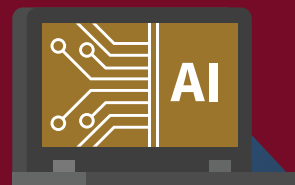
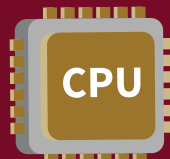
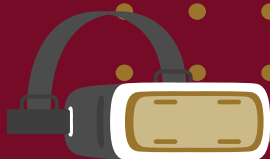


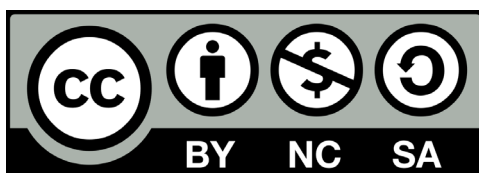
# EDUCACIÓN E INTELIGENCIA ARTIFICIAL. GENERANDO ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE ADAPTATIVO.

AUTORES:  
FERNANDO LEAL RÍOS  
MAURICIO HERNÁNDEZ RAMÍREZ  
MANUEL RUIZ MÉNDEZ  
JULIO CABERO ALMENARA

Dykinson  
ebook



Este libro ha sido sometido a evaluación  
por parte de nuestro Consejo Editorial  
Para mayor información, véase  
[www.dykinson.com/quienes\\_somos](http://www.dykinson.com/quienes_somos)



Este libro se encuentra publicado en Acceso Abierto bajo licencia Creative Commons.  
Para más información consulte la página web:  
<https://creativecommons.org/share-your-work/ccllicenses/>

© Los autores

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid  
Teléfono (+34) 91544 28 46 - (+34) 91544 28 69  
e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)  
<http://www.dykinson.es>  
<http://www.dykinson.com>

ISBN 979-13-7006-450-1  
DOI: <https://doi.org/10.14679/4242>

Preimpresión:  
Realizada por los autores

## PRÓLOGO

El siglo XXI está siendo testigo de una transformación vertiginosa en casi todos los sectores de la vida humana, y en ello sin lugar viene impulsado por el desarrollo y expansión de diferentes tecnologías digitales emergentes (realidad extendida, big data, computación en nube, ...). Y en este escenario de cambio constante, la **Inteligencia Artificial (IA)** se ha consolidado como una de las innovaciones más disruptivas, no solo por su capacidad para automatizar procesos, sino por su potencial para generar contenido original, interactuar en lenguaje natural y participar en tareas tradicionalmente asociadas a la cognición humana. Esta tecnología no solo redefine las dinámicas laborales, económicas y sociales, sino que interpela de manera profunda al sector educativo, en particular a la educación superior.

No nos equivocamos al afirmar, que frente a las otras dos tecnologías que transformaron radicalmente la formación universitaria: el libro de texto e internet; que cambiaron los roles a desempeñar por el docente y el estudiante, y las tres unidades (espacio, acción y tiempo) en la cual se desarrollaba usualmente la formación. En la actualidad ha surgido la tercera: la IA.

La educación, tradicionalmente concebida como un espacio de transmisión y construcción de saberes, se encuentra hoy ante el reto de reinventarse para responder a las necesidades de un mundo en permanente evolución tecnológica. La IA plantea preguntas fundamentales sobre la naturaleza del conocimiento, el rol del docente, la mediación de los entornos virtuales de aprendizaje y las competencias que deben priorizarse en la formación universitaria. Ante esta realidad, es urgente repensar la estructura misma del sistema educativo, no desde una visión catastrofista o tecnodeterminista, sino desde una perspectiva crítica, ética y humanista, que sitúe a la tecnología al servicio del desarrollo humano integral.

Este libro, fruto de un esfuerzo colectivo e interdisciplinar de docentes de las Universidad Autónoma de Tamaulipas (México) y de Sevilla (España), ofrece un valioso aporte a este debate y con visiones de profesores de Universidades de dos los dos lados del Atlántico. A lo largo de siete capítulos, los autores analizan en profundidad el impacto de la IA en la educación superior, presentando una visión panorámica que combina marcos conceptuales rigurosos con experiencias prácticas y propuestas de innovación pedagógica. Lejos de una mera descripción técnica, el texto ofrece una reflexión fundamentada sobre las oportunidades, desafíos y riesgos que plantea la integración de la IA —y particularmente la Inteligencia Artificial Generativa (IAG)— en los procesos educativos. Sin olvidarnos que uno de los capítulos se dedica a otra tecnología emergente en las Universidades como es la Realidad Aumentada (RA).

En el primer capítulo, se presenta una mirada histórica y conceptual sobre la evolución de la IA, desde sus orígenes en la década de los cincuenta hasta la actual era del aprendizaje profundo y los modelos generativos. Esta contextualización permite al lector comprender el punto de inflexión que representa la IAG en relación con otras formas de inteligencia artificial, destacando su capacidad de producir contenido nuevo y responder en tiempo real a las necesidades educativas específicas. Se introducen también las principales clasificaciones de IA (débil, fuerte y generativa), con ejemplos concretos de aplicación en entornos de aprendizaje adaptativos, lo que sienta las bases para los análisis posteriores que se realizan en la obra.

El segundo capítulo profundiza en el papel estratégico que puede jugar la IAG en la construcción de ecosistemas de educación en general y a distancia, en particular. Aquí, la noción de ecosistema adquiere una relevancia especial, aludiendo a la complejidad de variables tecnológicas, pedagógicas, organizativas y humanas que interactúan en los entornos virtuales. Se destaca la necesidad de diseñar modelos educativos flexibles, centrados en el estudiante, que incorporen herramientas de IA tanto en sus dimensiones académicas como administrativas. Además, se subraya la importancia de contar con docentes capacitados, capaces de liderar procesos formativos mediados por tecnologías inmersivas y adaptativas, en un marco de inclusión y equidad.

En este contexto, la figura del docente cobra una nueva significación, como se analiza detalladamente en uno de los capítulos de la obra. La IA no sustituye al profesor, pero sí redefine profundamente sus funciones

y responsabilidades. La Comisión Europea y la UNESCO han propuesto marcos de competencias específicas para los educadores en la era digital, incluyendo dimensiones éticas, tecnológicas, comunicativas y pedagógicas. El texto invita a superar la lógica de la resistencia o la adopción acrítica, proponiendo en cambio una actitud adaptativa, reflexiva y proactiva. Se pone énfasis en la formación continua del profesorado y en la necesidad de generar condiciones institucionales que favorezcan su actualización profesional y su participación activa en la transformación educativa.

Otro de los capítulos de la obra, explora las implicaciones del uso de la IAG en el diseño de ecosistemas de aprendizaje con enfoque STEAM, integrando metodologías activas y promoviendo competencias del siglo XXI como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Se insiste en la importancia de un enfoque pedagógico que supere la visión instrumental de la tecnología y apueste por experiencias de aprendizaje significativas, colaborativas y contextualizadas. Este capítulo ofrece claves concretas para el rediseño curricular y la implementación de estrategias formativas que respondan a las exigencias de la revolución 4.0, sin perder de vista los principios de accesibilidad, ética e inclusión.

Tan significativo es el rol que juega el docente en la incorporación de la tecnología en la cual se centra el presente libro, que en el capítulo sexto se vuelve a analizar al docente, y de forma específica la temática referida a competencia digital. Esta competencia digital docente, aparece como eje transversal de toda transformación educativa basada en tecnología. El marco europeo DigCompEdu se presenta como una referencia útil para identificar las áreas clave de desarrollo profesional en la era digital: desde el compromiso profesional y la creación de contenidos digitales hasta la evaluación, retroalimentación y empoderamiento del estudiante. Los autores insisten en que el uso de tecnologías como la IAG debe ir acompañado de una sólida preparación pedagógica, que permita al docente no solo dominar herramientas, sino también integrar críticamente su potencial en las prácticas de enseñanza-aprendizaje.

El último de los capítulos presenta una experiencia concreta de innovación tecnológica: la creación de un laboratorio de aprendizaje inmersivo que integra realidad virtual y aumentada y hologramas. Este laboratorio busca transformar la enseñanza tradicional mediante entornos tridimensionales, interactivos y multisensoriales que fomenten un aprendizaje más práctico, personalizado y colaborativo. El enfoque pedagógico es constructivista, centrado en el estudiante, promoviendo habilidades sociocríticas, digitales y cognitivas. Se destacan componentes como la adaptabilidad, realismo, interactividad, evaluación progresiva y motivación continua. El laboratorio se implementa en fases, incluyendo infraestructura, desarrollo de contenidos y capacitación docente-estudiantil. Está orientado inicialmente a las carreras de Agronomía, Ciencias Ambientales y Telemática. Se espera que este espacio fortalezca competencias clave del siglo XXI y posicione a la institución en la vanguardia educativa. También responde a los ejes estratégicos del plan institucional 2024–2028. El laboratorio ofrece un modelo escalable y replicable para innovar en la educación superior.

Finalmente señalar que el libro “Educación e inteligencia artificial: generando ecosistemas de aprendizaje adaptativos” constituye, una valiosa contribución al debate actual sobre el futuro de la educación superior en la era de la inteligencia artificial. Su lectura es una invitación a construir juntos una educación más abierta, ética, innovadora y resiliente, que no solo se adapte a los cambios tecnológicos, sino que los oriente con sentido crítico y compromiso social. Frente a los riesgos de deshumanización y automatización acrítica, la educación debe reivindicarse como espacio de encuentro, reflexión y construcción colectiva, guiado por principios de equidad, libertad y sostenibilidad. Frente a posiciones “preocupadas” por el futuro de la educación y la IA, debemos “ocuparnos” por el futuro de la educación y la IA.

Este libro da seguimiento a otras experiencias ya realizadas de forma conjunta entre docentes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y la Universidad de Sevilla, donde ya se realizaron otros proyectos como el titulado: “Un reto para el profesor del futuro: La tutoría virtual.”

Julio Cabero Almenara  
*Universidad de Sevilla (España).*

## ÍNDICE

- I. El ambiente futuro de la educación y la inteligencia artificial: las nuevas revoluciones del aprendizaje.**  
Fernando Leal Ríos, Mauricio Hernández Ramírez, Manuel Ruíz Méndez, Agustín González García
- II. La inteligencia artificial como estrategia didáctica en los entornos de aprendizaje adaptativos.**  
Julio Cabero Almenara, Julio Barroso Osuna
- III. Ecosistema para un modelo de educación a distancia con inteligencia artificial.**  
Mauricio Hernández Ramírez, Fernando Leal Ríos, Josefina Villanueva Lara, Noel Ruiz Olivares
- IV. Efectos de la inteligencia artificial en las competencias del docente universitario.** Julio Cabero Almenara, Julio Barroso Osuna
- V. Implicaciones de la inteligencia artificial diseñando un ecosistema de aprendizaje para la enseñanza de la tecnología educativa.**  
Fernando Leal Ríos, Mauricio Hernández Ramírez, María García Leal, Manuel Ruiz Méndez
- VI. La convergencia de la competencia digital docente y la inteligencia artificial.**  
Noel Ruiz Olivares, Dora María Llado Larraga, Ma. Magdalena Flores Morelos, Michelle Adriana Recio Saucedo, José Guadalupe De La Cruz Borrego
- VII. Creación de un laboratorio con realidad virtual para el aprendizaje inmersivo.**  
Manuel Ruiz Méndez, Fernando Leal Ríos, Mauricio Hernández Ramírez, Mariby Lucio Castillo

# EL AMBIENTE FUTURO DE LA EDUCACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL: LAS NUEVAS REVOLUCIONES DEL APRENDIZAJE

**Fernando Leal Ríos**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Mauricio Hernández Ramírez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Manuel Ruíz Méndez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Agustín González García**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

## 1. INTRODUCCIÓN

La revolución que ha generado la inteligencia artificial generativa (IAG) en los últimos años ha llevado a las universidades a posturas encontradas que presuponen pronunciamientos encontrados que se debaten entre lineamientos, regulaciones y estrategias que permitan su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje para diversificar, personalizar, autorregular, adaptar y profundizar la gestión del conocimiento a otras posturas que definitivamente son deterministas al evitar y prohibir su intervención en las prácticas educativas. Sin embargo, el trasvase de las IAG a los procesos educativos si tiene que ver con una regulación y con una sensibilización de acciones informativas y formativas de cómo se debe proceder en la planificación e intervención de la IAG en la dinámica de la modalidad educativa de la que se trate. Pero sin duda, la migración de las nuevas generaciones a una era digitalizada no pasará por alto el hecho de usar, aplicar y trabajar con las herramientas de la IA en los trayectos de su vida. Por ello, estamos obligados a experimentar y realizar investigaciones a profundidad sobre sus aportes, usos, preferencias, problemáticas y retos en la interacción entre los alumnos y los docentes como bien lo señala Lievens (2023) es necesario examinar como quienes intervienen en el proceso formativo aprovechas y hacen uso de la IAG para mejorar la enseñanza y el aprendizaje dejando guías, directrices y pautas sobre su uso.

En este sentido las universidades tendrán que poner especial atención en lo que está planteando la ley de IA de la Unión Europea (2023) donde se especifica de la IA cuales son los riesgos inaceptables, de alto riesgo y los requisitos de transparencia para su aplicación. Por su parte la OCDE (2024) en materia de la IA estableció sus principios en 2019 y los actualizo en mayo de 2024. Estos cinco principios de la IA se fundamentan en los valores del respeto a los derechos humanos, democráticos, la inclusión, la diversidad, la equidad, la innovación y el bienestar. Además, y de manera muy importante, la misma Unión Europea estableció en 2022 las directrices éticas sobre el uso de la IA en la educación y la formación para los educadores que tiene como propósito apoyar a los agentes educativos a comprender todo su potencial de estas herramientas y los riesgos que implican para interactuar de manera positiva, crítica y ética. Solo mencionamos algunos de los organismos que ya han creado dichas directrices, pero muchos otros se están sumando a estas iniciativas. El progreso o avance de la IA en nuestras universidades partirá precisamente de las iniciativas que tomemos como docentes para amalgamar estas tecnologías con el conjunto de los recursos, contenidos y estrategias que intervienen en los procesos formativos en el entendido que nuestras instituciones no pueden esperar ni pasar por alto un ejercicio de investigación y profundización que la ciencia y la tecnología han puesto en nuestras manos.

## 2. DISRUPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

El impetuoso proceso de asimilación de la IAG en nuestras universidades cada vez toma más valor al ser integrada a las disímiles áreas del conocimiento como también en la programación didácticas de los diseños instruccionales para intervenir en la gestión de las acciones de aprendizaje que se realizan en el aula. El debate continua en cuanto a sus aportes a las ciencias cognitivas, la neurociencia, la psicología entre otras. Lo que es una realidad, independientemente del valor que tienen y que le impriman a la educación, los responsables de los procesos formativos están realizando prácticas que involucran como construir ecosistemas que favorezcan y diversifiquen las competencias de los alumnos para incorporarlos a un siglo XXI lleno de complejidades y adaptaciones. Como bien lo señala Moreno (2019) estamos ante un universo de oportunidades que conllevan a desarrollar una multitud de estrategias de aprendizaje que impulsan el contexto de la educación, pero también implican riesgos. Sin embargo, la construcción, adaptación y reconversión de ambientes virtualizados de aprendizaje debe continuar por parte de los docentes; la experimentación producto de estos ambientes nos deben arrojar pautas para saber qué pasa con el aprendizaje adaptativo, profundo, personalizado, automatizado, inclusivo, creativo y afectivo para registrar patrones en los procesos cognitivos, de comportamiento, humanos y afectivos para saber con anclaje que debemos ir mejorando en el quehacer de la vida académica de las universidades pero también que directrices vamos introduciendo para favorecer y asegurar la inclusividad, la equidad y los valores éticos que son necesarios en la arquitectura entre el saber y la IAG. Por su parte Sánchez (2024) resalta que la intermediación de las tecnologías debe traer como consecuencia la personalización de las trayectorias de aprendizaje de los alumnos y garantizar la formación del profesorado para preservar el respeto a los datos, los programas, la gestión y transferencia del conocimiento considerando los inconvenientes que puedan surgir de esta sinergia para que la educación superior marque los principios rectores de la operabilidad de la IAG sin olvidar las características socioculturales de los distintos grupos de la sociedad.

Por lo anterior, números expertos están resaltando los principios, aportes y ventajas de la IAG como un conjunto de tecnologías disruptivas que deben marcar las líneas para la generación de las presentes y futuras acciones de la educación superior ante el gran oleaje de avances que se avizoran en esta materia, por ejemplo:

- Cabero, Palación y Loaiza (2024) consideran sumamente relevante que a través de la IAG se definan los comportamientos, métodos, procesos constructivistas, las tendencias, cambio y esfuerzos que implica la integración de dichas herramientas en los procesos de enseñanza que realizan los docentes ya que ello permitirá definir el grado de intervención de estas tecnologías en los contextos educativos.

- Peñaherrera (2022) señala que se debe visualizar un cambio de cultura ya que la IAG arrojará nuevas metas y alcances en la renovación digital entre los profesores y los estudiantes, lo que hace necesario implementar una formación continua en el sentido de la realidad virtual, la robótica educativa, los sistemas de tutoría, la analítica del aprendizaje y los sistemas de aprendizaje en línea.

- Chan (2023) por su parte se pronuncia por un marco de políticas educativas sostenibles que conduzcan a los procesos de enseñanza y aprendizaje a una normativa que considere tres dimensiones: la gobernanza cuyo eje rector es garantizar lo relativo a la privacidad, seguridad y la responsabilidad en el diseño de políticas, regulaciones y pautas para la integración de la IAG donde se toma en cuenta una cultura de responsabilidades y conciencia en la base de las comunidades educativas; la segunda dimensión es lo pedagógico cuyo enfoque se centralice en los principios éticos y responsables en las mejorar formativas en los futuros profesionales y la tercera dimensión tiene que ver con lo operativo donde se incluyen lo relacionado con la infraestructura, los recursos y la capacitación para que las comunidades universitarias hagan un uso correctos de la IAG.

- Pedreño (2024) indica que se deben valorar el gran cambio que se observan para el autoaprendizaje ya que la IAG está generando un capital y activos de automatización que cada día arrojan mejores resultados. La mejor prueba es su penetración en la economía, en las actividades laborales y en la innovación donde está realizando una multitud de actividades y enriqueciendo los factores de la producción, en otras palabras, las economías de todo el mundo están experimentando nuevas fuentes de valor y desarrollo con la intermediación de la IA. Hecho que está siendo tomado muy en cuenta por las universidades en la actualización de sus programas educativos y en la formación de los docentes.

- Gutiérrez-Cirlos (2023) hace claros pronunciamiento a las universidades para discurrir sobre las aplicaciones del metaverso, hecho que ha sido ampliamente tratado por el doctor Julio Cabero, en el desarrollo de simuladores y entornos virtuales de aprendizaje para diseñar y desarrollar contextos realistas y producir contenidos tridimensionales y sensitivos que impacten de manera positiva la motivación de los alumnos.

- Romo (2024) señala que las múltiples herramientas de la IA están generando patrones de trabajo en equipos efectivos, propuestas de métodos más adaptativos, la generación de conocimientos más efectivos, la preparación para entornos laborales más modernos donde todo ello impulsa la autoformación, la autonomía, el trabajo colaborativo, el aumento de las capacidades y competencias que son hoy la razón central de las universidades y de las exigencias de la vida del siglo XXI.

Ante lo expuesto, en definitiva, el ejercicio de la IAG se está convirtiendo en una curiosidad investigativa fascinante, en las comunidades universitarias, y lo señalo por experiencia, los alumnos ya trabajan con estas herramientas y están buscando nuevas aplicaciones que les resuelvan sus desafíos personales. Por tanto, como ya lo hemos señalado, los protagonistas de los procesos formativos no están esperando el marcaje de las directrices que establezcan las universidades a nivel institucional o interinstitucional. Giró y Sancho-Gila (Op. Cit. 2022) hacen saber en materia de la IAG representa los nuevos avances tecnológicos y la educación debe ser la pionera en innovar su uso y desempeño. Se trata de sustentar una metodología pedagógica y didáctica de su intervención en los procesos de la enseñanza y el aprendizaje para crear ecosistemas que marquen y construyan sistemas formativos adaptativos. Como el trabajo de investigación que plantea Zamora y Mendoza (2023) para conocer los desafíos y oportunidades que presenta la IA en su incursión en la educación superior y cuales sus recomendaciones y planteamientos metodológicos. Como lo hemos externado en estas y otras publicaciones la sociedad digitalizada exige como petición a las universidades una abrupta transformación que implique rediseñar, reconstruir y deconstruir los escenarios donde se gesta la investigación y el conocimiento porque no se puede continuar con lo señalado por Percelli (2020) el desconocimiento y manejo de la IA obedece a la falta de programas educativos y capacitación adecuada en este campo del saber.

Abrigar la gran tarea de la IAG en las instituciones de educación superior implicará grandes cambios, trastornos y ejercicios didácticos que son indispensables para empezar a construir modelos educativos que impulsen el aprendizaje por indagación, el aprendizaje constructivista desde la óptica de la adaptación, la personalización, la automatización y el trabajo colaborativo. Los docentes tendrán que crear y armar los ecosistemas en función del eje rector que es el alumno y su convergencia con las herramientas de la IAG y muchas otras estrategias que formaran una composición holística de su cultura formativa en momentos de un siglo XXI que se caracteriza por sus momentos líquidos.

### 3. IMPLICACIONES TRANSFORMADORAS DE LA EDUCACIÓN

Muchas de las universidades, sobre todo en los países desarrollados, están operacionalizando la IA para potencializar sus múltiples facetas y explorar innovadoras integraciones que les permitan mejorar la calidad de la educación superior que ofrecen; lo que suscitará que estas instituciones tomarán decisiones sustentadas, aglutinarán las mejores prácticas y tendrán una visión de futuro en cuanto al impacto y buenas práctica para actualizar o cambiar sus programa académicos lo que permitirá brindarles a las generaciones egresados transitar y responder de forma efectiva a las peticiones y avances que desea el mercado laboral cada vez más centrado en la digitalización de sus cadenas productivas.

Sin duda, son grandes los riesgos de no interactuar e incursionar con la IAG en sus estrategias de planificación administrativas, académicas, de investigación y gestión como por ejemplo puede traer consigo desplazamientos profesionales, ampliar la brecha de las desigualdades, el rebase de los avances de la ciencia y la tecnología y el atraso en las competencias digitales que son esenciales para la actualización docente, siendo esta última, prioritaria para mantener un estado del arte acorde con las demandas de progreso y desarrollo que exige la sociedad a las institución universitaria. Actualización que muchas veces, con o sin estas herramientas digitales, no es paritaria a los avances de la tecnología en específico en los países en vías de desarrollo. Pero las implicaciones transformadoras de las universidades tendrán y están desplegando un sin número de acciones que son trascendentales para una reconversión de sus funciones sustantivas ante los escenarios de una cultura

digital que se enfila a la automatización, la inmersión, a los ambientes tridimensionales sensitivos, al sentido adaptativo y humanista de los recursos de la IAG como bien lo señala Quintero (2024) la IA demanda una reflexión profunda que se debate entre el cómo equilibrar el progreso tecnológico con el mantenimiento de la calidad humana en los procesos formativos y la preservación de empleos. Por ello, el punto central será el diseño e implementación de políticas, directrices, normas y estrategias que permitan su regulación para planear, programas y ejercer el quehacer académico con un bagaje de lineamientos y experiencias que pueda construir y reconstruir la vida digital de las universidades en especial las que se encuentran en los países en vías de desarrollo. En este sentido consideramos que para la construcción de un ecosistema que integre la IAG deben abordarse dos tipos de vertientes las generales y las específicas a los procesos educativos. En el caso de las generales las universidades deben tomar varias consideraciones y acciones:

**a. Diseñar un marco normativo y ético.** Valorar a profundidad los alcances de la intervención de la IAG en las funciones sustantivas de la institución para determinar de manera transversal las políticas, directrices y regulaciones éticas que especifiquen el grado de intervención y los derechos como las obligaciones en materia administrativa, académicas, de investigación y evaluación como en áreas no exploradas dentro de un contexto de perfeccionamiento en sus mismas directrices.

**b. Definir directrices en materia de investigación y evaluación.** Construir rutas metodológicas acorde con cada contexto de aplicación y una analítica de datos sólida que permita fundamentar los pros y los contras de la intervención de la IAG en las distintas áreas de la gestión como del conocimiento. Sin perder de vista el sentido humanista, los derechos humanos, la inclusividad y seguimiento a los objetivos para el desarrollo sostenibles 2030.

**c. Generar convenios y alianzas académicas-científicas.** La integración interinstitucional como en comunidades de colaboración o práctica con expertos de otras universidades profundizará las líneas de generación del conocimiento, la gestión eficiente ética, la investigación, el intercambio de experiencias, los atributos para la calidad curricular, la capacitación, la creación de repositorios de información y las mejores prácticas en el aula de la IA generativa como predictiva que abones a la sostenibilidad educativa y a los objetivos ODS al 20230.

**d. Establecer alianzas con los sectores productivos.** Permitirá conocer que requiere y que está haciendo el mercado en materia de la IA, cuáles son sus metas y visiones innovadoras para el perfeccionamiento de la productividad y con ello, empatarlas con las estrategias y acciones de las universidades para integrar la IA en los diseños curriculares y la actualización permanente de las competencias de docentes y alumnos que conduzcan a la mejora de la calidad educativa y a la integración de sus egresados a esos sectores productivos que impactan el desarrollo de las entidades.

**e. Generar bases de datos.** Es indispensable generar una minería de datos sobre los fundamentos pedagógicos, lineamientos, investigaciones, prácticas, impactos, comportamientos éticos, automatización de comportamientos y procesos de aprendizaje, entre otros que permitan enriquecer y profundizar la intervención de la IAG en la vida académica de las universidades para construir antecedentes que valoren los siguientes avances en esta materia.

**f. Directrices en materia académica y curricular a la medida.** Integrar a los grupos de expertos como a los cuerpos académicos que impulsan la investigación para delimitar consensos, lineamientos, procesos, estrategias y los tipos de herramientas que intervendrán en la planificación de sus programas para la instrucción de métodos y técnicas, la personalización del aprendizaje (Wang, 2019), el trabajo colaborativo, la predicción del rendimiento, la automatización evaluativa y administrativa que intervienen en la enseñanza y el aprendizaje.

**g. Directrices en materia tecnológica.** Dentro del marco normativo se tendrán que integrar los expertos en ciberseguridad para proteger, detectar y recuperara la información, para el soporte técnico y la protección de datos que puedan generar una resiliencia y confianza en materia de las producciones o realizaciones que lleve a cabo.

**h. Delimitar una cultura digital.** Definir un plan para promover una conciencia y sensibilización de la IAG referente a sus regulaciones, directrices, lineamientos y aplicaciones éticas mediante el uso de todos los recursos tecnológicos digitales con los que cuenta la institución como congresos, encuentros, conferencias,

(Martínez, Guevara y Rodríguez 2024) webinar, invitación de expertos y difundir las prácticas y resultados entre facultades, unidades o escuelas que permitan delimitar hojas de ruta en cuento a su aplicación.

Es oportuno señalar que estas directrices generales marcarán la pauta para establecer la ruta o trayectoria de la IAG en un contexto donde los fundamentos pedagógicos, los principios educativos y las experiencias de su práctica serán el marco para aprovechar sus ventajas y potencialidades, pero, sobre todo, tomar conciencia sobre sus usos éticos y convergencia con el conocimiento y la praxis metódica que tienen que ejercer quienes programan el saber en el ámbito del aula.

Bajo esto último es fundamental entonces abordar las vertientes específicas que influenciarán el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por ende, la gestión y transferencia del conocimiento bajo el entendido de la personalización, adaptación y seguimiento a los procesos metacognitivos que realizarán los alumnos de la educación superior. Por tanto, es importante considerar:

**a. Delimitar la pertinencia de las herramientas de la IAG.** Es de enorme trascendencia que las universidades elaborar una clasificación de las herramientas y sus potencialidades para incursionar como posibles metodologías, estrategias y técnicas bajo un fundamento pedagógicos que determinen su apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje para maximizar la calidad educativa.

**b. Capacitación para el nuevo rol docente.** Preparar y precisar trayectorias formativas mediante cursos, talleres o preparaciones que delimiten los conceptos, potencialidades y aplicaciones de la IAG como recursos didácticos de apoyo a los diversos programas y asignaturas con la finalidad de integrarlos con una diversidad de estrategias que contribuyen a la apropiación, gestión, profundización, adaptación y transferencia del conocimiento de acuerdo con las modalidades educativa que oferte la universidad.

**c. Incorporación de la IAG en los programas educativos.** Las áreas académicas tienen como tarea analizar y proponer como ir articulando y ensamblando, desde la perspectiva pedagógica y didáctica, la transversalidad de las herramientas de la IAG en los diversos programas y unidades de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con las distintas disciplinas para generar una planificación puntual que permita innovar, adaptar y dinamizar la práctica docente y provocar un aprendizaje inmersivo del alumno.

**d. Identificación de estrategias pedagógicas.** De acuerdo con la características y aportes de la IAG diseñar arquitecturas de ecosistemas de aprendizaje que logren integrarlas con las estrategias para indagar los conocimientos previos, la comprensión organizativa, las competencias críticas, el trabajo colaborativo y las metodologías activas que tengan como eje la construcción de puentes cognitivos, la asimilación significativa y el desarrollo del aprendizaje profundo como adaptativo.

**e. Acceso a recursos de aprendizaje avanzados.** Como lo señala Vera (2023) este tipo de recursos tiene la posibilidad de ofrecer simuladores, aprendizajes basados en datos, contenido interactivo, sistemas de tutoría inteligente y plataformas para el aprendizaje en línea que vienen a mejorar la práctica del estudiante y la calidad de la educación. Además de la posibilidad de automatizar evaluaciones, crear analíticas de las prácticas y registros de desempeño de las formas de aprender que se encaminan a potenciar la creatividad, la innovación y la eficiencia para enriquecer las experiencias de aprendizaje.

**f. Enriquecer la experiencia estudiantil.** Evaluar y diagnosticar las preferencias, las prácticas, las experiencias y las propuestas que los alumnos argumenten con respecto a su trabajo con la IAG para reconvertir, innovar y enriquecer los procesos formativos, transformar las aulas en ambientes dinámicos, inmersivos y personalizados para que puedan construir sus propias rutas de aprendizaje de manera más motivada, sensitiva, humanista y con plena realización y convencimiento para continuar su adaptación al mundo productivo.

**g. Considerar nuevos sistemas de evaluación.** Valorar cuales son los aportes de la IAG en esta materia para automatizar procesos, definir estándares, instrumentos y estrategias que permitan contar con paramétricas de las acciones y roles que realizan los docentes y los alumnos con la intención de construir modelos, estrategias pedagógicas, didácticas y reconvertir la práctica docente acorde con los retos del siglo XXI, colocando al alumno como eje rector en la implementación de todas estas tecnologías emergentes en este sentido se pronuncian Cruz y otros (2024).

