



12

**II CONGRESO IBEROAMERICANO DE TECNOLOGÍAS  
EMERGENTES E INNOVACIÓN EDUCATIVA**

# II Congreso Iberoamericano de Tecnologías Emergentes e Innovación Educativa

23 y 24 Octubre 2024

PUBLICACIONES GTEA 11  
OCTUBRE 2024

COORDINACIÓN:  
CEBRIÁN-DE-LA-SERNA, M.

EDICIÓN:  
© GRUPO DE INVESTIGACIÓN GLOBALIZACIÓN, TECNOLOGÍAS, EDUCACIÓN Y APRENDIZAJE  
JUNTA DE ANDALUCÍA (SEJ-462)

@GteaColección  
ISBN 978-84-09-65555-7



## INTRODUCCIÓN

1. DUAL-DIG: TUTORIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE PROGRAMAS FORMATIVOS DUALES EN UN MUNDO DIGITAL
2. INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA UNIVERSIDAD. UN PROYECTO DE CAPACITACIÓN
3. POTENCIALIDADE DE APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INVESTIGAÇÃO, FORMAÇÃO E APRENDIZAGEM DOCENTE EM ENGEHARIA CIVIL
4. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CONTEXTO ACTUAL, RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA EDUCACIÓN.
5. INCORPORACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA: EL CASO DEL DOCTORADO EN EDUCACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.
6. RETOS Y ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, MÉXICO
7. ANSIEDAD Y DEPRESIÓN DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19: UN ESTUDIO CON PROFESORES DE PRIMARIA EN ENTORNOS VIRTUALES
8. HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE CONOCEN EL PROFESORADO Y EL ALUMNADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL
9. INSIGHTS INTO SPANISH AND KOREAN STUDENTS' CHALLENGES IN EPORTFOLIO USE AND WAYS TO OVERCOME THEM
10. FEEDBACK E COMPETÊNCIA DOCENTE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ESTÁGIO PROBATÓRIO NO BRASIL
11. BOAS PRÁTICAS DOCENTES PARA OFERTA DE EDUCAÇÃO ABERTA SOBRE SUSTENTABILIDADE APLICADA A CONSTRUÇÃO CIVIL
12. DESENVOLVER O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM RECURSO AO SCRATCH NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES
13. FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES EN COMPETENCIAS DIGITALES PARA LA INCLUSIÓN
14. PERSPECTIVA DOCENTE SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ESPECIALIDAD DE DIBUJO DE SECUNDARIA / TEACHERS' PERSPECTIVES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SECONDARY SCHOOL DRAWING EDUCATION
15. A REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA
16. AS COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE ESTUDANTES EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL



17. FORMADORES DE PROFESSORES EM ESTÁGIO PROBATÓRIO - MOMENTO DE APRIMORAR A PRÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS E USO DAS TECNOLOGIAS
18. OBSERVAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E O FEEDBACK FORMATIVO PELO OLHAR DE UMA PROFESSORA FORMADORA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO DO ESTÁGIO PROBATÓRIO DO ESTADO DO PARANÁ - BRASIL
19. ATRIBUIÇÕES DO PROFESSOR FORMADOR NO PROGRAMA DE ESTÁGIO PROBATÓRIO OFERECIDO PELA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ: A LUZ DA TECNOLOGIA
20. ANÁLISIS CONSTRUCTIVISTA DE LA TEORÍA DE FUNCIONALES DE LA DENSIDAD A PARTIR DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA
21. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE LIDERAZGO DIGITAL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS



## INTRODUCCIÓN

El escritor Javier Marías decía que muchos de los conocimientos que tenemos vienen de la **confianza** que tenemos por creer a otros. Es decir, experiencias no vividas directamente, como sucede con el conocimiento adquirido a través de una película que nos recomienda un amigo, lo que vemos en la televisión y leemos en los libros... que nos sirven para ampliar nuestro conocimiento. Gracias a esta confianza nos permite también trabajar en colaboración con el otro, y en este ejercicio basado en la confianza, casi que lo vivimos aún con más fuerza al compartir y debatir sobre nuestras experiencias y conocimientos adquiridos.

Este hecho individual se produce también en el nivel de las instituciones educativas, al fin y al cabo están constituidas por personas que necesitan compartir sus experiencias, al tiempo que comprender los contenidos y los aprendizajes vividos por otros, y es la mejor forma para aprender en comunidades de docentes e investigadores en Tecnología Educativa. Máxime cuando la velocidad de los cambios e innovaciones con la tecnologías, como es el caso de la Inteligencia Artificial ahora mismo, están transformando digitalmente la educación. Por lo que, se necesita en ciertos momentos parar el ritmo desenfadado de trabajo, y dedicar un tiempo a compartir estas experiencias.

Los actos de la educación deberían ser movidos por el ánimo de servir al otro, no sólo a uno mismo, el ego puede eliminar el noble oficio del docente e investigador. Por lo que, este evento que presentamos a continuación nace del ánimo sincero de servir a los asistentes para crear esta oportunidad de darnos un tiempo para compartir, a pesar de las dificultades materiales que existen siempre para un congreso de esta envergadura, son superadas cuando las idea que las mueven van de la mano de la esperanza de mejorar nuestras instituciones y nuestro trabajo con la ayuda en la colaboración.

El II Congreso Iberoamericano de Tecnologías Emergentes e Innovación Educativa pretende constituirse en un espacio permanente donde canalizar el intercambio de prácticas educativas innovadoras, compartir programas de formación en competencias digitales exitosos, y aunar esfuerzos para el estudio e investigación en tecnologías emergentes en educación, que de forma disruptiva impactan y pueden fortalecer a las universidades Hispanoamericanas cuando se unen en una sinergia estratégica.

El ámbito territorial es bien amplio, no cabe duda, como también la confianza alcanzada tras experiencias vividas conjuntamente por los organizadores entre universidades dentro del Espacio Iberoamericano de Educación Superior, que gracias a las convocatorias de ayudas a eventos de la **Universidad de Málaga -UMA-** y **del Grupo la Rábida -GUIRL-** bajo el liderazgo de la **Universidad Internacional de Andalucía -UNIA-**, nos permiten consolidar lazos aún mayores de esta confianza y colaboración. Razón que se fundamenta en la trayectoria de eventos y proyectos desarrollados por las redes ya consolidadas que apoyan el congreso, como son:

Instituto Andaluz Interuniversitario de Tecnología Educativa (IAITE).

La Red Iberoamericana de Educación Superior -Resib- coord. grupo GTEA.

La Asociación para el Desarrollo del Prácticum y de las Prácticas Externas: Red de Prácticum -REPPE- (<https://www.reppe.org/>) con una revista en el repositorio de la UMA ([Revistapacticum.com](http://Revistapacticum.com)).

La Asociación para el desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación -Eduotec- (<https://edutec.es/>).

### Objetivos

A pesar de que el marco de actuación de Hispanoamérica es extenso por su geografía y diversidad, nos ayuda un elemento histórico y cultural que pocos espacios en el mundo como es la lengua; y sobre todo, el foco de



atención tan específico y urgente de atender, como son los avances en las tecnologías que están emergiendo y transformando actualmente todos los ámbitos de la vida en el planeta, especialmente para promover los cambios y transformación digital que nuestras instituciones educativas necesitan.

Siendo los objetivos del congreso internacional los siguientes:

- 1.- Compartir experiencias en planes de formación de postgrados de universidades iberoamericanas en el área de las Tecnologías emergentes y la Innovación Educativa.
2. Desarrollar un encuentro de carácter multilateral de investigadores en Tecnologías emergentes y la Innovación Educativa de Iberoamérica.
- 3.- Intercambio de buenas prácticas docentes, proyectos de investigación y editoriales de producción científica en el ámbito de las Tecnologías Emergentes y la Innovación Educativa.
- 4.- Generar un compromiso entre las instituciones Iberoamericanas de la GUIRL para tomar el testigo de liderar el segundo congreso Iberoamericano en una institución de América.
5. Constituirse en el canal para la colaboración entre el Instituto Andaluz de Tecnología Educativa y las instituciones iberoamericanas de la GUIRL.

Estas actas son un pequeño reflejo de lo que fue el evento, pudiendo ampliar información desde su web (<https://www.hispanoamericatic.com/>) y desde los vídeos que están generosamente alojados en el repositorio de vídeo de la Unia( programa [1º día](#), [2º día](#) y [3º día](#)).

Quedamos muy agradecidos a todos los participantes, a las instituciones que lo financiaron y apoyaron, y a los autores del presente acta de congreso.

En Málaga a 24 de Octubre de 2024

Presidente del II congreso

Dr. Manuel Cebrián de la Serna



## DUAL-DIG: TUTORIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE PROGRAMAS FORMATIVOS DUALES EN UN MUNDO DIGITAL<sup>1</sup>

**Nombre:** Manuela Raposo-Rivas

**Institución:** Universidade de Vigo

**País:** España

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-7781-7818>

### RESUMEN:

La oferta de Formación Dual en la enseñanza universitaria española es relativamente reciente y aunque requiere de una compleja organización entre el contexto profesional y el contexto académico en los que se realiza el aprendizaje, puede ser un mecanismo eficaz para la promoción del emprendimiento y la inserción laboral de los titulados universitarios, puesto que dicha oferta intenta responder a diferentes necesidades sociales y económicas. Por tanto, estamos ante programas y proyectos formativos que se desarrollan en distintos escenarios, lo que exige de una estrecha colaboración entre estudiantes, tutores/as académicos de la Universidad y tutores/as profesionales pertenecientes a las entidades colaboradoras, particularmente, en las prácticas pre-profesionales. Bajo esta premisa, las personas que ejercen la tutoría en ambas instituciones se configuran como un elemento clave en el desarrollo de dicho proyecto formativo.

Por otro lado, teniendo en cuenta que la tecnología ha impregnado todas las esferas sociales, se pueden aprovechar las ventajas que aportan para integrarlas en el proceso de tutorización, orientación, supervisión y evaluación de las prácticas duales, tal como tradicionalmente se ha experimentado en el desarrollo del Prácticum.

Es por ello que el proyecto I+D+i DUAL-DIG: *Tutorización de las prácticas de programas formativos duales en un mundo digital: Desafíos, metodologías y buenas prácticas*, a desarrollar en el período 2023 a 2026, se plantea avanzar en el conocimiento existente sobre la tutorización en un mundo digital, apoyada con recursos tecnológicos y digitales para poder consolidar un conocimiento incipiente en la formación dual universitaria.

Desde una perspectiva metodológica mixta, inicialmente se realiza una investigación de naturaleza descriptiva, exploratoria y comprensiva, dado que se trata de un campo de estudio relativamente joven. Se emplea el método por encuesta para todos los agentes implicados: coordinador/a de la titulación o gestor/a de las prácticas duales, tutores/as de entidades colaboradoras, tutores/as académicos de universidad y estudiantes. Posteriormente, se adopta una metodología cualitativa para el estudio de casos múltiples sobre experiencias de tutorización dual y buenas prácticas con recursos digitales, que permita una comprensión del asunto que se

<sup>1</sup> Ref: PID2022-141325NB-I00. Proyecto I+D+i. *Tutorización de las prácticas de programas formativos duales en un mundo digital: Desafíos, metodologías y buenas prácticas -DUAL-DIG-*. IPs: Manuela Raposo-Rivas (UVigo) y M<sup>a</sup> del Pilar Ibáñez Cubillas (UMA). Entidad financiadora: MICIU/AEI/10.13039/50110001/ cofinanciado por FEDER.UE.



investiga en la variedad de contextos: tipo de universidad, nivel de estudios (grado/máster) y ámbito de conocimiento.

Los resultados previstos posibilitan la realización de propuestas de formación para el desempeño de la tutoría y ejemplificación de buenas prácticas de tutorización en programas formativos duales apoyados con tecnología para la orientación de políticas educativas y de profesionalización.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente, la Formación Dual es un marco y contexto formativo novedoso, complejo, dinámico y que muestra un gran potencial de desarrollo, tanto en el ámbito universitario como en el no universitario, por lo que requiere de investigaciones para un desarrollo e implantación con calidad. En ambos niveles se sustenta y justifica por su mejor capacidad para el desarrollo de competencias, la generación de un mayor compromiso del estudiante en su propio aprendizaje, y la mayor facilidad para su inserción en el mercado laboral frente a otros modelos de estudios (Virgós-Sánchez, et al., 2022).

En España, Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad, reconoce en su artículo 22 que los títulos universitarios oficiales de Grado y de Máster podrán incluir la Mención Dual, “que comporta un proyecto formativo común que se desarrolla complementariamente en el centro universitario y en una entidad colaboradora, (...), y cuyo objetivo es la adecuada capacitación del estudiantado para mejorar su formación integral y mejorar su empleabilidad” (punto 1). En esa misma norma se reconoce el papel relevante de la tutorización, ya que “el o la estudiante tendrá un/a tutor/a designado/a por la universidad y un tutor/a designado/a por la entidad, empresa, organización, institución o administración, que deberán supervisar conjuntamente el desarrollo del proyecto formativo” (artículo 22.3). Así, la tutoría supone una actividad formativa y orientadora que implica la confluencia de distintos agentes y sirve de oportunidad para clarificar al estudiante en prácticas el nexo entre la teoría y práctica, con el fin de poder conectar la realidad laboral y aprender a tomar decisiones ante situaciones cotidianas, desarrollando la reflexión crítica y el autoconcepto sobre la propia acción (Martínez y Raposo, 2011).

Por otro lado, el avance tecnológico ha impregnado todos los ámbitos de la sociedad, particularmente el tejido productivo y la industria, afectando a las ocupaciones y puestos de trabajo debido, entre otros, a la digitalización, la mecanización y automatización de los procesos, la robótica, la inteligencia artificial, el blockchain..., exigiendo trabajadores altamente cualificados junto con perfiles y competencias profesionales ajustadas al mercado laboral. Pero estos avances tecnológicos no poseen el mismo ritmo en el ámbito educativo, en general, y particularmente en las prácticas preprofesionales. Así lo muestran Raposo-Rivas y Martínez-Figueira (2019) en una investigación bibliométrica en la que analizan el estado de la cuestión sobre la presencia y el uso que la tecnología educativa está teniendo en el Prácticum, llegando a la conclusión de que en este contexto de formación práctica “más que hablar de «tecnología emergente» debemos referirnos a que «la tecnología está emergiendo»(p. 499), ya que, aunque es un tópico en evolución creciente en el período 1996-2016, no se ha consolidado. Es decir, aunque las tecnologías se desarrollan muy rápidamente en el ámbito

social, en el educativo su integración y uso es mucho más lento. Sin embargo, son varias las áreas en las que los diversos recursos tecnológicos y digitales pueden apoyar el desempeño de la tutorización (figura 1): en la gestión administrativa y de los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la supervisión y evaluación, en la innovación y el emprendimiento, en la colaboración entre instituciones, en el desarrollo de buenas prácticas y en la propia formación de las personas tutoras.

