociedad en transición, Tecnología y Educación

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
Sociedad en transición, tecnología y Educación	ITJMMPH-CA-23	En formación
Institución de adscripción		
Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta		
Miembros		
Dr. Carlos Miguel Amador Ortíz Dra. María Luisa Torres Isiordia Dr. Jorge Rodríguez Palomera Mtro. Álvaro Sánchez Navarrete Dra. Araceli Karina Flores Castañeda		
Líneas de investigación		
Educación media y educación superior Tecnología educativa Tecnologías de la información y comunicación en la sociedad de la información		

Sección III. Formación docente y transformación académica

Eje: Profesionalización, actualización docente y respuestas institucionales ante los nuevos retos pedagógicos.

Capítulo 7: Formación y profesionalización del profesorado ante los retos pedagógicos contemporáneos.

Cuerpo Académico: Práctica profesional docente, su investigación y reflexión

Nombre del Cuerpo Académico	Clave	Grado de consolidación
"Práctica profesional docente, su investigación y reflexión"	ENERRC-CA-23116	CAEF En Formación
Institución de adscripción		
Escuela Normal Experimental "Rafael Ramírez Castañeda"		
Miembros Dr. David Mata Ríos Dr. Jaime Esparza Guzmán Dr. Juan Carlos Rosas Oliva Dr. Saúl Daniel Kuri Herrera		
Líneas de investigación Investigación y reflexión de la práctica docente		

Educación Superior en México: transformación digital, retos y perspectivas desde una visión multidisciplinaria

Se terminó de editar en diciembre del 2025 en los talleres de Editorial Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente. CENID AC Pompeya # 2705. Colonia Providencia C.P. 44670 Guadalajara, Jalisco. México
Teléfono: 01 (33) 1061 8187

En la época actual caracterizada por vertiginosos cambios tecnológicos y sociales, se presenta esta obra que ofrece un panorama en las Instituciones de Educación Superior en México (IES). Con esta obra se pretenden analizar los desafíos de la modernidad que enfrentan a través de una perspectiva multidisciplinar con tres ejes temáticos: Retos, innovaciones y perspectivas o tendencias.

Esta obra presenta como fortaleza el trabajo colaborativo interinstitucional entre el Instituto Tecnológico Superior José Mario Molina Pasquel y Henríquez, unidad académica Puerto Vallarta del Estado de Jalisco y la Escuela Normal Experimental “Rafael Ramírez Castañeda” de Nieves, del Estado de Zacatecas en el que colaboran siete cuerpos académicos, y 31 investigadores especializados en diversas áreas del conocimiento, que convergen en una reflexión sobre los retos de la formación profesional en la actualidad.

Frente a los riesgos ambientales del antropoceno, la revolución tecnológica de la cuarta revolución industrial propiciada por la Inteligencia Artificial, la automatización y la manufactura avanzada, las tendencias políticas de proteccionismo con sus efectos económicos y el cambio social que caracteriza las nuevas generaciones, el libro aporta perspectivas, casos de estudio e investigaciones originales que buscan fortalecer el papel de las IES para brindar soluciones a los retos que se presentan en esta época de cambios, con una fuerte incidencia en la transformación de los procesos de formación profesional.

En un campo donde la colaboración entre comunidades de aprendizaje, son el insumo para la difusión del conocimiento, siete capítulos de sistematización de experiencia nos invitan a reflexionar frente a las tendencias embalsadas sobre la resolución de problemas complejos donde los profesionales hacen esfuerzos para afrontar retos sociales que establece el hombre para el hombre.

El libro está dedicado a todos los actores que, mediante un enfoque crítico reflexivo, hacen de la educación, un arte, a quienes día con día buscan la excelencia en actividades de formación y profesionalización para estudiantes de IES

Su originalidad radica en compartir prácticas donde los docentes aportan una mirada singular a la investigación, desarrollo tecnológico, innovación, el uso de la IA, programas de retención, vinculación, creatividad pedagógica, y desarrollo social a fin de convertirlas en experiencias diarias.

Esta obra es una opción para compartir el conocimiento en el siglo XXI, está organizado en capítulos, puede iniciar por el tema que sea de su interés, pero sabemos que terminará leyéndolo en su totalidad. Lo invito a viajar por el mundo de la experiencia honesta, en estas líneas encontrará una escena escrita, similar a lo que usted ha vivido en las aulas.