Sumando a todo esto, basta destacar lo que señala puntualmente las Universidad de Standford (2016) que en los próximos quince años los temas del aprendizaje adaptativo, la realidad virtual y la analítica de los

procesos de enseñanza y aprendizaje serán habituales en las universidades bajo visiones del aprendizaje profundo, la planificación de la IA, las representaciones del conocimiento entre otras. Dentro de este mismo planteamiento se pronuncian Lu y Harris (2018) las ventajas de IA se encaminan a la automatización de las funciones sustantivas, el aprendizaje por ensayo y error, el aprendizaje personalizado, las calificaciones, las tutorías, la educación inclusiva entre otros.

Con todo ello, y a manera de adendum, podemos señalar que las universidades que se encuentran en aras de considerar la IAG deben considerar lo planteado:



#### 4. CONCLUSIONES

Los avances de la ciencia y la tecnología seguirán su curso progresivo y su integración en todos los ámbitos de la vida humana, y en especial en el de la educación superior. Las vertientes y los aportes planteados en este capítulo con respecto a la IAG solo tendrán fundamento en la medida que se ejerza una experimentación metódica en el contexto académico y de los procesos formativos, en las implicaciones amalgamadas entre estas herramientas y los diversos métodos, estrategias y técnicas didácticas para dar pie a la planificación constructiva de ecosistemas digitales que puedan definir parámetros sobre como mejorar la gestión y transferencia del conocimiento, como comprender las consecuciones del aprendizaje en ambientes más adaptativos, profundos, activos y dinámicos. Las contribuciones y aportes de la IAG a la pedagogía, al pensamiento de alto nivel y al desarrollo del saber solo serán posibles cuando converjan los avances tecnológicos con las habilidades y destrezas de los docentes y alumnos para revalorizar o no la función de ambos frente a un escenario presente y futuro que no espera a nadie.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M. I., & Rivas-Manzano, M. D. R. D. (2024). Acceptance of educational artificial intelligence by teachers and its relationship with some variables and pedagogical beliefs. *Education Sciences*, 14(7), 740. <https://doi.org/10.3390/educsci14070740>

Chan, C. K. Y. (2023). Un marco integral de políticas educativas sobre IA para la enseñanza y el aprendizaje universitarios. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Cruz, Argudo., Francisco y otros. (2024). La Inteligencia Artificial Generativa en la docencia universitaria: oportunidades, desafíos y recomendaciones. Recuperado de <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2024/03/Crue-Digitalizacion-IA-Generativa.pdf>

Giró, G. X., & Sancho-Gil, J. (2022). La inteligencia artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 21(1), 129-145. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.129>

Gutiérrez-Cirlos, Carlos, Bermúdez-González, Jorge Luis, Carrillo-Pérez, Diego L., Hidrogo-Montemayor, Irving, Martínez-González, Adrián, Carrillo-Esper, Raúl, & Sánchez-Mendiola, Melchor. (2023). La medicina y el metaverso: aplicaciones actuales y futuro. *Gaceta médica de México*, 159(4), 286-292. Epub 25 de septiembre de 2023. <https://doi.org/10.24875/gmm.23000166>

Lu, J. J., & Harris, L. A. (2018). *Artificial Intelligence (AI) and Education* (IF10937). Congressional Research Service. <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF10937>

Lievens., J. (2023). Artificial Intelligence (AI) in higher education: tool or trickery?. *Education and New Developments*, 2, 645-647. International Conference on Education and New Developments, Lisboa (Portugal). <https://doi.org/10.36315/2023v2end141>

Martínez, C., Jorge., Guevara, B., Alí y Rodríguez González Daymi. (2024). La Inteligencia Artificial en la Educación Superior: estrategias claves para abordar este desafío. *Revista Neuronum*. Volumen 10. Número 1. Enero-Julio. ISSN:2422-5193 <https://eduneuro.com/revista/index.php/revistaneuronum/article/view/504/564>

Moreno, P. R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Innovación, Tecnología e Investigación*, 7(14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>

Organization for Economic Co-operation and Development. (2019). *OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence*. OECD Legal Instruments. <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/oecd-legal-0449>

Cuatrecasas. (2023, octubre 11). *La OCDE actualiza los principios de IA*. Cuatrecasas. <https://www.cuatrecasas.com/es/spain/propiedad-intelectual/art/ocde-actualiza-principios-ia>

Pedreño Muñoz, A., González Gosálbez, R., Mora Illán, T., Pérez Fernández, E. D. M., Ruiz Sierra, J., & Torres Penalva, A. (2024). *La inteligencia artificial en las universidades: Retos y oportunidades*. Grupo 1 Million Bot.

Peñaherrera Acurio, W. P., Cunuhay Cuchipec, W. C., Nata Castro, D. J., & Moreira Zamora, L. E. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como Recurso Educativo. *RECIMUNDO*, 6(2), 402-413. <https://doi.org/10.26820/recimundo/6>. (2). abr. 2022.402-413

Porcelli, A. (2020). La inteligencia artificial y la robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho global. Estudios sobre derecho y justicia*, 6(16), 49-105. Epub 27 de enero de 2021. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>

Licona Quiterio, O. (2024). IA y Educación en México: entre Oportunidades y Desafíos. *RIESED - Revista Internacional De Estudios Sobre Sistemas Educativos*, 3(15), 675-688. Recuperado a partir de <https://www.riesed.org/index.php/RIESED/article/view/180>

Romo-Calva, R. J. (2024). Desarrollo de una plataforma para la creación automática de material educativo utilizando herramientas de inteligencia artificial. Universidad Politécnica Salesiana Ecuador. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/27094>

Sánchez-Baños, O. (2023). La inteligencia artificial en el proceso enseñanza-aprendizaje. En *Memorias del Congreso Nacional de Tecnología (CONATEC)* (Año 6, No. 6, pp. 71-80). [https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2023/verpdf/Mem2023\\_Paper08-E.pdf](https://tecnicosacademicos.cuautitlan.unam.mx/CongresoTA/memorias2023/verpdf/Mem2023_Paper08-E.pdf)

Stanford University (2021) One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) 2021 Study Panel. (2021). *Gathering Strength, Gathering Storms: The One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100) 2021 Study Panel Report*. Stanford University. <https://ai100.stanford.edu/2021-report>

Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura, *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, 2022. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/898>

Parlamento Europeo. (2023, junio 1). *Ley de IA de la UE: Primera normativa sobre inteligencia artificial*. <https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20230601ST093804/ley-de-ia-de-la-ue-primera-normativa-sobre-inteligencia-artificial>

Vera, F. (2023). Integración de la Inteligencia Artificial en la Educación superior: Desafíos y oportunidades. *Transformar*, 4(1), 17-34. Recuperado a partir de <https://www.revistatransformar.cl/index.php/transformar/article/view/84>

Wang, P. (2019). On Defining Artificial Intelligence, en *Journal of Artificial General Intelligence*, Vol. 10 N° 2. <https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002>.

Zamora Varela, Y., y Mendoza Encinas, M. del C. (2023). La Inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: desafíos y oportunidades. *Horizontes pedagógicos*, 25(1), 1-13. <https://doi.org/10.33881/0123-8264.hop.25101>

# LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN LOS ENTORNOS DE APRENDIZAJE ADAPTATIVOS.

**Julio Cabero Almenara**

*Profesor Investigador / Universidad de Sevilla, España*

**Julio Barroso Osuna**

*Profesor Investigador / Universidad de Sevilla, España*

## 1. INTRODUCCIÓN: LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN LA EDUCACIÓN

La inteligencia artificial (IA) se puede definir, sin ánimos de acotar el tema, como la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el razonamiento, el aprendizaje y la resolución de problemas.

Nos encontramos ante una tecnología que no es reciente, pero que ha sufrido una gran evolución en los últimos años. Podemos decir que la historia de la IA se desarrolla en torno a cinco momentos:

- Década de 1950: Durante la conferencia de Dartmouth (1956), John McCarthy acuñó el término "inteligencia artificial", marcando el nacimiento oficial de este campo de estudio. En esa misma época, Alan Turing propuso la idea de las "máquinas pensantes", planteando la posibilidad de que las máquinas pudieran aprender y adaptarse, base para la IA moderna.
- Décadas de 1970 y 1980, se experimentan los primeros avances significativos con el desarrollo de sistemas expertos como MYCIN, desarrollado a principios de los años 70, capaz de diagnosticar enfermedades infecciosas. Sin embargo, estos avances se vieron ralentizados debido a limitaciones tecnológicas.
- En las décadas de 1990 y 2000, asistimos a lo que podemos llamar el renacimiento de la IA. Deep Blue de IBM, vence al campeón mundial de ajedrez Garry Kasparov y se lograron grandes avances en el procesamiento del lenguaje natural y la visión por computadora.
- La década del 2010 marca la era del aprendizaje profundo, se popularizan las redes neuronales. En el 2016, AlphaGo de DeepMind venció al campeón mundial de Go, un juego mucho más complejo que el ajedrez, destacando aún más las capacidades de la IA.
- En la década de 2020 la IA está desempeñando un papel relevante en el ámbito educativo, permitiendo personalizar el proceso de aprendizaje, analizar grandes cantidades de datos relacionados con la educación y fomentar la accesibilidad. Tecnologías como los sistemas de tutoría inteligente y las plataformas de aprendizaje adaptativo están revolucionando la enseñanza en el contexto universitario. En el año 2023, modelos avanzados de lenguaje, como GPT-4, se han implementado para crear contenidos educativos, facilitar la redacción de textos y brindar apoyo inmediato tanto a estudiantes como a docentes.

Sin temor a equivocarnos podemos decir que la IA está transformando diversos ámbitos de la sociedad, incluyendo por supuesto la educación. Con su capacidad para procesar grandes cantidades de datos y aprender de patrones complejos, se ha convertido en un aliado fundamental en el ámbito educativo, que está revolucionando la educación, transformando la manera en la que los educadores abordan la enseñanza y los estudiantes adquieren conocimientos (Villegas-José & Delgado-García, 2024).

Según la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (2023), los sistemas de IA utilizan algoritmos avanzados y modelos matemáticos que les permiten aprender de grandes volúmenes de datos y

mejorar su rendimiento con el tiempo. Este avance ha llevado a una creciente diversificación de las aplicaciones de la IA en diversos sectores, incluido el educativo.

En el ámbito educativo, destacan tres tipos principales de IA:

- IA débil o estrecha, diseñada para tareas específicas como el reconocimiento de voz o la traducción automática.
- IA fuerte o general, que aspira a emular las capacidades cognitivas humanas de manera integral, aunque su desarrollo está aún en fases iniciales.
- IA generativa, un tipo de IA que ha ganado prominencia recientemente por su capacidad de generar contenido original, como textos, imágenes y música, empleando modelos avanzados como GPT-4 o DALL-E. Estas tecnologías ya se utilizan para crear materiales educativos y personalizar experiencias de aprendizaje (Prendes-Espinosa, 2023; Ubal et al., 2023).

La Inteligencia Artificial (IA) ofrece diversas aplicaciones en el ámbito educativo, principalmente en tres áreas clave: la personalización del aprendizaje, la optimización de los procesos de evaluación y la creación de experiencias de aprendizaje inmersivas (Alam, 2023; Zamora-Varela & Mendoza-Encinas, 2023; Abella-García & Fernández-Mármol, 2024).

Por otro lado, los entornos de aprendizaje adaptativos (EAA) son plataformas tecnológicas diseñadas para ajustar dinámicamente los contenidos y estrategias de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. Estas plataformas utilizan herramientas basadas en datos y algoritmos para analizar el desempeño del estudiante y ofrecer recomendaciones personalizadas, mejorando así los resultados educativos (Zamora Varela & Mendoza Encinas, 2023).

La integración de la IA en los EAA representa una transformación significativa en la educación, herramientas como los sistemas de tutoría inteligente y las plataformas adaptativas permiten identificar patrones de aprendizaje, personalizar itinerarios educativos y ofrecer retroalimentación en tiempo real, ofreciendo experiencias de aprendizaje adaptadas a cada estudiante, adaptando contenidos y ritmos de aprendizaje a las necesidades individuales, contribuyendo a mejorar el rendimiento de los estudiantes y a reducir las tasas de abandono escolar (Cordón, 2023).

## 2. TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SUS APLICACIONES EN LOS ENTORNOS DE APRENDIZAJE ADAPTATIVOS

Tal como se comentó anteriormente, en los últimos años, la inteligencia artificial (IA) ha demostrado un notable impacto en el ámbito educativo, particularmente en el desarrollo de entornos de aprendizaje adaptativos (EAA). Estos sistemas están resultando de gran ayuda a la hora de personalizar la experiencia educativa en función de las necesidades y habilidades individuales de cada estudiante. A través de diversas ramas de la IA, como el aprendizaje automático, el procesamiento del lenguaje natural y la IA generativa, los EAA logran ofrecer soluciones personalizadas que mejoran la calidad del aprendizaje. La UNESCO (2024) destaca que estas tecnologías son esenciales para construir modelos educativos inclusivos y adaptativos, permitiendo a los estudiantes interactuar con contenidos ajustados a su ritmo y nivel de comprensión. Asimismo, Prendes-Espinosa (2023) subraya que la integración de estas herramientas ha facilitado la creación de experiencias más eficaces y personalizadas, adaptándose de manera dinámica a las características específicas de cada usuario.

Los avances en IA han permitido que los EAA analicen grandes volúmenes de datos en tiempo real, ajusten itinerarios educativos y proporcionen recursos específicos para abordar las diversas necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Estudios recientes indican que estas herramientas no solo optimizan la

eficiencia del proceso educativo, sino que también potencian la equidad al ofrecer soluciones adaptativas a estudiantes con diferentes estilos y niveles de aprendizaje (Cordón García, 2023; Serrano y Moreno-García, 2024).

## 2.1. Aprendizaje Automático en los EAA

El aprendizaje automático, es una de las ramas más antiguas y fundamentales de la IA, aun teniendo en cuenta la tremenda evolución de esta a lo largo de los años. Aunque sus comienzos se remontan a mediados del siglo XX, fue en las últimas décadas cuando estos desarrollos experimentaron un crecimiento exponencial, principalmente por el aumento en los datos disponibles y el aumento de la capacidad computacional. Este permite analizar datos masivos, identificar patrones y tomar decisiones basadas en evidencia. Estos aspectos hacen que el aprendizaje automático se consolide como una herramienta fundamental en la IA. Como destacan Serrano y Moreno-García (2024), esta tecnología resulta crucial para anticipar comportamientos estudiantiles y optimizar los recursos educativos de manera efectiva. Dentro de los EAA, desempeña funciones clave de:

- Personalización del aprendizaje: Los sistemas de aprendizaje automático analizan el rendimiento, las preferencias y los comportamientos de los estudiantes para diseñar itinerarios educativos personalizados para cada estudiante (González-González, 2023; UNESCO, 2024). Esto asegura que cada estudiante reciba contenidos y actividades adaptados a sus necesidades. Por ejemplo, plataformas como Khan Academy emplean estos algoritmos para ajustar las recomendaciones de contenido según las habilidades individuales de los estudiantes (González-González, 2023).
- Identificación de estudiantes en riesgo: Los algoritmos de aprendizaje automático detectan patrones que podrían indicar bajo rendimiento académico o riesgo de abandono, facilitando la intervención oportuna de los docentes (Serrano y Moreno-García, 2024). Según UNESCO (2024), estos sistemas permiten identificar a los estudiantes que necesitan apoyo adicional, contribuyendo a reducir las tasas de abandono escolar y mejorar su desempeño académico.
- Predicción del rendimiento académico: Los modelos predictivos generados por algoritmos de aprendizaje automático ayudan a anticipar el desempeño de los estudiantes, lo que permite a los docentes ajustar estrategias pedagógicas y recursos para optimizar los resultados (Cordón García, 2023).

## 2.2. Procesamiento del Lenguaje Natural en los EAA

El procesamiento del lenguaje natural (PLN) representa una tecnología esencial para que los sistemas educativos comprendan y generen interacciones en lenguaje humano. Esta capacidad se logra gracias a algoritmos que analizan el significado y contexto de las palabras, permitiendo a los sistemas responder de manera coherente y precisa. Por ejemplo, herramientas como IBM Watson Education, emplean modelos de PLN para interpretar las consultas de los estudiantes, ofrecer respuestas claras y adaptar las interacciones a las necesidades específicas de cada usuario (Montenegro-Rueda et al., 2023). Sus principales aplicaciones en los EAA incluyen:

- Asistentes virtuales de aprendizaje: Sin ánimos de simplificar el tema se puede decir que nos encontramos ante sistemas que actúan como tutores 24/7 y entre ellos nos podemos encontrar con diferentes tipos de asistentes virtuales. Por un lado, los que se centran en responder preguntas específicas y guiar a los estudiantes en tareas concretas, como los chatbots educativos, entre ellos nos encontramos con los desarrollados por IBM Watson Education, mientras que otros ofrecen funciones más avanzadas, como la personalización del contenido y el análisis en tiempo real del progreso del estudiante (Montenegro-Rueda et al., 2023).
- Sistemas de traducción automática: Facilitan el acceso a materiales educativos en diferentes idiomas, promoviendo la inclusión y el aprendizaje global (UNESCO, 2024). Herramientas como Google Translate se integran en plataformas educativas para superar barreras lingüísticas. Igualmente herramientas basadas en lenguaje natural como GPT y PaLM 2, no solo permiten traducir, sino también ajustar el contenido

- Análisis de texto: Estos sistemas permiten evaluar la comprensión lectora y la calidad de los textos escritos por los estudiantes, proporcionando retroalimentación detallada para mejorar sus habilidades de escritura y comprensión lectora (González-González, 2023).

### 2.3. IA Generativa en los EAA

La IA generativa, basada en redes neuronales profundas capaces de crear contenido original, viene encontrando un impacto significativo en la educación e investigación debido a su capacidad para generar diversos tipos de contenido, como texto, imágenes, vídeos, música y código de programación (López-Regalado et al., 2024). Esta capacidad para crear contenido original ha abierto nuevas posibilidades para la personalización y mejora de los EAA. Según Montiel-Ruiz y López-Ruiz (2023), la IA generativa permite a los docentes diseñar materiales educativos dinámicos que se ajustan a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizando así el proceso de enseñanza-aprendizaje

Entre las principales aplicaciones de la IA generativa en los EAA se pueden destacar las siguientes:

- Creación de contenido educativo personalizado, a través de herramientas como ChatGPT y DALL-E se facilita la generación de materiales didácticos ajustados a las necesidades específicas de cada estudiante. Estas herramientas no solo ayudan a personalizar los recursos, sino que también contribuyen a reducir la carga de trabajo de los docentes al automatizar tareas repetitivas, como la creación de guías de estudio y ejercicios prácticos (Hernández-León & Rodríguez-Conde, 2024).
- Generación de preguntas de evaluación y retroalimentación, en este caso la IA ha revolucionado la forma en que se diseñan las evaluaciones educativas. Según Serrano y Moreno-García (2024), estas tecnologías permiten crear cuestionarios adaptativos que evalúan de manera precisa las áreas de mejora de cada estudiante, ofreciendo retroalimentación inmediata y personalizada para guiar su aprendizaje. Este tipo de herramientas se encuentran incluidas en la mayoría de las plataformas educativas, además herramientas como ChatGPT, Copilot, Gemini, ... resultan ser muy útiles en la creación de preguntas de opción múltiple y en la formulación de respuestas personalizadas según el nivel del estudiante.
- Retroalimentación personalizada: Estos sistemas proporcionan comentarios detallados sobre el trabajo de los estudiantes, identificando áreas de mejora y sugiriendo estrategias específicas de aprendizaje. Esto fomenta el desarrollo autónomo y habilidades críticas (Montenegro-Rueda et al., 2023).
- Simulación y aprendizaje experiencial. La capacidad de la IA generativa para desarrollar simulaciones y escenarios interactivos en tiempo real fomenta un aprendizaje más práctico y comprometido. Este enfoque es particularmente valioso en disciplinas que requieren el desarrollo de habilidades específicas, como las ciencias de la salud o la ingeniería, donde los estudiantes pueden practicar en entornos virtuales seguros antes de enfrentarse a situaciones reales (Jiménez-García et al., 2024). Entre las herramientas utilizadas para potenciar estas metodologías, podemos señalar la potencialidad ofrecida por la Realidad Virtual y la Aumentada, a partir de las cuales se pueden crear entornos simulados altamente inmersivos, donde los participantes pueden interactuar con objetos y situaciones de manera realista. Favoreciendo la creación de laboratorios virtuales que permiten a los estudiantes aplicar a sistemas reales los conocimientos teóricos adquiridos (Sotelo y otros, 2022) que, aunque no son una reproducción fiel del escenario real, constituyen una aproximación a estos y permiten hacer interpretaciones que ayudan a los estudiantes a conocer la realidad y hacen que el proceso de enseñanza-aprendizaje y la motivación del alumno sea lo más satisfactorio posible (Cox, González, Magreñán y Orcos, 2022).
- Soporte emocional y cognitivo. Además de las aplicaciones académicas, la IAG puede ofrecer apoyo emocional a los estudiantes mediante la generación de mensajes motivadores o estrategias para manejar la ansiedad académica. Un estudio reciente validó el impacto positivo de ChatGPT en la reducción del estrés estudiantil, destacando su papel como asistente integral en el aprendizaje ubicuo (Saif et al., 2024)

A pesar de sus beneficios, es importante considerar los desafíos asociados al uso de la IAG en los EAA. Zamora Varela y Mendoza Encinas (2024) señalan la necesidad de desarrollar lineamientos éticos y

pedagógicos claros que regulen el uso de estas herramientas, garantizando su implementación responsable y equitativa. Asimismo, la dependencia excesiva de estas tecnologías podría limitar el desarrollo de habilidades críticas y reflexivas en los estudiantes, Serrano y Moreno-García (2024) destacan que la generación de contenido o el uso productivo de herramientas basadas en IA sin un esfuerzo consciente por pensar críticamente puede comprometer seriamente las capacidades cognitivas, lo que lleva al llamado "sedentarismo cognitivo"

### 3. DESAFÍOS Y LIMITACIONES DEL USO DE LA IA EN LOS EAA.

Aun teniendo en cuenta lo comentado anteriormente sobre las posibilidades de la IA como herramienta transformadora en el ámbito de la educación, especialmente en los EAA, no se puede dejar pasar por alto el que su implementación también plantea desafíos y limitaciones que deben abordarse críticamente para garantizar su uso ético, inclusivo y efectivo, que deben ser tenidas en cuenta a la hora de su incorporación en los procesos y contextos educativos, como son (Cooper, 2023; Jiménez, et al., 2023; Farrokhnia, et al., 2023; Mayol, 2023; Cortina, 2024; Bravo, et al., 2024):

- Limitaciones y sesgos del modelo.
- La aparición de las denominadas “alucinaciones”, que pueden afectar a la precisión y validez de la información.
- Responsabilidad ética en relación con el origen de los datos presentados por parte de la IA.
- Derechos de propiedad intelectual.
- Limitaciones y sesgos del modelo.
- Implicaciones sociales de su uso, principalmente relacionadas con la destrucción de puestos de trabajo.
- Privacidad y seguridad de los datos.
- Brecha digital.
- Problemas de asumir lo presentado por la IA como verdad única.
- Replanteamiento de las metodologías utilizadas por parte de los docentes, debido a los riesgos de plagio.
- Falta de comprensión profunda de su funcionamiento y por ende de la dificultad para entenderla.
- Disminución del pensamiento crítico.

Uno de los principales retos se encuentra en las preocupaciones éticas relacionadas con los sesgos algorítmicos, la privacidad de los datos y la equidad en el acceso. La IA generativa y adaptativa puede perpetuar desigualdades ya existentes si los datos con los que se entrena no son representativos o si no se aplican protocolos éticos adecuados, Perkins et al. (2024), señalan que los algoritmos de IA tienden a amplificar las características implícitas en los datos originales y que los sesgos en los datos pueden llevar a resultados discriminatorios si no se mitigan adecuadamente. La UNESCO (2021 a y b) enfatiza que los algoritmos de IA pueden amplificar discriminaciones culturales y sociales, además de comprometer la privacidad al recopilar grandes volúmenes de datos sobre estudiantes (Miao et al., 2021; Perkins et al., 2024). Por tanto, es imprescindible que estos sistemas sean diseñados bajo principios de transparencia y responsabilidad para proteger los derechos de los estudiantes y docentes.

Otro aspecto crítico es la alfabetización en IA para docentes y estudiantes. Como señala Miao et al. (2021), la integración de la IA en educación no solo exige infraestructuras tecnológicas robustas, sino también competencias digitales avanzadas que permitan a los usuarios comprender los procesos detrás de las decisiones algorítmicas y evaluar sus implicaciones pedagógicas (UNESCO, 2021). La falta de formación específica en este ámbito puede limitar la capacidad de los docentes para implementar estas herramientas de forma efectiva y, al mismo tiempo, restringir las oportunidades de los estudiantes de utilizarlas críticamente en su aprendizaje (Serrano & Moreno, 2024; Zamora & Mendoza, 2023).

En cuanto al impacto en la autonomía del estudiante, surge el riesgo de que el uso excesivo de la IA genere dependencia tecnológica, disminuyendo habilidades clave como el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Aunque los sistemas de tutoría inteligente y aprendizaje adaptativo buscan personalizar la enseñanza, es crucial que estas tecnologías promuevan el desarrollo de competencias autorreguladas y no sustituyan el esfuerzo intelectual humano (Serrano & Moreno, 2024; Zamora & Mendoza, 2023).

Los desafíos tecnológicos y de accesibilidad representan otra barrera significativa, si se tiene en cuenta que para la implementación efectiva de la IA en los entornos educativos se requiere necesariamente de infraestructuras tecnológicas avanzadas, que incluyen conectividad estable y equipos actualizados, algo que no está al alcance de muchas instituciones educativas, especialmente en contextos de bajos recursos (UNESCO, 2021 a; Zamora & Mendoza, 2023). Estas limitaciones refuerzan las desigualdades digitales y dificultan la adopción equitativa de estas tecnologías en entornos educativos diversos (Urmeneta & Romero, 2024).

Por último, es fundamental abordar la regulación ética y la gobernanza de la IA en educación. Las recomendaciones internacionales, como las presentadas por la UNESCO (2021a y b) o la Comisión Europea (Comisión Europea, 2022), destacan la necesidad de marcos regulatorios que alineen la IA con los principios de equidad, justicia social y sostenibilidad (Miao et al., 2021; Perkins et al., 2024). En este sentido, hay que destacar que la Unión Europea ha sido la primera institución en presentar un reglamento en materia de IA (Reglamento de la UE 2024/1689 de 13 de junio de 2024), aspecto que da fe de la importancia y la preocupación por esta temática. En este reglamento busca establecer un marco legal uniforme para el desarrollo y uso de la inteligencia artificial (IA) en la Unión Europea, promoviendo una IA centrada en el ser humano. Tendencia ya reclamada por la UNESCO en su reunión de Beijing (UNESCO, 2019), en la que elabora un documento que establece un marco para la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación, buscando aprovechar sus beneficios para mejorar el acceso, la equidad y la calidad del aprendizaje a lo largo de la vida, abordando también las implicaciones éticas y la necesidad de preparar a las personas para un futuro con IA, fomentando la colaboración humano-máquina y la inclusión.

Teniendo en cuenta lo comentado, para superar los desafíos y limitaciones en el uso de la IA en la educación es necesario que desde las instancias educativas crezca la preocupación por los procesos de formación del profesorado, mayor implicación en la realización de investigaciones relacionadas con su uso y aplicación, el trabajar sobre la adaptación de metodologías de enseñanza y también por la inversión en infraestructura y recursos, la regulación y la ética en su uso.

En cuanto a la capacitación y la formación, es fundamental el ofrecer formación continua a docentes y estudiantes, para el uso efectivo de la IA (Gobierno de España, 2019; Montiel-Ruiz & López-Ruiz, 2023; Abella-García & Fernández-Mármol, 2024). Esta capacitación debe incluir no solo el manejo de herramientas concretas, sino también la comprensión de los conceptos fundamentales de la IA (Zamora & Mendoza, 2023). Igualmente se debe fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración (Miao, et al., 2021). Habilidades esenciales para evitar la dependencia que la IA puede provocar en docentes y estudiantes y hacer que estos lleguen a usarla de manera responsable y efectiva.

En relación a la necesidad de adaptar las metodologías a los nuevos escenarios, creemos que es interesante, tal como manifiestan Abella-García & Fernández-Mármol (2024), la combinación de del uso de la IA con métodos tradicionales de estudio para obtener de esta forma una perspectiva del objeto de estudio lo más completa posible, pero no olvidar las posibilidades que dese un punto de vista educativo se abren con el uso de estas herramientas, que por otro lado no debemos de olvidar que cada vez se “encuentra más en las herramientas” que venimos usando.

Por último, en cuanto a la investigación, hay que comentar que se hace necesario ampliar el número de estas, para explorar posibles desafíos y limitaciones de la IA en la educación, para evaluar el impacto a largo plazo de la IA en el rendimiento y el compromiso de los estudiantes y sobre el uso creativo de la IA en la educación, incluyendo todas las potencialidades de esta (Miao, et al., 2021; Montiel-Ruiz & López-Ruiz, 2023)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abella-García, V., & Fernández-Mármol, K. (2024). *Docencia en la era de la inteligencia artificial: enfoques prácticos para docentes*. Universidad de Burgos.

Alam, A. (2023, June). Intelligence unleashed: An argument for AI-enabled learning ecologies with real world examples of today and a peek into the future. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2717, No. 1). AIP Publishing.

Bravo, C., Acarapi, R., Castro, E., Cutipa, L., Mariscal, C., Vélez, A. P., Quiroga, W., Vargas, M., & Guardia, W. (2024). *Profesores 4.0 Integrando IA en mis clases: Un manual sin tecnicismo*. Santa Cruz, Bolivia.

Comisión Europea (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Cooper, G. (2023). Examining science education in chatgpt: an exploratory study of generative artificial intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444-452, <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>

Cordón, O. (2023). Inteligencia Artificial en Educación Superior: Oportunidades y Riesgos. *RiiTE*, 15, 16-27. <https://doi.org/10.6018/riite.591581>

CORTINA, ADELA (2024). *¿Ética o ideología de la inteligenciar artificial?* Barcelona, Paidós.

Cox, F. T., González, D., Magreñán, Á. A. y Orcos, L. (2022). Enseñanza de estadística descriptiva mediante el uso de simuladores y laboratorios virtuales en la etapa universitaria. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 74(4), 103-123. <https://doi.org/10.13042/Bordon>.