Figura 1. Posible papel de la tecnología en la tutorización de prácticas duales



En este contexto, se plantea un proyecto de investigación que implica a diez universidades, ocho españolas, una alemana y una portuguesa, que pretende resolver cuestiones como las siguientes:

- ¿Cómo se están desarrollando las prácticas en programas formativos duales de las Universidades públicas y privadas del territorio nacional?
- ¿Qué estrategias metodológicas de tutorización integral se desarrollan en la colaboración entre el tutor/a profesional de la entidad colaboradora y el tutor/a académico?
- ¿Qué necesidades formativas poseen las personas tutoras para el desempeño de sus funciones? ¿En qué medida se derivan del entorno digital?
- ¿Qué es una buena práctica en la tutorización de los programas formativos duales? ¿Qué papel desempeña la tecnología en estas buenas prácticas?
- ¿Qué aprendizajes se han derivado del desarrollo de las prácticas duales en un entorno digital durante la pandemia?, ¿Qué desafíos plantea este entorno digital en un contexto post-pandemia?
- ¿Qué desafíos y problemas plantea la tecnología en la tutorización y la colaboración en programas formativos duales en un mundo digital?



- ¿Qué desafíos y problemas plantea la tecnología en la gestión administrativa en las prácticas duales?
- ¿Qué desafíos y problemas plantea la tecnología en la gestión en los procesos de E/A, la orientación, evaluación y supervisión de las prácticas duales?
- ¿Qué desafíos y problemas plantea la tecnología de la gestión en la innovación y emprendimiento relacionado con los programas formativos de las prácticas duales?

Las principales razones que justifican este estudio giran en torno a su temática, su internacionalidad, su relevancia y su novedad:

- Su temática, dado que por un lado, la tutorización es el eje vertebrador del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en los programas formativos duales, y se desarrolla en dos contextos muy diferenciados. Además, los tutores/as de las instituciones colaboradoras con la universidad, no suelen poseer una formación específica sobre la tutorización de estudiantes y menos aún sobre el uso de tecnologías para la tutorización. Por otro, los desafíos que representan las tecnologías actualmente y en un futuro próximo con tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial o los ChatBots, exigen indagar sobre sus posibles beneficios en los contextos de tutorización, pero también prevenir sus riesgos, como pueden ser el plagio académico y la protección de datos sensibles.
- Su visión internacional, puesto que países europeos como Alemania, aunque son líderes en esta temática, reclaman cada vez con más urgencia la puesta en marcha de programas que favorezcan las prácticas duales de calidad (Lentzen, 2016).
- Su relevancia, ya que los desafíos del mundo digital convierten a los recursos tecnológicos en herramientas indispensables para la producción y transmisión de conocimientos, la generación de riqueza y en general, para el desarrollo de la calidad educativa.
- Su novedad, puesto que existen escasos estudios en nuestro país que hayan desarrollado este tipo de trabajos en contextos reales.

## PROYECTO

El proyecto I+D+i DUAL-DIG: *Tutorización de las prácticas de programas formativos duales en un mundo digital: Desafíos, metodologías y buenas prácticas*, (Ref: PID2022-141325NB-I00) con una duración de tres años, se plantea avanzar en el conocimiento existente sobre la tutorización en un mundo digital, apoyada con recursos tecnológicos y digitales para poder consolidar un conocimiento incipiente en la formación dual universitaria. Los objetivos que orientan la investigación, como se constata en su página web (<http://webs9.uvigo.es/dualdig>), son los siguientes:

1. Conocer y comprender el desarrollo de los programas formativos duales en la universidad española, indagando particularmente sobre las metodologías, las buenas prácticas y los desafíos derivados del mundo digital actual.
2. Analizar los modelos y estrategias metodológicas de tutorización y colaboración que se realizan en los programas duales a nivel nacional.



3. Averiguar en qué medida las necesidades formativas que poseen las personas tutoras de los programas duales para el desempeño de sus funciones difieren de las que poseen tutores/as de programas no duales.
4. Tipificar buenas prácticas de tutorización en programas formativos duales y estudiar las condiciones necesarias para su desarrollo para poder determinar el valor de la tecnología en ellas.
5. Indagar sobre los desafíos y problemas que plantean la tecnología y los entornos digitales en la tutorización, la orientación y seguimiento, la evaluación y supervisión de las prácticas duales.
6. Indagar sobre los desafíos y problemas que plantean la tecnología y los entornos digitales en la gestión administrativa y colaboración entre entidades vinculadas a las prácticas duales, así como en su innovación y emprendimiento.

## MÉTODO

La investigación se plantea desde una perspectiva metodológica mixta, partiendo de un enfoque descriptivo que permite ofrecer una panorámica sobre el objeto de estudio para caracterizarlo, y exploratorio en cuanto a la realidad de la tutorización de las prácticas duales por cuanto que es un tema que no cuenta con referentes previos. A continuación, se aborda un método por encuesta que según Wood & Smith (2018), es lo más habitual tras un análisis descriptivo del tema ya que las encuestas se centran en las percepciones sobre un determinado tema y permiten descubrir qué es lo que una determinada población piensa o cree. Finalmente, se adopta una metodología cualitativa para el estudio de casos múltiples (Stake, 2006) sobre buenas prácticas con recursos digitales en la tutorización dual, que permitan una buena comprensión del objeto de estudio en variedad de contextos considerando diferentes variables: a) tipo de universidad: pública/privada; b) nivel de estudios: grado/máster; c) área de conocimiento: ingeniería, ciencias sociales, humanidades, ciencias experimentales y ciencias de la salud.

La recogida de información se realiza mediante cinco técnicas y estrategias, teniendo en cuenta diferentes perfiles de informantes, para poder triangular los datos:

- Una revisión sistemática de la literatura, siguiendo los estándares de calidad establecidos en la declaración PRISMA 2020 (Page, et al. 2021).
- Una exploración de páginas web de universidades y de documentos (Heck, 2004) como las normativas y las guías docentes o los proyectos formativos de las prácticas duales.
- Una entrevista semiestructurada, con gestores y directores de programas formativos duales o coordinadores de prácticas duales.
- Un cuestionario, elaborado ad hoc, destinado a los agentes implicados: tutores/as de entidades colaboradoras, tutores/as académicos de universidad y estudiantes.
- Un análisis de casos múltiples que respondan a las variables establecidas.

## RESULTADOS



UNIVERSIDAD  
DE MÁLAGA



IAITE  
INSTITUTO ANDALUZ  
INTERUNIVERSITARIO DE  
INVESTIGACIÓN EN  
TECNOLOGÍA EDUCATIVA



euromformac  
EDTECH



Teniendo como referente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) contenidos en la Agenda 2030 (ONU, 2015), este proyecto contribuye a promover oportunidades de aprendizaje para una “Educación de Calidad” (ODS 4). Concretamente, contribuye a mejorar: el acceso a una formación técnica, profesional y superior de calidad (meta 4.3); las competencias y conocimientos necesarios para acceder al empleo y/o emprender (meta 4.4) y aumentar la oferta de docentes cualificados (meta 4.c), en este caso, de programas de formación dual.

En estos momentos, no se pueden avanzar resultados pues el proyecto está en desarrollo, aunque espera desarrollar conocimiento científico-técnico en diversos ámbitos del objeto de estudio, como puede ser:

1. La mejora de los sistemas tecnológicos de gestión. Se identifica y realiza un mapeo de sistemas tecnológicos utilizados en la tutorización de los programas formativos duales, así como su valoración por parte de los usuarios, identificando software libre disponible para que otras instituciones puedan adaptarlo e implementarlo.
2. La promoción de modelos y estrategias metodológicas de tutorización que dan resultados favorables. Se describen los diferentes tipos de tutoría, los factores que contribuyen a desarrollar experiencias de tutorización positiva y el uso de herramientas de comunicación en línea y recursos tecnológicos de apoyo a la formación dual en la universidad, identificando buenas prácticas para la tutorización dual con el uso de tecnologías.
3. La identificación y difusión de buenas prácticas que se han producido en los programas formativos duales estudiados, así como el intercambio de experiencias auténticas y la mejora en la colaboración entre la universidad y las instituciones de prácticas.
4. La generación de protocolos de atención y tutorización exitosos, por ejemplo, sobre los proyectos de trabajo que los estudiantes realizan en las empresas, clasificados según la naturaleza del área estudiada y las oportunidades que brindan las características singulares de las empresas.
5. El incremento de las competencias necesarias y de los contenidos de los programas de formación para las personas tutoras en el uso de medios tecnológicos y en modelos de uso de ePortafolios para la tutorización efectiva de los estudiantes.
6. La definición de programas formativos orientados a los tutores/as, como resultado de la identificación de sus necesidades formativas detectadas tanto en los instrumentos elaborados como en los debates y discusiones que se producirán en los eventos entre expertos, investigadores y asistentes interesados en esta temática.

#### **PARA TERMINAR**

A modo de cierre, ofrecemos unas breves ideas sobre ¿cuál puede ser el impacto de la Inteligencia Artificial (IA) en el proyecto Dual-Dig, o dicho de otro modo, en la tutorización de las prácticas formativas duales acompañadas de recursos tecnológicos?

Partiendo de las áreas representadas en la figura 1, la inteligencia artificial puede desempeñar un papel crucial y tener un impacto significativo en la tutorización de las prácticas formativas duales:



- a) *En la gestión administrativa*, ya que puede: automatizar tareas como la selección de instituciones de prácticas, el control de asistencia o calendario de permanencia en las prácticas, los listados de estudiantes y personas tutoras. Por ejemplo, un chatbot que recoje preguntas frecuentes, etc.
- b) *En la gestión de los procesos de enseñanza-aprendizaje*, permite: analizar la coherencia del programa formativo; identificar patrones de rendimiento de los estudiantes y lagunas formativas; personalizar el aprendizaje y los recursos haciendo que sean más inclusivos como puede ser con herramientas de reconocimiento de voz y texto; obtener respuestas inmediatas a problemas, conceptos, procedimientos, teorías...; Como puede ser el establecer un sistema de reconocimiento facial para identificar usuarios en plataformas de e-learning.
- c) *En la supervisión y evaluación*, la inteligencia artificial puede trabajar con textos de diferentes formas (corregir errores de gramática y ortografía, reescribir una oración compleja, elaborar un resumen, traducir a otro idioma, etc.); seguir el progreso de los estudiantes y revisar tareas proporcionando retroalimentación inmediata, alertando de posibles desajustes; monitorear el grado de satisfacción; por ejemplo, con la minería de datos identificar estudiantes que necesitan más apoyo.
- d) *En la innovación y el emprendimiento*, algunas herramientas de IA se utilizan para inspirar nuevas ideas, por ejemplo, en la creación de imágenes o presentaciones; identificar oportunidades de innovación o de proyectos emprendedores; procesar grandes cantidades de datos para analizar tendencias, etc.
- e) *En la colaboración entre instituciones*, ya que mediante diferentes plataformas no solo se puede facilitar la comunicación e intercambio de información sino también compartir recursos, experiencias y datos, que posibiliten una mejor coordinación y cooperación en el proyecto formativo, como los sistemas de tutoría inteligente que responde a preguntas, etc.
- f) *En el desarrollo de buenas prácticas*, puesto que la IA tanto puede analizar la eficacia de diferentes prácticas y sugerir mejoras basadas en datos concretos como difundir las buenas prácticas a través de redes y plataformas digitales; detectar plagio con herramientas como Copyleaks, ZeroGPT, PlagScan, etc.
- g) *En la formación de las personas tutoras*, dado que proporciona asistencia en tiempo real para resolver dudas o realizar consultas; puede ofrecer programas personalizados de formación continua, etc.

La utilización de IA en la tutorización de las prácticas formativas duales debe ser un recurso complementario, no un sustituto de las responsabilidades y funciones que desarrollan estos profesionales. Por lo que su integración y uso se debe acometer desde un enfoque proactivo y reflexivo, encaminado a maximizar sus beneficios y minimizar riesgos, entre otros, el sesgo de datos, la vulneración de normativas sobre protección de datos, las prácticas deshonestas como el plagio, etc. No obstante, el desarrollo de experiencias en este ámbito posibilita ir respondiendo a desafíos de la IA que a día de hoy son inimaginables.



## FINANCIACIÓN

Proyecto I+D+i. Tutorización de las prácticas de programas formativos duales en un mundo digital: Desafíos, metodologías y buenas prácticas -DUAL-DIG -. Ref: PID2022-141325NB-I00. IPs: Manuela Raposo-Rivas (UVigo) y M<sup>a</sup> del Pilar Ibáñez Cubillas (UMA). Entidad financiadora: MICIU/AEI/10.13039/50110001/ y cofinanciado por FEDER.UE.

## REFERENCIAS

- Heck, R. (2004). Studying educational and social policy, theoretical concepts and research methods. Lawrence Erlbaum.
- Lentzen, S. (2016). Los modelos de formación dual como integración de lo académico y lo laboral. *Revista Prácticum*, 1(1). <http://revistapacticum.com/index.php/iop/article/view/2>
- Martínez, M.E. y Raposo, M. (2011). Funciones generales de la tutoría en el Practicum: entre la realidad y el deseo en el desempeño de la acción tutorial. *Revista de Educación* (Madrid), 354, 155-181.
- ONU (2015). Objetivos de desarrollo sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Page, M.J. et al. (2021). PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 71, 1-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Raposo-Rivas, M. y Martínez-Figueira, M.E. (2019). ¿Tecnologías emergentes o tecnologías emergiendo?: Un estudio contextualizado en la práctica preprofesional. *Revista Educar* . 55(2), 1-20, jun. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.888>
- Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. BOE, nº 233, de 29/09/2021. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2021-15781>
- Stake, R. (2006). Multiple case study analysis. The Guilford Press.
- Virgós-Sánchez, M., Burguera-Condon, J.-L., & Pérez-Herrero, M.-H. (2022). La Formación Profesional Dual en la empresa desde la perspectiva de sus protagonistas. *Revista Complutense de Educación*, 33(1), 27–39. <https://doi.org/10.5209/rced.70992>
- Wood, Ph. & Smith, J. (2018). *Investigar en educación: conceptos básicos y metodologías para desarrollar proyectos de investigación*. Narcea.



## INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA UNIVERSIDAD. UN PROYECTO DE CAPACITACIÓN

**Nombre completo:** Clara Isabel Bonfill

**Institución:** Universidad CAECE

**País:** Argentina

**ORCID:** <https://orcid.org/0009-0008-4332-4394>

### RESUMEN

Con esta presentación nos proponemos indagar acerca de las Tecnologías Emergentes (TE) y la innovación en el terreno de las Universidades. La tecnología y la innovación son factores críticos para el futuro de las universidades. La transformación no es solo la capacidad de inversión en tecnología es también y sobre todo una mirada sobre el capital profesionalizado con el que cuenta esa institución. Usted se encontrará con una serie de conceptualizaciones y experiencias entrelazadas sobre lo que implica la innovación educativa y las Tecnologías Emergentes dentro de un Proyecto Educativo Universitario. Lo que se expone no dejan de ser “pinceladas en construcción” que seguramente usted, con el resto de las ponencias de este II Congreso Iberoamericano de Tecnologías Emergentes e Innovación Educativa, podrá enriquecer la discusión sobre este tema.

### INTRODUCCIÓN

Lo que se pone en juego en la gestión de la universidad no es ni más ni menos que la construcción de una respuesta de calidad a los requerimientos de un contexto líquido, cambiante, ambiguo, contradictorio, que no le estaría reconociendo, “a priori” su autoridad institucional. En la complejidad de un escenario que exige la construcción cotidiana de la legitimidad y la confianza es necesario preguntarse qué procesos deben promoverse, desde la gestión de la universidad, para desarrollar una tarea eficaz e innovadora. Partiremos de la idea de aprender, adaptarse e innovar: el desafío de las universidades. Continuaremos con lo que implican los cambios, las mejoras, la innovación y TE. Haremos foco en diferentes perspectivas de análisis (filosófica, académicas) y compartiremos una experiencia de capacitación tecno-pedagógica docente. Llegando al final, presentaremos las apreciaciones docentes ante la pregunta ¿Qué características distintivas le atribuyen a la Inteligencia Artificial en las instituciones educativas frente a otras tecnologías emergentes? Y para terminar, en el Anexo: Desarrollos con Tecnologías Emergentes e Inteligencia Artificial, podrán acceder a experiencias con distintas tecnologías.

Los ejes que estructuran este documento son:

1. Aprender, adaptarse e innovar: el desafío de las universidades
2. Cambio, mejora, innovación y TE
3. Perspectivas de análisis



4. Una experiencia de capacitación tecno-pedagógica docente
5. La mirada docentes ante la pregunta
6. ¿Qué características distintivas le atribuyen a la Inteligencia Artificial en las instituciones educativas frente a otras tecnologías emergentes?
7. ANEXO: Desarrollos con Tecnologías Emergentes e Inteligencia Artificial

## ENSAYO<sup>2</sup>

### 1. Aprender, adaptarse e innovar: el desafío de las universidades

Quizá por primera vez en la historia, la humanidad tiene capacidad para crear más información de la que nadie puede absorber, para alentar mayor interdependencia de la que nadie puede administrar y para impulsar el cambio con una celeridad que nadie puede seguir. Se estima que se publican más de un millón de libros al año; que las redes sociales generan cantidades de datos, incluyendo publicaciones, comentarios, imágenes y reacciones que superan la capacidad de absorción humana y que la cantidad de contenido en Internet es abrumadora con millones de sitios web, blogs y redes sociales.<sup>3</sup> Una pregunta que suele plantearse, y que quizás usted también se haga es ¿será capaz el sistema educativo universitario sobrevivir a estos cambios? aunque quizás, más asertiva y constructiva sería la reformulación de esta pregunta por ¿cuáles serían las disposiciones a asumir por parte de las universidades para estar en mejores condiciones de posicionarse frente a estos cambios?

Los especialistas acuerdan que las TE son las que están en un proceso de desarrollo o adopción temprana y tienen el potencial de transformar significativamente la forma en que vivimos y trabajamos. Las más destacadas son la Inteligencia Artificial (AI), realidad virtual y aumentada, hologramas, Internet de las cosas, robótica avanzada.

Según Ginés Mora, José (2004) el modelo universitario dominante en Latinoamérica se asemeja en lo fundamental al napoleónico, concebido para dar respuesta a las necesidades de un mercado laboral caracterizado por profesiones bien definidas, con escasa intercomunicación, con competencias profesionales claras y específicas relacionadas con un aspecto concreto del mundo laboral. Este modelo de formación universitaria responde a las necesidades de una sociedad y de un mercado laboral que está desapareciendo. Es evidente que el contexto al que ha de responder la educación superior está cambiando, y es necesario que también se modifique el modelo de formación si se quiere dar respuesta a las necesidades de este nuevo contexto.

Tiffin y Rajasingham (1997) explican claramente este fenómeno: *“Una sociedad industrial depende del movimiento físico de las personas y las mercancías de manera que la infraestructura tecnológica fundamental es el ferrocarril, la carretera, el mar y el transporte aéreo. La infraestructura tecnológica fundamental de una sociedad de la información, sin embargo, es la red de telecomunicaciones. Para preparar a las personas para*

<sup>2</sup> Mi estilo de escritura no incluye lenguaje inclusivo para facilitar la lectura

<sup>3</sup> Información suministrada por Chat GPT, septiembre 2024



*vivir en una sociedad de la información, se necesita un sistema educativo que se base en las telecomunicaciones y no en la red*”.

Podríamos decir que muchas universidades forman a sus estudiantes para una sociedad en la que conviven no menos de dos realidades: una, con las características de la sociedad industrial y otra, con las características de la sociedad digital. La primera, en lo educativo, se podría caracterizar por la asistencia presencial<sup>4</sup> a un aula. La idea es *“Para asistir a una clase hay que viajar hasta el aula”* (Tiifin y Rajasingham (1997) y para ello es necesario el uso del transporte que permita desplazarse de un lugar a otro. En cuanto a la segunda, la sociedad digital, está caracterizada por los rasgos<sup>5</sup> que presenta Raúl Trejo Delarbre (2001). En el ámbito educativo, podemos reconocer, además, la despapelización (*“paperless”*), la inmediatez o la atención fragmentada.<sup>6</sup>

Roberto Igarza (2023) nos propone pensar al Sistema universitario no desde un lugar de resistencia o supervivencia sino más bien desde las mejores condiciones de posicionarse frente a los efectos de estos cambios y, desde allí, desarrollar las capacidades que las universidades tienen para generar un ritmo que esté acorde, en sintonía a lo que está sucediendo en el *“ahí afuera”*. Por ejemplo, este especialista en educación afirma que la demanda en oferta de títulos no estaría cambiando radicalmente sino, más bien, la forma de llevar adelante la experiencia universitaria. Si las universidades siguen inspiradas en escenarios tradicionales sin reconocer, que lo que la sociedad le está pidiendo son disposiciones pedagógicas, comunicacionales, metodológicas, tecnológicas que hagan posible las experiencias y vivencias de aprendizaje requeridas por los estudiantes, no se estará logrando un cambio sustantivo, innovador. En este sentido, no hablamos solo de aula sino de clima académico.

- ¿Cómo diseñar una universidad que incorpore la Innovación y TE para promover esa nueva experiencia universitaria?

Buscar respuestas a esta pregunta nos lleva, en definitiva, a revisar el modelo de institución educativa, institución que acompañe estas demandas y donde las TE y todo lo que surge a su alrededor sean medios para ese fin.

## 2. Cambio, mejora, innovación y TE

Salinas Ibáñez (2008) define a la innovación como *“...la introducción de cambios que producen mejora, cambios que responden a un proceso planeado, deliberado, sistematizado e intencional. Y agrega “Este proceso se caracteriza por la complejidad derivada del hecho de introducir cambios sustanciales en los sistemas educativos ya que implican nuevas formas de comportamiento y una consideración diferente de los alumnos (...) Así, la innovación, si bien está próxima a la práctica, está relacionada con todo el proceso, con perspectivas de globalidad, implicando cambios en el currículo, en las formas de ver y pensar las disciplinas, en las estrategias desplegadas, en la forma de organizar y vincular cada disciplina con otra, etc.*

<sup>4</sup> ¿Qué la presencialidad en estos tiempos?

<sup>5</sup> Exuberancia, omnipresencia, irradiación, velocidad.

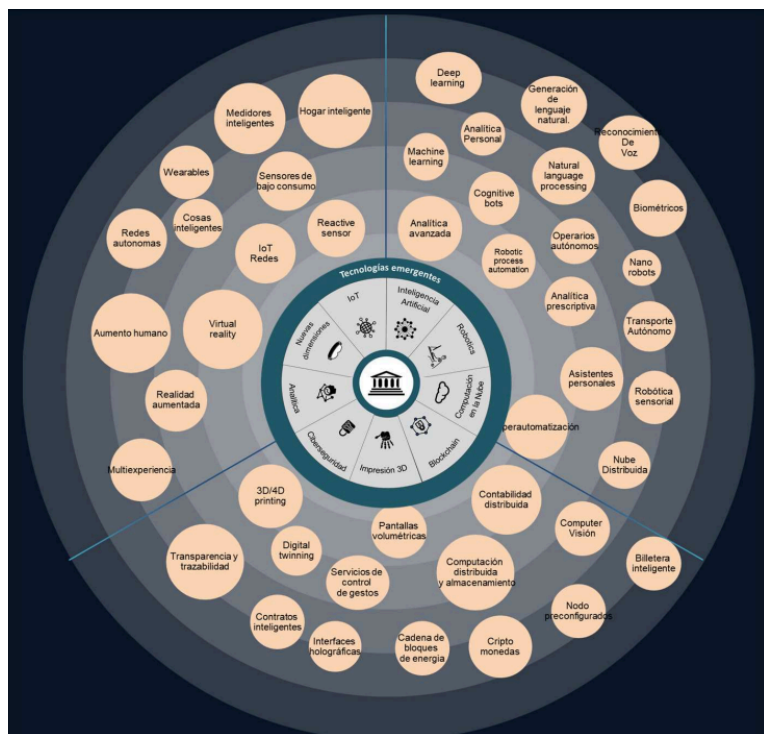
<sup>6</sup> La sociedad de la inmediatez, presiona para obtener resultado cuando y el sistema educativo demanda tiempo (2024)

La aplicación de las TIC a acciones de formación bajo la concepción de enseñanza flexible, abre diversos frentes de cambio y renovación a considerar:

- Cambios en las concepciones (cómo funciona en aula, definición de los procesos didácticos, identidad del docente, etc.).
- Cambios en los recursos básicos: Contenidos (materiales, etc...), infraestructuras (acceso a redes, etc...), uso abierto de estos recursos (manipulables por el profesor, por el alumno;...).
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos. Para ello deben ponerse en juego una variedad de tecnologías de la comunicación que proporcionen la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje efectivos, y para lograr la interacción profesor-alumno. (pág. 21)

En este escenario, las TC no son necesariamente nuevas. Evolucionan muy rápidamente y cada día se desarrollan nuevas soluciones a partir de ellas, las cuales pueden trascender a diferentes contextos con diferentes aplicaciones. El gráfico que sigue ilustra esta situación:

Figura nº 1. Fuente: Building de Digital State - Sep. 2019 EY Global. Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (s.f) Guía con lineamientos para el uso de tecnologías emergentes.



Siguiendo con la referencia del gráfico anterior, se detallan las TE:

Internet de las cosas (IoT)	Es la red de objetos físicos que contienen tecnología integrada para comunicarse y detectar o interactuar con sus estados internos o el entorno externo. IoT describe la conexión de cualquier dispositivo a Internet utilizando software y sensores integrados para recopilar e intercambiar datos.
Inteligencia Artificial	Se desarrolla a partir de algoritmos (capacidades matemáticas de aprendizaje, y de datos que hacen falta para entrenar los algoritmos). Los datos normalmente son observables, disponibles públicamente o datos generados en algunas empresas. Los algoritmos iteran sobre esos datos para aprender a partir de ello.
Robotics – RPA ((Robotics process Automatization)	La automatización de procesos robóticos sirve como un "ser humano virtual", trabajando a través de un conjunto de instrucciones y replicando los procesos manuales necesarios para realizar tareas.
Computación en la nube	Es un enfoque de la infraestructura informática que vincula grandes grupos de recursos para ser compartidos simultáneamente por muchos negocios o usuarios.
Blockchain	Libro de contabilidad digital que se distribuye entre varias ubicaciones para garantizar la seguridad y facilidad de acceso a nivel mundial, permitiendo a consumidores y proveedores conectarse directamente, eliminando la necesidad de un tercero.
Impresión 3D	La impresión 3D o la fabricación aditiva es un proceso de hacer objetos sólidos tridimensionales a partir de un archivo digital.
Ciberseguridad	Se refiere a la protección de ordenadores, redes, programas y datos contra el acceso, el cambio o la destrucción no intencionados o no autorizados.
Analítica y Big Data	Es el conjunto de datos de gran variedad, en grandes volúmenes, que se obtienen a una gran velocidad y que son gestionados a través de la tecnología. El análisis de patrones de comportamiento es que se produzcan. el objetivo primordial del análisis de big data.
Nuevas dimensiones	La realidad virtual (VR) se refiere a una simulación generada por computadora de una imagen o entorno tridimensional con el que una persona puede interactuar de manera aparentemente real o física utilizando un equipo especial.

¿Qué preguntas le provoca a usted el listado anterior? A nosotros, las siguientes:

- *Estas tecnologías ¿en qué áreas y/o procesos de gestión, enseñanza, etc. de la universidad pueden ofrecer mayor beneficio?*
- *¿Qué objetivos estratégicos de la universidad se apalancan mediante estas tecnologías?*
- *¿Qué objetivos, problemáticas o necesidades la universidad no ha podido resolver con las tecnologías tradicionales?*
- *¿Qué problemáticas, objetivos o necesidades requieren de una solución diferente?*



### Perspectivas de análisis

Si una Universidad pretende alcanzar un objetivo o resultado no debería adoptar como camino la espontaneidad o el “instinto”. Por el contrario, debería acudir a la planificación y al esfuerzo deliberado para trabajar con método y racionalidad. La elaboración de proyectos es un procedimiento que permite estructurar las orientaciones generales que dan direccionalidad a un proceso de intervención organizado. El entramado requerido de su estructura con fuerte soporte tecnológico y su status innovador, determinan la necesidad de contar no sólo con ideas, intenciones o esquemas de acción para su desarrollo y posterior implementación, sino también con un proyecto deseado, discutido, consensuado y formalizado, con la participación, la consulta, la voz y la interacción de los sujetos involucrados.

Lo afirmamos en varias oportunidades: el uso de tecnologías emergentes no garantiza la transformación para dar respuestas a lo que la sociedad digital demanda. La manera de garantizar que una tecnología cumpla con su objetivo es cuando la estrategia de implementación se ampara en los objetivos de la institución: ideario, valores, misión considerando su problemática, necesidad y retos.