FARROKHNIA, M., BANIHASHEM, S. K., NOROOZI, O., & WALIS, A. (2023). A swot analysis of chatgpt: implications for educational practice and research. *Innovations in education and teaching international*, 61(3), 460-474. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2195846>

Gobierno de España. (2019). *Estrategia Española De I+D+I En Inteligencia Artificial*. Catálogo de Publicaciones Oficiales.

González-González, C. S. (2023). El impacto de la IA en la educación: Transformación de la forma de enseñar y aprender. *Revista Currículum*, 36, 51-60. <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>

Hernández-León, P., & Rodríguez-Conde, M. J. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la educación: Un análisis desde las plataformas de aprendizaje adaptativo. *EduTec*, 89, 45-60. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>

Holmes, W., & Miao, F. (2021). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities*. UNESCO.

Jiménez, L., López-Gómez, J., Martín-Baos, J.A., Romero, F., & Serrano-Guerrero, J. (2023). Chatgpt: reflexiones sobre la irrupción de la inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria. *Actas de las jenui*, 8, 113-120.

Jiménez-García, J., et al. (2024). Simulaciones educativas con inteligencia artificial generativa: Nuevas perspectivas. *Revista de Tecnología Educativa*, 16, 78-95. <https://doi.org/10.6018/riite.594462>

- López Regalado, O., Núñez-Rojas, N., Rafael López Gil, O., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática (Analysis of the use of artificial intelligence in university education: a systematic review). *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 70, 97–122. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>
- MAYOL, J. (2023). Inteligencia artificial generativa y educación médica. *Educación médica*, 24(4), 1,3, <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2023.100851>
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). Inteligencia artificial y educación: Guía para las personas a cargo de formular políticas. UNESCO. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & López-Meneses, E. (2023). Impact of the Implementation of ChatGPT in Education: A Systematic Review. *Computers*, 12(8), 153. <https://doi.org/10.3390/computers12080153>
- Montiel-Ruiz, F. J., & López Ruiz, M. (2023). Inteligencia artificial como recurso docente en un colegio rural agrupado. *Revista Interuniversitaria de Investigación En Tecnología Educativa*, 28–40. <https://doi.org/10.6018/riite.592031>
- Perkins, M., Furze, L., Roe, J., & MacVaugh, J. (2024). The Artificial Intelligence Assessment Scale (AIAS): A Framework for Ethical Integration of Generative AI in Educational Assessment. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 21(6). Disponible en: <https://doi.org/10.53761/q3azde36>
- Prendes-Espinosa, M. P. (2023). La revolución de la Inteligencia Artificial en tiempos de negacionismo tecnológico. *RiiTE*, 15, 1-15. <https://doi.org/10.6018/riite.594461>
- Reglamento (UE) 2024/1689 del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de junio de 2024, relativo a normativa en materia de Inteligencia Artificial. Diario Oficial de la Unión Europea, L 168, 1-20. Disponible en: <https://www.boe.es/doue/2024/1689/L00001-00144.pdf>
- Saif, R., & Al-Hussaini, L. (2024). Artificial Intelligence in Education: Mitigating Student Anxiety Through ChatGPT. *Journal of Educational Technology*, 45(3), 15-29. <https://doi.org/10.1007/s12345-024-7890-1>
- Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial. (2023). Gobierno de España. *Qué es la inteligencia artificial*. Disponible en: <https://www.digital.gob.es/ia>
- Serrano, J. L., & Moreno-García, J. (2024). Inteligencia artificial y personalización del aprendizaje: ¿innovación educativa o promesas recicladas? *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 89, 1-15. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.89.3577>
- Sotelo, David, Carlos Sotelo, Ricardo A. Ramírez-Mendoza, Enrique A. López-Guajardo, David Navarro-Duran, Elvira Niño-Juárez y Adriana Vargas-Martínez. 2022. «Lab-Tec@Home: A Cost-Effective Kit for Online Control Engineering Education». *Electronics* 11, n.º 6: 907. <https://doi.org/10.3390/electronics11060907>
- Ubal, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación: Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiiTE*, 15, 41-57. <https://doi.org/10.6018/riite.584501>
- UNESCO. (2019). *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>

UNESCO. (2021a). *La inteligencia artificial y el futuro de la educación: Reflexiones para las políticas públicas*. París: UNESCO.

UNESCO. (2021b). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Disponible en: <https://www.unesco.org/open-access/terms-use-ccbyncsa-sp>

UNESCO. (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://www.unesco.org/es/open-access/cc-sa>

Urmeneta, A., & Romero, M. (Eds.). (2024). *Creative Applications of Artificial Intelligence in Education*. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-55272-4>

Villegas-José, V., & Delgado-García, M. (2024). Inteligencia artificial: revolución educativa innovadora en la Educación Superior. *Pixel-Bit, Revista de Medios y Educación*, 71, 159–177. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.107760>

Zamora-Varela, Y., & Mendoza-Encinas, M. C. (2023). La inteligencia artificial y el futuro de la educación superior: Desafíos y oportunidades. *Horizontes Pedagógicos*, 25(1), 1–13.

# ECOSISTEMA PARA UN MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

**Mauricio Hernández Ramírez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Fernando Leal Ríos**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Josefina Villanueva Lara**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Noel Ruiz Olivares**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

## 1. INTRODUCCIÓN

La educación a distancia virtual se finca como una alternativa de formación en la sociedad red, caracterizada, esta última, por el devenir de una alta competitividad, por servicios educativos de calidad ligados a la productividad y por una socialización del conocimiento; que se conjugan con la mediación de las nuevas tecnologías digitales para romper el espacio físico y pasar a una desterritorialización que prioriza la multiculturalidad. En este sentido Montaner (2019) señala que el aprendizaje híbrido debe aprovechar las oportunidades que ofrece la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual para transformar la educación y proveer de experiencias más personalizadas e inmersiva; en otras palabras, la educación a distancia no puede pensarse sino como un ecosistema que finca un modelo de planificación que involucra un sin número de vertientes, modelos y dimensiones para su eficiente operación. De ahí que el diseño y planificación de esta modalidad educativa debe pensarse bajo esa concepción para dar respuesta a las demandas de un aprendizaje socioconstructivo, adaptativo, personalizado y situado para quienes trabajan en la virtualidad y que esperan una analítica del aprendizaje como lo señala Araujo (2023).

Los aportes que la sociedad digital o la revolución 4.0 han brindado a la educación, arrojan innovadoras alternativas para replantear y rediseñar el proceso formativo, con la intención de generar nuevas competencias para los docentes y para los alumnos; sus aportes se fincan en los principios y sustentos de la pedagogía en esencia del constructivismo, del conectivismo, el aprendizaje invisible (Cobo y Moravec, 2011); el aprendizaje por ubicuidad (Cope y Kalantzis, 2009), el aprendizaje adaptativo (García y Hernández, 2021) como el aprendizaje profundo o inmersivo (Quiroga y Lara, 2022); donde ambas constituyen un paralelismo que permiten el diseño de la educación a distancia virtual; que colocan como eje rector al alumno y acuñan una diversidad de recursos y opciones para contribuir a su autonomía, a su autodidactismo, al autoaprendizaje y generar innovadoras competencias y habilidades como bien lo indican que señalan Yong y otros (2017); lo que conduce a una responsabilidad personal que se acompaña de un entorno o ambiente personalizado y planificado, brindado por la institución y el grupo de expertos en estos ambientes educativos virtuales. Bajo este enfoque Valenzuela (2010) ha señalado que “dentro de las muchas innovaciones que se han planteado, desatacan aquellas que tienen que ver con la nuevas modalidades educativas y con el uso de tecnologías para el acceso a la información y para la comunicación... los cambios han implicado redefinir la forma de diseñar los currículo, la forma de evaluar el aprendizaje de los alumnos, la forma de generar una infraestructura tecnológica para ofrecer el servicio educativo y, desde luego, la forma de reconceptualizar el papel del profesor y de capacitarlo para afrontar los retos que exige una nueva modalidad”. Por su parte Hernández y Rodríguez (2024) plantean que se están presentando una transformación en las formas de planear y diseñar los programas educativos, repensando las nuevas competencias y como estas promueven la comunicación interpersonal, la

creatividad, la innovación y el emprendimiento bajo sistemas de evaluación, tutoría o analítica del aprendizaje donde interviene la IAG, lo que conduce a una reconversión de los procesos formativos.

Es importante delimitar, que aun cuando se han cristalizado innumerables proyectos sobre la educación a distancia virtual; es necesario seguir franqueando y acotando consensos en varias vertientes que son sustanciales para que las instituciones educativas puedan llevar a cabo una planificación estratégica bien articulada que garantice un alto grado de logros de acuerdo con los objetivos determinados para la gestión de aprendizajes basados en las nuevas tecnologías. Dichas vertientes no son una propuesta aislada que solo se plasma en este trabajo sino que se han planteado en el seno del Sistema Nacional de Educación a Distancia (SINED) y de la Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), a través de la Dirección de Innovación Educativa, en específico en el proyecto: “Ambientes de aprendizaje para el desarrollo de competencias docentes en la educación virtual” (2013) y en innumerables congresos nacionales e internacionales; así como publicaciones indexadas. Estas vertientes se concentran en:

- El diseño de modelos educativos ad hoc para esgrimir los ambientes virtuales incorporando la IAG. Y como estos puede incorporarse a los ejes académicos y administrativos de las instituciones.
- Demarcar los principios de la educación a distancia (conceptos, principios, objetivos, teorías y fines) para fundamentar los modelos educativos.
- Delimitar los aspectos normativos, propios para esta modalidad, que rijan los componentes, elementos, estrategias, acciones y sistemas de evaluación, para fincar análisis y procesos de investigación que vengan a enriquecer e innovar estos ambientes basados en las nuevas tecnologías; ante su inminente proliferación.
- Consensar los aportes pedagógicos, sociológicos, económicos y culturales que pueden intervenir en el diseño de la educación a distancia y de los ambientes virtuales.
- Circunscribir el diseño de los ambientes virtuales para el aprendizaje desde la perspectiva de metodologías activas que traten el diseño instruccional y de desarrollo de recursos didácticos como la IAG.
- Concebir un modelo tutorial que explore y finque cuales son las cualidades, el asertividad, las competencias, compromisos y planeación de la función del profesor al incursionar en estos ambientes virtuales.
- Estructurar un modelo tecnológico que corra de manera transversal para apoyar, facilitar y flexibilizar las acciones que se planifiquen en beneficio de cada una de las acciones que realice el docente para favorecer el aprendizaje de los alumnos.

Basados en lo anterior, las instituciones educativas interesadas deben asumir una posición clara, con objetivos y misiones bien delimitadas y asentadas para que se genere una cultura sensible ante los requerimientos, etapas y componentes de la educación a distancia y los ambientes virtuales; y se comprometa a las exigencias de una planificación que estima coordinación y coherencia para atender de manera pertinente las necesidades de la comunidad demandante. Al respecto Hernández, García, Padilla y otros (2012), señalan que las políticas institucionales, la realidad dinámica, la organización de los componentes; así como el conjunto de los saberes que darán respuesta a una problemática, dan vida al modelo de educación a distancia o virtual. Incluso orienta el quehacer y la toma de decisiones.

Incluso, esas mismas instituciones deben fijarse, previo a la planificación y diseño de la educación a distancia o los ambientes virtuales para el aprendizaje, varios planteamientos que son de gran relevancia, y que Barbosa (2004) denomina el “diagnóstico preliminar” y que encauza una serie de cuestionamientos. Los planteamientos a los que se hace referencia para el diseño de los ambientes virtuales se encaminan a consolidar un marco directriz que garantice la configuración exitosa de lo que se pretende:

1. Dimensionar el escenario para el que se aplicará la propuesta: un sistema de instituciones, una universidad, un conjunto de centros, una facultad, etc. Ello visualiza las implicaciones y requerimientos inherentes a la propuesta o proyecto.
2. Definir el sistema o subsistema al que va dirigido, ya sea educación superior, media superior, básica, ocupacional, adultos, etc.
3. Explicitar una serie de cuestionamientos para delimitar el grado de desarrollo: ¿es un proyecto?, ¿es un programa, una o varias asignaturas, un diplomado o curso y de qué tipo?, ¿cuál es el grado de

virtualidad e interactividad que se pretende?, ¿Cuál el grado de dominio de las TIC por parte del personal que participa? ¿qué tipo de recursos tecnológicos se estiman intervengan?; No debe olvidarse que de estos cuestionamientos se deducen otros más que van especificando la extensión y configuración de la propuesta.

4. Determinar la temporalización o duración para estimar que es operable para la propuesta.
5. Esgrimir, de la comunidad educativa, a que recursos humanos involucra: directivos, docentes, expertos, técnicos, diseñadores, programadores, alumnos; y si algunos serán interno o externos para el diseño e implementación.
6. Delimitar el tipo de tecnologías en función de las características de la propuesta educativa: para ambientes virtuales (e-learning, b-learning, m-learning) y sus recursos de acompañamiento (Plataformas tecnológicas, web conferencia, herramientas de la inteligencia artificial, video, objetos de aprendizaje, correo, textos digitales, etc.

Al respecto Ornés, Millán y otros (2010) hacen ver que los esfuerzos por abrirle paso a la educación a distancia conlleva el diseño de políticas y estrategias que suponen considerar tres escenarios: los modelos pedagógico-educativos, los modelos organizacionales y los modelos tecnológicos; lo que hace germinar una serie de innovaciones y desarrollos que son significativos para las instituciones, con lo que se da espacio para hacer frente e incorporar los desafíos que plantea la sociedad digitalizada.

Ahora bien, para brindar mayor eficacia a la propuesta educativa para estos ambientes en marcha, es insoslayable delimitar el plan de acción que evoca las finalidades, los objetivos, la identidad, el proceder y las acciones colegiadas que debe emprender la institución; este plan permitirá hilar los elementos de organización, del plan curricular, de la especificación instruccional, de los niveles de apoyo tutorial, de los recursos tecnológicos y administrativos que serán indispensables para el logro de los fines que se encuadren para la educación a distancia o los ambientes virtuales; o como bien lo señalan García, Ruiz y Domínguez (2007) ofrece el marco teleológico y organizativo a partir del cual se elabora la propuesta. Los autores se permiten asentar una serie de apartados para el plan de acción:

<b>Plan de acción</b>	<b>Cuestiona</b>
Características de la institución a distancia (características del entorno + necesidades formativas)	<b>Quién es</b>
Finalidades: principios y notas de la finalidad. Misión y visión de la institución a distancia	<b>Qué se pretende</b>
Competencias y objetivos a lograr	<b>Qué se pretende</b>
Procedimientos de actuación: organización general, organigrama, coordinación con otras instituciones.	<b>Cómo se organiza</b>

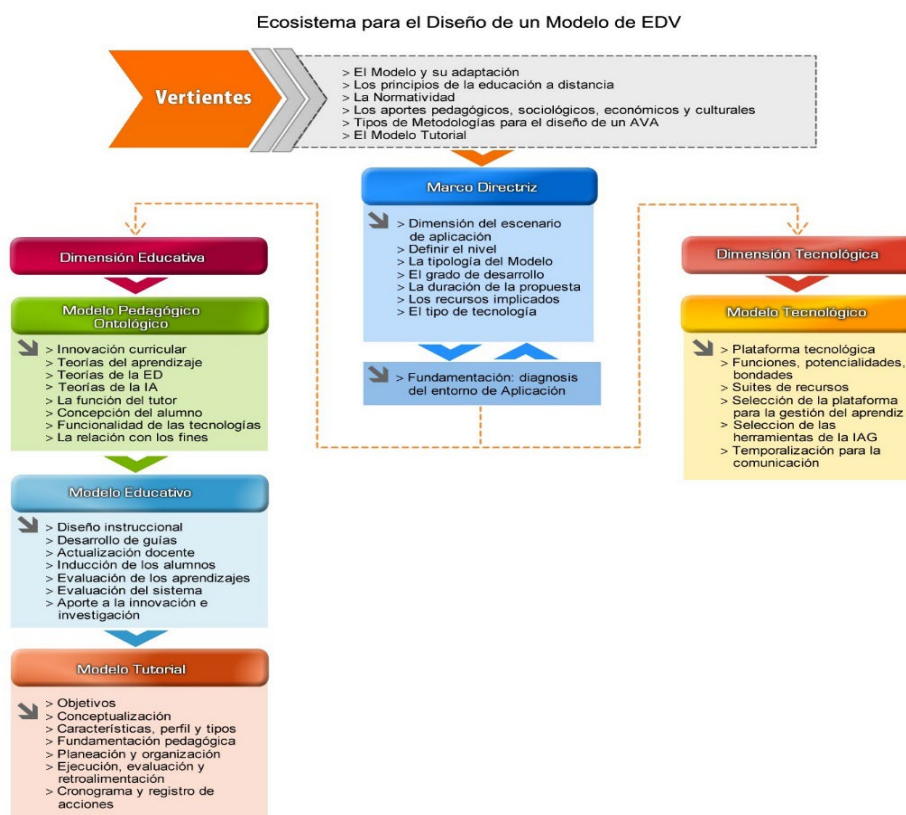
## 2. LA PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LOS AMBIENTES VIRTUALES: FASES PARA LA INTERRELACIÓN.

Los ambientes virtuales develan una serie de interconexiones que ponen a la luz nuevas formas de comunicación interactiva, innovadores escenarios sociales y culturales, comunidades de aprendizaje y redes académicas que trastocan las fronteras para reestructurar el conocimiento y las experiencias educativas para que sean más enriquecedoras en un siglo donde la sociedad red las visualiza como la posibilidad más importante para reducir la brecha entre la formación de calidad y el desarrollo económico.

De ahí que la planificación y diseño de lo virtual de plantearse desde el siguiente cuestionamiento ¿desde qué entorno o escenarios debe fincarse la educación a distancia virtual para lograr al máximo exponer sus potencialidades e impactar en el desarrollo? Se trata de una educación que parte de lo actual, de lo innovador,

de la reconversión, de lo trascendente por lo que a partir de este cuestionamiento se plantean el proceso para su creación. El diseño de la educación a distancia virtual es de enorme trascendencia porque permite abordar la formación desde tres dimensiones básicas como lo plantea Salinas (2011): el conocimiento y el uso instrumental de aplicaciones informáticas; la adquisición de habilidades cognitivas para la información hipertextual y multimedia y el desarrollo de una actitud crítica y reflexiva para valorar tanto la información, como las herramientas tecnológicas. Y nos atreveríamos a señalar que la IAG está sumando a todas ellas por su capacidad para personalizar, adaptar, flexibilizar y profundizar la enseñanza y el aprendizaje, además de ofrecer las herramientas necesarias no solo para saber lo que se está aprendiendo sino también el cómo se aprende como lo señala Luckin y otros (2016), esto es fundamental para la educación a distancia.

Las etapas para el diseño de la educación a distancia virtual, derivan en impactos tangibles que evitan que las instituciones educativas con iniciativas de esta naturaleza; sorteen las incoherencias, las rectificaciones costosas debido a las enormes complejidades que son implícitas en estos aprendizajes como lo señalan Bustos y Coll (2010); y mejor se encaminen a la toma de decisiones secuenciada en base a una visión de constantes interrelaciones entre sus distintas fases para alcanzar, de manera dinámica, las metas prefijadas y proveer a la sociedad de modelos que adapten e incorporen a profesionales a la vida productiva. Estas etapas se componen y se describen en el siguiente esquema:



1. **Fundamentación y Diagnóstico del Entorno de Aplicación.** Tiene como propósito ser el referente para la formulación de los fines del proyecto; y debe precisar seis aspectos que son nucleares para sortear con pericia la planificación y diseño de esta modalidad educativa intermediada por las TIC:
  - a) **Identificación del grupo al que va dirigido y de sus necesidades prevaletentes.**
  - b) **Delimitar y priorizar las problemáticas o necesidades presentes del entorno:** económicas, sociales, culturales, científicas, tecnológicas e institucionales.

- c) **El esbozo de la problemática:** identificación, selección y formulación de interrogantes que sean evocativas de las necesidades del grupo.
- d) **Análisis del entorno global:** demarca las situaciones que prevalecen y que influyen en la formulación de la propuesta:
- e) **Socioculturales:** apoyos políticos, económicos, iniciativas programas, costumbres, ideologías y la multiculturalidad.
- f) **Institucional:** Hernández y Romero (2011), lo centran en dos aspectos al incursionar con las tecnologías de la información y la comunicación: la e-madurez de la institución-comunidad receptora (cultura, infraestructura, centros de apoyo y asesoría, tecnologías) y del e-conocimiento del profesorado (competencias digitales, pedagógicas). Pero además involucra al resto de los recursos humanos que intervienen ya sean internos o externos, en cuanto a sus competencias para construir nuevas e innovadoras formas de relación con el conocimiento, con los procesos académicos y administrativos.
- g) **Status del grupo en cuanto a:** el saber, expectativas, conductas, motivaciones, deseos; lo relativo a la alfabetización digital y al uso de las tecnologías emergentes como la IAG.
- h) **Composición de la o las propuestas innovadoras en función de:**
  - El crecimiento y exigencias de la sociedad.
  - El impacto en términos de calidad, flexibilidad y cobertura
  - Las necesidades de formación en un área específico del saber.
  - Los avances científicos y tecnológicos.
  - Las demandas de los sectores productivos.

La configuración de estas etapas conduce a proseguir con el desarrollo de lo que se denomina las etapas de los modelos; los cuales concentran los principios que argumentan el proceso de planificación de la educación a distancia virtual.

2. **Modelo Pedagógico.** Define el encuadre de los principios, argumentos y recursos que convergen, pero desde una perspectiva ontológica, para apoyar y facilitar la construcción del aprendizaje; y en atención a los fines establecidos. Por tanto, hace una referencia sistemática y sistémica entre:
  - **Innovación curricular.** Se narra la planificación de un proceso que promueve la optimización y la calidad educativa centrada en el eje rector: el alumno.
  - **Las teorías del aprendizaje.** Describe y concentra los principios del proceso activo, de apropiación, planificación y construcción del aprendizaje. El conocimiento como un ente organizado para el desarrollo de habilidades de pensamiento de alto nivel (López, 2017) dado por la interacción entre todos los recursos didácticos mediados por las tecnologías digitales.
  - **Las teorías de la educación a distancia.** Los principios, los esquemas conceptuales y experiencias tácitas que develan un cuerpo de conocimientos para favorecer el aprendizaje a distancia.
  - **Las teorías implicadas en al IA.** Al implicar a la IAG es necesario ahondar en el aprendizaje adaptativo, en profundidad, por actividad, personalizado y los planteamientos de la gamificación
  - **Las cualidades y funciones del docente:** tutor, e-moderador, asesor o facilitador (empática, comunicativas, motivadoras y de honestidad, académica, organizativa, orientadora, social y tecnológica; Cabero, 2012).
  - **Concepción del alumno:** Para la autogestión, el autoaprendizaje, la autonomía, la transferencia de la responsabilidad y la participación cooperativa; que dirija el aprendizaje orientado por un espíritu emprendedor, creativo e innovador (Lizcano y Cubides, 2008).
  - **La funcionalidad e intermediación de las tecnologías:** organización, potencialidades, temporalización y sentido didáctico, sobre todo de las herramientas de la IAG, para el logro de las competencias y en apoyo a las inquietudes de los alumnos.
  - **La relación con los fines educativos establecido por la institución:** Enmarca los valores, la visión, la misión y objetivos que supeditan a la planificación de la educación a distancia virtual.

3. **Modelo Educativo.** En esencia concentra los elementos del diseño curricular, las estrategias pedagógicas, los aprendizajes anclados, personalizados, colaborativos e interactivos; así como los procesos de evaluación; lo que hace indispensable partir de metodologías para el diseño de los ambientes virtuales (DAV) como las propuestas por la Universidad Autónoma de Tamaulipas y que son parte del Sistema Nacional de Educación a Distancia (SINED); que todo esto en su conjunto propugnan un modelo centrado en el alumno. Coll (2008) afirma que, en la formación virtual, el diseño pedagógico y la propuesta de uso de herramientas tecnológicas conforman un proceso indisoluble, es por ello que ha denominado a este proceso *‘diseño tecnoinstruccional o tecnopedagógico*. Por supuesto, que este modelo ramifica una especificación didáctica que se deduce de los fines y alcances que se hayan planteado en el proyecto; de ahí que se conforma por lo siguiente:
- **El diseño instruccional para estos ambientes y sus implicaciones:** Gestado desde metodologías centradas en el alumno, como la que plantean Padilla, Hernández, García y Leal (2011) denominada DCAV; que implican y tratan conductas, competencias, temporalización, contenidos, actividades, métodos, estrategias, tecnologías y a la evaluación. Menéndez (2012) señala que se trata de una forma muy diferente de diseñar materiales.
  - **Desarrollo de los Contenidos didácticos:** Desde su perspectiva lógica-científica: digitalización, metodologías para los objetos de aprendizaje (Padilla y Hernández, 2011), plataformas de gestión (LMS), tutoriales, herramientas de la IAG, etc.
  - **Desarrollo de las guías didácticas:** generales, por materia o asignatura, para procesos académicos, para la aplicación de los recursos tecnológicos, para los procesos de tutoría.
  - **Los programas de actualización docente:** En función del diagnóstico que se les realice para manejar: el modelo virtual, las metodologías instruccionales para estos ambientes, la tutoría virtual y los recursos tecnológicos.
  - **Los programas de inducción para el alumno:** De igual forma de acuerdo al análisis perpetrado para favorecer el aprendizaje:
  - **Evaluación de los aprendizajes.** Diseñar la evaluación inicial, procesal: técnicas, la autoevaluación, coevaluación y sumativa del proceso virtual para puntualizar las competencias como lo señalan Castillo y Cabrerizo (2010).
  - **La evaluación del sistema o modelo.** Sistemática y sistémica a su estructura, funcionamiento, componentes y elementos para favorecer el rediseño de la educación a distancia virtual.
  - **Los aportes a la innovación y a la investigación.** En sus dimensiones y procesos para innovar la práctica educativa virtual.
4. **Modelo tutorial.** Este modelo se configura o delimita para que el profesor funja como acompañante en el proceso de facilitar el aprendizaje en el ambiente virtual; Dicho proceso se rige por un protocolo donde coexiste la participación, la interacción y la colaboración dinámica, activa y de socialización para apropiarse del conocimiento, en paralelo a la organización de los contenidos, actividades y objetivos develados en el diseño instruccional. Y cuyo propósito es una comunicación interactiva con el profesor tutor y con los pares para moderar y generar un ambiente cordial que privilegie el alcance de las competencias; tal y como lo señala Lozano (2010). Lo anterior en el marco de los fines, objetivos y principios establecidos en el modelo de educación a distancia virtual que se haya definido. Mora (2010), hace saber que el tutor virtual, debe comprender con claridad cuál es la composición de la educación virtual y sus implicaciones en el modelo educativo a distancia virtual. Por tanto, el modelo tutorial se nutre de la composición de diversas etapas que son fundamentales y que serán solo descritas y no tratada a profundidad, lo cual será tarea de otro trabajo. Tales etapas son: Objetivos, conceptualización de la tutoría, las características, perfil, tipos y funciones de la tutoría, la fundamentación pedagógica de la acción tutorial en correspondencia con el modelo; planeación, organización, ejecución, evaluación y retroalimentación; cronograma y registros de las acciones emprendidas. La conjugación coordinada de estas fases, permiten marcar una clara tendencia hacia la proliferación de estrategias didácticas que favorecerán el alcance de los objetivos y metas prefijados. El acompañamiento del tutor trae consigo el fortalecimiento de los procesos comunicativos interactivos para la adaptación e integración del alumno a la gestión de aprendizajes en ambientes virtuales.

5. **Modelo Tecnológico.** Se enfila a una convergencia de recursos que se destinan a crear un sistema comunicativo de apoyo para facilitar los procesos formativos. De ahí que debe describir:
- **La suite de los recursos.** Que son la mediación para apoyar los procesos de enseñanza, de aprendizaje, de desarrollo de contenidos, de estrategias didácticas y de evaluación como de las necesidades administrativas.
  - **La plataforma LMS:** Elección por sus bondades, recursos, actividades, interfaces y procesos de administración para facilitar la gestión del aprendizaje.
  - **Las herramientas de la IA.** Seleccionarlas por su función didáctica en el ecosistema educativo para la gestión del conocimiento, como sistemas de tutorización, como sistemas de reconocimiento del aprendizaje en línea, en la personalización de los procesos formativos, a la integración de actividades, de integrar sistemas de evaluación o como lo señalan para considerar los avances de la realidad aumentada y virtual todo con el propósito de contribuir al pensamiento sociocrítico como lo indica Castillejos (2022) que es una de las funciones esenciales de estas herramientas.
  - **La plataforma tecnológica.** Descripción de las capacidades, servicios, equipos, anchos de banda, etc.
  - **Temporalización para su Intervención.** Determinar cuándo y en qué momento se accionan los recursos para favorecer la comunicación interactiva y didáctica de apoyo al aprendizaje y a los otros procesos.
  - **Funciones de la tecnología.** Por sus características, potencialidades, bondades y aportes al ecosistema educativo.

### 3. CONCLUSIONES.

La gestión para el diseño del ecosistema operativo de la educación a distancia virtual, implica una formalidad en la atención a cada una de las etapas y, sobre todo, de una comprensión creativa del grupo multidisciplinar y de los docentes que intervienen en su accionar para contextualizar a esta modalidad y al conjunto didáctico de sus recursos, lo que hoy implica el u-learning; reflexionada, esta formación, como una alternativa que aporta a la calidad educativa y que exige una metamorfosis en los procesos académicos y administrativos en beneficio de mejorar las competencias en los alumnos. Como bien lo promueven Pérez, Fernández y González (2010) se trata de una actitud positiva, capacidad, confianza, experimentación, perfeccionamiento y eficacia en las prácticas docentes para que el alumno aprenda mejor al incursionar con la intervención de las tecnologías. La IAG tendrá que venir a cumplir un papel didáctico con visión integradora como bien lo resaltan Huerta y Zavala (2022) la inteligencia artificial en el plano educación virtual considerará una diversidad de herramientas digitales para llevar a cabo las actividades que cada programa académico o carrera requiera. Y más aún en una era donde la construcción de ecosistemas o habitat educativos virtualizados está implicando una consideración holística interactiva entre el ser con las implicaciones educativas, sociales, productivas, tecnológicas, las tendencias productivas, comunicativas y ambientales en un contexto complejo, de tiempos líquidos y de rápida adaptabilidad.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANUIES. (2013). Ambientes de aprendizaje para el desarrollo de competencias docentes en la educación virtual. Videoconferencia para el desarrollo del proyecto. 10 de abril. RIESA. SINED

Barberá E. y M.J Rochera. (2008). «Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el diseño de materiales autosuficientes y el aprendizaje autodirigido». En Psicología de la educación virtual, editado por C. Coll y C. Monereo. España: Morata. P. 179-193 - Permalink: <http://digital.casalini.it/2952741> - Casalini id: 2952741.

Barbosa, J. (2004). Los ambientes virtuales de aprendizaje –AVA–. *CmapTools*. Recuperado de <http://cmap.javeriana.edu.co/servlet/SBReadResourceServlet>

Bustos Sánchez, Alfonso, & Coll Salvador, César. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *Revista mexicana de investigación educativa*, 15(44), 163-184. Recuperado en 19 de noviembre de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662010000100009&lng=es&tlng=es).

Cabero A. Julio y Barroso O. Julio. (2012). El tutor virtual: características y funciones. UAT. SINED. US. UPV. UM. PUC. Sevilla, España.

Castillejos López, B. (2022). Inteligencia artificial y los entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Educación*, 31(60), 9-24. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.001>

Cobo, C., & Moravec, J. W. (2011). *Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación*. Barcelona, Sevilla: Publicacions i Edicions Universitat de Barcelona; Universidad Internacional de Andalucía, 2011.

Cope Bill and Mary Kalantzis. (2009). Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media. Edited by University of Illinois Press.

Castillo-Arredondo, S., Diago, J. C., & Cañizal, A. (2010). *Evaluación educativa de aprendizajes y competencias*. Madrid: Pearson Educación.

Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la institución libre de enseñanza*, 72(1), 7-40.

Esteve Mon, F. M., & Gisbert Cervera, M. (2011). El nuevo paradigma de aprendizaje y las nuevas tecnologías. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 9(3), 55-73. <https://doi.org/10.4995/redu.2011.6149>

García A. L. Ruiz. C. M. y Domínguez, F. D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Ariel.

García, Chí., R. I. y Hernández., M.A. (2021). El aprendizaje adaptativo como método de enseñanza para el estudiante de ingeniería. *Revista de divulgación científica y tecnológica*. Tectzapic/ Vol. 7 No. 1/ Ciudad Valles, S.L.P. México/ mayo.

Hernández M. García. M. Padilla G. y otros. (2011). Propuesta metodológica de la Universidad Autónoma de Tamaulipas para el diseño de cursos en línea. Edutec 2011.

Hernández M. García M. Padilla G. y otros. (2012). El tutor virtual en el contexto de e-learning y b-learning. Un reto para el profesor del futuro: la tutoría virtual. UAT. SINED. US. UPV. UM. PUC. Sevilla, España.

Hernández León, N., & Rodríguez Conde, M. J. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la universidad: Introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras. *Revista de Educación a Distancia*, 24(78), artículo 6. <https://doi.org/10.6018/red.594651>

Hernández R. Gerardo y Romero T. Velia. (2011). El b-learning en contextos educativos universitarios: posibilidades de uso. En experiencias educativas con recursos digitales: prácticas de uso y diseño tecnopedagógico. UNAM. Facultad de psicología y dgapa.

Huerta Presa, S., & Zavala Ramírez, J. R. (2022). Inteligencia artificial y la educación virtual: Una legislación necesaria. En *Tendencias en la investigación universitaria: Una visión desde Latinoamérica* (pp. [incluir rango de páginas si está disponible]). Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial de Falcón Alonso Gamero. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=941526>

Lizcano R. N. Rafael y Cubides A. F. Neill. (2008). Lineamientos pedagógicos para la creación de cursos virtuales en la Universidad de Investigación y desarrollo. Compilado por Adriana rocío Lizcano Dallos. UDI.

López., Carrasco Miguel Ángel. (2017). Aprendizaje, competencias y tic. Editorial Pearson

Lozano R. Armando. (2010). Moderación y facilitación de espacios de colaboración virtuales. La función del profesor tutor. En tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo. Trillas.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. (2016). Intelligence unleashed: an argument for AI in education. In *Pearson Education*, 1-60.

Menéndez Vega Cristina. (2012). Mediadores y mediadoras del aprendizaje. Competencias docentes en los entornos virtuales de aprendizaje. Revista Iberoamericana de Educación. N.º 60 (2012), pp. 39-50 (1022-6508) - OEI/CAEU

Montaner, S. (2019). Reseña del libro: Analítica del aprendizaje. 30 experiencias con datos en el aula. Revista electrónica de Tecnología Educativa (67). <https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2019.67.1257>

Mora Vicarioli Francisco. (2010). Papel del tutor virtual en la educación a distancia. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica (UNED). Volumen 1, Número 2. Noviembre. pp. 115 -133

Ornés R. C. Millán L. y otros. (2010). Educación a distancia y tecnología instruccional: procesos de innovación. Caso Universidad Central de Venezuela. En educación a distancia: actores y experiencias. Tomo I. CREAD.

Padilla S. Gabriela y Hernández R. Mauricio. (2011). Metodología UAT: una metodología para el diseño de objetos de aprendizaje. En Avances en objetos de aprendizaje. Experiencias en redes de colaboración en México. UAA.

Pérez M.; Fernández A. y González I. (2010). "Kit básico para utilizar las TIC en el aula". Blog: Educa con TIC. <http://www.educacontic.es/blog/kit-basico-para-utilizar-las-tic-en-el-aula>

Quiroga Aguilar, L., & Lara Órdenes, E. (2022). El aprendizaje profundo como herramienta para el cambio en la visión de aprendizaje de una cultura escolar. *Revista Educación las Américas*, 12(1). Universidad de Las Américas, Chile. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/248/2483735004/2483735004.pdf>

Salinas I. María. (2011). Entornos virtuales de aprendizaje en la escuela: tipos, modelos didácticos y el rol del docente. Semana de la educación 2011: pensando en la escuela. (PROSED) del Departamento de Educación (UCA).

Valenzuela G. Juan. (2010). Competencias para la modalidad de e-Learning: importancia de la capacitación para el cambio educativo. En tecnología educativa y redes de aprendizaje de colaboración. Retos y realidades de innovación en el ambiente educativo. Coordinadores José Burgos A. y Armando Lozano R. Trillas. México.

Yong Castillo, É., Nagles García, N., Mejía Corredor, C., & Chaparro Malaver, C. E. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: Desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, febrero-mayo. Fundación Universitaria Católica del Norte. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194250865006.pdf>

# EFFECTOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS COMPETENCIAS DEL DOCENTE UNIVERSITARIO.

**Julio Cabero Almenara**

*Profesor Investigador / Universidad de Sevilla, España*

**Julio Barroso Osuna**

*Profesor Investigador / Universidad de Sevilla, España*

## 1. UNAS IDEAS INICIALES.

Como se ha demostrado a lo largo de la historia de la Tecnología Educativa, la integración de cualquier tecnología en el ámbito educativo depende en gran medida del papel que el docente le confiere en el proceso didáctico. Es el docente quien le otorga valor y vida pedagógica. Esto también se aplica a la inteligencia artificial (IA). Aunque algunos creen que la IA reemplazará a los docentes, la realidad es que transformará sus roles actuales y se establecerán nuevos modelos de interacción entre el docente y la tecnología, algunos de los cuales todavía no se han establecido ni encontrado (Celik, et al., 2002). Por ello toda reflexión que se haga sobre el profesorado, desde sus creencias hasta las competencias que deberá tener para manejarse en este nuevo entorno mediático se hacen completamente necesarias y urgentes.

Antes de abordar la problemática de las competencias que deberán poseer los docentes para la incorporación educativa, ética e inclusiva de la IA, es importante señalar que la IA ofrece diversas posibilidades de uso en las instituciones educativas, que se han clasificado en cuatro grandes categorías según la Comisión Europea (2022, 14):

- Enseñanza de los estudiantes: utilizar la IA para enseñar a los estudiantes (orientada a los estudiantes).
- Apoyo a los estudiantes: utilizar la IA para apoyar el aprendizaje de los estudiantes (orientada a los estudiantes).
- Apoyo al profesorado: utilizar la IA para apoyar al docente (orientada al profesorado).
- Apoyo al sistema: utilizar la IA para apoyar el diagnóstico o la planificación a nivel del sistema (orientada al sistema).

En cuanto al profesorado, uno de los primeros aspectos a destacar es que las actitudes y el grado de aceptación de la IA para su uso educativo son mayoritariamente positivas (Adekunde, et al., 2022; Cabero, et al., 2024a; Perezchica-Vega, Sepúlveda-Rodríguez & Román, 2024). García-Martínez et al. (2024), en un reciente metaanálisis realizado de investigaciones centradas en la percepción y actitudes que los docentes tienen respecto a la IA, ponen de manifiesto la buena acogida que la misma tiene para el profesorado ya que los estudiantes reflejan un alto interés para incorporarla en los procesos formativos, aumenta la participación de los estudiantes en las clases, así como su desempeño y motivación.

De todas formas, es importante considerar que aunque reconocen los beneficios potenciales de la IA generativa, también expresan preocupaciones sobre su dependencia excesiva y las implicaciones éticas y pedagógicas que puede tener (Sullivan Kelly & McLaughlan, 2023; Yuk & Lee, 2023; Perezchica-Vega, Sepúlveda-Rodríguez & Román, 2024).

Estas expectativas y preocupaciones llevan a Webb (2024) a señalar que los docentes pueden adoptar tres posturas frente a la IA: evitarla, intentar superarla o adaptarse a ella. La opción más coherente es la última, que implica comprender que la IA es ineludible y será una herramienta necesaria para los estudiantes en su

futuro próximo. Esta opción es más necesaria porque el uso de la IA por parte de los estudiantes está aumentando y, en algunos casos, supera al de los docentes (Chao-Rebolledo & Rivera-Navarro, 2024). Además, los usos no académicos de la IA subrayan la necesidad de que los docentes estén bien capacitados para empoderar a los estudiantes en el uso ético y de calidad de estas herramientas (Munar Garau, Oceja & Salinas Ibáñez, 2024). Competencia que como posteriormente se dirá es clave que posea.

Como señala González (2024, 100): "... evidentemente se aleja de la realidad, obviando que esta tecnología está cada vez más presente y va a formar parte de las competencias necesarias que el alumnado debe adquirir para afrontar de forma exitosa las actividades profesionales que tendrá que realizar en el futuro, además de que hacerlo supone privarle de unas herramientas que, utilizadas de forma adecuada, pueden contribuir positivamente a su formación y desempeño académico."

Diferentes estudios (Choi, Jang & Kim, 2023; Cabero, et al., 2024b) han demostrado que las actitudes hacia la IA son más significativas en los docentes con una concepción constructivista de la enseñanza en comparación con aquellos con una concepción transmisiva. Esto se relaciona con la creciente demanda de nuevas formas de utilizar la IA, que transformen la concepción de aprender "con" la tecnología en lugar de aprender "de" la tecnología (Fuertes Alpiste, 2024). Morozov (2024) ha denominado esto como utilizar la IA para mejorar a la persona y no solo para aumentarla.

Aunque las actitudes de los docentes hacia la IA son generalmente positivas, también reconocen la limitación de su formación para incorporarla en la docencia, gestión e investigación (Hernando et al., 2022; Tongfei, 2023; Temitayo, Adekunle & Tolorunleke, 2024). Esta formación debe estar asociada a una alfabetización mediática, digital e informática que les permita comprender en qué consiste la IA, cómo se usa y cómo se protegen los derechos fundamentales de las personas y los estudiantes, así como los riesgos y oportunidades que esta tecnología presenta en la educación (Hernando et al., 2022). La importancia de la formación y capacitación es tal que algunos autores la proponen como una línea futura de investigación en el campo de la IA (Chiu, 2023).

Ahora bien, es importante ser consciente de que la formación del profesorado en IA es una tarea compleja debido a una serie de factores: la novedad del uso educativo de la tecnología, la no definición de las habilidades relacionadas con la IA que debe poseer el docente ya que el potencial educativo de la IA no se ha explotado ni definido suficientemente, y a su constante evolución. Pero como señala la Unesco (2021, 22) (Inteligencia ...): "No obstante, existe un amplio consenso de que, a medida que las herramientas de IA estén más disponibles en las aulas, es probable que el papel de los docentes cambie. Lo que aún no está claro es cómo ocurrirá esto. Sin embargo, sabemos que los docentes tendrán que adquirir nuevas competencias que les permitan trabajar eficazmente con la IA y emprender un desarrollo profesional adecuado para fomentar sus capacidades humanas y sociales." (22).

Ante esta situación surge una situación compleja, y es la temática que se tratará en este capítulo centramos, en qué competencias deben ser formados.

## 2. COMPETENCIAS A POSEER POR LOS DOCENTES PARA EL USO EDUCATIVO DE LA IA.

Reconociendo que los impactos que la IA tendrán sobre el profesorado pueden ser bastante desconocidos e imprevistos en un futuro cercano, la realidad es que los habrá. Nos guste o nos disguste, estemos a favor o en contra. Como ya se señaló, posiblemente sea la IA la tercera tecnología verdaderamente disruptiva que se acerca a las instituciones educativas, transformando los espacios y tiempos en los cuales los docentes pueden desarrollar su actividad profesional, ampliando las metodologías que se pueden utilizar o simplemente delegando la presentación de la información. Es una tecnología que sin lugar a duda influirá en el desarrollo profesional de los docentes, pues la IA ofrece a los docentes varias oportunidades para mejorar la planificación, la implementación de la formación y la evaluación (Celik, et al., 2022).

Todo ello lleva a reclamar la necesidad de una formación específica del profesorado. "El profesorado necesita conocer qué es la tecnología aplicada en la IA y qué tecnología está a su alcance para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Pero también es importante que tenga claro los riesgos y las oportunidades que esta tecnología tiene en su campo de aplicación, no solo para que la utilice de forma ética y responsable, sino también para que sea capaz de acompañar a su alumnado en el desarrollo de las competencias necesarias para desenvolverse con seguridad y de forma crítica en su día a día." (Hernando et al., 2022, 60). Ahora bien, por lo que se refiere a su formación es importante no perder de vista las palabras realizadas por Santana (2024, 34), cuando señala que "el reto no es el aprendizaje de las herramientas, pues será un proceso natural por el que todos iremos pasando, sino los cambios que traerán a la sociedad a medida que se sigan haciendo más potentes."

Comenzando con las competencias, se señalará en primer lugar la propuesta que desde la Unesco (2020) deben poseer las personas respecto a la IA, y que aglutinan en cuatro grandes categorías:

- Competencias orientadas al ser humano, como la singularidad de la inteligencia humana, el impacto social y ético de la IA, y la justicia y regulación de datos.
- Competencias de pensamiento computacional en IA, incluyendo representación y razonamiento, algoritmos y codificación, y pensamiento de ingeniería y diseño.
- Competencias orientadas a la tecnología, incluyendo técnicas de IA, tecnologías de IA y aplicaciones de IA.
- Competencias orientadas a la creación, diseñando aplicaciones de IA y resolución de problemas basados en datos/algoritmos contextuales." (Unesco, 2020, 25). "Desde otra perspectiva, la alfabetización en IA implica:

También la misma institución en otro trabajo (Unesco, 2021), identifica tres grandes aspectos sobre los que la persona debe poseer respecto a la IA:

- Un conjunto integral de conocimientos sobre IA, incluyendo lo que puede y no puede hacer, y el papel crítico de los humanos en todos los logros de la IA.
- Habilidades en IA, incluyendo la creación y el uso de IA.
- Valores, incluyendo cuándo la IA es útil y cuándo debe ser cuestionada." (Unesco, 2021, 25) (Internacional...).

En definitiva, como se está observando las competencias que se deben poseer sobre la IA, supera con creces el ero dominio tecnológico, y alcanza aspectos muchos más complejos que van desde saber crear contenidos con ella, hasta analizar desde un punto de vista ético y crítico sus posibilidades y la validez de los mensajes que ofrece.

Lo expresado le lleva a la Unesco (2021, 24). -International, a reclamar la necesidad que "... la IA debe incluirse en el currículo, para que todos los ciudadanos puedan entender cómo interactuamos con los sistemas de IA y, por lo tanto, tomar decisiones informadas. Si bien la IA puede ser una herramienta para el bien, ayudando a mejorar la salud, la educación y la cultura, también hay muchos riesgos y muchos problemas. Los riesgos incluyen aquellos relacionados con sesgos, manipulación y fragmentación, mientras que los problemas se centran en la transparencia, la propiedad de los datos, la privacidad y los derechos humanos."

Pero por lo que se refiere al docente, desde nuestra perspectiva las competencias que deben poseer los docentes son más amplias, por una parte porque deberá poseer las generales como ciudadano, y por otra, porque deberá tener algunas específicas para desarrollar su actividad profesional de la enseñanza. Sin olvidarnos, como señala González (2024,100) que se puede alejar "... de la realidad, obviando que esta tecnología está cada vez más presente y va a formar parte de las competencias necesarias que el alumnado debe adquirir para afrontar de forma exitosa las actividades profesionales que tendrá que realizar en el futuro, además de que hacerlo supone privarle de unas herramientas que, utilizadas de forma adecuada, pueden contribuir positivamente a su formación y desempeño académico."

Estas competencias, nosotros las englobaríamos en las siguientes grandes dimensiones:

- Competencias tecnológicas digitales. Desde esta perspectiva los docentes deberán dominar tanto las herramientas de la IA como las diferentes apps que se vayan conformando. Y que se van ampliando constantemente (Jiménez et al, 2024). Estas competencias se deberán centrar fundamentalmente en la denominada IA generativa, ya que será la modalidad que los docentes fundamentalmente utilicen para la generación de contenidos en diferentes soportes: texto, imágenes, vídeos, audio, ... Asociado a esta competencia estará su formación para resolver para diagnosticar y resolver los problemas que surjan en sistemas basados en IA. Ello lógicamente a nivel de los usos que él deba realizar. Todo ello encaminado a que posea una serie de habilidades significativas para saber integrar la IA de manera efectiva tanto en la actividad profesional de la enseñanza como en su vida personal.
- Competencias pedagógicas para la integración pedagógica de la IA. Posiblemente esta sea una de las competencias significativas que deba poseer, para evitar ese efecto mágico que ciertos docentes tienden a concederle a las tecnologías, sobre todo a las emergente. Su dominio implica que el docente sepa integrar la IA en estrategias pedagógicas de manera efectiva, seleccionando herramientas que apoyen la planificación de las acciones formativas, la enseñanza y la evaluación, y ello de forma específica referido a metodologías activas. Ello también implicará que el docente sea capaz de utilizar la IA para la personalización del aprendizaje; es decir, para adaptar los contenidos, las metodologías y la evaluación a las necesidades y características de sus estudiantes. Dentro de esta competencia se debe incluir la capacidad que posea el docente tanto de cara a la utilización de la IA en la evaluación de los estudiantes, bien en la construcción de instrumentos y rúbricas de evaluación, bien en la construcción de nuevas estrategias y escenarios para la evaluación de los estudiantes. El dominio de esta competencia debe suponer al mismo tiempo que el docente sea capaz de transformar su rol tradicional y configurarlo a los nuevos escenarios formativos que la IA le permitirá.
- Competencias para el uso de la IA en la investigación. Las funciones a desempeñar por el docente universitario no se refieren exclusivamente al aspecto formativo, sino también al investigador. Es más, este algunas veces, y desgraciadamente, se está convirtiendo en el elemento más significativo para categorizar y valorar a los docentes. Y aquí la IA puede ofrecer diferentes posibilidades, tanto para el análisis de grandes volúmenes de datos, tanto cuantitativos, como cualitativos, y generar resultados de investigaciones basadas en evidencias. A ello puede incorporarse las posibilidades que ofrece para la generación y validación de hipótesis. Toda investigación conlleva la tediosa opción de la repetición por el investigador de una diversidad de procesos, y para ello la IA puede ofrecerle al investigador la posibilidad de su automatización y optimización, descargando al investigador de tareas como el control de instrumentos o la gestión de proyectos. Toda investigación parte de la revisión de la literatura científica generada sobre el problema de investigación, y aquí se la puede utilizar para encontrar, organizar y analizar artículos relevantes, facilitando de esta forma la revisión bibliográfica. En este último caso diferentes programas pueden ser de gran ayuda como: Elicit (<https://elicit.com/>), que ayuda a los investigadores a encontrar, organizar y analizar literatura científica, y para ello se apoya en una base de datos (Semantic Scholar) que contiene más de 125 millones de artículos, o Keenious (<https://keenious.com/>), que facilita al investigador la localización de investigaciones relacionadas con el tema que está desarrollado en su investigación. Independientemente de lo apuntado no se debe olvidar las posibilidades que le ofrece al investigador para la corrección académica de los artículos elaborados, la traducción de documentos, la extracción de las ideas fundamentales de investigaciones publicadas en revistas científicas, o la adaptación de la bibliografía a normas específicas como APA o Chicago.
- Competencia para un uso ético y de responsabilidad social de la IA. Como señala la Unesco (2024a, 29) es necesario que el docente posean unos conocimientos básicos de los problemas éticos que rodean la utilización de la IA y de los principios necesarios para establecer interacciones éticas entre las personas y la IA, incluyendo la protección de los derechos humanos, la agencia humana, la promoción de la diversidad lingüística y cultural, la inclusión y la sostenibilidad ambiental. Ello supone de acuerdo con la propuesta de la Unesco que el docente sea capaz de identificar controversias éticas a través de un examen crítico de casos de uso de herramientas de IA en la educación. Observar las normas institucionales que se establezcan respecto al uso ético e inclusivo de la IA. Ser capaz de detestar los sesgos de las herramientas de IA: Ser consciente de los sesgos que las herramientas de la IA, son capaces de cometer al excluir personas por su género, etnia o colectivos vulnerables. En

definitiva, que posea una conciencia sobre los desafíos éticos y sociales asociados con la IA. Todo ello sin olvidarse del fomento de principios éticos y uso responsable de la IA en la educación y la investigación. Este aspecto de la adquisición de una competencia ética para el uso de la IA por parte del profesorado, no debe ser tomado como una cuestión nimia y sin importancia, pues como pone de manifiesto el metaanálisis realizado sobre investigaciones por Vélez-Rivera, Muñoz-Álvarez, Leal-Orellana & Ruiz-Garrido (2024), esta es una preocupación constante en el profesorado para su utilización, y no solo desde la perspectiva que los estudiantes puedan suplantar la realización de trabajos que deben ser realizados por ellos, sino también porque la propia información que ofrezca la IA no sea confiable ni fiable, y menos aún para personas que se encuentran en fase de formación.

- Competencia para la capacitación de los estudiantes en el uso de la IA. En los diferentes modelos que se han propuesto de las competencias digitales que los docentes deben poseer respecto a las Tecnologías de la Información y Comunicación (Cabero-Almenara, Romero-Tena Palacios-Rodríguez, 2020; Cabero-Almenara et al., 2020), se suele indicar que una de ellas es la capacitación de los docentes para empoderar a los estudiantes en el uso de las tecnologías digitales, y ello a diferentes niveles que van desde la seguridad, realizar un uso ético y responsable, saber solucionar diferentes problemas técnicos que surjan, etc. Siguiendo esta lógica, el docente debe hacer un esfuerzo para que sus estudiantes adquieran una diversidad de competencias para el manejo de la IA. No se debe caer en el error de pensar que la IA, desafía exclusivamente a los docentes, también los hace a los estudiantes, los cuales deben adaptarse a una realidad en constante cambio, flexibilizando los conocimientos adquiridos y desarrollando habilidades que les permitan hacer frente a los retos de su futura profesión. Ello lleva también a un uso ético y crítico para poder valorar la información aportada para la herramienta. Esta competencia según la Unesco (2024b) debe ir encaminada a fomentar que el estudiante adquiera un enfoque crítico hacia la IA, debe priorizar la interacción centrada en el ser humano con la IA, fomentar una IA ambientalmente sostenible, promover la inclusividad en el desarrollo de competencias en IA, y desarrollar competencias fundamentales en IA para el aprendizaje a lo largo de la vida.
- Competencia para un desarrollo profesional continuo. La velocidad con que se está desarrollando la IA, y con la cual está llegando a las instituciones educativas es un hecho que no se podía imaginar desde la aparición de ChatGPT, y que como ponen de manifiesto los distintos metaanálisis que sobre su aplicación educativa se están llevando a cabo (Casanova & Martínez, 2024; García Peñalvo, Llorens-Largo & Vidal, 2024; López Regalado, et al., 2024), la necesidad de una actualización constante del profesorado es una necesidad. Pero necesidad que no debe ser percibida, como necesidad en una actualización constante de las últimas herramientas y app que vayan surgiendo, esa es una visión tecnocéntrica, sino más bien en una actualización constante en la percepción de los cambios y oportunidades que le ofrecerá al profesorado para modificar los escenarios formativos y la realización de nuevas prácticas formativas. Posiblemente se requiera una perspectiva más de reflexión que de acción.
- Competencias en comunicación. La interacción que el docente realizará con la IA, sobre todo con la generacional, que es la que fundamentalmente será utilizada por ellos en su actividad profesional de la enseñanza, será a través de solicitudes realizadas fundamentalmente mediante textos. Y ello lleva a contemplar como mínimo un principio básico: la calidad de la respuesta que se obtenga dependerá completamente de la calidad de la pregunta que realicemos. Y ello depende de como formulemos los denominados “prompt”, que son el texto o conjunto de instrucciones que un usuario proporciona a una IA generativa como ChatGPT, Copilot, o Leonardo, para obtener una respuesta específica sobre un término o que realice una tarea concreta como que construya una imagen. Y para ello el docente deberá poseer ciertas destrezas, como por ejemplo: utilizar un lenguaje sencillo, claro y directo que se entienda fácilmente, evitando palabras complejas o ambiguas; incluir ejemplos para ilustrar la respuesta deseada o el formato de las finalizaciones deseadas; incluir el contexto es crucial para generar finalizaciones relevantes y significativas; perfeccionar y repetir, experimentando con diferentes variaciones; dar ejemplos de lo que queremos obtener; asignarle el papel de rol expert; mantener una conversación; preguntarle a la IA sobre la calidad del prompt realizado; o que actúe de una manera específica en la respuesta que ofrezca.

En definitiva, para la utilización la IA de una manera eficaz en la enseñanza, investigación y gestión educativa el docente deberá poseer un bagaje de competencias, que supere las meras instrumentales y

tecnológicas. Y ello implica la necesidad de realizar esfuerzos por la administración tanto para la formación inicial del docente, como para su perfeccionamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Adekunde, M., Temityayo, I., Adelana, O., Aruleba, K. & Adelana, O. (2022). Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100099. doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100099.

Cabero-Almenara J, Palacios-Rodríguez A, Loaiza-Aguirre MI and Andrade-Abarca PS (2024a) The impact of pedagogical beliefs on the adoption of generative AI in higher education: predictive model from UTAUT2. *Front. Artif. Intell.* 7:1497705. doi.org/10.3389/frai.2024.1497705.

Cabero-Almenara, J., Gutiérrez-Castillo, J. J., Palacios-Rodríguez, A., & Barroso-Osuna, J. (2021). Comparative European DigCompEdu Framework (JRC) and Common Framework for Teaching Digital Competence (INTEF) through expert judgment. *Texto Livre: Linguagem E Tecnologia*, 14(1), e25740.

Cabero-Almenara, J., Palacios-Rodríguez, A., Loaiza-Aguirre, M.I. & Rivas-Manzano, M. (2024b). Acceptance of Educational Artificial Intelligence by Teachers and Its Relationship with Some Variables and Pedagogical Beliefs. *Educ. Sci.*, 14, 740. doi.org/10.3390/educsci14070740.

Cabero-Almenara, J., Romero-Tena, R., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). Evaluation of Teacher Digital Competence Frameworks Through Expert Judgement: the Use of the Expert Competence Coefficient. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 9(2), 275-293.

Casanova, A. & Martínez, M. (2024). Producción científica sobre Inteligencia Artificial y educación: un análisis cuantitativo. *Hachetepe. Revista científica en Educación y Comunicación*, 28, 1-23. https://doi.org/10.25267/Hachetepe.2024.i28.1102.

Celik, I., Dindar, M., Muukkonen, H. & Järvelä, S. (2022). The Promises and Challenges of Artificial Intelligence for Teachers: a Systematic Review of Research. *TechTrends*, 66, 616-630. doi.org/10.1007/s11528-022-00715-y.

Chao-Rebolledo; & Rivera-Navarro, M.A. (2024). Usos y percepciones de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 57-72. doi.org/10.35362/rie9516259.

Chiu, Th. (2023). The impact of Generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. *Interactive Learning Environments*. doi:10.1080/10494820.2023.2253861.

Choi, S., Jang, Y. & Kim, H. (2023). Influence of Pedagogical Beliefs and Perceived Trust on Teachers' Acceptance of Educational Artificial Intelligence Tools. *International journal of human-computer interaction*, 39(4), 910-922, https://doi.org/10.1080/10447318.2022.2049145.

Comisión Europea (2022). Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores. Oficina de publicaciones de la Unión Europea.

García Peñalvo, F., Llorens-Largo, F. & Vidal, J. (2024). La nueva realidad de la educación ante los avances de la inteligencia artificial generativa. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9-39, <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>.

González, G. (2024). 1 d.C. (después de ChatGPT). Inteligencia artificial en la educación superior. PUV Universitat de Valencia.

González, G. (2024). 1 d.C. (después de ChatGPT). Inteligencia artificial en la educación superior. PUV Universitat de Valencia.

Hernando, A., Municio, A., Vázquez, A, Gardó, E. & Martínez, H. (2022). Los algoritmos a examen: ¿Por qué IA en educación? Fundación Bofill.

Hernando, A., Municio, A., Vázquez, A, Gardó, E. & Martínez, H. (2022). Los algoritmos a examen: ¿Por qué IA en educación? Fundación Bofill.

Jiménez-García, E., Orenes Martínez, N., & López-Fraile, L. A. (2024). Pedagogy Wheel for Artificial Intelligence: adaptation of Carrington's Wheel. [Rueda de la Pedagogía para la Inteligencia Artificial: adaptación de la Rueda de Carrington]. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 87-113. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37622>.

López Regalado, O., Núñez-Rojas, N., López Gil, O. R., & Sánchez-Rodríguez, J. (2024). El Análisis del uso de la inteligencia artificial en la educación universitaria: una revisión sistemática (Analysis of the use of artificial intelligence in university education: a systematic review). *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, 70, 97-122. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.106336>.

Munar Garau, J., Oceja, J., & Salinas Ibáñez, J. (2024). Equivalencias entre los indicadores de la herramienta SELFIE y el marco DigCompEdu a partir de la técnica Delphi. *Pixel-Bit. Revista De Medios Y Educación*, (69), 131-168. [doi.org/10.12795/pixelbit.101775](https://doi.org/10.12795/pixelbit.101775).

Perezchica-Vega, J. E., Sepúlveda-Rodríguez, J. A., & Román, A. (2023). Inteligencia artificial generativa en la educación superior: usos y opiniones de los profesores. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1-20. [doi.org/10.31637/epsir-2024-593](https://doi.org/10.31637/epsir-2024-593).