Las perspectivas habilitan un análisis más completo y detallado de la situación, permiten identificar riesgos y desafíos potenciales. Fomentan el trabajo en equipo y colaborativo. Cuando se convoca a expertos (como veremos más adelante) estos aportan conocimientos, habilidades y miradas especializadas, la capacidad de identificar sesgos, y, por ende, introducir un valor sustancial en el proyecto.

Las perspectivas consideradas más abajo, ofrecen diferentes puntos de vista y enfoques para analizar e invitar a cuestionar suposiciones acerca de las innovaciones con TE en la Universidad, en particular de la República Argentina. Desde este lugar consideramos algunas de estas posibles miradas:

- *Perspectiva filosófica*: Instituciones educativas del nivel superior acuden a la mirada de filósofos para encontrar en sus aportes una visión crítica, reflexiva y humanista, y colaborar en el entendimiento de la incidencia de la IA y TE en los procesos de enseñanza y de gestión universitaria. Es el caso de una Universidad de Argentina, que convocó al filósofo Dr. Gabriel Zanotti<sup>7</sup> para reflexionar sobre este tema. En ese sentido, sostuvo que la distinción inicial entre la inteligencia humana y la artificial tiene que ver con la libertad. *“Mientras que la inteligencia humana es interpretación y creación, la inteligencia artificial no elige ni decide. Sólo calcula y deduce una conclusión de acuerdo con las premisas de las que parte. Si el ser humano se reduce a un comportamiento robótico y a un razonamiento meramente instrumental, entonces el famoso ChatGPT le va a sacar su lugar”*, indicó. A su vez, ejemplificó dicha definición con el sistema educativo formal. *“Los docentes nos comportamos computacionalmente cuando nos dedicamos a repetir información delante del alumno y luego lo examinamos, pidiéndoles que repitan lo que les habíamos repetido”*. Reiteró que la amenaza de la inteligencia artificial es cierta, cuando *“reducimos el conocimiento a simple información”*. La función tradicional de los docentes debe transformarse y se necesita, también, cambiar el enfoque del

<sup>7</sup> Fiesta del libro 2023. Discurso en la Universidad de Belgrano



sistema educativo. Concluyó que *“si bien aún es imposible librarnos del aula tradicional, exhorto a todos los docentes, como primer paso, a tratar de encarar una educación que despierte el pensamiento crítico”*.

- *Perspectivas académicas*. Desde las Academias de Argentina y con una mirada multidisciplinar<sup>8</sup>, se abordan los distintos aspectos en que la IA ya está modificando la vida humana tal como la conocemos. *“En la educación, la IA permite hoy un notable desarrollo del aprendizaje tutelado o autoaprendizaje. Es justamente en este campo en el que la desigualdad y la exclusión social se hace más notoria y es imprescindible generar una noción nueva del concepto de alfabetización universal, que incluya la dimensión digital”*. Inteligencia artificial: una mirada multidisciplinaria (2021)
- *Perspectiva desde las neurociencias*. Propone puntos de referencia para explicar cómo funciona el cerebro en situaciones de aprendizaje, cuáles son las condiciones favorables para desarrollar el conocimiento y a partir de allí aportar herramientas para aprender mejor.
- *Perspectiva pedagógica*. Adell y Castañeda (2021) definen las pedagogías emergentes como: *“... el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar todo su potencial comunicativo, informacional, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje”* dejando en claro que pueden o no ser nuevas metodologías, siendo organismos en evolución con sus ciclos de sobre expectativa.

Un párrafo aparte para que, en el desarrollo de proyectos, se consideren las experiencias previas de innovación que pudieran haber desarrollado anteriormente. Aquellas universidades que tuvieron desarrollos y una visión innovadora con proyectos de educación a distancia y virtual, cuentan con un valor supremo para su aplicación en el nuevo proyecto. Nos gusta recordar los primeros esbozos de la modalidad a distancia y el recelo de las instituciones educativas tradicionales, que la veían como una alternativa menor y con dificultades para integrarse al sistema educativo formal. Sin embargo, por lo menos tres acciones marcaron el rumbo innovador de aquellas universidades con educación a distancia, fundamentales para los contextos actuales:

- ✓ El trabajo multidisciplinario e interdisciplinario.
- ✓ El uso de distintas tecnologías entre ellas las plataformas e-learning.
- ✓ Un rol docente diferente (mediador, tutor).

Por supuesto, hubo un impulso adicional con la Pandemia del Covid-19 y sus secuelas, que imprimieron mayor velocidad a los procesos de transformación, con el “home office” como herramienta defensiva contra los contagios para facilitar el aislamiento o el distanciamiento.

Por otra parte, el conocimiento experto de las normativas que regulan aspectos que podrían incidir en la formulación y operatividad del proyecto también debe ser considerado. Para el caso de Argentina, la Comisión

<sup>8</sup> Inteligencia artificial, Una mirada multidisciplinaria, 2022



Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria - CONEAU es un organismo descentralizado que funciona en jurisdicción del Ministerio de Educación de la Nación (hoy Secretaría de Educación). Su misión es asegurar y mejorar la calidad de las carreras e instituciones universitarias. Dentro del marco de esta Comisión irrumpió el concepto de estrategia de hibridación aplicado a carreras de grado y posgrado. En este sentido, se especificaron algunos aspectos que pueden resultar útiles para pensar en el actual escenario.

- ✓ *El concepto de hibridez o estrategia híbrida.* Se identifica tanto en carreras diseñadas en modalidad a distancia como en carreras en modalidad presencial. La hibridez no se reduce a una proporción de la distribución de las horas dictadas en presencialidad física y asistencia remota de los alumnos, sino que debe incorporar previsiones técnicas, didácticas y pedagógicas. En este contexto el debate se encamina a una revisión de la noción de presencialidad que trascienda la dicotomía entre presencia física y remota, hacia un nuevo sentido de presencialidad (Igarza, 2021).
- ✓ *Las estrategias que combinan presencialidad remota con instancias presenciales localizadas.* Se sugiere que la institución universitaria, en particular, y el sistema universitario, en general, tienen la oportunidad de revisar, ampliar y profundizar sus políticas de inclusión desde una nueva perspectiva en la que coexisten variadas formas de atravesar la experiencia universitaria correlacionadas con distintas presencialidades posibles. La definición de estas estrategias debe tener en cuenta, entre otras cuestiones el acceso a las tecnologías indispensables para asegurar las interacciones entre participantes independientemente de su localización física. Se describen tres escenarios básicos de hibridación:
  - o *Estrategia de Alternancia (secuencial):* Las clases se realizan alternando, dentro de una secuencia regulada normativamente, entre períodos en el espacio-aula en sede y períodos en el espacio-aula de videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas de los participantes de una forma análoga a como se producen presencialmente.
  - o *Estrategia Híbrida (optativa):* Las clases se realizan en el espacio-aula en la sede institucional pudiendo uno o más de los actores sociales participar de modo presencial u, optativamente, en modo remoto a través de un espacio-aula de videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas entre todos los participantes independientemente de su localización y de una forma análoga a como se producen presencialmente. En cualquier instancia los actores sociales pueden optar por una presencialidad u otra.
  - o *Estrategia Mixta (parcialmente optativa):* Las clases se realizan de manera alternada y regulada normativamente entre períodos obligatorios en el espacio-aula en sede y períodos durante los cuales los participantes pueden optar entre el espacio-aula en sede o el modo remoto a través de un espacio-aula de videocomunicación bajo protocolos y disposiciones específicas que aseguran las interacciones sincrónicas entre todos los



*participantes independientemente de su localización y de una forma análoga a como se producen presencialmente". (CONEAU, 2021*

### 3. Una experiencia de capacitación tecno-pedagógica docente<sup>9</sup>

La preparación para integrar la pedagogía y didáctica con la IA y TE en los procesos formativos, varía entre instituciones. Algunas están más avanzadas que otras, pero el desafío es global. *“La IA pone en jaque a cualquier universidad o colegio, independientemente del país”,* afirmó Artopoulos (2024). Tanto docentes como universidades trabajan para encontrar respuestas que se alineen con sus modelos educativos, visión y misión institucional. Sin embargo, la falta de preparación es evidente, especialmente en el contexto de los países del sur global <sup>10</sup>. En este aspecto, nos adelantamos al punto 5 de este documento anticipando algunas expresiones de docentes de Argentina cuando se les consultó sobre la IA y las TE:

- *“En cuanto a la inteligencia artificial, creo que es una tecnología que desde las instituciones educativas no se está aprovechando, lo que considero que tiene que ver con la desinformación y falta de conocimiento”. Melina*
- *“Considero que las instituciones educativas están poniendo resistencia a la incorporación de la IA dentro de ellas. Si bien las intentamos incluir en nuestro día a día todavía es un terreno bastante desconocido”. Rocío*
- *“Desde mi experiencia, considero que tanto las instituciones educativas como los docentes en general, no utilizamos demasiado las nuevas tecnologías ni tampoco la IA, por falta de conocimiento y de capacitación real en este campo...”. Mónica*

Compartimos la experiencia de capacitación

#### 4.1 Creación de la Dirección de Enseñanza Innovadora (DEI)

La Universidad en el año 2022, luego de haber atravesado el COVID-19 y los aprendizajes que esto trajo colateralmente, convirtió la Facultad de Estudios a Distancia y Educación Virtual creada en el año 1989, en Dirección de Enseñanza Innovadora (DEI) por Resolución 21/22. La incorporación de tecnología, la capacitación docente, la revisión y construcción de los contenidos y los métodos de enseñanza, el diseño de nuevos procesos administrativos y estructuras organizativas, entre otras acciones, implican la revisión y, por ende, la actualización del SIED<sup>11</sup> que, originalmente, había sido concebido casi exclusivamente para ofertas académicas totalmente virtuales. En este marco la DEI se concibe como una instancia pedagógica transversal, que da soporte a todas las áreas de la institución que tienen vinculación con la capacitación y la acción docente en las aulas de diferentes opciones pedagógicas. La función de referida a la Capacitación es: *“Proponer instancias de*

<sup>9</sup> Universidad de Belgrano, Argentina. <https://ub.edu.ar/direccion-de-ensenanza-innovadora-dei>

<sup>10</sup> Esta afirmación se convalida con los testimonios de docentes de la una Universidad, presentados en este documento en el Pto. 5.

<sup>11</sup> Sistema Institucional de Educación a Distancia (SIED), en <https://www.coneau.gov.ar/archivos/anexos/RESFC-2019-64-APN-CONEAU-MECCYT-anexo.pdf>



*capacitación... a partir de temáticas específicas y concretas en función de las necesidades detectadas...". RM N°20/22*

#### 4.2 Capacitación tecno-pedagógica de docentes de la universidad

Liderada y gestionada por la DEI, este Proyecto se organiza a partir de las preguntas básicas que orientan la concreción de un proyecto, a saber:

##### *a. ¿Qué, por qué y para qué se quiere hacer?*

Para el desarrollo del Proyecto se suma al equipo que conforma la DEI (integrada por expertas en educación, en diseño multimedia, en psicopedagogía y comunicación) otras áreas y actores de la universidad como: Plantel Docente, Organización Curricular y Directivos. Los ejes de reflexión se sustentan en:

- Lo político- institucional: abarcando a los docentes de la institución más allá de la modalidad de enseñanza,
- Lo organizacional: respondiendo a un encuadre normativo, gestionando la inclusión de tecnologías de gestión de índole administrativa y con propuestas que permitan una carrera docente
- El desarrollo profesional-docente: generando espacios alternativos:
  - Ofreciendo opciones de cursado
  - Dando libertad entre formatos de aprendizaje
  - Facilitando horarios y modalidades de estudio
  - Brindando oportunidades de aprendizaje individuales y/o grupales
  - Proporcionando experiencias de aprendizaje a medida
  - Posibilitando la elección del propio camino de formación
- Lo curricular: generando propuestas abiertas que respondan a demandas y necesidades del medio, y articulen de forma permanente la teoría y la práctica. Por ejemplo, Programas por competencias, créditos, etc<sup>12</sup>.

##### *a) ¿Con quién se quiere hacer?*

Con los Directivos:

- Involucrándolos a través de acciones de sensibilización y experiencias concretas en el uso de la IA y TE.

Con los docentes:

- Indagando sus experiencias y usos de IA y TE a través de una Encuesta y entrevistas, antes de diseñar cualquier opción de formación.

##### *b) ¿Cómo se quiere hacer?*

Tomando "nota" de los resultados de la Encuesta. En este aspecto, ante la pregunta: "¿Ha utilizado alguna herramienta y/o inteligencia artificial en alguna de sus clases?" Fue que el 69,9% de los profesores nunca la había utilizado.

<sup>12</sup> Ver: La universidad argentina: hacia el desarrollo económico y el progreso social - Ejes 2022 - 2023



De entre quienes sí habían tenido alguna experiencia, ante la consigna: “Seleccione con qué herramientas emergentes ha trabajado en el aula” se obtuvieron los siguientes porcentajes:

- Realidad aumentada: 7,6%
- Realidad virtual: 6,4%
- Chat GTP: 16,9%
- Gamificación: 12,8%
- Otra: 12,8%

El resultado de estas respuestas permitieron diseñar un mapa de realidad institucional centrado en:

- Experiencia docente variada
- Necesidad de reflexión y capacitación
- Percepción positiva sobre su potencial para fomentar la inclusión y la equidad

c) *¿Con qué se va a hacer?*

Los recursos provienen del presupuesto de la DEI puesto en consideración y aprobado por la Dirección Financiera de la Universidad.

#### 4.3 El proyecto

##### a) Cápsulas

Se trata de una propuesta específica de capacitación docente que combina contenidos, herramientas, metodologías y datos para potenciar la enseñanza. Esta propuesta puede ser definida, de manera general, como el tratamiento de contenidos específicos en donde se explica de forma descriptiva y operativa un concepto clave o una herramienta para ser usada en el ecosistema de aulas virtuales. Cada cápsula debe responder a los siguientes requerimientos:

- Conocer el contexto en el que nace y se aplicará la cápsula.
- Identificar las competencias a desarrollar.
- Desarrollar una competencia con una intencionalidad pedagógica.
- Especificar el público objetivo de cada cápsula.
- Validar cada cápsula con los propios destinatarios

A partir de los puntos anteriores, se determinan los temas, cantidad y objetivos de las cápsulas. Esto se puede ver en el cuadro que sigue:

Cápsula/Tema	Objetivo/Descripción
Moodle: Nivel básico	<b>Objetivo:</b> Conocer las herramientas básicas de Moodle para lograr los aprendizajes. <b>Descripción:</b> Se presenta un aula virtual con las herramientas elementales de comunicación (actividades y recursos).