Sullivan M., Kelly, A. & McLaughlan, P. (2023). ChatGPT in higher education: Considerations for academic integrity and student learning. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 31-40. [doi:1037074/jalt.2023.6.117](https://doi.org/10.1037074/jalt.2023.6.117).

Temitayo, I., Adekunle, M. & Tolorunleke, A. (2024). Investigating pre-service teachers' artificial intelligence perception from the perspective of planned behavior theory. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 6, 100202, [doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100202](https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100202).

Tongfei, F. (2023). Practice and Exploration of Conducting Artificial Intelligence Teacher Training in Universities under the Background of Industry Education Integration. *Adult and Higher Education*, 113-117. [doi:10.23977/aduhe.2023.051318](https://doi.org/10.23977/aduhe.2023.051318).

Unesco (2021). International forum on AI and the future of education. Developing Competencies for the AI era. Unesco.

Unesco (2024a). AI competency framework for teachers. Unesco.

Unesco (2024b). AI competency framework for students. Unesco.

Vélez-Rivera, R., Muñoz-Álvarez, D., Leal- Orellana, P. & Ruiz-Garrido, A. (2024). Uso de Inteligencia Artificial en educación superior y sus implicancias éticas. Mapeo sistemático de literatura. Hachetetepe. Revista científica en Educación y Comunicación, 28, 1-17, <https://doi.org/10.25267/Hachetetepe.2024.i28.1105>.

Webb, M. (2024). A generative AI primer. Version 1.3.  
<https://nationalcentreforai.jiscinvolve.org/wp/2024/01/02/generative-ai-primer/#3-1>.

Yuk, C. & Lee, K. (2023). The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? Smart Learning Environments, 10:60. doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3.

# IMPLICACIONES DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL DISEÑANDO UN ECOSISTEMA DE APRENDIZAJE PARA LA ENSEÑANZA DE LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA.

**Fernando Leal Ríos**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Mauricio Hernández Ramírez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**María García Leal**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Manuel Ruiz Méndez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

## 1. INTRODUCCIÓN

La inteligencia artificial (IA) se avizora como una nueva estrategia que permitirá redefinir las formas tradicionales en la se venían abordando los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los ecosistemas del presente y del futuro requieren que los docentes de la educación superior entren en nuevas dinámicas intelectuales y de gestión del conocimiento bajo competencias y habilidades para abordar la revolución 4.0 e integradas con un conjunto de metodologías activas sustentadas por los procedimientos del método científico. Para dichos ecosistemas educativos es necesario definir y construir modelos que valoren todos los componentes que hemos mencionado en el capítulo sobre la educación a distancia virtual, como puede ser abordar e incorporar los planteamientos del enfoque STEAM en el contexto de las comunidades de indagación para pasar por los modelos introductorio, a los modelos de inmersión parcial para concluir con los modelos de inmersión total que en su implementación vayan forjando experiencias formativas sólidas y relevantes para las instituciones de educación superior; modelos muy bien planteados por la Fundación Nacional para las Ciencias de Estados Unidos que hacen juego con los aportes de la inteligencia artificial (Botero, 2018). Por su parte, Calvo (2022) con respecto a lo anteriormente señalado, indica que la educación tiene el propósito de formar personas críticas y tener la oportunidad de experimentar con la inteligencia artificial porque es una tecnología en constante desarrollo que tendrá un impacto en la educación.

Precisamente las universidades en su construcción de ecosistemas educativos tienen, como muchas ya lo han hecho, la posibilidad de amalgamar los planteamientos vertidos por el enfoque STEAM donde se incorporan las herramientas de la inteligencia artificial sustentadas en los principios, valores, visiones, filosofía y modelos que rigen a esas universidades. Este eclecticismo de planteamientos lo que busca es potenciar y canalizar el talento competitivo de los docentes y, sobre todo, de los alumnos porque hacen hincapié en el esfuerzo por promover las capacidades para la resolución de problemas, el impulso a la creatividad, el desarrollo del pensamiento crítico, el trabajo colaborativo y la aplicación de la computación y la informática para la analítica de la información conjugadas con competencias transversales como lo socioemocional y la perspectiva de género para lograr integrar a los alumnos en las exigencias de una sociedad líquida que requiere de nuevas habilidades para adaptarse a los constantes cambios del siglo XXI como bien se señala en el libro de Visión STEAM para México (2019).

## 2. SENSIBILIZACIÓN Y RESPONSABILIDAD ACTIVA DE LA IAG EN LA EDUCACIÓN

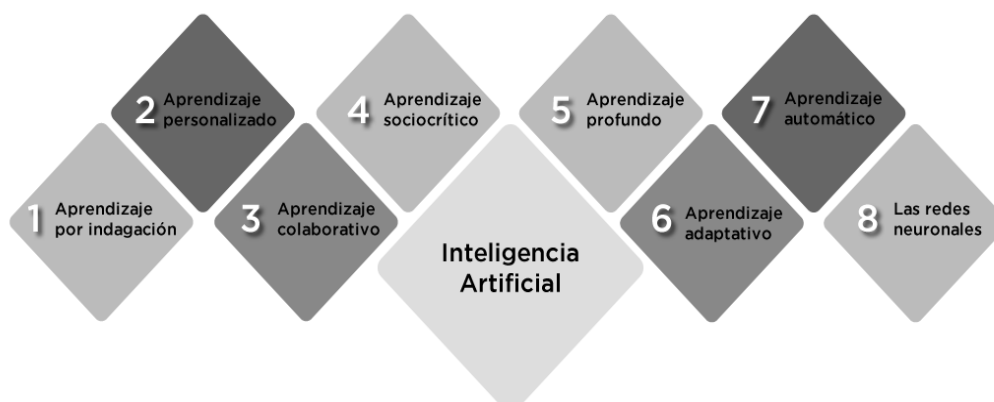
Es verdad los profundos cambios en la sociedad del siglo XXI están llevando a una revalorización de las acciones que son pertinentes para respaldar las diversas disciplinas que se incorporan a los planes de estudio; esta interdisciplinariedad no puede dejar del lado el desarrollo de habilidades digitales que deben correr de manera transversal ante una multidimensionalidad de hábitat que se están soportando con la inteligencia artificial. Como bien lo señalan Dúo, P, Moreno, A.J., López, J. y Marín, J.A. (2023) la enseñanza de la inteligencia artificial es una estrategia transversal para los docentes y alumnos debido a su gran impacto y dependencia con la sociedad digital.

Las universidades a la par del análisis de los nuevos fundamentos, enfoques, modelos, planificación de los diseños instruccionales, de la arquitectura del conjunto de estrategias, actividades, de los recursos implicados y de las metodologías para la evaluación deben sensibilizarse sobre la tipificación, características, aportes, potencialidades didácticas y ética en el uso de las diversas herramientas de la inteligencia artificial generativa (IAG). Y será de mayor aporte, considerar en su analítica institucional, el ejercicio que vienen realizando sus equipos o comunidades de académicos e investigadores al diseñar, experimentar y evidenciar el trabajo personalizado, colaborativo y profundo que llevan a cabo con sus alumnos en las aulas de clase; para valorar y revalorizar cuales son todas las consecuencias, comportamientos, estilos y ritmos en la apropiación del conocimiento como en las metas de aprendizaje que se plantean con la IAG. Por su parte, Luckin (2016) destaca que las instituciones educativas que deseen incursionar o adentrarse en el ambiente de la inteligencia artificial debe considerar tres modelos que son esenciales para la operatividad estratégica y cuente con un bagaje sustantivo:

- **El modelo pedagógico.** Donde el sistema de la inteligencia artificial pueda identificarse con todos los procesos de planificación, consideraciones y requerimientos de la enseñanza
- **El modelo de aprendizaje.** La IA necesariamente tiene que identificar las necesidades que tienen los alumnos para apropiarse del saber.
- **El modelo de dominio.** La importancia de que la IA se identifique con los contenidos que se van a aprender.

En este sentido Peñaherrera (2022) establece que la inteligencia artificial debe ajustarse a las trayectorias y gestiones educativas, a los comportamientos de los alumnos y a las actividades que planean los docentes con el propósito de desarrollar sistemas adaptativos que promuevan la personalización del aprendizaje. La consideración de todo ello, y de las investigaciones que se generen, deben enmarcarse bajo ejes sustantivos como lo son inculcar una cultura para la inclusividad, la equidad, la accesibilidad y la formación con perspectiva de género que coadyuven y abonen a los retos de la calidad educativa como a la sostenibilidad social.

La escalabilidad de la intervención de la IAG en los quehaceres de las instituciones universitarias pone sobre la mesa implicaciones pedagógicas que son fundamentales y sustanciales para la operatividad de estas tecnologías emergentes y que exigen sensibilizar a los docentes en su constante creatividad y reconversión de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde esta perspectiva valorar los planteamientos del:



Comprender estos planteamientos dará la oportunidad de revalorar el papel que deben jugar cada uno de los componentes que intervienen en la construcción de un ecosistema educativo y teniendo presente en todo momento que todos sus componentes se encuentran intrínsecamente interrelacionadas. De ahí que es importante y relevante que las instituciones universitarias no pasen por alto que:

1. Se debe partir de un análisis sobre las ventajas, beneficios, potencialidades y riesgos que pueden traer la IAG a los procesos académicos y administrativos al adoptar y operacionalizar todas estas herramientas.
2. Las políticas para la adopción de la IAG tienen que amalgamar el conjunto de las necesidades inmediatas locales con una trazabilidad a corto, mediano y largo plazo.
3. Es sustancial definir un conjunto de estrategias para impulsar el desarrollo tecnológico, la innovación y el emprendimiento que puedan generar los docentes, investigadores y los alumnos ante este bum de la sociedad digitalizada.
4. Alinear las estrategias de las universidades con los objetivos de desarrollo nacional, regional y local en lo referente a la economía digital y sus alcances ante las contribuciones de la revolución 4.0.
5. La adopción o integración de estas tecnologías conllevan a dos consecuencias claves: una creciente demanda de la IAG en todos los aspectos de la vida universitaria y, por tanto, una demanda exponencial de profesionales en la IAG y en los aspectos de la ciberseguridad.
6. Las consideraciones de todo lo anterior conducen a una verdadera actualización de los programas académicos y la desaparición de otros para apostar por una formación de gran valor añadido para que los profesionales egresados puedan ser absorbidos por un mercado altamente competitivo.
7. La trazabilidad en el uso de la IAG lleva implícitos retos como la ciberseguridad, la propiedad intelectual, la explotación de la información y los datos, los derechos de las personas, como compartir el cúmulo de experiencias y conocimientos generados por la interacción con estas tecnologías. Lo que debe llevar a una sensibilización y cultura profunda que genere raíces éticas sobre su uso en la comunidad universitaria.
8. Las trayectorias de los modelos educativos están soportadas, en su gran mayoría, bajo principios de una filosofía constructivista que empuja la formación de comunidades de indagación que plantean sus procesos formativos sobre la base de metodologías activas apalancadas para aportar al desarrollo sostenible. Visión que deben valorar las universidades tal como lo proyectan los modelos STEAM. Al respecto Guacán y otros (2023) mencionan que la inteligencia artificial debe ser utilizada para proporcionar métodos y formas innovadoras para la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.
9. La IAG deben ser aceptada como una prerrogativa para las funciones docentes ya que pueden contribuir a la automatización y con ello a reducir los tiempos y los procesos de seguimiento instruccional del aprendizaje, la revisión de actividades o proyectos de sus implicaciones evaluativas, los sistemas de tutoría adaptativa que permiten registrar las necesidades y el progreso de los alumnos, entre otros muchos más. Flores y García (2023) se pronuncian en esta misma línea en cuanto al apoyo de tutorías con IA al ofrecer contenidos pedagógicos y asistencia personalizada de manera automática.
10. La sensibilización hacia los alumnos debe ser permanente ante la intervención de cada una de las herramientas de la IAG en las trayectorias educativas y comprender que forman parte de un modelamiento instruccional que ofrece apoyo en el andamiaje didáctico de competencias a desarrollar para alcanzar un aprendizaje sociocrítico, profundo, adaptativo, automatizado, experiencial y relacionado con sus iniciativas y metas. Sin olvidar las implicaciones éticas que implican responsabilidades intelectuales, sociales y de seguridad. Lantian (2021) hace saber que con respecto al pensamiento crítico es de enorme valía porque permite identificar relaciones inferenciales, argumentos mediante la capacidad de análisis y representaciones que son esenciales para evaluar posturas y contribuir a la toma de decisiones.
11. Toda propuesta relacionada con la IAG impacta también; a la formación continua o al aprendizaje a lo largo de toda la vida relacionado con expectativas laborales, profesionales, de superación y logros personales que tienen como propósito enfrentar a un mundo cambiante y emergente que exige de nuevas habilidades para escalar e integrarse en el desarrollo económico.

En este sentido, sería de enorme trascendencia destacar lo que señala Cáseres (2024) con respecto a la reflexión que realiza sobre la situación de México ante la inteligencia artificial y la ciberseguridad; y cuáles son las soluciones que propone ante sus aportes:

- La oportunidad que tiene México para incorporarse al mercado de la tecnología global.
- La brecha que existe entre demanda laboral y oferta de profesionales especializados.
- La limitada oferta de programas educativos enfocados a la IA y ciberseguridad.
- Formar profesionales altamente capacitados en la IA y ciberseguridad.
- Fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico.
- Establecer vínculos entre la academia y la industria.
- Promover la investigación aplicada en IA y ciberseguridad.

#### **Como soluciones destaca tres:**

- Inversión pública y privada en infraestructura educativa.
- Programas de capacitación docente y colaboración internacional.
- Actualización continua del currículo y metodologías ágiles de enseñanza”.

Ante este panorama, resulta entonces trascendental señalar que las implicaciones de la IAG traen consigo una dinámica transformadora que requiere de nuevos lineamientos, una innovación en el rol de los actores académicos y administrativos, una reconversión de las habilidades digitales mediante un conglomerado de trayectorias formativas abonen con las diversas áreas disciplinares y garantizar un acceso equitativo para que no se vaya a profundizar en la brecha digital que pueda existir, revalorar los contenidos curriculares para considerar, de igual manera, las habilidades socioemocionales, creativas y emprendedoras que puedan impulsar la competitividad profesional de los alumnos ante la complejidad cambiante de esta sociedad digital.

### **3. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN ECOSISTEMA DE APRENDIZAJE CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL**

El diseño de ecosistemas de aprendizaje con el uso de las herramientas de la inteligencia artificial generativa dependerá del análisis, investigación, intenciones y propósitos que establezcan cada institución universitaria y, por supuesto, lo pertinente para cada programa educativo, su nivel y las características de los alumnos destinatarios. Ante esto se propondrá trazar un conjunto de consideraciones pedagógicas que son de enorme valía, ante las dudas generadas por la IAG con respecto a su aplicación en las aulas presenciales o virtuales. Como también despejar si ponen en riesgo el desarrollo de los procesos cognitivos, creativos y de transferencia del conocimiento que realizan los alumnos; lo anterior dependerá también, sobre todo, de la funcionalidad didáctica, estratégica y de la apertura hacia nuevas dinámicas digitales de las que dispongan los docentes para verlas como medios que contribuyen con el desarrollo del pensamiento de alto nivel. Para desvanecer estos procesos será importante tener presente como docentes que:

- Se debe partir de la delimitación de cuál será el ecosistema formativo más adecuado para integrar la IAG en la planificación de las unidades o módulos de enseñanza y aprendizaje.
- Es importante valorar las competencias a desarrollar que se esperan en cada materia y cuestionar como abona la IA al ecosistema de aprendizaje.
- La IAG debe siempre estar integrada en una ecología didáctica donde se demuestre su contribución al ciclo del aprendizaje.
- La IAG debe ser vista como una nueva dimensión que ofrece un proceso sintético y sistemático para el procesamiento del saber dentro del contexto de sus características, aportes y potencialidades didácticas.

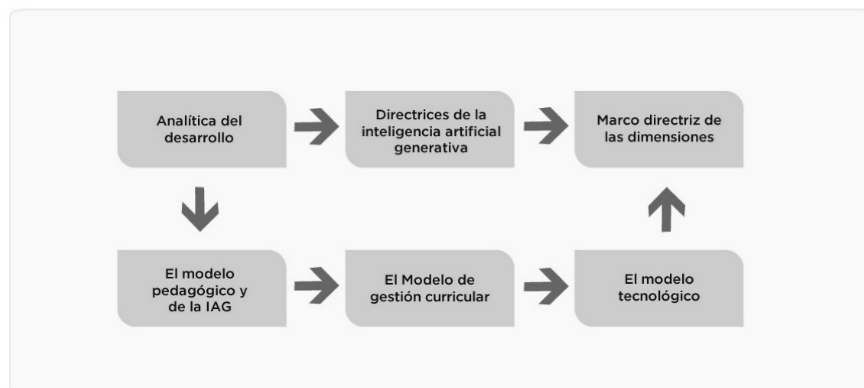
- Definir en que momentos de la planificación se alinea con los objetivos, contenidos, métodos, estrategias y criterios de evaluación para que su función didáctica quede anclada y eslabonada al andamiaje de aprendizaje.
- La IAG debe estar integrada en una función holística de estrategias didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias y la gestión del conocimiento.
- Estas herramientas se conjugan perfectamente con las metodologías activas para el desarrollo del pensamiento sociocrítico y constructivo.
- La IAG en el sistema de evaluación es un aspecto más con un conjunto de criterios entre el ecosistema de elementos que intervienen.
- Es importante que al término de las unidades de los periodos escolares entrecruzar la información, conocimiento, experiencias y resultados de la intervención de la IAG para deducir, anticipar y personalizar nuevos roles e intervenciones para la mejora del aprendizaje. En este sentido Zhang (2021) hace saber que la inteligencia artificial al permitir personalizar el aprendizaje puede ser utilizada en múltiples procesos educativos para profundizar en el conocimiento.
- Sensibilizar a los alumnos sobre la IAG señalando que su función y aplicación tiene una responsabilidad ética y de gestión del conocimiento.

Sumado a lo anterior, se esbozan dos tipos de modelos y la descripción de una serie de componentes que corresponden a cada uno de dichos modelos: **el modelo educativo y el modelo de gestión curricular**. Para el modelo educativo los componentes involucrados o amalgamados deben considerar:

- **La analítica del desarrollo.** Valorar el posicionamiento local, regional y nacional como global en el plano de la economía digital y de las connotaciones imbricadas en la revolución 4.0, las políticas y enfilamientos en materia de ciencia, tecnología y seguridad, cual es la innovación, competitividad y empleabilidad de los múltiples sectores y que tan profunda esta la formación académica de las universidades con las necesidades laborales de dichos sectores, entre otros.
- **Las directrices de la inteligencia artificial generativa.** Validación de las características, aportes y potencialidades de las herramientas, Infraestructura y recursos requeridos, bases teóricas y pedagógicas, competencias y habilidades docentes, las curvas de aprendizaje con respecto al uso e integración de la IAG, el tipo metodologías, estrategias para el modelamiento de con a IAG, la automatización del sistema de evaluación, tutoría, aportes de expertos, alianzas e inversión.
- **Marco directriz de las dimensiones.** Las implicaciones, problemáticas y necesidades del nivel educativo, las características, alcances, fines y escenario de aplicación del ecosistema, la tipología del modelo educativo, las intenciones y visiones a corto, mediano y largo plazo académicas, los recursos y como se amalgaman o convergen las tecnologías digitales institucionales existentes con la IAG.
- **El modelo pedagógico y de la IAG.** Ahondar la pertinencia de las propuestas ontológicas del ser como actores del proceso educativo, el enfoque socio constructivas, las comunidades por indagación, el conectivismo, la neurociencia educativa, el aprendizaje personalizado, colaborativos, adaptativo, profundo, inmersivo, la automatización, las metodologías activas, lo socioemocional, los planteamientos de la inclusividad, la perspectiva de género, las contribuciones a la sostenibilidad y los argumentos rigurosos de la ciencia que de manera holística son el pilar de este modelo .
- **El Modelo de gestión curricular.** La tipología del diseño curricular e instruccional, sus modelos de enseñanza y aprendizaje, el rescate de los planteamientos STEAM señalados por Gras y Alí (2023), la planificación de los rizoma para las acciones de aprendizaje que intercalan el modelamiento con las funciones de la IAG, el diseño inverso planteado para las guías de aprendizaje por López Carrasco (2017), la integración de estrategias para los conocimientos previos, de organización, colaboración y desarrollo del pensamiento activo, los criterios para los procesos sistémicos de evaluación, las prácticas de acompañamiento para tuturar bajo ambientes virtualizado e interactivos con la IAG.
- **El modelo tecnológico.** Delimitar la temporalización, momentos y grados de intervención de las herramientas de la IAG con todos los elementos del diseño instruccional, el modelamiento de

intervención estratégico en lo que llamamos los rizomas para la planificación de las acciones o instrucciones de aprendizaje, como abonan a la innovación de la enseñanza y a la personalización activa, creativa y profunda del aprendizaje, en este sentido Cabero (2024) indica que la función educativa de la inteligencia artificial radica en el conjunto de estrategias que el profesor diseñe para interaccionar, alimentar e ir profundizando con la gestión del conocimiento.

#### DISEÑO DE UN ECOSISTEMA DE APRENDIZAJE CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL



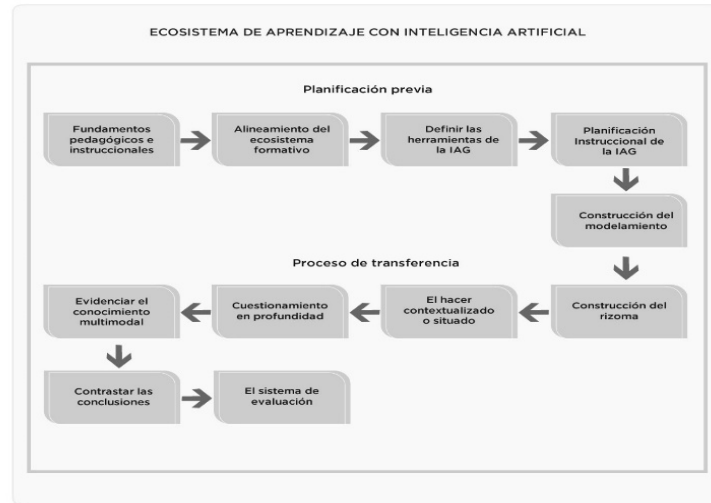
En cuanto a las consideraciones para el modelo de gestión curricular se han valorado dos momentos la planificación previa, y los procesos para la transferencia; ambas se describen a continuación:

Planificación previa:

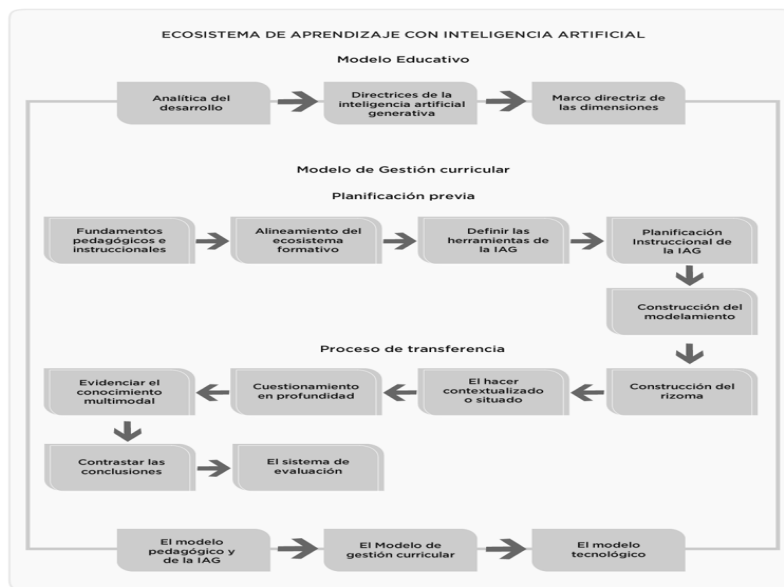
1. **Los fundamentos pedagógicos e instruccionales.** Se debe partir de los postulados pedagógicos e instruccionales que sostienen el diseño curricular para delimitar las acciones didácticas para la construcción del ecosistema formativo.
2. **Alineamiento del ecosistema formativo.** Identificación de las habilidades o competencias a desarrollar por los alumnos (eje rector) en función de los objetivos, los contenidos, los métodos, los momentos de intervención para las diversas estrategias, la tipología de actividad, la funcionalidad de las instrucciones, la propuesta de evaluación y la intermediación del conjunto de tecnologías para determinar los grados de intervención de la IAG.
3. **Definir las herramientas de la IAG.** Sus características, aportes y potencialidades didácticas y las acciones instruccionales que se pueden ejercer para que contribuyan a la dinámica creativa y constructiva de los procesos cognitivos con el propósito de que el alumno alcance el desarrollo de su pensamiento de alto nivel.
4. **La planificación Instrucciona de la IAG.** Una vez conocidas sus ventajas es imperativo realizar un ejercicio imaginario sobre la planificación de instrucciones y criterios que alimentaran a esas herramientas para que contribuyan a los procesos constructivos y reconstructivos que exigen la rigurosidad del método científico para llegar al conocimiento en profundidad.
5. **Construcción del modelamiento.** Delimitar la ambientación o andamiaje didáctico que deberán realizar los docentes bajo el alineamiento de los niveles de implicaciones cognitivas requeridas, las competencias a desarrollar, las temáticas, la tipología de la actividad, la promoción de estrategias, de las actividades, las herramientas de la IAG, otras tecnologías implicadas y la rúbrica de evaluación que en su convergencia generan el conjunto de instrucciones y acciones que deberán realizar los alumnos para la consolidación de su aprendizaje.

Proceso de transferencia:

6. **Construcción del rizoma.** Es el formato que sea denominado la planificación de las acciones de aprendizaje y es donde se concretan el conjunto holístico de las ramificaciones de cada elemento, instrucción y acción, tecnologías y evaluación a desarrollar para el logro de las competencias u objetivos predeterminados y que se anclaran para los futuros conocimientos. De ahí que el formato precisa el módulo y el nombre, el objetivo, los contenidos que comprende, el número y tipología de la actividad, la fecha de inicio y entrega, las competencias que se instrumentan, el modelamiento instruccional, los medios o recursos implicados y la rúbrica de evaluación.
7. **El hacer contextualizado o situado.** Cuando se diseña el modelamiento y el rizoma; el alumno en su hacer debe tener a su disposición un conjunto de anclajes que lo hagan valorar que su formación tiene pleno apego con el perfeccionamiento de la realidad: los contenidos, las estrategias activas, el acompañamiento, el cumulo de tecnologías, las dimensiones de la inclusión social, la investigación para el desarrollo, el aprendizaje por servicio, los aportes a la sostenibilidad y el apoyo incondicional de sus instituciones.
8. **Cuestionamiento en profundidad.** Se busca que los alumnos diseñen, comprendan, apliquen, analicen, comparen y valoren situaciones con la intervención de la IAG y otras tecnologías digitales para que se construyan puentes cognitivos entre lo aprendido, la práctica social y la innovación creativa de nuevos significados elaborados en comunidades de colaboración o de manera particular. Cabero (et al., 2024) ha señalado que al abordar la inteligencia artificial generativa es indispensable planear una serie de cuestionamientos didácticos que conduzcan al alumno a un conocimiento en profundidad.
9. **Evidenciar el conocimiento multimodal.** En la construcción del modelamiento y en los procesos instruccionales debe destacarse que la aplicación, intermediación y extracción del conocimiento que arrojan las diversas herramientas de la IAG se engranan con otros recursos didácticos para que los alumnos interpreten, expliquen, demuestren, comparen, planifiquen y evalúen el saber de todas las propuestas ya sean planteadas mediante preguntas detonadoras de la investigación, ensayos, trabajos, clasificaciones, mapeos, guiones, presentaciones virtualizadas, videos o cualquier otra estrategia, para después compartirlas con sus compañeros. contrastarlas y concluyan con sus aportes y alcanzar el aprendizaje sociocrítico. En este sentido González-González (2023) resalta que a través de los ejercicios preestablecidos con la inteligencia artificial los alumnos pueden desarrollar capacidades para la resolución de problemas, inculcar el pensamiento crítico y recibir retroalimentación para corregir errores; además de sus progresos en las habilidades digitales.
10. **Contrastar las conclusiones.** Como ya se indicó en el punto anterior; se busca que los alumnos al final de todo el seguimiento instruccional y de las acciones donde intervienen las herramientas de la IAG y demás elementos del diseño instruccional; de manera colaborativa, puedan contrastar, aportar y concluir cuales son los procesos metacognitivos alcanzados para la reconstrucción del conocimiento. Como bien los señala Zawacki-Richter y otros (2019) la aplicación de la inteligencia artificial coadyuba al rendimiento, a la adaptabilidad, a la personalización y retención del aprendizaje en procesos educativos que se encuentran en una evolución constante.
11. **El sistema de evaluación.** Al final del modelamiento es fundamental precisar, para el ecosistema, cuáles serán el tipo o tipos de evaluación sus aspectos y criterios que recogerán el conjunto de evidencias y experiencias procedimentales generadas por las diferentes actividades, por la IAG y los demás recursos didácticos alineados con el método más apropiado para su presentación, exposición y apreciación.



Integración del ecosistema:



#### 4. CONCLUSIONES

En definitiva, la dinámica de los aportes de la revolución 4.0 está exigiendo de nuevas habilidades de pensamiento y digitales que los ecosistemas educativos tienen que afrontar e integrar en sus programas de estudio, sobre todo, en la educación superior que tiene la obligación de estar ligada con los sectores productivos y con el desarrollo social, es decir, para valorar sus avances y en el cómo aporta beneficios a la empleabilidad y a los sectores más vulnerables. Solo así, las universidades podrán asumir un rol activo, interpretativo y adaptativo ante el progreso de la ciencia y la tecnología que hace embates de reconversión de sus estrategias para mantenerse a la vanguardia en la economía digital. La formación del talento humano cobra cada vez más vigencia ante la constante modificación de la vida económica en todos los sentidos; requiriendo

de una formación de alto nivel, innovadores roles, comportamiento y procesos para adaptarse a un mundo donde la conectividad, la automatización, la realidad virtual, la inteligencia artificial, la nanotecnología, el internet de las cosas y entre otros, están empujando hacia programas educativos más flexibles, de fácil acceso, con calidad en los contenidos, de estrategias ligadas a la rigurosidad de la ciencia, la integración de diversas tecnologías digitales y de sistemas de evaluación que denoten las trayectorias de aprendizaje ejercidas por los alumnos; todo ello en un impregnado de una transversalidad que debe destacar y resaltar los aportes del humanismo, el desarrollo de las habilidades socioemocionales, la equidad, la perspectiva de género y la inclusión como los aportes a la sostenibilidad.