<b>Zoom: Nivel Básico</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer las estrategias y recursos para lograr comunicaciones efectivas a través de zoom.</p> <p><b>Descripción:</b> A través de la propia capacitación a través de zoom se ponen en evidencia estrategias y recursos efectivos para la comunicación.</p>
<b>1. H5P: Contenido Interactivo</b>	<p><b>Objetivo:</b> Configurar la herramienta H5P.</p> <p><b>Descripción:</b> Se presenta contenido interactivo para que los docentes puedan intervenir los videos (propios o de la web) con elementos que permitan la interacción del estudiante.</p>
<b>Herramientas opensource para generar trabajo colaborativo</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer herramientas colaborativas.</p> <p><b>Descripción:</b> Se trabaja con herramientas que fomenten el intercambio colaborativo para que los docentes las puedan implementar en sus prácticas de enseñanza y aprendizaje. (Padlet, pizarras, mentimeter, trello, etc.).</p>
<b>2. Rúbrica. ¿Qué es y cómo configurarla?</b>	<p><b>Objetivo:</b> Configurar una rúbrica en Moodle.</p> <p><b>Descripción:</b> Se analiza el sentido pedagógico de las evaluaciones y la importancia de la retroalimentación. Se utiliza la rúbrica de Moodle como una de las herramientas que posibilita la comunicación en toda evaluación.</p>
<b>3. Diseño de clase virtual</b>	<p><b>Objetivo:</b> Identificar las características de una clase virtual, qué hacer antes, durante y después de la clase.</p> <p><b>Descripción:</b> Se analizan los tres momentos claves de toda clase e identifican las mejores herramientas pedagógicas y tecnológicas para utilizar en ellas.</p>
<b>La evaluación como aprendizaje</b>	<p><b>Objetivo:</b> Reflexionar sobre la importancia sustantiva de las evaluaciones como instancia de aprendizaje</p> <p><b>Descripción:</b> Se trata la idea de la evaluación como una instancia más del aprendizaje de los estudiantes. De allí la importancia de la retroalimentación. Se presentarán situaciones problemáticas habituales en las instancias evaluativas</p>
<b>Instrumentos de evaluación y protocolos</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer diferentes instrumentos de evaluación sincrónicos y asincrónicos</p> <p><b>Descripción:</b> Se analizan diferentes instrumentos de evaluación haciendo foco en el concepto de "libro abierto" tales como casos, historias, diálogos entre personalidades, entre otros.</p>
<b>¿Cuáles son las tres acciones claves del e-tutor?</b>	<p><b>Objetivo:</b> Reflexionar sobre el rol del tutor.</p> <p><b>Descripción:</b> Presentar tres acciones claves de los tutores: actividades, comunicación y retención.</p>
<b>Los foros ¿sirven para enseñar?</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer diferentes formatos de foros</p> <p><b>Descripción:</b> Se presentan diferentes formatos de foros y se analiza cada uno de ellos según las necesidades de enseñanza</p>
<b>Moodle Avanzado</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer las herramientas avanzadas de Moodle para lograr los aprendizajes.</p> <p><b>Descripción:</b> Se presenta un aula virtual con las herramientas avanzadas de comunicación (actividades y recursos).</p>
<b>Rol del docente en la virtualidad</b>	<p><b>Objetivo:</b> Conocer cuál es el rol del docente en la virtualidad.</p> <p><b>Descripción:</b> Se presentan las características de los entornos virtuales de aprendizaje y del e-docente</p>



<b>Realidad Aumentada</b>	<b>Objetivo:</b> Conocer qué es la Realidad Aumentada (RA) y cómo utilizarla en el aula. <b>Descripción:</b> A través de la app Metaverso se configurarán experiencias de RA para incluir en el aula.
<b>Gestor bibliográfico Zotero</b>	<b>Objetivo:</b> Gestionar la herramienta Zotero. <b>Descripción:</b> Zotero es un programa de software libre para la gestión de referencias bibliográficas, se mostrarán los conceptos básicos para saber gestionarla.
<b>Metaverso</b>	<b>Objetivo:</b> Conocer qué es el metaverso y cómo impacta en el proceso de enseñanza y aprendizaje. <b>Descripción:</b> Se muestra cómo es el metaverso en los diferentes escenarios y la finalidad que tiene cada uno.

b) Curso Virtual: Inclusión educativa mediada por la Tecnología

Este curso diseñado especialmente para los docentes a cargo de carreras de posgrado con la finalidad de colaborar con su proceso de formación y entrenamiento en Entornos Virtuales de Enseñanza inclusivos. Sus propósitos son lograr que el docente participante pueda:

- Conocer estrategias de enseñanza inclusivas
- Configurar herramientas de accesibilidad en el material de estudio
- Crear ambientes inclusivos en el aula virtual

c) Docentes 4.0

Se trata de trayectos de formación que representen áreas clave de desarrollo para los docentes universitarios, como pedagogía, tecnología educativa, evaluación, diseño de currículo, entre otros. Cada trayecto consistirá en una serie de cursos, cápsulas y/o talleres que los docentes elegirán de acuerdo a la meta que se propongan. Es un sistema de capacitación docente pensado para:

- Desafiar a los participantes a desarrollar habilidades innovadoras y creativas en la enseñanza universitaria.
- Desafiar a la institución a generar un sistema/aplicación de seguimiento e información del recorrido de cada docente

Los docentes ganarán créditos al completar cada curso, cápsula y/o taller de un trayecto. A medida que acumulen créditos, ganarán conocimientos y experiencia pudiendo subir de nivel. Cada curso, cápsula y/o taller incluirá actividades y desafíos para que los docentes pongan en acto los aprendizajes adquiridos. Estas actividades pueden incluir casos prácticos, debates en foros, simulaciones en el aula virtual y desarrollo de recursos educativos.. Se ofrecerán recompensas atractivas para motivar a los docentes a completar los trayectos y acumular puntos. Estas recompensas pueden incluir insignias digitales, certificados de logro, acceso a recursos exclusivos, premios estímulos al docente o incluso bonificaciones monetarias. Se proporcionará a los docentes un panel de control personalizado donde puedan ver su progreso, los puntos obtenidos y los trayectos completados. Esto les permitirá tener una visión clara de su desarrollo y establecer metas a medida que



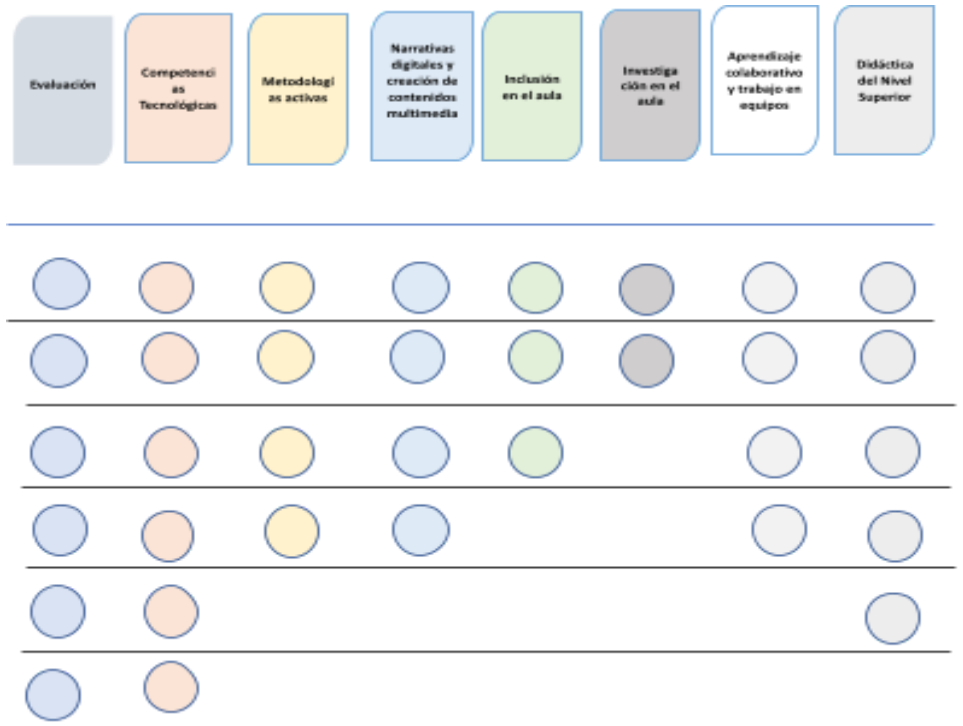
avanzan en el juego. Se requiere del Departamento de Sistemas un sistema/aplicación integrada que permita que:

- Los docentes: conozcan en profundidad el contenido y alcances de las diferentes alternativas, se registren en las que deseen y acceder a los recorridos.
- La institución: acceda, en cualquier momento, a los recorridos realizados por cada docente y de manera general. Obtener datos y transformarlos en decisiones (promociones, etc.).

Los Ejes Temáticos se centran en:

<p><b>Evaluación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación Formativa</li> <li>2. Diseño de Rúbricas en Moodle</li> <li>3. Evaluación del aprendizaje en entornos virtuales</li> <li>4. Feedback efectivo: cómo proporcionar retroalimentación útil a los estudiantes</li> <li>5. Evaluación por competencias: cómo medir el desarrollo de habilidades</li> <li>6. Evaluación Universal de Aprendizaje</li> </ol>	<p><b>Competencias Tecnológicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Moodle Básico</li> <li>2. Moodle Avanzado</li> <li>3. Integración de recursos open source</li> <li>4. H5P</li> <li>5. Diseño de Rúbricas en Moodle</li> <li>6. Tecnologías emergentes e IA</li> </ol>	<p><b>Metodologías activas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje Invertido</li> <li>2. DesingThinking</li> <li>3. ABJ y Gamificación</li> <li>4. ABP</li> </ol>
<p><b>Narrativas digitales y creación de contenido multimedia educativo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las narrativas digitales</li> <li>2. Recursos para crear contenido multimedia: edición de video</li> <li>3. Storytelling</li> <li>4. ABJ y Gamificación</li> </ol>	<p><b>Inclusión en el aula</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tecnología para la inclusión educativa</li> <li>2. Diseño Universal de Aprendizaje</li> <li>3. Evaluación Universal de Aprendizaje</li> </ol>	<p><b>Investigación en el aula</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Investigación y enseñanza como problemática en las aulas universitarias</li> <li>2. Las innovaciones en el aula: experiencias, difusión e investigación</li> </ol>
<p><b>Aprendizaje Colaborativo y Trabajo en Equipo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El papel del docente como facilitador y guía del aprendizaje colaborativo</li> <li>2. Diseño Universal de Aprendizaje</li> <li>3. Evaluación del aprendizaje individual y colectivo en el trabajo grupal.</li> <li>4. Herramientas para el Aprendizaje Colaborativo</li> </ol>	<p><b>Didáctica del Nivel Superior: Nuevos Desafíos del Nivel Superior</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La mediación pedagógica</li> <li>2. Modelo educativo y componentes del curriculum: objetivos, contenidos, actividades, recursos, evaluación</li> <li>3. La planificación como hipótesis de trabajo</li> <li>4. Estrategias de intervención didáctica en el nivel superior</li> <li>5. Nuevas problemáticas en el campo de la Didáctica y la Pedagogía universitarias</li> <li>6. El asesor pedagógico</li> </ol>	

El que sigue es el esquema de un posible recorrido de capacitación docente tecno-pedagógica:



Recorrido Profesor 1  
 Recorrido Profesor 2  
 Recorrido Profesor N:

Didáctica del Nivel Superior: EJES

**4. La mirada docente ante la pregunta: ¿Qué características distintivas le atribuye usted a la Inteligencia Artificial en las instituciones educativas frente a otras tecnologías emergentes?**

Con la finalidad de obtener información del grado de conocimiento acerca de la IA y TE de los docentes que cursan en la Universidad CAECE<sup>13</sup> (segundo cuatrimestre de 2024, a distancia, la Licenciatura en Enseñanza de la Biología y la Licenciatura en Enseñanza de la Matemática) se utiliza un foro de debate sencillo en el aula virtual del campus virtual de la universidad. Se espera, de las respuestas obtenidas, identificar experiencias, ideas, presupuestos que aporten una nueva mirada sobre el tema que se trata en este documento.

Datos generales:

- Cantidad de estudiantes: 61
- Cantidad de respuestas: 32
- Nombre del foro: La Inteligencia Artificial y las Tecnologías emergentes en las instituciones educativas

<sup>13</sup> UNIVERSIDAD CAECE: <https://www.ucaece.edu.ar/es/carreras>



- *Consigna:* En función de lo trabajado en la Unidad N°1 y, especialmente, a los aportes que han realizado en el Foro correspondiente a la Actividad N°1, los invitamos a participar de la siguiente consulta: ¿Qué características distintivas le atribuye usted a la Inteligencia Artificial en las instituciones educativas frente a otras tecnologías emergentes?

Procedimiento de análisis:

Con las respuestas obtenidas, se eliminaron los datos irrelevantes y, a partir de los válidos, se organizaron los conceptos que responden a estas cinco categorías:

- a) Diferencias entre IA y TE
- b) Capacitación docente
- c) Uso en el aula como docente
- d) Conectividad
- e) Otros

A continuación, se presentan algunas intervenciones de los estudiantes que resultan relevantes a los efectos de este documento.