Para todos los docentes es importante recalcar, que todos estos avances y la construcción de ecosistemas educativos bajo la transversalidad de las tecnologías digitales ya no pueden detenerse; la economía global sigue una marcha acelerada y dinámica en la que tenemos que incorporar y actualizar nuestros programas para generar nuevas competencias y habilidades en los egresados. Los retos son dos: mejorar los conocimientos y habilidades de los docentes para sensibilizarnos ante este cúmulo de experiencias y retos de la vida digital, y analizar la pertinencia y desarrollo de la de la economía para moldear los procesos académicos y administrativos de las universidades. Las consecuencias más visibles de no entrar en esta metamorfosis será el desfiguramiento de la autorrealización y los deseos personales que tanto desean nuestros alumnos para alcanzar una vida plena.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botero, J. (2018). *Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. STILO Impresores LTDA.

Cabero Almenara, J. (2024). Impacto de la inteligencia artificial en la educación. Conferencia presentada en la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Cáseres López, P. (2024). Inteligencia artificial y ciberseguridad. Conferencia presentada en la Semana de la Ciberseguridad, Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Dúo, P., Moreno, A. J., López, J., & Marín, J. A. (2023). Inteligencia artificial y *machine learning* como recurso educativo desde la perspectiva de docentes en distintas etapas educativas no universitarias. *RiiTE: Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite.579611>

Flores, J. M., & García, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la inteligencia artificial en el marco de la educación de calidad (ODS4). *Revista Comunicar*, 31(74), 25–35. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>

González-González, C. S. (2023, abril). El impacto de la inteligencia artificial en la educación: Transformación de la forma de enseñar y de aprender. *Revista Currículum*, 1(36). <https://doi.org/10.25145/j.qurricul.2023.36.03>

Gras, M. (coord) y C. Alí (2023). Educación STEM y su aplicación. Una estrategia inclusiva, sostenible y universal para preescolar y primaria. Movimiento STEM, Ciudad de México.

Guacán Tandayamo, C. R., & otros. (2023). La inteligencia artificial utilizada como un recurso para el aprendizaje. *Ciencia Latina: Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4). [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7561](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7561)

Hernando Calvo, A., Municio Zúñiga, A., Vázquez Gutiérrez, A., Gardó Huerta, H., & Martínez Romero, H. (2022). Los algoritmos a examen: ¿Por qué IA en educación? *Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado*.  
<https://code.intef.es/noticias/publicacion-de-la-guia-los-algoritmos-a-examen-por-que-ia-en-educacion/>

Lantian, A., Bagneux, V., Delouvé, S., & Gauvrit, N. (2021). Maybe a free thinker but not a critical one: High conspiracy belief is associated with low critical thinking ability. *Applied Cognitive Psychology*, 35(3), 674–684. <https://doi.org/10.1002/acp.3790>

López Carrasco, Miguel Ángel. (2017). Aprendizaje, competencias y TIC. Segunda edición. Pearson. México

Luckin, R. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. [https://www.researchgate.net/publication/299561597\\_Intelligence\\_Unleashed\\_An\\_argument\\_for\\_AI\\_in\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/299561597_Intelligence_Unleashed_An_argument_for_AI_in_Education)

Peñaherrera, W., Cunuhay, W., Nata, D., & Moreira, L. (2022). Implementación de la Inteligencia Artificial (IA) como Recurso Educativo. *RECIMUNDO*, 402-413.

Rojas, M. G. (2019). *Visión STEAM para México*. <https://www.movimientostem.org/wp-content/uploads/2021/01/Vision-STEM-para-Mexico.pdf>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education: Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

Zhang, D., Mishra, S., & Brynjolfsson, E. (2021). *Informe 2021. Artificial Intelligence Index*. Instituto de Inteligencia Artificial Centrada en Humanos (HAI) de la Universidad de Stanford. <https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2021/05/2021-AI-Index-Report-Spanish-Edition.pdf>

# LA CONVERGENCIA DE LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

**Noel Ruiz Olivares**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Dora María Llado Larraga**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Ma. Magdalena Flores Morelos**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Michelle Adriana Recio Saucedo**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**José Guadalupe De La Cruz Borrego**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

## 1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, el desarrollo de las Tecnologías Digitales (TD) ha impactado prácticamente en todas las áreas de conocimiento: la salud, la economía, las ciencias sociales, la ingeniería, la educación por mencionar algunas. Este desarrollo ha generado nuevas condiciones en los procesos que en ellas se desarrollan, en la medicina por ejemplo ayudan en la generación de diagnósticos, contribuyen en los tratamientos, en la propia investigación y a generar telemedicina.

En la economía ayudan a incrementar la productividad, a crear nuevos mercados, a mantenerse en el mundo global, entre muchas otras posibilidades. En las ciencias sociales, permiten la interpretación de la información o el análisis de datos.

La relación que tiene la ingeniería con las tecnologías se puede ver desde dos perspectivas, la primera de ellas es desde la propia creación de éstas y la segunda, desde la incorporación de las tecnologías digitales en los procesos de ingeniería.

El campo de la educación no es la excepción, las tecnologías digitales han generado nuevos escenarios, posibilidades y retos. Actualmente hablamos de procesos apoyados de tecnologías, como los que se generan en modalidades escolarizadas y procesos soportados por estas tecnologías como los de educación a distancia en la modalidad virtual. Cualquiera de estos escenarios, han generado nuevas exigencias en los agentes involucrados en los procesos: docentes, estudiantes y los propios sistemas educativos. En los docentes, uno de los retos es el desarrollo de la competencia digital para la formación de los estudiantes y que éstos la desarrollen a su vez.

Si al contexto anterior, agregamos el desarrollo que en tiempos recientes ha tenido la Inteligencia Artificial y la incorporación de ésta en los procesos educativos, es importante analizar las posibilidades que esto genera. Jara, I. y Ochoa J. (2020) afirman que:

“La historia no es nueva. En todo el mundo, los intentos por integrar tecnologías digitales en las actividades escolares han sido objeto de políticas públicas por más de tres décadas, pero el ritmo de adopción ha sido mucho más lento de lo esperado, y los impactos en las prácticas pedagógicas y en los resultados del aprendizaje de los estudiantes han sido esquivos. Cada nueva ola de invenciones tecnológicas –internet, computadoras portátiles, pizarras, tabletas, celulares y toda clase de recursos y propuestas digitales– ha golpeado repetidas veces a las puertas de las aulas escolares con renovadas esperanzas de cambio; sin embargo, la acogida ha sido menor de lo que se esperaba.” (Pp. 27).

A pesar de ello, debemos mantenernos atentos en la evolución de estas tecnologías, a través del desarrollo de la competencia digital de los docentes que, para mantenerla vigente, es necesario mantenerse en constante actualización, lo que involucra la adopción y capacitación en herramientas de Inteligencia Artificial.

## 2. LA COMPETENCIA DIGITAL DOCENTE

La Competencia Digital Docente, planteada por la Unión Europea a través de los marcos Educación Abierta (OpenEdu) en el año 2016 y el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente (DigCompEdu) en el año 2017 y actualizado en 2022 por el Grupo de Trabajo de Tecnologías del Aprendizaje, establece 6 áreas de competencias, que son:

Área 1.- Compromiso Profesional: considerada como las competencias profesionales de los docentes, aborda aspectos relacionados con la comunicación organizativa, colaboración entre pares de profesores y con los propios estudiantes, prácticas reflexivas con las TD y el desarrollo profesional continuo a través de estos medios.

Las siguientes cuatro áreas (área 2, 3, 4 y 5) de la Competencia Digital Docente, de acuerdo con el Marco DigCompEdu son consideradas competencias pedagógicas de los profesores:

Área 2.- Contenidos Digitales: aborda aspectos sobre la selección, creación, modificación, protección, gestión e intercambio de contenidos digitales por parte de los académicos.

Área 3.- Enseñanza y Aprendizaje: plantea la forma en que los profesores incorporan las TD en los procesos de enseñanza, orientan y apoyan a sus estudiantes, fomentan el aprendizaje colaborativo y propician los aprendizajes autorregulados.

Área 4.- Evaluación y Retroalimentación: por su parte, esta área plantea las estrategias de evaluación, análisis del aprendizaje, retroalimentación, programación y toma de decisiones que los profesores implementan con sus estudiantes en el proceso formativo.

Área 5.- Empoderamiento de los Estudiantes: plantea el papel que juegan los docentes en temas como la accesibilidad y la inclusión que hacen sobre los estudiantes, el fomento de la personalización, y el compromiso activo de los éstos con su propio aprendizaje, todo con la utilización de TD.

Finalmente, el área 6 es considerada una competencia del estudiante desde la propia generación del profesorado:

Área 6.- Desarrollo de la Competencia Digital de los Estudiantes: vinculada con las temáticas de la información y alfabetización mediática, la comunicación, la creación de contenidos, el uso responsable de las TD y la solución de problemas con la utilización de éstas.

Estas categorías son las que se plantean en los siguientes temas, generando un análisis de la convergencia entre estas áreas de competencia con la Inteligencia Artificial.

## 3. EL COMPROMISO PROFESIONAL DE LOS DOCENTES CON LA INTEGRACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Los docentes de todos los niveles educativos desempeñan un papel fundamental en la tarea de lograr que sus estudiantes adquieran la competencia digital de la que adolecen. Sin embargo, para realizar esta labor con éxito, es importante que ellos mismos tengan un nivel de preparación de competencia digital óptimo para su desempeño docente.

Por este motivo, el Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) (2022) ha definido el término competencia digital docente para hacer referencia al “conjunto de capacidades, conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes en relación con el uso crítico, seguro y creativo de las Tecnologías Digitales en la docencia” (p. 8). Lo que significa que no basta con que los profesores sepan usar las tecnologías digitales desde una perspectiva tecnológica, es decir, que conozcan las herramientas y sepan su funcionalidad, sino que deberán de tener un conocimiento más amplio para que sean capaces de generar verdaderas experiencias de aprendizaje con sus estudiantes.

Además de considerar a estas mismas como herramientas para su desarrollo profesional, sin reducir a lo individual, debe de existir un sistema común de competencias docentes de referencia para orientar su trabajo y así lograr los objetivos propuestos en lo procesos de enseñanza-aprendizaje con sus estudiantes.

Por ello, uno de los compromisos profesionales que el docente debe de desarrollar es el de estar en constantes capacitaciones en el uso de tecnologías digitales, utilizar sistemas de comunicación con sus estudiantes para el desarrollo de sus clases y utilizar tecnologías digitales para los trabajos en cuerpos académicos colegiados, redes de investigadores, entre otras acciones.

Algunas herramientas digitales que pueden generar y mejorar estos procesos son: sistemas de comunicación como WhatsApp, correo electrónico, mensajería instantánea como chats que ayudan a interactuar con colegas y estudiantes, desarrollo de blogs para publicar contenidos académicos y generar redes de colaboración, colaborar en la actualización del sitio Web de la institución y participar en los procesos de formación continua en temas como tecnologías emergentes, inteligencia artificial o contenidos de su área de formación a través de recursos en línea como Webinars, cursos en línea, entre otros.

Con el desarrollo de las Tecnologías Digitales, se han diversificado los entornos de aprendizaje en los que profesores y estudiantes pueden desarrollar sus aprendizajes, las Competencias Digitales y otros tipos de saberes. Al respecto, una alternativa de este tipo de entornos son los Cursos en Línea Masivos y Abiertos conocidos como MOOC por su significado en inglés (Massive Online Open Courses), los cuales “reúnen todas las condiciones necesarias para ofrecer una posible solución a la ineludible y apremiante necesidad de formación inicial y continua del profesorado en esta área de la competencia digital.” (Gordillo et al., 2019, p. 1).

Por otra parte, Abascal et al (2013) señalan que “los cursos de producción de contenidos están enfocados a la adquisición y el desarrollo de competencias por parte de los docentes, se busca, asimismo, que el profesor descubra nuevos formatos para que sus alumnos elaboren trabajos.” (p. 50).

Se entiende que la competencia digital está formada por una serie de habilidades básicas, conocimientos didácticos relacionados con el uso de las tecnologías digitales, conocimiento sobre las estrategias de enseñanza y aprendizaje y la capacidad de adaptación a los procesos de cambio de la sociedad digital y de lo que estos demanden. Desde estos planteamientos, las tecnologías digitales se ven como un medio y no como un fin en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, los profesores deberán ser capaces de generar alternativas de solución a través de estas tecnologías con el fin de mejorar las experiencias en los procesos académicos con sus estudiantes por medio de su correcto uso e implementación.

Al respecto, Adell & Castañeda (2013) refieren que “el docente debe ser capaz de entender cuáles son los elementos, los recursos y las fuentes para seguir aprendiendo de manera continua, y ser capaz de hacer consciente de ello a sus estudiantes, asegurando que tienen las herramientas necesarias para seguir aprendiendo, fuera o dentro de un contexto educativo formal. En cierta medida, un concepto similar a la conceptualización y la configuración de los entornos personales de aprendizaje (PLE, según sus siglas en inglés) de docentes y discentes” (p. 42). De esta manera, se visualiza la necesidad e importancia que tiene en la actualidad el desarrollo de la CDD en profesores de todos los niveles y de diferentes contextos, ya que el rezago de ellos generaría mayor desigual entre sus estudiantes en comparación con estudiantes de otros contextos, lo que los pondría en desigualdad de circunstancias y posibilidades, generando o ampliando las brechas digitales.

Un elemento clave para que el proceso de enseñanza-aprendizaje se realice adecuadamente, es el sistema de comunicación que se genera entre los profesores con sus estudiantes o entre los profesores con sus pares en sus labores diarias, por lo que, de acuerdo con el estudio de Del Barrio et al. (2009):

Se pretende resaltar las ventajas de una comunicación eficaz en el ámbito educativo, así como la necesidad de la formación de los docentes en su uso y aplicación para garantizar una correcta implementación en las aulas. Por otro lado, se ha tratado de señalar la importancia de la interacción entre profesor y alumnos en el aula como clave del proceso educativo, en la cual la comunicación juega un papel fundamental. (p. 391).

Como se advierte, los procesos de comunicación mencionados hasta el momento son descritos en los entornos presenciales y consideran los elementos básicos de este. Sin embargo, si contextualizamos este proceso de comunicación en las modalidades educativas no escolarizadas o mixtas, podemos advertir que los canales de comunicación toman otros roles, porque dependerá de ellos que este proceso se genere, es aquí cuando se vuelve necesario incluir a las tecnologías digitales como canales de comunicación. Es decir, si no contamos con ellas, no es posible llevar a cabo dicho proceso.

Lo anterior tiene varias implicaciones, una de ellas es que los profesores, como generadores del aprendizaje, deben propiciar las condiciones necesarias para generarlo y poder comunicarse adecuadamente con sus estudiantes y sus pares. Otra implicación es que, al encontrarse en entornos no escolarizados, el profesor deberá tener los conocimientos y las habilidades necesarias para poder utilizar las tecnologías digitales que fungirán como canales de comunicación, y en este aspecto es donde el desarrollo de la CDD juega un papel fundamental, aunado al conocimiento y dominio de una comunicación síncrona y asíncrona.

Finalmente, una de las actividades fundamentales que los profesores universitarios llevan a cabo dentro y fuera de su institución educativa es el trabajo con sus pares, esto les permite generar trabajo colegiado como: redes de colaboración o investigación (locales, regionales e internacionales), compartir experiencias docentes de buenas prácticas, organizar eventos académico-investigativos, compartir experiencias sobre sus estudiantes, entre otros.

En esta dinámica tan ágil e importante que llevan a cabo los profesores en los contextos actuales, las herramientas digitales juegan un rol esencial, al permitir que el trabajo colaborativo y los sistemas de comunicación tengan lugar y estén implícitos en un cambio en la concepción de los procesos de enseñanza y aprendizaje entendidos hasta el momento. Para ello, Dillenbourg (1999), menciona que “el trabajo colaborativo se desarrolla cuando el estudiantado adopta un rol activo en sus procesos de aprendizaje y puede comunicarse y participar por igual en las tareas compartidas”. (p. 13).

De esta manera, se concluye que el uso de las tecnologías digitales en la actualidad es de suma importancia como apoyo al trabajo entre los profesores (profesores o estudiantes) de una misma institución o de instituciones diferente, al fungir como canales de comunicación, siendo reflejo del compromiso profesional que los docentes tienen en desarrollar su CDD.

- **El área de CDD: Contenidos digitales**

Los avances de la tecnología digital a los que se ha hecho alusión han permitido aprovechar sus recursos en distintos entorno y contextos, uno de ellos el educativo. Al respecto, Flores et al (2011) afirman que la “web 2.0 se utiliza para denominar a un conjunto de aplicaciones web donde la información está en constante evolución, ya que son los usuarios de dichas aplicaciones los que van actualizando sus contenidos convirtiéndose de este modo en una parte activa de la web.”

Por lo anterior, las instituciones educativas que pretenden mantenerse a la vanguardia de estos avances, e incluso, generar conocimiento para el mejor aprovechamiento de dichos recursos, deberán desarrollar en la planta docentes, las competencias digitales que les permitan utilizar los sitios Web de manera

óptima y planeada, de acuerdo con las necesidades de formación de sus estudiantes, y en consistencia con los contenidos que requieran ser abordados.

Considerando los señalamientos anteriores, las instituciones educativas desarrollan políticas para adecuarse a estos nuevos escenarios, donde cada vez es más frecuente encontrar experiencias formativas de trabajo colaborativo en la web para favorecer el aprendizaje significativo de los estudiantes.

Así mismo, el uso de las TD en contextos educativos formales implica la creación, la búsqueda y la selección de recursos educativos digitales en función de objetivos particulares. Es decir, los recursos educativos digitales pueden facilitar la comprensión, la interpretación y la apropiación de la información; sin embargo, a pesar de que los formatos de los recursos educativos digitales ofrecen opciones multimediales, interactivas y de fácil acceso, por sí solos no garantizan efectividad en el logro de aprendizajes significativos ni críticos (Quirós, E. 2009, p. 61). Por lo que dependerá en gran medida de la capacidad de cada profesor para localizar, seleccionar y aplicar los sitios Web más idóneos de acuerdo con los requerimientos que se le presenten, siendo aquí donde tiene la posibilidad de mejorar la experiencia de aprendizaje a través de la mejor selección de estos.

Uno de los puntos principales para que esto se lleve a cabo es a través del software educativo ya que es un elemento esencial para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello Marqués (1996) citado en Arroyo (2006) lo define como: “aquellos programas para ordenador [computadora] creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.” (p 111).

Un elemento importante en la CDD, es que, además de que los profesores puedan seleccionar sitios Web, también sean capaces de crear sus propios recursos digitales, que les permitan enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de sus estudiantes y el trabajo colaborativo con sus pares. Existen herramientas digitales gratuitas o de licencia en la Web que permiten la generación de recursos digitales para poder ser incorporados o implementados en las aulas de clases, sean físicas o virtuales. Ejemplos de este tipo de recursos pueden ser presentaciones en PowerPoint, Presentaciones en Prezi, genially y más actuales aún, las herramientas de Inteligencia Artificial, con la característica de usarse en línea, objetos de aprendizaje para contenidos específicos, como imagen, representaciones gráficas como mapas mentales o conceptuales, ruletas aleatorias, entre otros. En este tenor, vale la pena reflexionar sobre la pregunta ¿Los profesores están generando sus propios recursos digitales o adaptarlos para incorporarlos a sus actividades docentes para enriquecer sus procesos de enseñanza?

Otro aspecto importante en el ámbito de las tecnologías digitales es la protección de la información sensible que se genere en ellas, sea está en línea o alojada en dispositivos. Al respecto, se debe considerar que una vez que se generan los materiales educativos, entendidos como recursos digitales u otro tipo, se deben de propiciar una cultura de protección de información, sobre todo la información personal. Para ello, Benítez (2005) señala que “la preservación digital, se trata de un término amplio empleado para definir tanto el mantenimiento como la salvaguarda del material digital a corto y a largo plazo. Es una parte esencial de la creación y el mantenimiento de la colección digital, cuyo objetivo es ampliar su periodo de vida útil y protegerla de posibles deterioros, pérdida física y obsolescencia de los soportes.” (p. 21).

Finalmente, algunas formas de proteger la información son a través de contraseñas difíciles de adivinar en archivos personales, cifrando de archivos o realizando actualizaciones frecuentes en el software.

- **La pedagogía digital**

Uno de los principales aspectos de la incorporación de las TD en los procesos formativos, es la utilización pedagógica que se hace de ellas. Lo que significa que no basta con incorporarlas, los profesores deben ser capaces de integrarlas y generar con ellas verdaderas experiencias de aprendizaje que busque generar una cultura digital de innovación en los procesos, centrando la necesidad de los estudiantes. Bajo esa visión, el impacto de la incorporación de las TD a las prácticas formativas en las instituciones se genera de manera gradual hasta alcanzar los objetivos de innovación planteados en el modelo educativo y académico.

En las instituciones educativas que imparten programas educativos en la modalidad presencial o escolarizada, la incorporación de las tecnologías digitales juega un rol distinto a las instituciones de modalidades a distancia con el uso de TD. Para el primer caso, la utilización de las tecnologías no es determinante para mejorar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje, aunque no se niega la importancia que éstas tienen para enriquecerlo y es en este tenor donde se vuelve necesario que la planta docente se encuentre capacitada pedagógicamente para su incorporación.

Algunas instituciones educativas, han incorporado el uso de las TD en los procesos académico-administrativos desde hace más de dos décadas. Sin embargo, no todos los profesores cuentan con formación profesional en esta área. Para contrarrestar esa situación, se han generado estrategias de capacitación continua en áreas de la tecnología educativa o de tecnologías aplicadas a la educación, lo que ha generado resultados positivos.

Estas acciones, han experimentado procesos graduales de adopción, ya que algunas situaciones a las que se han enfrentado son: la resistencia al cambio por parte de los profesores, la percepción de que las TD sustituirían al profesor (una visión muy antigua y casi erradicada), la percepción negativa hacia las TD, entre otras. Sin embargo, con el transcurrir de los años, la percepción de los profesores hacia las TD y su uso didáctico ha evolucionado favorablemente al grado de usar con mayor frecuencia los equipos tecnológicos con los que cuentan en las aulas de clases.

Así mismo, la incorporación de las TD en el profesorado hace que estos se mantengan en constante capacitación para que a su vez desarrollen las competencias digitales, para que estos puedan transmitir sus conocimientos a sus estudiantes.

De acuerdo con algunos estudios, los entornos de colaboración virtual son instrumentos generados gracias a herramientas desarrolladas con la Web 2.0., una de sus características principales es que se pueden generar de manera sencilla y permite la interacción y colaboración de las personas involucradas de manera remota, lo que genera grandes posibilidades en la formación académica de los estudiantes. De esta manera, se rompen las barreras del espacio al permitir que individuos que se encuentran ubicados en lugares geográficamente distantes, tenga la posibilidad de colaborar de manera síncrona o asíncrona.

La implementación del trabajo colaborativo en línea requiere del diseño de estrategias didácticas que fomenten las habilidades sociales, el trabajo en equipo, la responsabilidad individual y grupal mediante el uso de aplicaciones síncronas y asíncronas, como son los foros de debate, chats, intercambio de mensajes, correo, entre otros. Para ello, ante estas nuevas estrategias, se pretende que el profesorado implemente dichos aportes para que tanto ellos como sus estudiantes logren reforzar el aprendizaje significativo, lo que deriva en las habilidades desarrolladas por los docentes para lograr generar este tipo de interacciones, y es en esos entornos, donde el profesor deberá mantenerse atento de cómo se está generando la actividad colaborativa.

Al respecto Ruíz Aguirre et al. (2015) señalan que, “el trabajo en equipo en ambientes virtuales tiene como característica principal el uso de las herramientas de interconexión, utilizadas con una intención pedagógica como mediadoras en las nuevas formas de aprender: las páginas Web dinámicas, los wikis, los mapas mentales, los foros en Web, los chats, etcétera. Esta estrategia de trabajo promueve la colaboración sustentándose en las nuevas propuestas pedagógicas con enfoque social constructivista”. (p. 23).

Desde el punto de vista pedagógico, se entiende que las TD ofrecen las siguientes ventajas que facilitan el trabajo en equipo en un entorno virtual:

- Estimulan y facilitan la comunicación interpersonal a través de diversas herramientas interactivas como los foros, chats, wikis, etc.
- Permiten a los docentes apoyar, monitorear, responder y administrar el trabajo realizado por miembros individuales y por el grupo en su conjunto. Esto permite observar la participación de los miembros a lo largo del proceso de trabajo en grupo.

- Realizan acceso a distintas fuentes de información y contenidos, así como el intercambio de recursos para formular y reflejar diferentes puntos de vista.
- Comparten información, documentos, intercambian ideas; llegan a consensos para la toma de decisiones.

Las herramientas tecnológicas mencionadas por Ruiz en el año 2015, no son ajenas a los contextos actuales, sin embargo, vale la pena reflexionar sobre el uso que hacen de ellas y como estas son incorporadas a los procesos formativos de sus estudiantes y con sus pares.

Desde un enfoque colaborativo a través del aprendizaje grupal colaborativo, se promueve la construcción de aprendizajes a partir de diferentes interacciones con los demás. De esta forma, el conocimiento individual es recopilado, evaluado y ampliado continuamente por un equipo multidisciplinario. Para ello, el docente se convierte en el facilitador o guía del proceso.

Figueredo & Ruiz (2009) afirman que las TD son “un conjunto de instrumentos y procedimientos que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones que juegan un papel fundamental en el aprendizaje en contextos escolares” (p. 21). Lo que genera la posibilidad de implementar el trabajo en equipo mediado con herramientas digitales, siendo algunos ejemplos de estas: los blogs de clase, plataformas virtuales, wikis, entre otros.

Así mismo, para su incorporación Ricoy & Fernández (2013) destacan que las nuevas formas de trabajar en el ámbito académico, es a partir de la integración de las TD de manera fundamental. Además, la dedicación que los docentes muestran para integrar métodos innovadores y recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Así mismo, la combinación del trabajo en equipo y el uso de las tecnologías dan lugar a los procesos que conforman el sistema de formación de sus estudiantes a través de los diversos elementos que deben combinarse en función del propósito, las personas y el contenido. Finalmente, algunos recursos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje tienen el potencial de ser equilibrados.

Una actividad importante de la CDD es que los profesores permitan a sus estudiantes la incorporación de TD para que puedan planear, documentar y evaluar su propio aprendizaje. Con base en este planteamiento, Ruiz et al (2017) mencionan que algunas características de las TD que favorecen el aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo en ambientes virtuales son de modo:

1. Comunicativas, por ejemplo: el correo electrónico, los blog, el twitter, el skype, youtube, entre otros.
2. Colaborativas, por ejemplo: el chat, los foros de discusión, el Facebook, el google docs, entre otros.
3. De construcción, por ejemplo: los wikis, el prezi.

Además de las anteriores, el profesorado utiliza diversas herramientas como estrategias para la construcción del aprendizaje significado de sus estudiantes a través de la colaboración en línea entre ambas partes, como lo son Teams, Blackboard, Moodle, entre otros. Pero, es necesario conocer de qué manera las están utilizando, por lo que no basta solo la integración de ellas, si no que será igualmente importante saber que tan capacitados se encuentran los profesores para poder explotarlas de manera óptima con sus estudiantes y pares.

- **La evaluación y retroalimentación a través de las TD**

En el contexto pedagógico de acuerdo con Aliaga y Figueroa (2015) la evaluación es un proceso sistemático de identificación, recogida y tratamiento de datos sobre elementos y hechos educativos con el objetivo de valorarlos primero, y sobre dicha valoración tomar decisiones siendo una de las actividades fundamentales de los profesores en todos los niveles educativos y en las distintas modalidades, escolarizada, no escolarizada, mixtas y Dual, con el fin de que el profesor pueda monitorear el avance de los aprendizajes de sus estudiantes.

Para ello, en todos los procesos educativos, el que menos ha sufrido algún cambio es la evaluación pero, en un contexto virtual mediante tecnología digital, una de las preocupaciones más grandes que muestran los docentes en todos los ámbitos educativos se relaciona con las problemáticas de su implementación y ejecución, ya que puede existir la problemática de suplantación de la persona y la copia o plagio de la información que se le está evaluando ya sea de manera diagnóstica, formativa o sumativa.

Para Cabrera, J. y Fernández-Ferrer (2020) son tres las agrupaciones de estrategias entre las que se pueden elegir para la realización de la evaluación on-line:

La primera se refiere a las estrategias y herramientas que permiten acreditar la comprensión de los contenidos, entre las que se encuentran los cuestionarios en-línea. Estos cuestionarios pueden ser aplicados a través de distintas herramientas, que en varios casos dependerán de las plataformas que se estén implementando; por ejemplo, Blackboard, tiene integrada una herramienta para que los profesores puedan desarrollar evaluaciones a través de cuestionarios. Office 365, presenta entre la gama de posibilidades, la herramienta de Forms, la cual permite desarrollar evaluaciones a través cuestionarios o formularios, Google forms es otra herramienta que permite desarrollar este tipo instrumentos. Vale la pena mencionar que, en la red, pueden encontrarse más soluciones con estas características y dependerá en gran medida de la iniciativa individual o colectiva de los docentes para incorporarlas a los procesos de enseñanza aprendizaje.

La segunda promueve el desarrollo competencial a través de la realización de actividades. Estas tecnologías digitales también son parte de las plataformas educativas o LMS y pueden ser descritos como canales de entrega recepción de actividades, por ejemplo, los foros de discusión, los apartados de “actividades” o herramientas específicas para el desarrollo de ciertos ejercicios.

Finalmente, la tercera opción se refiere a la gamificación. Esta estrategia basa su implementación específicamente en el juego a través de herramientas digitales que permiten el desarrollo de aprendizaje mediante actividades divertidas y permiten el monitoreo del avance de los estudiantes. Se pueden encontrar como parte integrada en algunos LMS o como herramientas independientes con posibilidad de agregarlas o enlazarlas a las aulas virtuales, ejemplo de estas herramientas pueden ser las ruletas aleatorias, rompecabezas, crucigramas, entre otros.

De manera general, otra posibilidad que brindan las plataformas educativas virtuales como Blackboard, Moodle y Microsoft Teams en el tema de la evaluación son los “centros de evaluación” que tienen integrados y que permiten al profesor calificar de forma cuantitativa las actividades de los estudiantes dentro de la misma plataforma. Esos resultados pueden ser consultados en cualquier momento y ayudan a dar seguimiento a sus propios avances.

De esta manera, Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) hacen referencia a las e-actividades como estrategias de evaluación en contextos académicos formativos, ya que se entiende como "tareas desarrolladas por el estudiante de forma individual o colectiva en un entorno digital, y que están destinadas a obtener un aprendizaje específico. Son, por tanto, el vínculo que une la enseñanza y el aprendizaje en la denominada Sociedad del Conocimiento". (p. 174).