**a) Diferencia entre la IA y las TE:**

- *“Considero que Inteligencia Artificial, tiene características distintivas en las instituciones educativas que la diferencian de otras tecnologías emergentes, aportando valor en varios aspectos como los siguientes;*
  - *Interactuar mediante el chat, en donde los estudiantes pueden consultar o resolver dudas, encontrar material para estudiar o resumir de manera rápida por medio de su dispositivo electrónico, celular o computadora.*
  - *La IA permite que cada estudiante consulte con sus propias palabras lo que desea saber y en base a eso reciba una respuesta automática sobre lo que está indagando, esto les genera una gran curiosidad y es la oportunidad para que puedan leer.*
  - *Ayuda a los estudiantes con discapacidades a poder comprender un determinado tema, mediante asistente de voz, subtítulos o lenguaje de señas.*
  - *Creo que es una herramienta útil tanto para estudiantes y docentes, en donde deberíamos poder capacitarnos para exprimir al máximo las posibilidades que ofrece, pero por otro lado no hay que dejar los recursos cotidianos como los libros, la IA viene en reemplazo de lo tangible y creo que no debemos hacer uso excesivo del mismo.” Gisela*

**b) Capacitación para el uso de IA y TE en el aula:**

- *“...la incorporación de la Inteligencia Artificial en la escuela tiene mucho potencial que aún muchos docentes no sabemos utilizar y aprovechar (...) el uso es acotado por falta de conocimiento y capacitación (...).” Verónica*



- *“En mi práctica docente diaria veo muchos comentarios negativos...pero creo que es más por ignorancia...por no conocer bien de qué se trata...”*
- *“...creo que nos falta más capacitación para poder emplearla de manera óptima, aprender cuáles son sus potencialidades y cómo utilizarlas en una clase”. Emiliano*
- *“En lo personal creo que es una herramienta muy nueva que tanto alumnos como docentes todavía no la sabemos manejar, (...).” Jaqueline*

**c) Uso en el aula como docente**

- *“...hoy utilizamos, herramientas en las clases como Geogebra, excel, classroom y demás aplicaciones, pero no tanto la inteligencia artificial”. Virginia*
- *“...lo que yo observo en mis clases es que el chat gpt (que es lo único accesible por el momento de IA) es más fácil de usar por los estudiantes que google, las respuestas que da son mas concisas aunque no más precisas”. Elisa*
- *“En mi experiencia dando clases de matemática en escuelas secundarias, lo único que utilicé en algunas clases fue la aplicación GeoGebra junto a un proyector para indicar en el pizarrón las actividades”. Candela*
- *“Los bots son herramientas cuya función es acelerar el proceso de trabajo, en tiempo real. Las aplicaciones como canva, una plataforma de diseño gráfico que proporciona recursos para crear gráficos para redes sociales, presentaciones y sitios web. Otra aplicación de dream genera imágenes a partir de descripciones. Alumnos aprenden a formular preguntas y discriminar información. Estos recursos crean imágenes originales a partir de relatos, pero la educación institucional 2.0 ha resurgido en las comunidades institucionales para mancomunar”. Gisele*

**d) Conectividad**

- *Otra desventaja es la conectividad de las instituciones educativas. La red WiFi no suele funcionar adecuadamente y muchos alumnos no cuentan con datos móviles” Candela*
- *“...no es un tema menor considerar la falta de recursos tecnológicos que padecen la mayoría de las instituciones educativas (desde la usencia de computadoras, conexión wifi, monitores hasta la falta de tv)”. Mónica*
- *“Pero creo que todavía estamos en muchas escuelas muy alejados de poder realizar ese avance ya sea con la IA u otras tecnologías. Sobre todo en el interior como es mi caso, soy de Corrientes y a algunas escuelas hay que acceder en canoas o a caballo entonces es muy complicada esta realidad innovadora. Incluso en muchas escuelas del centro en las ciudades no poseemos internet, esto creo que hace que se retroceda lamentablemente tanto en la educación como en la inclusión” Ana María*

**e) Otros**

- *“A simple vista se pueden apreciar solo aspectos positivos, pero puesta en la práctica, ¿Los docentes estamos formados para tal recurso y poder utilizarlo en plenitud?, ¿Contamos con la infraestructura para llevar esta práctica a cabo?” Ludmila*



- *La implementación efectiva de la IA en la educación requiere considerar la ética, la privacidad de los datos y el equilibrio entre tecnología y contacto humano para fortalecer los beneficios". Priscil*

<p style="text-align: center;"><b>Diferencias entre IA y TE</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La IA es una herramienta más, así como las TE.</li> <li>2. La IA permite retroalimentación inmediata no así las TE.</li> <li>3. A diferencia de otras TE la IA tiene la capacidad de ir aprendiendo y mejorando a lo largo del tiempo, ajustándose a nuevas investigaciones pedagógicas y datos y necesidades educativas e institucionales.</li> <li>4. La IA frente a otras TE permite a los docentes realizar planificaciones en un menor tiempo.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Capacitación</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desconocimiento de la herramienta.</li> <li>2. Uso ni eficiente ni responsable por falta de conocimiento.</li> <li>3. Hay que capacitarse para sacarle provecho</li> <li>4. Hay que conocer sus límites.</li> <li>5. Desinformación.</li> <li>6. Desconocimiento de todas la IA "que están dando vueltas".</li> <li>7. Terreno desconocido.</li> <li>8. Tenemos que capacitarnos para brindarle apoyo a los alumnos.</li> <li>9. No usamos IA ni TE por desconocimiento y falta de capacitación.</li> <li>10. Nos falta capacitación para emplearla de manera optima, aprender cuáles son sus potencialidades y como utilizarlas en una clase.</li> <li>11. La clave está en una capacitación solida para docentes y estudiantes.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Uso en el aula</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inevitable su incorporación al aula.</li> <li>2. Aliado no enemigo.</li> <li>3. Puede colaborar en la realización de actividades y exámenes.</li> <li>4. La IA puede mejorar la accesibilidad en matemática, a alumnos con discapacidad o dificultades de aprendizaje.</li> <li>5. No está aprovechada.</li> <li>6. Uso IA para mejorar la redacción, resolver ejercitación de forma rápida, complejizar o sintetizar algunas consignas.</li> <li>7. El uso del celular en el aula es complejo.</li> <li>8. GeoGebra.</li> </ol>	<p style="text-align: center;"><b>Conectividad</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Falta de recursos tecnológicos en la mayoría de las instituciones (ausencia de PC, wifi, monitores...).</li> <li>2. La red wifi suele no funcionar adecuadamente y muchos alumnos no cuentan con datos móviles.</li> </ol>
<p style="text-align: center;"><b>Otras</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede afectar la creatividad y el pensamiento crítico, generar dependencia, costosa.</li> <li>2. Puede llevar a la despersonalización de la enseñanza y falta de adaptabilidad.</li> <li>3. Nadie puede reemplazar la experiencia, criterios y opiniones.</li> <li>4. Las instituciones están poniendo resistencia a la incorporación de IA.</li> <li>5. ¿Los docentes estamos formados para estos recursos y utilizarlos en plenitud? ¿Contamos con la infraestructura para llevar esta práctica a cabo?</li> <li>6. Si bien tienen un gran potencial...para nuestro sistema educativo aún no están incorporadas.</li> </ol>	



Algunas inferencias:

- a) Los docentes consultados no diferencian, claramente, las características distintivas de una y otra tecnología. Esto podría deberse a un conocimiento teórico y superficial de estas herramientas. Esto se relaciona, también con la falta de formación y capacitación que de manera unánime, explicitan los profesores: es un *“Terreno desconocido”*, *“No usamos IA ni TE por desconocimiento y falta de capacitación”* o *“La clave está en una capacitación sólida para docentes y estudiantes”*.
- b) En cuanto al uso en el aula, solo cuatro docentes especifican las herramientas utilizadas como CANVA (sic), bots, Geogebra (sic). El resto expresa generalidades de uso, por ejemplo: *“Puede colaborar en la realización de actividades y exámenes”* o *“La IA puede mejorar la accesibilidad en matemática, a alumnos con discapacidad o dificultades de aprendizaje”*.
- c) Hay un aspecto que no fue mencionado por muchos docentes pero sí tiene una incidencia específica: son los problemas de conectividad, falta de herramientas tecnológicas en las escuelas y cuestiones de ubicación geográfica (distancia física de los centros urbanos que complejizan el acceso a las tecnologías).
- d) Hay una sola mención a la ética: *“La implementación efectiva de la IA en la educación requiere considerar la ética, la privacidad de los datos y el equilibrio entre tecnología y contacto humano para fortalecer los beneficios”*.
- e) Las preocupaciones que surgen refieren a la despersonalización de la enseñanza, la falta de adaptabilidad y la resistencia por parte de las instituciones a su incorporación.

## Conclusiones

La gestión de la universidad está centrada, ni más ni menos, que en la construcción de una respuesta y acompañamiento a la sociedad la cual se caracteriza por su contexto líquido, cambiante, ambiguo, contradictorio. En esta complejidad la universidad tiene el desafío de construir legitimidad y confianza para lo cual es necesario preguntarse qué procesos deben promoverse, desde la gestión y desde las aulas.

La posibilidad de enseñar y de aprender es independiente de la distancia y del tiempo. Ya estaba demostrado pero, hoy más que nunca, en tiempos post COVID 19. En la actualidad, tenemos diversidad de propuestas: alternas, híbridas, virtuales, presenciales en sedes y, en todas ellas, puede (y debe) sumarse la tecnología. El ideal de que se pueda aprender, al propio ritmo, en los lugares y tiempos más convenientes del estudiantado es posible, lo que requiere son políticas educativas, planes de estudio y mallas curriculares que integren, paulatinamente, la IA y TE como aliadas. Su uso demanda un enfoque reflexivo, analizando distintas perspectivas, el trabajo multidisciplinario y las experiencias y aprendizajes de proyectos anteriores.

Al decir de los especialistas y los propios involucrados, docentes/estudiantes, resultan clave los procesos de capacitación para el acceso, uso básico y aplicaciones didácticas de estas tecnologías, que creen espacios de interacción y reflexión los cuales permitan superar el desconocimiento y los temores que se manifestaron al ser consultados. La tecnología y la innovación son factores críticos para el futuro de las universidades. La



transformación no es solo la capacidad de inversión en tecnología es también y sobre todo una mirada sobre el capital profesionalizado con el que cuenta esa institución. Por eso, nunca más cierto el decir de David Pérez Villena<sup>14</sup> “Es ya innegociable la aceptación de nuevas realidades que serán disruptivas en la forma de aprender y enseñar”.

## Referencias

Academia Nacional de Educación (2023). Repensar la educación. Las propuestas de cinco nuevos académicos.

Argentina. Bonfill La enseñanza en las instituciones de nivel superior inmersas en la sociedad digital.

Interrogantes, relatos, prácticas y curiosidades de sus docentes. Discurso de incorporación diciembre 2020

Adell, Jordi y Castañeda, Linda (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes? En J. Hernández, N. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.) Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnologías, en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4230542>

Argentina Investiga (2024)¿Enseñar con inteligencia artificial?, en

<https://argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?id=8432>

Argentina Investiga (2024). Desarrollan un manual gratuito de alfabetización digital para personas adultas mayores, en <https://www.argentinainvestiga.edu.ar/noticia.php?id=8751>

Inteligencia artificial: una mirada multidisciplinaria (2021). Primera edición compendiada. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en

[https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/203771/CONICET\\_DIGITAL\\_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/203771/CONICET_DIGITAL_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y)

Artopoudos, Alejandro (2024).“La educación descubrió tarde la inteligencia artificial”, INFOBAE en

<https://www.infobae.com/educacion/2024/05/23/la-educacion-descubrio-tarde-la-inteligencia-artificial-la-reflexion-de-alejandro-artopoudos-sobre-la-escuela-y-la-tecnologia/>

Artopoulos, Alejandro (Coord.) (2011). La Sociedad de las Cuatro Pantallas: Una mirada latinoamericana.

Colección Fundación telefónica, en

[https://www.academia.edu/2289533/La\\_Sociedad\\_de\\_las\\_Cuatro\\_Pantallas.\\_Una\\_mirada\\_latinoamericana](https://www.academia.edu/2289533/La_Sociedad_de_las_Cuatro_Pantallas._Una_mirada_latinoamericana)

Bonfill, Clara (2020).¿Habremos aprendido? Aún estamos a tiempo. Debate Universitario /Vol. 8 N°16. Notas sobre el impacto de la pandemia del covid-19 en las universidades argentinas, en

<https://debate.revistasuai.ar/index.php/debate/article/view/62>

Brailovsky, Daniel (s.f.). La mirada pedagógica necesita hacerse un lugar, un poco a contra corriente de los debates educativos”, en

---

<sup>14</sup> Exposición en el IX Congreso Internacional de Innovación Educativa Tecnológico de Monterrey, México, enero 2023, en <https://ciieanteriores.mx/2023/es/>



<https://ladiaria.com.uy/educacion/articulo/2024/9/daniel-brailovsky-la-mirada-pedagogica-necesita-hacerse-un-lugar-un-poco-a-contracorriente-de-los-debates-educativos/>

Calderón Solís, Paola Margarita y Loja Tacuri, Héctor Jacinto (2018). Un cambio imprescindible: el rol del docente en el siglo XXI. ILLARI, en <https://www.aacademica.org/margarita.calderon/2.pdf>

Carriego Cristina (2006). Gestionar una escuela comprometida con las demandas de su tiempo Colegio Pestalozzi y Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires, Argentina en <https://rieoei.org/historico/deloslectores/1421Carriego.pdf>

Castro Sánchez Mariángeles (2023). La universidad en la era de la inteligencia artificial, en <https://www.austral.edu.ar/la-universidad-en-la-era-de-la-inteligencia-artificial/>

Cebrián de la Serna (Coord.) (2003). *Enseñanza virtual para la innovación universitaria*. Madrid: Narcea

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria - CONEAU (2021). DOCUS N°1. Consideraciones sobre las estrategias de hibridación en el marco de la evaluación y la acreditación universitaria frente al inicio del ciclo lectivo 2022, en <https://www.coneau.gob.ar/coneau/wp-content/uploads/2021/12/IF-2021-123533751-APN-CONEAUME.pdf>

Consejo Interuniversitario Nacional – CIN (2021). La universidad argentina: hacia el desarrollo económico y el progreso social. Ejes 2022 – 2030, en <https://www.cin.edu.ar/download/universidades-argentinas-del-2030/>

Consejo de Rectores de Universidad Privadas - CRUP (2022). Ecosistemas de educación virtual 2022 - 2023, en <http://dspace.uces.edu.ar:8180/xmlui/handle/123456789/6558>

Dirección de Enseñanza Innovadora (2023). Universidades inteligentes en tiempos de Inteligencia Artificial, Universidad de Belgrano Argentina, en <https://ub.edu.ar/jornada-internacional-direccion-de-ensenanza-innovadora-dei>

Dirección de Enseñanza Innovadora (2024): Transformando el proceso creativo, Universidad de Belgrano, Argentina, en <https://www.spatial.io/s/Jornada-Transformando-el-proceso-creativo-65258cb343bea04eaca5f75f?share=1599723536220933770>

Figuroa, Luis (2024). ¿Qué podemos aprender de los riesgos de la IA, para potenciar y transformar la educación? LinkedIn, en <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-podemos-aprender-de-los-riesgos-la-ia-para-y-pedro-luis-figuroa-muq2f/>

Figuroa, Luis (2024). Los estudiantes ya usan la IA: ¿cómo trascender la mirada de que solo sirve “para hacer trampa”? LinkedIn, en <https://www.linkedin.com/pulse/los-estudiantes-ya-usan-la-ia-c%C3%B3mo-trascender-mirada-de-figuroa-s6v/sf/>



Figuerola, Luis (2024). Espacios y tiempos educativos: la inteligencia artificial actualiza la urgencia de transformarlos, LinkedIn, en

<https://www.linkedin.com/pulse/espacios-y-tiempos-educativos-la-inteligencia-de-pedro-luis-figuerola-vgohf/>

Figuerola, Luis (2024). Sesgos, ética, privacidad y poder en la IA: ¿cómo abordarlos en y desde la educación? LinkedIn, en

<https://www.linkedin.com/pulse/sesgos-%C3%A9tica-privacidad-y-poder-en-la-ia-c%C3%B3mo-desde-figuerola-vcxjf/>

Ginés Mora, José (2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento, en

<https://rieoei.org/RIE/article/view/874/1658>

González, N.; Milillo, C.; Tarasow, F.(2024). La escalera de la inteligencia artificial en educación: orientaciones para la incorporación de IA en la tarea docente, en

<https://pent.flasco.org.ar/producciones/escalera-inteligencia-artificial-educacion>

Igarza, Roberto (2021). Presencias Imperfectas. El Futuro Virtual de lo Social. La marca Editora

Igarza, Roberto (2023). Los desafíos de del uso de las tecnologías emergentes en la educación superior, en Jornada Internacional “Universidades inteligentes en épocas de inteligencia artificial”. Videoconferencia en,

<https://ub.edu.ar/jornada-internacional-direccion-de-ensenanza-innovadora-dei>

Jefatura de Gabinete de Ministros (2023). Recomendaciones para una inteligencia Artificial fiable (2023).