Así mismo, Moreno y Bailly-Baillièrre (2002) como se citó en Cabero-Almenara y Palacios-Rodríguez (2021) señalan algunas actividades que se pueden utilizar en la formación virtual y como estrategias de evaluación como son: explicaciones en red, presentaciones de los alumnos, actividades de repetición, rastreo de información, investigación guiada, análisis guiado, trabajo en equipo, lluvia de ideas, estudios de casos, juegos de rol, debates de grupo, simulaciones, instrucciones de uso y juegos didácticos.

Finalmente, Blázquez Entonado et al (2017) hacen hincapié a la estrecha relación entre las evaluaciones a través de las e-actividades y la construcción de portafolios electrónicos, que, a grandes rasgos, recopilan la variedad de trabajos que el estudiante ha realizado durante un periodo de formación.

La retroalimentación en los procesos formativos es una actividad de suma importancia para los estudiantes, al momento de retroalimentar, tal como lo menciona Hattie y Timperley (2007) se tiene que ver la diferencia entre lo que el docente le solicitó al estudiante, con lo que entregó, pero no sólo se debe señalar esta discrepancia, sino que se requiere que se exprese en forma concreta las áreas de oportunidad que este como estudiante tiene para aprovechar mejor el aprendizaje. Este planteamiento implica, muchas veces, un cambio en los métodos de enseñanza de los profesores, pues al ser un ejercicio que se genera a través de las herramientas digitales, el docente debe tener claro el mensaje que quiere y necesita transmitir, por lo que se plantean tres aspectos a considerar en la retroalimentación profesor-estudiante: lo que se solicita, lo que se entrega, y lo que se necesita mejorar.

Siguiendo con los señalamientos, Hattie y Timperley (2007) refieren que “la retroalimentación busca que el alumno se dé cuenta de la discrepancia que hay entre lo que comprendió y lo que debió haber comprendido, o cómo se ha desempeñado para cumplir con el objetivo de aprendizaje de cada actividad” (p. 86). Lo que se pretende es que el estudiante vea la diferencia entre la actividad que ha realizado y la que debería haber realizado, o bien, rectificar el proceso que ha concluido con la actividad que se supone que debe realizar.

Para ello, las diversas herramientas que permiten realizar esta actividad, que implican el proceso de retroalimentación, son a través de algunas plataformas como el Blackboard, Moodle, Teams, entre otros.

Para finalizar, haciendo referencia a Ruiz-Morales (2019), “las evidencias sugieren que las prácticas de la instrucción más efectivas incluyen una planificación más concienzuda de las tareas que realizarán los estudiantes y la provisión de feedback mientras las realizan” (p. 264). Todo lo anterior, con el objetivo de generar una retroalimentación o feedback de acuerdo con todo lo propuesto para cumplir con el propósito de los contenidos a evaluar.

#### 4. EL EMPODERAMIENTO DE LOS ESTUDIANTES

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU) las tecnologías pueden ayudar a que nuestro mundo sea más justo, más pacífico y equitativo. Los avances digitales pueden apoyar y acelerar el logro de la alfabetización universal. Para ello, en el ámbito de la educación, los entornos virtuales de aprendizaje y la formación a distancia han llevado los programas educativos a estudiantes que, de otro modo, quedarían excluidos.

De esta manera, desde hace algunos años las instituciones educativas han establecido en sus políticas institucionales la incorporación de infraestructura tecnológica para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante el equipamiento de las aulas físicas y la implementación de plataformas digitales, esto como apoyo a su modelo educativo. Dándose así, con el cumplimiento de acceso a las tecnologías de acuerdo con la oferta educativa de los planes y programas institucionales.

Los Ambientes Virtuales de Aprendizaje, conocidos también como AVA, son definidos por la UNESCO (1998) como programas informáticos interactivos de carácter pedagógico que poseen capacidad de comunicación integrada, es decir, que está asociado a las tecnologías digitales.

Por ello, una de las principales aplicaciones efectivas de las TD, en las aulas universitarias, son los AVA, lo que ha dejado de ser un mero espacio tecnológico de la información para convertirse en un mediador en cuanto al estilo de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es necesario emprender proyectos curriculares o extracurriculares para garantizar que se satisfagan las necesidades de los inmigrantes y los nativos digitales. Es aquí, donde los AVA toman relevancia entre los docentes universitarios puesto que dichos procesos son el espacio para vincular la tecnología como soporte constante para los procesos educativos. Este apoyo debe brindarse antes, durante y después de las experiencias diseñadas para el aprendizaje de los estudiantes, ya que son parte de su vida diaria.

Las características básicas de acuerdo con Ruíz Aguirre et al. (2015) que deben de tener los AVA como herramienta para trabajar en los aprendizajes individualizados son aquellas que permitan la comunicación, colaboración y la construcción.

- Herramientas de comunicación: este tipo de herramientas le permiten establecer comunicaciones síncronas y asíncronas en diversas direcciones, uno a uno, uno a muchos y a grupos. Así mismo, se utilizan para intercambiar información permitiendo así el dialogo de acuerdo con un tema o diversos temas en cuestión. Entre las que podemos destacar se encuentran: correo electrónico, videoconferencias, chat, entre otros.
- Herramientas de colaboración: son herramientas diseñadas para apoyar y facilitar el desarrollo del trabajo en equipo, con el objetivo de incentivar la reflexión y la interacción para reflejar e interiorizar el logro, alcanzar determinadas metas y maximizar los resultados a través de los aportes realizados tras la interacción, motivación y participación de miembros del equipo. Cuando se trata de colaboración, se enfatiza que todos los miembros están involucrados en cada momento y actividad para desarrollar un producto. Entre las que podemos destacar se encuentran One Drive, Forms, Sway, Stream, entre otros.
- Herramientas de construcción: son herramientas que facilitan la construcción del conocimiento colectivo, conduciendo a la integración y producción de todos los aportes del equipo. Este tipo de herramientas reflejan el trabajo, progreso, logros, fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora del producto final. Son herramientas espaciales efectivas para construir y exhibir los resultados del trabajo del equipo o individual. Este tipo de herramientas, además de posibilitar la construcción, también se caracterizan por su carácter colaborativo. Para ello, existen herramientas que pueden utilizar esta función como lo son: Google forms – Herramienta de encuestas en red–.

Por su parte, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), presentan características similares a los AVA, sin embargo, la principal diferencia radica en que los EVA se centran en la ingeniería que presenta el entorno, la interfaz del aula virtual, es decir, la forma en que ésta se encuentra diseñada, así se pueden percibir diferencias en la organización de los elementos del aula virtual entre una plataforma y otra de diferentes marcas e incluso entre aulas virtuales de la misma compañía.

## 5. FACILITAR LA COMPETENCIA DIGITAL DE LOS ESTUDIANTES

La Internet se ha convertido en la principal fuente de información para la mayoría de los estudiantes denominados “Nativos digitales”. Prensky, M. (2001) autor del concepto de “Nativos digitales” hace referencia a estos como, aquellas personas que nacieron durante la era de la tecnología, producto de la expansión de los dispositivos digitales y tecnológicos haciéndose muy presentes en la sociedad haciéndolos más hábiles e intuitivos en el uso de estas herramientas. Por esto, los estudiantes usan la web para descubrir lo que sucede a su alrededor, orientarse por cuestiones que le interesa o preocupa, para aprender, compartir, investigar, debatir, participar o simplemente para divertirse. Por lo tanto, toda la carga de información, a la cual acceden a través de internet, les es de gran utilidad para dar forma a sus propias ideas, puntos de vista, entre otras cosas.

Para ello, la cantidad de información que se encuentra disponible en la web puede resultar abrumadora para los estudiantes. Existen documentaciones útiles, recursos educativos, medios de comunicación de calidad e información verificada, pero también crece el grado de irrelevancia, desinformación, distorsión, propaganda engañosa en Internet (Miller y Bartlett, 2012).

En particular, la web, a diferencia de otros medios, permite a los estudiantes elegir el tipo y la cantidad de información que quieren descubrir; no obstante, si los usuarios no cuentan con los conocimientos y habilidades necesarias para resolver problemas de información y comunicación en un entorno o ambiente digital, puede existir el riesgo de desinformación, respecto a los mismos canales de información que se utilizan, al no saber distinguir entre información confiable de la distorsionada. Por este sentido, Gozávez (2011)

muestra que la revolución cognitiva impulsada por la Internet puede convertirse en una guerra cognitiva si no aprendemos a seleccionar y catalogar la información que extraemos de los medios digitales.

Así mismo, Kiouisis (2006) como se citó en García-Avilés et al. (2014) señala que la “evaluación de la credibilidad en una noticia en Internet está relacionada con la credibilidad de la fuente o del mensaje” (p. 882).

Por otra parte, los estándares de confiabilidad que los usuarios conceden a la información de los medios digitales son diferentes a la de los medios tradicionales debido a que muestra que los estudiantes universitarios manifiestan un alto grado de confianza a los medios informativos en línea, aunque estos resultados no difieren significativamente de los medios tradicionales.

Será bajo estas consideraciones, indagar y discutir si los profesores desarrollan en sus estudiantes los conocimientos y habilidades a las que se ha hecho mención, para que tengan la capacidad de distinguir entre la basta información de internet, la verdadera de aquella que no lo es, o que es poco confiable.

De acuerdo con Videgaray (2020), los recursos en el contexto informático y tecnológico, generalmente suelen ser programas que permiten algún tipo de interacción y desarrollo o algunas veces son dispositivos (hardware) que, en conjunto, permitirán el uso de las herramientas digitales.

Estas herramientas necesitan ser aplicadas en un contexto educativo por una variedad de razones, ya que cuando se habla de herramientas digitales, éstas pueden servir como ayuda visual, incluida la realidad virtual e incluso asistentes virtuales que, en el día a día de los docentes, puede ser de gran ayuda.

Algunas herramientas digitales que se recomiendan para el apoyo y desarrollo de actividades en la función docente son las que se citan en “la rueda de la pedagogía”, desarrollada por Carrington, A. (2016), que establece criterios para seleccionar aplicaciones tecnológicas, organizadas de acuerdo con los niveles taxonómicos planteados por Bloom, B.

Actualmente, las instituciones educativas tienen la necesidad de generar contenidos digitales para usarlos en los procesos de enseñanza-aprendizaje como parte formal de su oferta educativa, es decir, como contenidos formales de las asignaturas, como cursos independientes acordes a sus áreas de conocimientos, como parte de la educación continua que implementan, entre otras posibilidades.

De acuerdo con Villaverde (2020) el contenido digital es toda aquella información a la que se puede acceder y se puede crear, enviar y recibir a través de dispositivos digitales, siendo internet el principal mecanismo de distribución.

Al entender este concepto, es fácil darse cuenta de que todo internet está conformado por contenidos digitales. Internet posibilita que tanto los docentes y estudiantes puedan convertirse en creadores de contenidos, de las actividades de los procesos de Enseñanza-Aprendizaje, pero es necesario pensar en la calidad de los contenidos digitales que desarrollan los docentes de las instituciones y es en este aspecto en el que se centra también la CDD.

Una característica importante que considerar en los entornos virtuales, sean formales o sociales, es el tema de las netiquetas, Cordero (2013) las define como: “las normas de comportamiento en las plataformas de la red, como el correo electrónico, las páginas de la Internet, la mensajería, las redes sociales y todo aquel espacio donde se lleva a cabo el intercambio de información.” Por otra parte, Landa (2007) señala que “la necesidad de incorporar normas de comportamiento para las interacciones virtuales, como la netiqueta, es uno de los principales temas de debate sobre dichas interacciones y tiene su punto de partida en lo que se considera correcto en la realidad no virtual” (p. 1).

Estas normas regulan todas las formas de interacción que existen en el ciberespacio como correo electrónico, foros, blogs, sitios web, chats, redes sociales y demás aplicaciones y herramientas en Internet.

Las Netiquetas han sido impulsadas en gran medida a los usuarios con la finalidad de facilitar la convivencia en la web, para así, evitar conflictos y comentarios negativos que puedan afectar a cualquier usuario y atentar contra su honor, pensamientos y su propia imagen, en el mundo virtual.

Es importante tener presente que estos códigos no afectan la forma de ser de los usuarios en la red, sino que solo sirven para indicar cuál es el comportamiento más adecuado en la red, para así, garantizar que las relaciones a través de la red serán mejores y más humanas, y combate problemas como el fraude, el spam, entre otros.

Las instituciones impulsan temas y contenidos relacionados con las Netiquetas que vayan ad hoc con los entornos virtuales. De acuerdo con lo anterior, la Ley de Servicios de la Sociedad de Información (LSSI) citado por Ribas (2018), tiene algunas bases fundamentadas en los códigos de Netiqueta y que pueden ser implementadas en la educación: escribir en horas adecuadas, evitar enviar cadenas de mensajes o spam, tener claro en qué red se está interactuando, coherencia a la hora de escribir o escribir adecuadamente, respetar y cuidar la privacidad y compartir el conocimiento.

Algunos ejemplos de Netiquetas sugeridas para clases virtuales son:

- “Elegir un espacio apropiado bien iluminado y alejado de ruidos externos
- Vestirse apropiadamente, no utilizar atuendos sin mangas ni accesorios que impidan el reconocimiento como gorras o lentes oscuros.
- Ingerir alimentos sanos y balanceados para empezar las actividades con energía.
- Verificar la conexión a internet y el funcionamiento del equipo de cómputo (cámara, micrófono y altavoces)
- Prepararse con lo necesario para tomar apuntes o anotar dudas.
- Mantener a la mano un vaso o botella de agua.
- Conectarte con anticipación de preferencia 5 minutos antes de la hora programada” (DTI-UAT, 2020).

De acuerdo con García (2017) la creatividad digital es interpretada como la capacidad que tienen o desarrollan las personas en los entornos digitales para poder dar soluciones a situaciones generales o específicas de una forma innovadora y original que satisfaga la necesidad del usuario. Para ello, en la creatividad digital se debe comprender, analizar y ver una realidad formada por el ámbito de analogía y de tecnología. La clave de esto es aprender a escuchar y comprender a la tecnología.

Seguendo con García (2017) señala que algunas características de la creatividad digital son:

- **Hipertextualidad.** Permite que un acceso multidireccional y no lineal para la navegación de los contenidos
- **Interactividad.** Se refiere a la relación de participación entre dos o más usuarios bajo un mismo o varios objetivos.
- **Hiperconectividad.** Es la disponibilidad que tienen los usuarios para comunicarse en cualquier lugar y en cualquier momento con dos o más personas.

Por lo tanto, la creatividad digital acepta estructuras abiertas que van evolucionando cada día, por lo que siempre tiene que adaptarse a los cambios que se aproximan ante los nuevos retos tecnológicos.

Desde estos planteamientos, será interesante analizar la capacidad creativa que tienen los docentes universitarios en el desarrollo de contenidos digitales para generar mejores experiencias de aprendizaje con sus estudiantes y trabajo colaborativo con sus pares y es esta creatividad la que en la actualidad deberá prevalecer para integrar las herramientas de Inteligencia Artificial a los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera ética.

## 6. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN

La adopción de las Tecnologías Digitales en los procesos educativos pareciera de reciente incorporación. Sin embargo, Jara, I. y Ochoa, J. afirman (2020) que:

“La historia no es nueva. En todo el mundo, los intentos por integrar tecnologías digitales en las actividades escolares han sido objeto de políticas públicas por más de tres décadas, pero el ritmo de adopción ha sido mucho más lento de lo esperado, y los impactos en las prácticas pedagógicas y en los resultados del aprendizaje de los estudiantes han sido esquivos. Cada nueva ola de invenciones tecnológicas –internet, computadoras portátiles, pizarras, tabletas, celulares y toda clase de recursos y propuestas digitales– ha golpeado repetidas veces a las puertas de las aulas escolares con renovadas esperanzas de cambio; sin embargo, la acogida ha sido menor de lo que se esperaba” (Pp. 27).

De acuerdo con estas afirmaciones, el surgimiento de estas políticas se remontan a las actividades que ha desarrollado la UNESCO al organizar la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información, que desde sus primeras fases en el 2003 y 2005, en Ginebra, Suiza y, Túnez, África, respectivamente, buscó “definir políticas nacionales para garantizar la plena integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en todos los niveles educativos y de capacitación” siendo en la segunda fase dónde se buscó “poner en marcha el Plan de Acción de Ginebra, hallar soluciones y alcanzar acuerdos en materia de gobierno de internet, mecanismos de financiamiento y seguimiento y aplicación de los documentos de Ginebra y Túnez” (UNESCO, <https://www.unesco.org/es/wsis>).

A partir de las políticas establecidas por la UNESCO, en Latinoamérica la CEPAL (2007) ha implementado las Agendas Electrónicas para América Latina y El Caribe (eLAC) que estableció como meta en su primera fase el “acceso a la inclusión digital, la creación de capacidades y conocimientos, la eficiencia y transparencia de los contenidos y los servicios públicos, los instrumentos de política y el entorno habilitador”, para lograrlo, los gobiernos de cada país ha diseñado programas para integrar las Tecnologías Digitales, en México se pueden mencionar los siguientes sistemas: Programa E-México, Enciclomedia, el Sistema Nacional de Educación a Distancia (SINED), los Centro Comunitarios de Aprendizaje, la Universidad Abierta y a Distancia de México, Prepa en Línea, Aprende en casa y telecomunicaciones e internet para todos.

Este contexto, requiere el desarrollo de nuevas competencias, como la Competencia Digital de los agentes involucrados en los procesos educativos: docentes, cuerpos directivos, estudiantes, etc., pero, el desarrollo tecnológico continúa, en los últimos años, ha llegado la oleada de la Inteligencia Artificial (IA), al respecto Tuomi (2018), en Ayuso, D, & Gutiérrez, P. (2022, Pp. 13), afirman que “la IA debe ser entendida como una disciplina científica que configura máquinas para que sean inteligentes y capaces de resolver problemas al anticipar la acción del entorno gracias a su adaptabilidad y aprendizaje de patrones”. Esta afirmación parece sencilla, pero al ubicar a la IA como una “disciplina científica” debemos de tener presente las posibilidades que brinda en generar y organizar el conocimiento, explicar y predecir fenómenos, el desarrollo de tecnologías y la solución de problemas, entre otras.

Por su parte Obregón, L. et al (2023), afirma que “la inteligencia artificial (IA) ha emergido como una poderosa herramienta en el ámbito educativo, ofreciendo beneficios significativos y transformadores para la enseñanza y el aprendizaje. Los expertos y estudios científicos coinciden en que la IA puede personalizar la educación al adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes, optimizar el proceso de enseñanza y brindar una experiencia de aprendizaje más efectiva y atractiva” (Pp. 13). Si bien, en la actualidad, aún existen argumentos a favor y en contra sobre la integración de la IA en los procesos educativos, se debe tener presente las posibilidades que brinda, al personalizar las preferencias de los usuarios por medio de las búsquedas que lleva a cabo, lo que permite la personalización de los perfiles, además de que algunas herramientas de este tipo optimizan los tiempos de estudio, preparación de recursos educativos digitales, entre otros, por lo que “se ha convertido en una herramienta valiosa para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. la IA puede ser utilizada para personalizar la experiencia de aprendizaje de cada estudiante, adaptar el contenido y las actividades a sus necesidades de aprendizaje y proporcionar retroalimentación personalizada” (González, C. 2023, Pp. 10).

Aunado a lo anterior, González, J. et al, (2023) afirma que “la inteligencia artificial aporta ventajas como la posibilidad de ofrecer una instrucción personalizada a gran escala, optimizar el tiempo de los docentes o detectar necesidades específicas de apoyo para cada estudiante, lo que puede democratizar y enriquecer la educación” (Pp. 12). Esto significa que, integrando de forma adecuada la IA a los procesos educativos, los docentes pueden generar mejores experiencias de aprendizaje con sus estudiantes, siempre se sean usadas de manera apropiada y se establezcan lineamientos mínimos de uso, estos lineamientos deberán considerar, entre otros aspectos, lo ético y lo legal.

Además, no debemos de perder de vista las posibilidades que la IA brinda en diversos escenarios o modalidades educativas, de acuerdo con Valencia A. & Figueroa R. (2023) “la inteligencia artificial (AI) es una herramienta práctica para el desarrollo de las competencias, gracias a la implementación de aplicaciones pedagógicas fundamentadas en la Big Data, aprendizaje automático y aprendizaje profundo, y así descentralizar y personalizar el proceso enseñanza-aprendizaje, orientar a los estudiantes sobre los planes de estudios o incluso sobre capacitación a distancia” (Pp. 30).

A manera de cierre, se puede afirmar que, “en el ámbito educativo, los sistemas de IA impactan actores educativos, prácticas y escenarios. Además, ofrecen intervenciones en procesos académicos de los estudiantes: enganche, motivación, participación, retención, cognición. Asimismo, influyen en el rendimiento con tutores, aplicaciones, agentes autónomos inteligentes o asistentes virtuales” (Barrios, H. et al 2021, Pp. 18).

## 7. CONCLUSIONES

A manera de conclusión se plantea lo siguiente:

En los últimos 30 años hemos experimentado diferentes oleadas tecnológicas en distintas esferas de la vida del ser humano: lo social, lo profesional, lo personal, etc., lo que ha permitido enriquecer y diversificar los procesos. Actualmente es común establecer comunicación síncrona con personas ubicadas en cualquier parte del mundo, usando video y voz, lo que antes de este tiempo era muy difícil de realizar.

Estas oleadas tecnológicas han generado nuevos escenarios de acción, nuevas posibilidades, pero también nuevos retos y nuevas exigencias. Los docentes no han sido la excepción, por lo que, en la actualidad, el desarrollo de la Competencia Digital es sumamente importante para mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos, no solo en la formación de los estudiantes, también en el compromiso que tienen con su profesión, en la generación y adaptación de contenidos digitales, en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en las evaluaciones y la retroalimentación que hacen a sus estudiantes, en los procesos de empoderar a los propios estudiantes en el uso adecuado de las TD, y en ayudar a que ellos mismo desarrollen su propia competencia digital.

La más reciente oleada tecnológica que se ha presentado trae consigo el desarrollo y la integración de la Inteligencia Artificial, que si bien, ha generado expectativas, trae consigo grandes posibilidades y retos, aunque vale la pena mencionar que esto no es exclusivo de ella, pues en cada una de esas oleadas, se han hecho presentes, por lo que se debe de tomar una actitud positiva pero analítica del proceso de integración de la IA en los procesos de enseñanza aprendizaje.

La Competencia Digital de los Docentes seguirá siendo un factor clave para la integración apropiada de la IA en los procesos de colaboración, investigación, comunicación y de enseñanza-aprendizaje.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abascal, M. L. Z., Ponce de León, O. G., & Díaz, M. C. (2013). *Formación docente en línea a partir de una estrategia de producción de contenidos para ambientes virtuales de aprendizaje*. Recuperado el 15 de octubre de 2024 de Redalyc.org.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830444005>

Adell, J., & Castañeda, L. (2013). *Entornos Personales de Aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red*. Recuperado el 26 de septiembre de 2024 de <https://www.um.es/ple/libro/>.

Aliaga, L., & Figueroa, T. (2015). *Evaluación: Pilar fundamental de la educación*. Educrea. Recuperado el día 12 de septiembre de 2024 de: <https://educra.cl/evaluacion-pilar-fundamental-de-la-educacion/>

Ayuso, D., & Gutiérrez, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. Recuperado el día 13 de octubre de 2024, de:

<https://www.redalyc.org/journal/3314/331470794017/html/>

Benítez, A. S. (2005). *Metadatos para la Preservación de Colecciones Digitales | Cuadernos de Documentación Multimedia*. Recuperado el día 30 de septiembre de 2024 de:

<https://revistas.ucm.es/index.php/CDMU/article/view/58930>

Blázquez Entonado, F., Alonso Díaz, L., & Yuste Tosina, R. (2017). *Evaluación en la era digital*. Editorial Síntesis. Recuperado el día 24 de septiembre de 2024 de:

<https://archive.org/details/blazquez-entonado-f.-la-evaluacion-en-la-era-digital>

Cabero-Almenara, J., & Palacios-Rodríguez, A. (2019). *Marco Europeo de Competencia Digital Docente «DigCompEdu» y cuestionario «DigCompEdu Check-In»*. EDMETIC, *Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(1), 213-234. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i1.12462>

Cabrera, N., & Fernández-Ferrer, M. (2020, 8 julio). *Claves para una evaluación en línea sencilla y efectiva*. *Psicología i Ciències de l'Educació*. Recuperado el día 24 de septiembre de 2024 de: <https://epce.blogs.uoc.edu/es/claves-evaluacion-en-linea-online-webinar-nati-cabrera-maite-fernandez/>

Carrington, A. (2016). *La Rueda de la Pedagogía*. Recuperada el día 20 de septiembre de 2024, de: [https://designingoutcomes.com/assets/PadWheelV5/PW\\_SPA\\_V5.0\\_Android\\_SCREEN.pdf](https://designingoutcomes.com/assets/PadWheelV5/PW_SPA_V5.0_Android_SCREEN.pdf)

CEPAL (2007). *El Plan de Acción Regional eLAC2007: una nueva concertación regional para una Sociedad de la Información inclusiva*. Recuperado el 11 de octubre de 2024, de:

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/3546-plan-accion-regional-elac2007-nueva-concertacion-regional-sociedad-la-informacion>

Cordero, D. de la O. (2013). *Las normas de etiqueta en los medios electrónicos*. *InvestigaTEC*, 12(12), 19-21. Recuperado el día 15 de septiembre de 2024 de

[https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga\\_tec/article/view/733](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/investiga_tec/article/view/733)

Del Barrio, J. A., Castro, A., Ibáñez, A., & Borrágan, A. (2009). *El proceso de comunicación en la enseñanza*. Recuperado el 25 de septiembre de 2024 de:

<https://www.redalyc.org/pdf/3498/349832321042.pdf>

Figueredo, B. O., & Ruiz, M. (2009). *TIC y el aprendizaje basado en problemas como agentes significativos en el desarrollo de competencias*. Recuperado el día 12 de octubre de 2024 de:

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962009000100004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962009000100004)

Flores, Ò., et al. (2011). *Web 2.0 en la docencia universitaria: aprendizaje colaborativo a través de la tecnología*. Recuperado el 25 de septiembre de 2024 de Redalyc.org.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=293122840021>

García, F. (2017). *Competencias Digitales en la Docencia Universitaria del Siglo XXI*. Universidad Complutense de Madrid, España. Tesis Doctoral. Recuperada el 16 de septiembre de 2024, de:

<https://eprints.ucm.es/id/eprint/44237/>

García-Avilés, J. A., Navarro-Maillo, F., & Arias-Robles, F. (2014). *La credibilidad de los contenidos informativos en Internet para los «nativos digitales»*: estudio de caso. Recuperado el día 15 de septiembre de 2024 de:

<https://palabraclave.unisabana.edu.co/index.php/palabraclave/article/view/3412/pdf>

González, C. (2023). *El impacto de la inteligencia artificial en la educación: transformación de la forma de enseñar y de aprender*. Departamento de Ingeniería Informática y de Sistemas Universidad de La Laguna. Recuperado el 14 de octubre de 2024, de:

[https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/32719/Q\\_36\\_%20\(2023\)\\_03.pdf](https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/32719/Q_36_%20(2023)_03.pdf)

Gordillo, A., López-Pernas, S., & Barra, E. (2019). *Effectiveness of MOOCs for teachers in safe ICT use training*. *Comunicar*, 27(61), 103-112. Recuperado el 20 de octubre de 2024 de

<https://doi.org/10.3916/c61-2019-09>

Gozálvez, Vicent (2011), "Educación para la ciudadanía democrática en la cultura digital", *Comunicar*, vol. 18, núm. 36, pp. 131-138. Recuperado el día 24 de septiembre de 2024 de:

<https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=36&articulo=36-2011-16>

Hattie, J y Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. *Review of Educational Research*. Recuperado el día 22 de septiembre de 2024 de:

<http://www.columbia.edu/~mvp19/ETF/Feedback.pdf>

INTEF (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional y Administraciones educativas de las comunidades autónomas.