Secretaría de Innovación Pública, Argentina en

[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/06/recomendaciones\\_para\\_una\\_inteligencia\\_artificial\\_fiable.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/06/recomendaciones_para_una_inteligencia_artificial_fiable.pdf)

Ministerio de Educación y Deportes (2017): Resolución N° 2641-E/2017. Ciudad de Buenos Aires, Argentina, en

[https://www.coneau.gov.ar/archivos/form09posg/ResMED2641\\_17.pdf](https://www.coneau.gov.ar/archivos/form09posg/ResMED2641_17.pdf)

Ministerio de Educación (s.f.): Secretaría de Políticas Universitarias. La universidad argentina: hacia el desarrollo económico y el progreso social Ejes 2022 – 2023, en

<http://acreditacion.unsl.edu.ar/wp-content/uploads/documentos%20de%20interes/SPU/7%20puntos%20-%20SPU.pdf>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (s.f) Guía con lineamientos para el uso de tecnologías emergentes, Colombia, en

[https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-160829\\_Guia\\_Tecnologias\\_Emergentes.pdf](https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-160829_Guia_Tecnologias_Emergentes.pdf)

Payacan Marcelo (2024). Tecnologías emergentes aplicadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje ¿aporte, obstáculo o resistencia?,” Tramando Revista, en <https://tramared.com/revista/items/show/38>

Salinas Ibáñez, Jesús (Coord) (2008). Innovación educativa y uso de las TIC. Sevilla: Universidad Internacional de Andalucía, en <https://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/2524/innovacioneduc2008.pdf?sequence=1>



Scolari, Carlos (2023). Inteligencia artificial, entre el deseo y el miedo, en <https://lab.cccb.org/es/inteligencia-artificial-entre-el-deseo-y-el-miedo/>

Senge, Peter (1992). La Quinta Disciplina El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje. Editorial Granica, Barcelona

Tarasow, Fabio (2023). Bailando el uso de la Inteligencia Artificial en la Educación, en <https://pent.flacso.org.ar/novedades/opinion/bailando-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-en-la-educacion>

Tiffin, Lalita Rajasingham (1997). En busca de la clase virtual: la educación en la sociedad de la información. Editorial Paidós, Barcelona

Trejo Delarbre, Raúl (2001). Vivir en la Sociedad de la Información Orden global y dimensiones locales en el universo digital, en <http://www.ub.edu/prometheus21/articulos/obsciberprome/trejo.pdf>

Zanotti Gabriel J. (2023). La inteligencia artificial no es inteligencia, en <https://puntodevistaeconomico.com/2023/04/04/la-inteligencia-artificial-no-es-inteligencia-por-gabriel-j-zanotti/>

Zanotti Gabriel J. (2023). El filósofo Gabriel Zanotti probó ChatGPT y analizó las diferencias entre inteligencia humana y artificial, en <https://www.ambito.com/tecnologia/el-filosofo-gabriel-zanotti-probo-chatgpt-y-analizo-las-diferencias-inteligencia-humana-y-artificial-n5758817>

Zapata Ros, Miguel La universidad inteligente La transición de los LMS a los Sistemas Inteligentes de Aprendizaje en Educación Superior. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 57(10), en <http://www.um.es/ead/red/57/zapata2.pdf>

#### **Anexo: Desarrollos con Tecnologías Emergentes e Inteligencia Artificial**

- a) Metaverso: Jornada: Transformando el proceso creativo  
Desarrollado con motivo del Primer Aniversario de la Dirección de Enseñanza Innovadora  
<https://www.spatial.io/s/Jornada-Transformando-el-proceso-creativo-65258cb343bea04eaca5f75f?share=1599723536220933770>
- b) e-book: Dirección de enseñanza innovadora - Dos años de trabajo compartido desde la Universidad de Belgrano  
Desarrollado con motivo del Segundo Aniversario de la Dirección  
<https://heyzine.com/flip-book/f53d65f2e4.html>
- c) Video de experiencia con RV  
En el marco del IX Congreso Internacional de Innovación Educativa Tecnológico de Monterrey, México, enero 2023  
[VIDEO](#)



- d) Webinar en la Red Latinoamericana de Cooperación Universitaria: La enseñanza innovadora en épocas de complejidad y tecnologías emergentes. La experiencia de la Universidad de Belgrano  
[https://www.rlcu.org.ar/desarrollo\\_actividades.php?id=237](https://www.rlcu.org.ar/desarrollo_actividades.php?id=237)
- e) e-book: Academia Nacional de Educación - 40 aniversario 1984 - 2024  
Desarrollado con motivo del 40 Aniversario de la Academia Nacional de Educación. La última imagen fue realizada con la intervención de IA  
<https://heyzine.com/flip-book/ane.html>
- f) Docente de carrera con oferta a distancia. Tutor Osvaldo Catillo – Metaverso  
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=EiOrBTtY3H4>  
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=77ycNKDiHYI>  
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=NQmsrm1OaFc>



## POTENCIALIDADE DE APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA INVESTIGAÇÃO, FORMAÇÃO E APRENDIZAGEM DOCENTE EM ENGENHARIA CIVIL

### Nome completo:

André Aparecido da Silva

Eloni dos Santos Perin

Maria do Carmo Duarte Freitas

**Institución:** Universidade Federal do Paraná

**País:** Brasil

ORCID: 0000-0003-1127-0017

ORCID: 0000-0001-7612-3312

ORCID: 0000-0002-7046-6020

### Resumo:

Este artigo tem como objetivo identificar as principais publicações na área de formação de professores e aprendizagem ativa em engenharia civil, analisando o foco desses estudos e mapeando os autores e coautores mais relevantes. Utilizando a ferramenta Consensus, exploramos especificamente o papel da Inteligência Artificial (IA) nesse contexto, buscando compreender como a IA pode contribuir para a melhoria da formação docente e o aprimoramento das práticas de aprendizagem ativa. A análise mapeia palavras-chave e autores em artigos sobre IA na engenharia civil. A metodologia usa recursos de IA em cadeias de pesquisa específicas para encontrar artigos sobre o tema, analisando os dados com o VosViewer. Formatos de arquivos exportados como .CSV e .RIS ajudam a construir redes de palavras-chave e autores, identificando as principais publicações e focos de pesquisa. As discussões mostram a importância da IA no aprendizado ativo, otimizando o treinamento de professores e desenvolvendo habilidades práticas em estudantes de engenharia. Cabe o destaque para a abordagem inovadora do estudo usando IA para revisão de literatura e análise bibliométrica estabelece uma base para pesquisas futuras para categorização da integração da IA no ensino de engenharia.

**Palavra-chave:** Inteligência Artificial. Consensus. Bibliometrico. Engenharia. Formação professores.

### INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA), um campo interdisciplinar que emerge da computação, engenharia, psicologia e outras áreas, busca desenvolver sistemas capazes de operar de maneira inteligente, realizando tarefas com desempenho comparável ou superior ao humano. Dentro desse campo, destacam-se o Aprendizado de Máquina (Machine Learning - ML) e o Aprendizado Profundo (Deep Learning - DL), que permitem que sistemas aprendam com dados e melhorem continuamente suas respostas e ações (Damaceno & Vasconcelos, 2018).

Essas tecnologias têm o potencial de revolucionar diversos setores, incluindo a educação e a formação de professores na engenharia. A combinação de IA com métodos de pesquisa bibliométrica possibilita uma análise aprofundada das tendências e padrões na formação e aprendizado dos professores, ajudando a identificar as



melhores práticas e áreas que necessitam de melhorias. A IA não apenas automatiza tarefas complexas, mas também simula aspectos cognitivos e comportamentais humanos, proporcionando uma base robusta para o avanço contínuo no ensino e na aprendizagem (Russell & Norvig, 2016).

O crescimento da IA é impulsionado pela disponibilidade de grandes volumes de dados e avanços significativos em hardware, como GPUs e TPUs, que permitem a execução de algoritmos complexos. Este desenvolvimento é ainda acelerado pela colaboração entre universidades, empresas e instituições de pesquisa, e pelo compartilhamento de conhecimento na comunidade open source. Na engenharia, a IA é aplicada em áreas como modelagem preditiva do comportamento do solo, análise de estabilidade de taludes e otimização de projetos, entre outras (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016; LeCun et al., 2015).

Na engenharia geotécnica, por exemplo, a IA permite a modelagem preditiva do comportamento do solo e das rochas, oferecendo soluções para problemas complexos que os métodos tradicionais não conseguem resolver. Na engenharia mecânica, a IA melhora o design de produtos, a manutenção preditiva e a automação de processos de fabricação, demonstrando sua versatilidade e impacto transformador em diversas áreas (Campos, 2022; Das, 2024). Ao integrar IA na pesquisa bibliométrica, podemos obter insights valiosos sobre o processo de formação e aprendizado de professores na engenharia, promovendo uma educação mais eficiente e inovadora. Especificamente na engenharia civil (tema deste artigo) IA tem demonstrado ser um campo promissor, ao prever problemas, otimizar a gestão de recursos e melhorar a segurança nos canteiros de obras. Algoritmos de aprendizado de máquina (ML) e deep learning (DL) analisam grandes volumes de dados para identificar padrões, alocar materiais e mão de obra eficientemente, e monitorar a segurança dos trabalhadores. A integração da IA com o Building Information Modeling (BIM) permite a criação de modelos digitais precisos, melhorando o planejamento e a execução dos projetos, resultando em um setor mais eficiente, seguro e sustentável (GOODFELLOW, 2016 e RUSSELL 2020).

A aplicação da inteligência artificial (IA) na engenharia e na construção civil tem sido amplamente explorada para otimizar diversas etapas do ciclo de vida dos projetos. Na modelagem e design, a IA possibilita a criação de estruturas mais eficientes e econômicas por meio da análise avançada de dados e simulações. No planejamento e gerenciamento de projetos, sistemas baseados em IA oferecem suporte na elaboração de planos detalhados, no monitoramento do progresso e na gestão de recursos, contribuindo para a eficiência operacional. Além disso, a IA é fundamental na manutenção preditiva, permitindo prever falhas em equipamentos e estruturas, reduzindo custos de manutenção e aumentando a confiabilidade dos sistemas. (SABADINI, L.; 2023).

O avanço da IA na Engenharia Civil leva à necessidade de compreender como essa junção está remodelando processos convencionais e gerando soluções que transcendem as limitações anteriores. Oliveira et al. (2024) observam na IA potencial para elevar a eficiência, a sustentabilidade e a inovação na indústria da construção, revolucionando a engenharia civil.

Também na construção civil, a IA pode ser utilizada para analisar a durabilidade das edificações que podem ser afetadas pelo aumento da degradação de seus componentes devido ao envelhecimento natural dos materiais, influência dos agentes externos e o desgaste ao longo do tempo e pelo uso, resultando na redução do desempenho das estruturas. Uma das contribuições mais significativas da inteligência artificial à análise



estrutural é a capacidade de otimizar o design. Esse processo é fundamental para garantir que as infraestruturas sejam seguras, eficientes e economicamente viáveis (BIBLUS, 2024).

Silva (2023) mostra a importância de utilizar técnicas como aprendizado de máquina e aprendizado profundo em conjunto com drones para tarefas como inspeção de integridade de estradas e pavimentos, inspeções de pontes, inspeções de monumentos históricos, inspeções de telhados, inspeções de fachadas e inspeções de segurança.

Algumas outras aplicações da IA na engenharia civil:

- ✓ Inspeção e Qualidade: IA pode ser empregada em sistemas de visão computacional para inspeção automatizada de qualidade de construção e detecção de defeitos. (ARANDANET, 2024).
- ✓ Simulação e Realidade Aumentada: IA é utilizada em simulações para prever o comportamento de estruturas e em realidade aumentada para visualização e treinamento de operadores. (HARD, 2019)
- ✓ Otimização de Energia: Algoritmos de IA podem otimizar o consumo de energia em edifícios e infraestruturas, reduzindo custos e impacto ambiental. (IBERBRASIL, 2024).
- ✓ Sistemas de Gestão de Edifícios: Utilização de IA para sistemas de automação predial, gerenciamento de energia e controle ambiental em edifícios inteligentes (KEUNECKE, V; 2024).
- ✓ Análise de Risco e Segurança: IA pode analisar e prever riscos de segurança no local de trabalho, ajudando a implementar medidas preventivas.(ARENAS; 2023).
- ✓ Construção Autônoma: Avanços em robótica e IA estão permitindo o desenvolvimento de equipamentos autônomos para tarefas de construção, como robôs de alvenaria e drones para inspeções. (MONTANHA, 2024).
- ✓ Manutenção Preditiva: Utilização de algoritmos de IA para prever quando equipamentos e estruturas precisam de manutenção, reduzindo custos e aumentando a vida útil dos ativos. (MONTANHANA, 2024).
- ✓ Planejamento e Gerenciamento de Projetos: Sistemas de IA podem analisar grandes conjuntos de dados para ajudar na elaboração de planos de projeto detalhados e precisos. Ferramentas baseadas em IA podem monitorar o progresso do projeto, prever possíveis atrasos e gerenciar recursos de forma mais eficaz (ARANDANET ; 2024)
- ✓ Modelagem e Design: IA pode ser utilizada para otimizar o design de estruturas complexas, ajudando a criar modelos mais eficientes e econômicos. (MEINCHEIN 2024).