Recuperado el 13 de agosto de 2024, de: [https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017\\_1020\\_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf](https://aprende.intef.es/sites/default/files/2018-05/2017_1020_Marco-Com%C3%BAn-de-Competencia-Digital-Docente.pdf)

Jara, I. & Ochoa, J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 12 de octubre de 2024, de:

<https://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV331012022134652.pdf>

Jara, I. y Ochoa J. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado el 13 de octubre de 2024, de:

<https://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV331012022134652.pdf>

Landa, J. (2007). *Netiqueta, cortesía, estrategia y sabiduría*. Zagan: Repositorio Institucional de Documentos. Zaragoza, es: Universidad de Zaragoza. Recuperado el 15 de septiembre de 2024, de:

[https://www.researchgate.net/publication/33419867\\_Netiqueta\\_cortesia\\_estrategia\\_y\\_sabiduria/link/09e41503b4bc0068b0000000/download](https://www.researchgate.net/publication/33419867_Netiqueta_cortesia_estrategia_y_sabiduria/link/09e41503b4bc0068b0000000/download)

Miller, C. y Bartlett, J. (2012). "Digital fluency": towards young people's critical use of the internet". En: *Journal of Information Literacy*, Recuperado el día 12 de septiembre de 2024 de:

[https://www.academia.edu/2263638/Miller\\_C.\\_and\\_Bartlett\\_J.\\_2012.\\_Digital\\_fluency\\_towards\\_young\\_people\\_s\\_critical\\_use\\_of\\_the\\_internet.\\_Journal\\_of\\_Information\\_Literacy\\_6\\_2\\_pp.\\_35-55](https://www.academia.edu/2263638/Miller_C._and_Bartlett_J._2012._Digital_fluency_towards_young_people_s_critical_use_of_the_internet._Journal_of_Information_Literacy_6_2_pp._35-55)

- Obregón, L., et al (2023). El impacto de la inteligencia artificial en el ámbito educativo FIPCAEC (Edición 39) Vol.8, No 3. Recuperado el 15 de octubre de 2024, de: <https://www.fipcaec.com/index.php/fipcaec/article/view/871>
- ONU. (2020). *Influencia de las tecnologías digitales | Naciones Unidas*. Recuperado el día 22 de septiembre de 2024 de: <https://www.un.org/es/un75/impact-digital-technologies>
- Prensky, M. (2001, 5 octubre). *Digital Natives, Digital Immigrants*. Recuperado el 12 de septiembre de 2024 de: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>
- Quirós, E. (2009). *Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea*. Revista Electrónica Educare, 13(2), 47-62. Recuperado el 26 de septiembre de 2024 de: <https://doi.org/10.15359/ree.13-2.4>
- Ribas, E. (2018). *Qué son las Netiquetas y cómo seguir las reglas básicas en Internet*. Thinking for Innovation. Recuperado el día 8 de septiembre de 2024: <https://www.iebschool.com/blog/reglas-basicas-netiqueta-redes-sociales/>
- Ricoy, M.C. y Fernández, J. (2013). *Contribuciones y controversias que genera el uso de las TIC en la Educación Superior: un estudio de caso*. Recuperado el día 12 de septiembre de 2024 de: <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:f2d298e7-632b-420d-9963-66b2914dc60a/re36023-pdf.pdf>
- Ruíz Aguirre, E. I., Galindo González, L., Martínez de la Cruz, N. L., & Galindo González, R. M. (2015). *El aprendizaje colaborativo en ambientes virtuales*. Recuperado el 21 de septiembre de 2024 de: <file:///C:/Users/noelr/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeColaborativoEnAmbientesVirtuales-652184.pdf>
- Ruiz-Morales, Y. A. (2019). *Evaluación formativa y compartida para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios*. Educere. Recuperado el día 12 de septiembre de 2024 de <https://www.redalyc.org/journal/356/35660262020/html/>
- UNESCO (S/F). Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Sitio Web. Recuperado el día 15 de octubre de 2024, de: <https://www.unesco.org/es/wsis>
- Valencia A. & Figueroa R. (2023). Incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación. Revista Educatio Siglo XXI. Recuperado el 16 de octubre de 2024, de: <https://revistas.um.es/educatio/article/view/555681>
- Videgaray, S. (2020). *Herramientas digitales en la educación*. AoniaLearning. Recuperado el día 8 de septiembre de 2024 de: <https://aonialearning.com/herramientas/herramientas-digitales-en-el-aula/>
- Villaverde, C. (2020). *Contenidos digitales: las 26 mejores herramientas para crearlos*. Inbound Marketing. Recuperado el día 12 de septiembre de 2024 de: <https://www.inboundcycle.com/blog-de-inbound-marketing/contenidos-digitales-26-mejores-herramientas-para-crearlos>

## **CREACIÓN DE UN LABORATORIO CON REALIDAD VIRTUAL PARA EL APRENDIZAJE INMERSIVO.**

**Manuel Ruiz Méndez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Fernando Leal Ríos**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Mauricio Hernández Ramírez**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

**Mariby Lucio Castillo**

*Profesor Investigador / Universidad Autónoma de Tamaulipas, México*

### **1. INTRODUCCIÓN**

El aprendizaje inmersivo cada día cobra mayor valor ante su integración con la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) que han emergido como herramientas poderosas para innovar y revolucionar los procesos formativos que se imparten en el aula. Ofreciendo experiencias inmersivas que pueden transformar el aprendizaje tradicional y requieren de nuevos métodos, estrategias y formas para dimensionar los contenidos curriculares por parte de los docentes. Y sin duda, los escenarios emergentes anticipan nuevas habilidades digitales para desarrollar ecosistemas y materiales tridimensionales como sensitivos que enriquezcan las experiencias constructivas, personalizadas, colaborativas e inmersivas del aprendizaje; ya que este tipo de tecnologías incrementan la motivación, la capacidad práctica, el posicionamiento lúdico, las competencias sociocríticas y socioemocionales ante la oportunidad de adentrarse e interactuar con simuladores multisensoriales que superponen la información y virtualizan lo tangible para la gestión y transferencia del saber. En este sentido Sánchez (2017) se pronuncia a favor de los escenarios inmersivos que conducen e impulsan la transferencia y asimilación del conocimiento como de sus procedimientos complejos para la construcción de otros nuevos.

De suma importancia es destacar que estos ecosistemas sensitivos generan y favorecen interrelaciones más profundas ante el análisis, convergencias de contenidos y recursos, su carácter lúdico, la construcción de puentes cognitivos que se diseñan además de los procesos metacognitivos en ambientes vivenciales virtualizados que se ponen en ejecución para promover las habilidades intelectuales como afectivas sociales para enriquecer los atributos sensomotrices. Ayala y otros (2020), insisten en que los entornos artificiales superan muchas barreras que tiene la realidad y con ello promueven las interacciones entre los usuarios. Por tanto, el aprendizaje inmersivo es experiencial al conjugarse con conocimientos auténtico, escalables y que resultan atractivos para los alumnos. Los retos para la educación superior ante estos contextos de emergencia se centran en establecer estrategias que permitan ir adentrándose, por parte de docentes y alumnos, en el diseño, desarrollo y dominio para la construcción de escenarios inmersivos como la realidad aumentada y virtual. Ángel y otros (2017) destacan que los docentes tienen retos en su ejercicio como son definir los contenidos, las estrategias, aprender a dominar el uso y constructo de los mundos virtuales.

Ante lo expuesto, el cuerpo académico de tecnologías emergentes para ambientes virtuales anclado en la Facultad de Ingeniería y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en México; propuso el proyecto creación de un 'Laboratorio de Aprendizaje Inmersivo' para desarrollar materiales didácticos con realidad virtual, realidad aumentada entre otros; que sean innovadores y generen experiencias que potencien la enseñanza y el aprendizaje inmersivo, en profundidad, adaptativo, personalizado y colaborativo para el desarrollo del pensamiento sociocrítico, activo, de alto nivel y humanista que aporte a la calidad de la educación y del bienestar del desarrollo socioeconómico. El laboratorio aportará, en un primer momento, a las carreras

de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero en Ciencias Ambientales e Ingeniero en Telemática para fomentar el uso de tecnologías avanzadas para la creación de material educativo innovador.

## 2. EL APRENDIZAJE INMERSIVO

La incorporación de la realidad virtual o entornos virtualizados a los procesos de enseñanza y aprendizaje se han centrado en una innovación y dinámica que inciden en nuevos mecanismos de comunicación e interacción, en beneficios para el aprendizaje colaborativo, en el desarrollo de objetos que permiten establecer puestas cognitivas e impulsar las inteligencias activadas dentro de mundos multisensoriales, tridimensionales y de inmersión a una realidad artificial como digital que enriquecen, dan significancia a los entornos, vuelven más eficaz y atractivo el aprendizaje de los alumnos. Al respecto Inks y Ávila (2008) señalan que el uso de la realidad virtual hace converger a las personas, los objetos, las actividades y otros simuladores que facilitan la transferencia del conocimiento ante su interactividad y la aplicación de los recursos tecnológicos móviles que traspasan los límites geográficos.

Por su parte Martínez (2014) hace referencia también al aprendizaje inmersivo al señalar que se relaciona con entornos tridimensionales lo que conlleva a innovadoras experiencias de aprendizaje. Amaro (2021) se suma con relación a estas tecnologías para desarrollar mundos artificiales que conllevan el aprendizaje inmersivo que son un constructo “en computadora que simula un mundo o entorno artificial inspirado o no en la realidad, donde los alumnos pueden interactuar entre sí con personajes o avatar utilizando objetos o recursos virtuales”.

A nuestra manera de analizar y profundizar en el aprendizaje inmersivo a través de la creación de entornos con realidad virtual o aumentada estos deben, desde la perspectiva pedagógica y didáctica, caracterizarse por:

- **Hacer efectivo el aprendizaje adaptativo.** El diseño de estos entornos debe ajustarse a las necesidades, requerimientos, estilos y ritmos de los alumnos y adaptar los conocimientos, los objetivos como las estrategias para promover el desarrollo de las inteligencias activas.
- **La personalización del conocimiento.** El sistema debe caracterizarse por su potencial para ser accesible, amigable, contar con rutas para ofrecer retroalimentación y permitan demostrar los logros y avances de aprendizaje.
- **La aplicabilidad del saber.** Los mundos virtuales tienen como propósito resaltar lo experiencial, lo práctico, la contextualización de lo que se desea aprender en un entorno tridimensional que rompe con las barreras que el mundo real pueda presentar y sumerge a los alumnos en una práctica lúdica y multisensorial que más tarde podrá aplicar en su vida laboral.
- **El realismo e interactividad.** El entorno simulado destaca un conjunto de situaciones, circunstancias y problemas muy cercanos a los reales, que el alumno debe re-imaginar, resolver mediante instrucciones, procesos, mecanismos y una diversidad de estrategias que activan las implicaciones cognitivas, el desarrollo de habilidades, el trabajo colaborativo y el seguimiento metacognitivo.
- **Actividades envolventes.** El entorno inmersivo debe identificarse por una convergencia o variedad de actividades basadas en metodologías activas que conduzcan a la resolución de problemas, de casos, de ejercicios lúdicos y anclados conjugados con la aplicación de recursos como imágenes, videos, audios y táctiles que inculquen competencias y habilidades significativas para su desarrollo profesional.
- **La colaboración en línea.** El diseño de estos entornos se distingue por el abordaje de variadas tipologías en las actividades, es decir, si serán independientes o mediante el trabajo colaborativo o en equipos interactivos que les permitan a los alumnos intercambiar, aportar, resolver, aplicar y comentar los ejercicios a resolver ya sean de manera presencial o en línea para que se generen y dimensionen la retroalimentación dándose a conocer las posturas, las experiencias y las rutas metodológicas que se pusieron en práctica por todos los participantes sin importar su ubicación geográfica.
- **La evaluación progresiva.** El entorno de realidad virtual, aumentada o cualquier otro desarrollo; deben seguir para la evaluación, una ruta o trayectoria de aspectos y criterios que son esenciales para

el registro continuo de los progresos que vayan ejecutando los alumnos; ya se de orden cognitivo, de habilidades o de valoración en los procesos que tendrá que llevar a cabo. Esto permitirá ir realizando los ajustes, remodelamientos o deconstrucciones que se estimen convenientes ante las acciones que se han programado o las nuevas aplicaciones.

- **La habilidad para atraer, motivar y retener.** Esto se da y se observa cuando hay en los entornos virtualizados una verdadera organización, jerarquización, progresión y metas bien establecidas entre el diseño instruccional de los contenidos con todos los elementos o recursos conjugados para promover la creatividad, la ejercitación, el juego, la interacción, la resolución y el alumno es consciente de ello y de sus procesos metacognitivos lo que lo mantiene motivado y atraído en su aprendizaje inmersivo.

Ahora bien, como se ha señalado al presentarse el proyecto de creación del laboratorio, estas tecnologías deben integrarse en el currículo académico con el objetivo de:

- **Mejorar la comprensión y retención de información:** Al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y visuales.
- **Facilitar el aprendizaje práctico:** Proporcionando simulaciones y modelos que permiten la experimentación sin los riesgos y limitaciones del mundo real.
- **Fomentar la innovación y creatividad:** Animando a los estudiantes a explorar nuevas formas de resolver problemas y a pensar de manera crítica sobre los desafíos en sus campos de estudio

Toca y Carrillo (2019) señalan en su artículo que los mundos inmersivos se caracterizan por ensamblajes dinámicos que hacen representaciones externas y prácticas de la realidad donde se intrincan lo técnico, las aplicaciones de software y lo social para producir el aprendizaje constructivo, el pensamiento crítico, el desarrollo de habilidades digitales mediante el juego de roles y las actividades situadas que enriquecen el aprendizaje. Ante esto, el ingente progreso y aplicación de la realidad virtual, aumentada y sus otros desarrollos combinados están infiriendo y poniendo énfasis en la no separación entre planeación y el fin de la educación, pero ello conlleva nuevos entrenamientos, actitudes, valores y un sentido humano en la innovadora de la enseñanza; reconociendo cuales son los aportes didácticos de estas tecnologías a la significación del aprendizaje con el firme propósito de adaptar con éxito y rapidez a los alumnos a una economía en constante reconversión.

### 3. FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS PARA LA OPERATIVIDAD DIDÁCTICA DEL LABORATORIO DE APRENDIZAJE INMERSIVO

El escenario o paisaje pedagógico sobre el que se sustenta el ecosistema para la propuesta de desarrollo del laboratorio de aprendizaje inmersivo obedece a un eclecticismo de planteamientos teórico que validan las contribuciones que hacen cada una de las tecnologías implicadas y su proceder de aportaciones y enriquecimiento a la práctica de la enseñanza y a las acciones competitivas de aprendizaje que tendrán que realizar los alumnos, en otras palabras, no es posible involucrar un conjunto de herramientas digitales, sin una escenografía o paisaje enmarcado por los aportes de las ciencias pedagógicas y el desarrollismo social que constituyen una adaptabilidad e interactividad entre el ser humano y los avances tecnológicos para formar a profesionales competentes y competitivos que aporten y disminuyan los desequilibrios socioeconómicos del mundo posmoderno. De ahí entonces, que el constructivismo es la base del laboratorio de aprendizaje inmersivo porque son los docentes investigadores quienes hacen un constructo de conocimientos, metodologías, estrategias y experiencias referenciadas con la realidad para que los alumnos interpreten las conexiones que se han establecido con anticipación y que están orientados a sus saberes previos. El laboratorio tiene como principios fundamentales el ejercicio activo, personalizado para el constructo del conocimiento, el desarrollo del aprendizaje adaptativo, en profundidad, contextualizado para que se produzcan procesos para una retroalimentación inmediata, impregnada por la motivación y la inmersión mediante el trabajo colaborativo pero que utiliza prácticas autogestivas; ya que sus recursos están imbricados para favorecer las formas de aprender porque están ligados a una realidad inmediata que es de interés para los alumnos.

En este sentido Velázquez (2020) hace hincapié en que la propuesta constructivista se da de manera activa y contextualizada y destaca la importancia del juego simbólico y relacionado con la interacción social. El propósito del laboratorio es partir del enfoque del equilibrio que busca alinear los esquemas cognitivos existentes con las nuevas e innovadoras experiencias, con los saberes y los medios que se ponen en juego para proponer soluciones a las situaciones, problemáticas o escenarios a los cuales harán frente. Fernández (2019) se pronuncia por la construcción de los propios conocimientos partiendo de los espacios geográficos en donde el intercambio de opiniones y la toma de decisiones se da de forma colaborativa y autónoma para resolver lo que este en cuestión. Solo así el aprendizaje será significativo y se respetarán no solo los estilos y ritmos de aprendizaje, sino que también se promoverá el pensamiento crítico, el respeto a las posturas, posicionamientos y se garantizará una formación accesible, equitativa, inclusiva y, además, que se constituyan el desarrollo de habilidades digitales para afrontar los desafíos de la economía globalizada. Sin duda, el eje rector es el alumno que requiere y exige de innovadores métodos y metodologías que le permitan regular y promover sus experiencias, adoptar estrategias, realizar acciones para recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear los conocimientos que le conduzcan a la consolidación de su formación integral. Bolaño (2020) resalta que es importante destacar que toda la ambientación que rodea a las personas afecta a su inteligencia y percepción lo que le ayuda a profundizar en el conocimiento y a que el cerebro decodifique e interprete la realidad experimentada para el perfeccionamiento de sus ideas. Por su parte Abbott, Jeffrey, Gouseti, Burden, y Maxwell (2017) señalan que la enseñanza constructivista es idónea con el uso de las tecnologías digitales ya que impulsan y promueven las capacidades y habilidades intercurriculares ya que hacen los procesos de adquisición del saber más intrínsecamente motivadores.

Como se ha especificado, el laboratorio tendrá actividades diligentes y específicas, así como facilitadores o tutores que bajo un entorno tridimensional y multisensorial aportaran al perfeccionamiento de las experiencias, a los procesos para el desarrollo de las inteligencias múltiples y a la construcción profesional de los alumnos para que participen en el progreso social como hombres nuevos, con visiones humanistas, competitivos y comprometidos con la equidad y el desarrollo económico.

#### 4. DESARROLLO DEL LABORATORIO PARA EL APRENDIZAJE INMERSIVO CON REALIDAD VIRTUAL

##### 4.1. Objetivo del proyecto.

1. Desarrollar materiales didácticos inmersivos utilizando tecnologías de RV y RA para desarrollar ambientes educativos tridimensionales y sensitivos de inmersión en la realidad.
2. Crear experiencias de aprendizaje interactivas en base a simuladores multisensoriales que promueven el aprendizaje adaptativo, profundo, socioconstructivo y humanista para integrarse a las exigencias presentes y futuras del mercado laboral.
3. Capacitar a profesores y estudiantes en el uso de tecnologías de RV y RA para desarrollar las nuevas competencias digitales del siglo XXI que aporten a la calidad de la educación.
4. Evaluar el impacto de estas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ajustar estrategias en función de los resultados obtenidos.

##### 4.2. Justificación.

La incorporación de tecnologías emergentes como la RV y la RA en el ámbito educativo puede proporcionar un entorno de aprendizaje más atractivo y eficaz. Este laboratorio no solo mejorará la infraestructura y capacidades de investigación de la universidad, sino que también posicionará a la UAT como un líder en la adopción de tecnologías innovadoras para la educación. Lo que permite atender lo planteado en el Plan de Desarrollo Institucional 2024-2028 de la Universidad autónoma de Tamaulipas en los ejes

transversales 1 referente a la Formación Integral, Inclusiva e Incluyente del Estudiantado sobre todo en el apartado 1.2 Espacios Dignos donde se plantea la importancia de generar y fortalecer la infraestructura tecnológica para el adecuado desarrollo de actividades de enseñanza y aprendizaje como en específico a las líneas de acción 1.2.3 Construir y equipar espacios para la creación de escenarios de formación dual y aprendizaje experiencial como en el apartado 1.3 Formación con sentido Social donde en sus líneas de Acción se resalta en el 1.3.5 Promover la formación en áreas emergentes, como la biotecnología, inteligencia artificial, robótica, energías renovables, agricultura sostenible y economía circular. A su vez, en el eje 2 Docentes con Sentido Humanista se destaca en el apartado 2.1 Perfil del Docente con Sentido Humanista se destaca en su objetivo y estrategia revalorizar a las y los docentes a través de la capacitación y actualización para su desarrollo profesional mediante nuevos ambientes de aprendizaje y nuevos conocimientos profesionales que demanda el mercado laboral actual y futuro. Lo anterior se fortalece al destacar lo propuesto por Calderón, Tumino, Bournissen (2020), Toala, Arteaga; Quintana y otros (2020), Caballero, Rojas y otros (2023) estos autores sostienen que de acuerdo a investigaciones realizadas; el aprendizaje de los estudiantes es más eficaz al permitirles la inmersión en mundo virtuales multisensoriales que contribuyen a mantener la retención, a captar la atención, a facilitar el conocimiento y hacer de este último más asimilable para su gestión y aplicación. En el nuevo modelo educativo que se implementó con la reforma curricular 2023 del programa académico de ingeniero en Telemática, con la implementación del LAI apoya en fortalecer las materias de Tecnologías Emergentes, Aprendizaje Automático, Medios y Comunicaciones digitales, Transferencia de Tecnología, Investigación aplicada y Desarrollo de Proyectos.

De igual manera en las carreras de Ingeniero Agrónomo, Ingeniero en Ciencias Ambientales e Ingeniero en Telemática, se debe fomentar el uso de tecnologías avanzadas para la creación de material educativo innovador. Estas tecnologías incluyen, pero no se limitan a:

1. **Realidad Virtual (RV):** Permite la creación de entornos simulados en 3D donde los estudiantes pueden interactuar y explorar conceptos complejos de manera inmersiva, facilitando la comprensión práctica y visual de temas específicos en sus respectivas áreas de estudio.
2. **Hologramas:** Proporcionan representaciones tridimensionales de objetos y conceptos que pueden ser visualizados desde diferentes ángulos, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje con modelos visuales detallados y realistas.
3. **Realidad Aumentada (RA):** Combina el mundo real con elementos virtuales, permitiendo a los estudiantes interactuar con información digital sobrepuesta en su entorno físico. Esto mejora la percepción y la interacción con el contenido educativo, haciéndolo más dinámico y accesible.

Estas tecnologías como se mencionó anteriormente deben integrarse en el currículo académico con el objetivo de:

- **Mejorar la Comprensión y Retención de Información:** Al ofrecer experiencias de aprendizaje más interactivas y visuales.
- **Facilitar el Aprendizaje Práctico:** Proporcionando simulaciones y modelos que permiten la experimentación sin los riesgos y limitaciones del mundo real.
- **Fomentar la Innovación y Creatividad:** Animando a los estudiantes a explorar nuevas formas de resolver problemas y a pensar de manera crítica sobre los desafíos en sus campos de estudio.

El uso de realidad virtual, hologramas y realidad aumentada en estas carreras no solo enriquece el proceso educativo, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentarse a un mundo cada vez más tecnológico e interconectado.

### 4.3. Desarrollo.

Para el contexto de la Facultad de Ingeniería y Ciencias como se ha mencionado anteriormente, la implementación de un laboratorio de aprendizaje inmersivo responde a la necesidad de modernizar las metodologías pedagógicas y de brindar a los estudiantes experiencias de aprendizaje más dinámicas e interactivas. Equipos como las gafas HTC Vive 2, el escáner 3D Creality, el pedestal para pantalla, el televisor LG OLED y los abanicos holográficos permitirán la creación de ambientes educativos tridimensionales y altamente visuales. La investigación de Radianti et al. (2020) también destaca que la realidad virtual puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes al proporcionar un aprendizaje más inmersivo.

Analizando varios casos de éxito como la implementación exitosa de un laboratorio de aprendizaje inmersivo como el "VR Learning Lab" en la Universidad de Leiden, Países Bajos, se analizaron el tipo de herramientas de hardware y software que utiliza en cuanto a tecnologías de realidad virtual para crear sus entornos de aprendizaje interactivos, que han demostrado mejorar la participación y el rendimiento de los estudiantes en diversas disciplinas (Universidad de Leiden, 2020).

En base a lo anteriormente analizado para iniciar un laboratorio de aprendizaje inmersivo de este tipo se debe contar el siguiente tipo de equipo: (1) Kit completo de gafas de realidad virtual con sensores hápticos y soportes para sensores de rastreo de movimiento, (2) una computadora o estación de trabajo con procesador, alta memoria y tarjeta gráfica de alto rendimiento, (3) escáner portátil para recolectar formas reales y exportarlas a modelos gráficos en 3D y (4) una pantalla holográfica o pantalla de televisión de amplia visión donde se pueda mostrar el ambiente virtual donde se desarrollan los objetos de aprendizaje junto con el alumno.

Para el desarrollo del *Laboratorio de Aprendizaje Inmersivo con Realidad Virtual*, se seleccionó el equipo de tal manera que pueda interactuar con la mayor variedad de sistemas operativos existentes y además cuente con una comunidad de programadores y fabricantes de hardware que apoyen a este tipo de equipo. De esta manera se empezaron a detallar los pasos y etapas de implementación que permitan convertir el proyecto en una herramienta educativa innovadora y de alto impacto en el aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Para la implementación se definieron tres fases principales, enfocadas en la infraestructura, la creación de contenido didáctico inmersivo y la capacitación de usuarios.

#### **Fase de Planificación e Instalación de Infraestructura.**

##### **a) Adquisición de Equipos**

Se seleccionaron dispositivos de vanguardia que incluyen:

- Gafas de realidad virtual de alta resolución (Ej. HTC Vive).
- Computadoras de alto rendimiento con capacidad gráfica avanzada para modelado y simulación (con procesadores y tarjetas gráficas de última generación).
- Sensores de movimiento y controladores hápticos que permiten la interacción física con los entornos virtuales.
- Escáner 3D para generación de objetos en 3D.
- Software especializado en desarrollo y simulación tridimensional, incluyendo por ejemplo Unity y Blender, para la creación de escenarios personalizados.

##### **b) Preparación del Espacio Físico**

El espacio destinado al laboratorio debe ser acondicionado para permitir una inmersión óptima y segura. Esto incluye:

- Áreas abiertas (mínimo 4x4 metros) para facilitar el movimiento y la interacción en 360 grados.
- Instalación de sistemas de soporte de sensores para rastreo de movimiento y buena iluminación en el área.
- Estaciones de trabajo con configuraciones ergonómicas para un uso prolongado de las gafas de realidad virtual.

### **c) Configuración de Sistemas y Redes**

Es esencial contar con una infraestructura de red que soporte aplicaciones en tiempo real, como un servidor dedicado para almacenar y gestionar los datos generados, y una red de alta velocidad para optimizar el acceso a los materiales y recursos virtuales.

## **Fase de Desarrollo de Contenidos Educativos Inmersivos.**

### **a) Diseño y Modelado de Escenarios**

Para cada carrera participante (Ingeniería en Agronomía, Ciencias Ambientales y Telemática), se desarrollarán escenarios específicos. Una propuesta de ejemplos para las carreras participantes incluye:

- Simuladores de prácticas agrícolas para agronomía, en donde los estudiantes puedan experimentar el ciclo de cultivo en un entorno controlado.
- Modelos tridimensionales de ecosistemas y su interacción para Ciencias Ambientales, permitiendo a los estudiantes observar y analizar los cambios en el medio ambiente.
- Prácticas de redes, electrónica, telemática y seguridad en entornos virtualizados para la carrera de Telemática.

### **b) Creación de Materiales Interactivos y Multisensoriales**

Se deben integrar elementos visuales, auditivos y táctiles en los contenidos para ofrecer experiencias de aprendizaje multisensorial. Los escenarios deben incluir herramientas interactivas que permitan la manipulación de objetos y el análisis de datos en tiempo real. De esta manera mediante tecnologías de simulación avanzada, se podrán recrear situaciones de riesgo o actividades complejas de manera segura, lo cual aumenta la efectividad del aprendizaje experiencial.

### **c) Programación de Actividades y Evaluación**

Cada contenido debe ser estructurado para incluir objetivos claros y evaluables. Por ejemplo, los estudiantes podrán realizar prácticas en un entorno virtual y ser evaluados en tiempo real según su desempeño. Por esta razón se deben establecer mecanismos para registrar el progreso y las interacciones de los estudiantes dentro del entorno virtual, lo cual permitirá realizar ajustes y mejorar los materiales según sus necesidades y habilidades.

## **Fase de Capacitación y Pruebas Piloto.**

### **a) Capacitación de Docentes y Alumnos**

Debe darse como primer punto una capacitación inicial para los docentes sobre el uso de la realidad virtual y la realidad aumentada, así como en el diseño de actividades educativas en estos entornos. Y a la vez se deben tener sesiones prácticas con los estudiantes, enfocadas en la familiarización con los dispositivos y en la interacción con los entornos tridimensionales, para asegurar que su experiencia de aprendizaje sea cómoda y productiva.

### **b) Pruebas Piloto y Retroalimentación**

Deben implementarse pruebas piloto con grupos pequeños de estudiantes para evaluar la funcionalidad de los materiales y su impacto en el aprendizaje. A través de encuestas y sesiones de retroalimentación, se deben recolectar los datos sobre la experiencia de los usuarios, que servirán para hacer ajustes en los contenidos y en la configuración de los dispositivos y entornos virtuales.

### **c) Optimización y Ampliación del Programa**

Los resultados de las pruebas piloto permitirán ajustar y optimizar los procesos de enseñanza en el laboratorio, integrando mejoras en el contenido y en la operatividad del sistema. Una vez optimizado, el laboratorio se podrá ampliar su alcance a otras carreras y áreas de estudio en la universidad, adaptando el modelo de aprendizaje inmersivo a diversas necesidades educativas y disciplinarias.

La distribución de las actividades para la implementación del laboratorio se ha dividido en dos fases de 5 meses cada una. Para una visión más detallada sobre las actividades definidas en tiempo, se muestra un cronograma mediante el cual se plantea el desarrollo de estas dos fases.

**Tabla 1**  
**Cronograma de actividades de la Fase 1**

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5
Definición de objetivos y alcance del proyecto.					
Selección y adquisición de equipos (Ej. Gafas de realidad virtual, escáner 3D).					
Instalación y configuración del hardware y software.					
Capacitación inicial de personal y asignación de roles.					
Pruebas piloto y ajustes iniciales.					
Desarrollo de materiales educativos de realidad virtual y aumentada.					
Integración de contenidos curriculares con tecnologías inmersivas.					
Evaluación y retroalimentación inicial de los primeros prototipos.					

**Tabla 2**  
**Cronograma de Actividades Fase 2**

Actividad	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
Refinamiento de los contenidos y preparación para la fase de pruebas.					
Ejecución de pruebas con grupos piloto de estudiantes y docentes.					
Recolección y análisis de datos de rendimiento y aceptación.					
Revisión y ajustes finales basados en los resultados de las pruebas.					
Preparación de informes y presentación de resultados.					

## 5. CONCLUSIONES

El Laboratorio de Aprendizaje Inmersivo, representa una inversión estratégica en la educación del futuro, proporcionando herramientas y metodologías que pueden transformar significativamente el proceso de enseñanza y aprendizaje para transitar a los ambientes personalizados, adaptativos, profundos y humanistas que requieren la facultad. Con el apoyo de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, este proyecto tiene el potencial de posicionar a nuestra institución a la vanguardia de la educación tecnológica y permitir a sus egresados contar con nuevas competencias y habilidades digitales que son fundamentales para integrarse al mercado laboral y a las exigencias de la sociedad 4.0.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaro, Sánchez., Miriam. (2021). Aprendizaje Inmersivo. La Realidad Virtual como herramienta en la educación. En Fundamentos y tendencias de la realidad mixta en la educación. Ed. TYR. <https://tyreditorial.com/pdf/RealidadMixtaEduacion.pdf>

Ayala, R., Laurente, C., Escuza, C., Núñez, L., y Díaz, J. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. Propósitos y Representaciones, 8(1), e430. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>

Calderón, S. J., Tumino, M. C. y Bournissen, J. M. (2020). Virtual reality: impact on the perceived learning of students of Health Sciences. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 16, 65-82.

Caballero-Garriazo, J. A., Rojas-Huacanca, J. R., Sánchez-Castro, A., & Lázaro-Aguirre, A. F. (2023). Revisión sistemática sobre la aplicación de la realidad virtual en la educación universitaria. *Revista Electrónica Educare*, 27(3), septiembre-diciembre. <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17271>

Inks, S., & Avila, R. (2008). Preparing the Next Generation of Sales Professionals Through Social, Experiential, and Immersive Learning Experiences. *Journal of Advancement of Marketing Education*, 13, 47-55.

Martinez, R. (2014). Sloodle. Conexión de entornos de aprendizaje. Barcelona, España: Editorial UOC.

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.

Sánchez-García, J.M., y Toledo-Morales, P. (2017). Tecnologías convergentes para la enseñanza: Realidad Aumentada, BYOD, Flipped Classroom. *Revista de Educación a Distancia*, 55. de <https://bit.ly/2OwS0rh>

Toala-Palma, J. K., Arteaga-Mera, J. L., Quintana-Loor, J. M., & Santana Vergara, M. I. (2020). La realidad virtual como herramienta de innovación educativa. *Episteme Koinonia*, 3(5), 81-97. Fundación Koinonía, Venezuela. <https://doi.org/10.35381/e.k.v3i5.835>

Universidad Autónoma de Tamaulipas (2024). Plan de Desarrollo Institucional 2024-2028. <https://www.uat.edu.mx/Documents/PDI2024-2028-Digital.pdf>.

Universidad de Leiden. (2020). VR Learning Lab. Retrieved from Universidad de Leiden.