Observar como a IA tem afetado não somente a engenharia civil, mas também os processos de ensino e aprendizagem, é o que define essa pesquisa.

A busca e resgate deste tema foi motivado após uma oficina sobre “Herramientas de IA para revisiones sistemáticas” oferecida por Obdulia Martínez - projeto em RedTICPaxis Biênio 2022-2023. O objetivo desta pesquisa é identificar as principais publicações na área, analisar o foco desses estudos, e mapear os autores e coautores relevantes. Utilizando a ferramenta Consensus, buscamos especificamente entender o papel da IA na formação de professores e na promoção da aprendizagem ativa na engenharia civil.

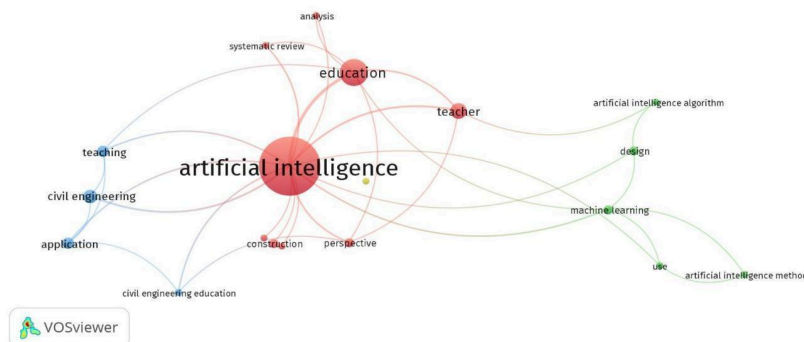
## MÉTODO

Este estudo busca identificar o que a literatura apresenta sobre o tema, o referencial e a bibliometria como ferramenta de análise. Para tanto, utilizou-se a inteligência artificial - Consensus que é um motor de busca aplicado a investigações científicas que atua na leitura do conteúdo dos artigos dando as respostas desejadas. - Partiu-se da string “Quais artigos tratam de inteligência artificial na formação de professores para aprendizagem ativa de engenharia civil?”, na página Consensus. Em seguida foi exportado arquivo no formato .CSV que possibilitou construir redes de grafos de palavras-chave e também no formato .RIS, o qual possibilitou construir redes de autores (similar à base Dimensions). Esses formatos de arquivo permitem a análise desses dados a partir da utilização do software VOSviewer (<https://www.vosviewer.com/>) para construção de redes de relacionamento dos termos provenientes, palavras-chave e autores (VAN ECK e ALTMAN, 2014).

## RESULTADOS COM USO CONSENSUS E VOSVIEWER

Baseado nos dados bibliográficos, especialmente nos títulos dos artigos, foram identificados 139 termos, nos quais foi aplicado automaticamente pelo VosViewer, cálculo de pontuação que permite selecionar 60% dos termos mais relevantes. Foram selecionados os 20 termos mais relevantes e que aparecem no mínimo duas vezes, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1. Grafo de palavras-chave da produção encontrada na Consensus, com ‘nós’ calculados segundo seu link total de força



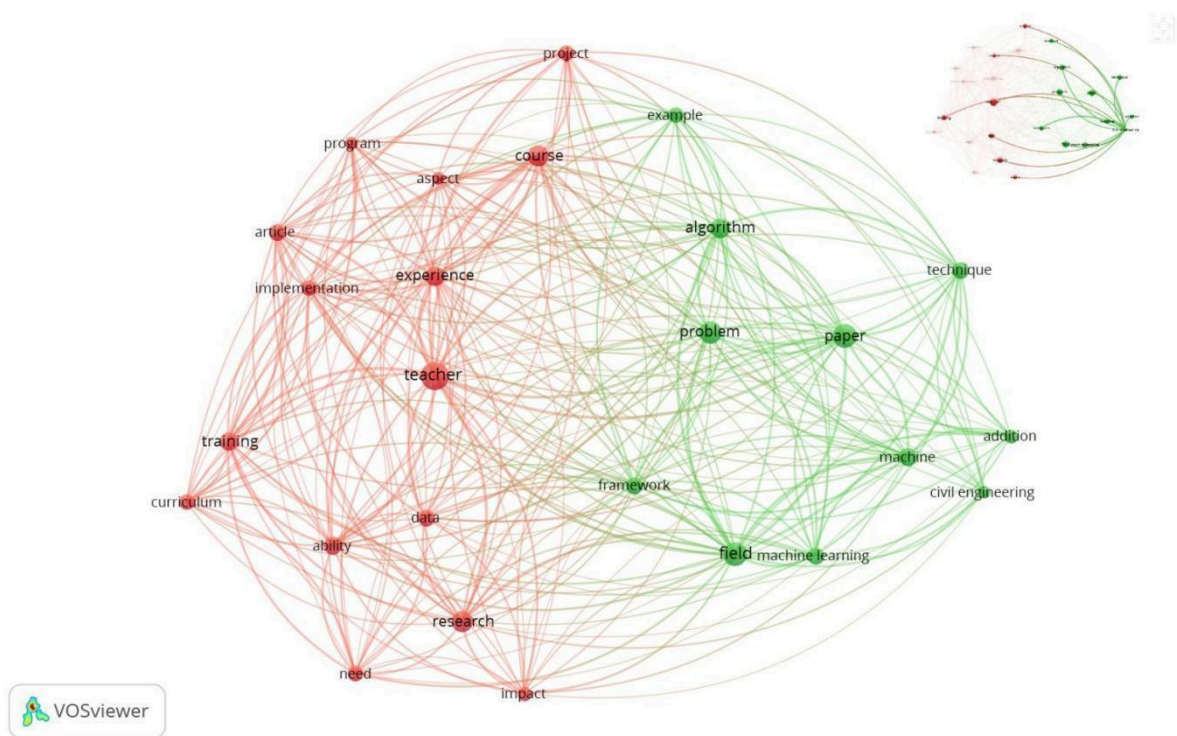
Fonte: Os autores (2024) com base em dados de pesquisa no Consensus e Vosviewer.

A análise das palavras-chave como técnica relacional, permite identificar a estrutura dos artigos, o que está sendo explorado nas pesquisas e se os artigos encontrados estão aderentes ao tema de pesquisa. Identifica-se pela rede apresentada na Figura 1, que não são todos os artigos que abordam inteligência artificial (IA) relacionada à engenharia civil, com foco no uso para a formação docente, prospecção sobre da IA e a ultima técnicas e ferramentas da IA. A rede Azul de co-palavras se constituem as referências principais dessa pesquisa. Outras redes envolvem estudos sobre IA e educação (rede vermelha), onde se visualiza uma forte relação entre os termos “artificial intelligence” e ‘education” e também a IA relacionada ao design e aprendizado de máquina (rede verde).

Essas observações são importantes pois permitem categorizar esse grupo de artigos conforme os temas de estudo que envolvem a IA e também verificar a atividade de evolução das publicações e dos autores e coautores.

Se baseado em dados de texto, no arquivo .CSV e selecionados títulos e resumos (similar a base Dimensions no Vosviewer), a rede apresentada na Figura 2, tem 26 termos com uma ocorrência mínima de 6 para cada termo e define apenas dois grupos, um mais alinhado à formação de professores (*teacher, training, ability, experience...*) e outro relacionado a engenharia civil e aprendizado de máquina (*civil engineering, machine learning, algorithm...*).

Figura 2. Rede de Palavras-chave com uma ocorrência mínima de 6 para cada termo



Fonte: Os autores (2024) com base em dados de pesquisa no Consensus e Vosviewer.

Apesar dos termos estarem distantes (Figura 2), o termo *civil engineering* possui ligação com os termos *teacher* e *training*, o que evidencia que existem pesquisas na área de ensino e aprendizagem na formação de professores em engenharia civil, conforme algumas pesquisas apresentadas pelos autores a seguir.

Lu et al. (2012) resumem métodos e teorias desenvolvidos já em 2012, na direção do desenvolvimento para aplicações de inteligência artificial em engenharia civil, incluindo computação evolucionária, redes neurais, sistemas fuzzy, sistema especialista, raciocínio, classificação e aprendizagem, bem como outros como teoria do caos, busca cuco, algoritmo firefly, engenharia baseada em conhecimento e recozimento simulado.

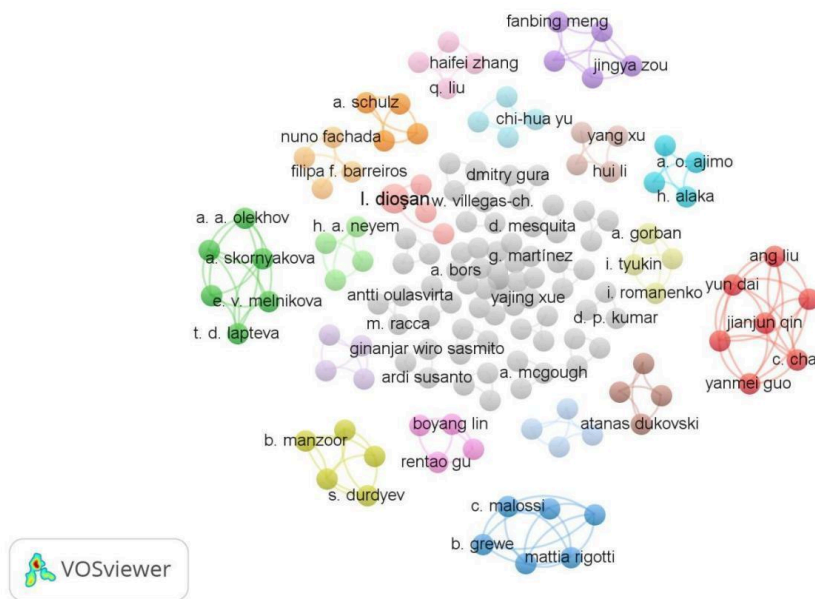
Xie et al. (2020) discutem como a combinação de conteúdo de curso profissional ajuda os alunos a entenderem profundamente a construção real de projetos de engenharia civil e a aplicação de alguns equipamentos mecânicos profissionais em sala de aula.

Chiang (2021) identifica que artigos da literatura discutem a eficiência do aprendizado educacional e o feedback para essa tendência, e discute o trabalho dos educadores em engenharia civil na implementação do aprendizado interdisciplinar em inteligência artificial (IA) com base em uma aplicação mais inovadora de requisitos de construção.

Coker et al. (2022) consideram bem vindo o desenvolvimento da inteligência artificial na engenharia civil e apresentam uma estrutura conceitual de Sistemas de Inteligência Artificial para Ensino, Aprendizagem e administração na educação em Engenharia Civil, projetado com o uso das ferramentas: Extensible Markup Language (XML) para desenvolver a GUI, Hypertext Pre-processor (PHP) para a interface do usuário da web (WUI), APACHE para middleware, MYSQL para design de banco de dados e UML para visualizar o design do sistema.

Também foi possível identificar nos artigos estudados, conforme a Figura 3, os 162 autores e co-autores e as principais redes, com o link de força maior que 3, calculado pelo Vosviewer (arquivo .RIS) com base em dados bibliográficos e contagem completa de autores e co-autores:

Figura 3. Redes de autoria e co-autoria



Fonte: Os autores (2024) com base em dados de pesquisa no Consensus e Vosviewer.

Nas principais redes, os temas discutidos são variados. Na maior rede (vermelha), os 7 autores estudaram o processo de *como* um currículo de IA para alunos do ensino fundamental e médio, com muitos tópicos de educação em engenharia e tecnologia, iniciado por professores, foi construído com influências externas (DAI et al., 2023).

Manzoor et al. (2021) que compõem a rede (amarela) discutem o desenvolvimento sustentável com as contribuições da engenharia civil através da recolha de dados, avaliação sustentável e produtividade.



A rede (azul) em que integram 6 autores, propõe automatizar totalmente as inspeções visuais para dar suporte à priorização de atividades de manutenção de infraestruturas envelhecidas e que hoje são monitoradas por engenheiros. Para isso, combinam avanços recentes em tecnologia de drones e aprendizado profundo, método que melhora a precisão da inspeção em dados de infraestrutura e supera os métodos tradicionais em 5% e 38% no CIFAR-10 (FRICK et al., 2022).

Xu et al. (2022) são uma rede (lilás) de 5 autores que discutem como a IA combinada com conteúdo de curso na Engenharia Civil aumenta a inovação, melhora a compreensão dos alunos sobre projetos, construção e inspeção, promovendo a informatização, a digitalização, a automação e a intelectualização no campo.

Na rede (verde) também com 6 autores, Latysheva et al. (2023) pesquisam como o ensino da inteligência artificial por meio de cursos sobre o uso de redes neurais e na resolução de problemas orientados para a prática, poderão alcançar resultados de metassujeitos e formação de representações sistêmicas.

Além dessas redes, outras 12 redes com 4 autores são identificadas. Porém, dentre as cinco maiores redes analisadas, apenas um artigo não trata especificamente de IA e sua aplicação da Engenharia Civil, indicando que a Inteligência Artificial (Consensus) associada ao Vosviewer, se aplica muito bem aos estudos bibliométricos e pode identificar resultados de maior relevância para as pesquisas nesse campo de estudos.

## DISCUSSÕES

O artigo explora a integração da Inteligência Artificial (IA) na formação de professores de Engenharia Civil para a aprendizagem ativa, com o objetivo de aprimorar as práticas e os resultados educacionais no campo. Para isso, utiliza a revisão de literatura e análise bibliométrica, para identificar as produções científicas e autores nesse campo de pesquisa.

Ao focar em aplicações de IA na formação de professores, o artigo pretendeu discutir o avanço de estratégias educacionais inovadoras que se alinham com o cenário tecnológico em evolução do setor de engenharia.

A pesquisa procura ressaltar o potencial da IA utilizados na engenharia civil e como otimização nos processos de desenvolvimento de educadores, permitindo que eles preparem melhor os alunos para os desafios e oportunidades presentes no campo da Engenharia Civil.

Ao explorar o papel da IA na promoção do aprendizado ativo entre os estudantes e professores, o artigo oferece insights sobre como a tecnologia pode ser aproveitada para desenvolver processos de aprendizagem e também para inovar, a partir do desenvolvimento do pensamento crítico, as habilidades de resolução de problemas e o conhecimento prático em estudantes de engenharia.

A ênfase do artigo na IA no desenvolvimento de professores reflete sobre a importância e necessidade de equipar os educadores com as ferramentas e habilidades necessárias para se adaptarem às novas demandas da profissão de engenheiro, beneficiando professores e alunos no processo de aprendizagem.

O diferencial e fator de inovação deste artigo é um estudo bibliométrico que faz uso da inteligência artificial para a busca do referencial. Para estudos futuros, é possível categorizar as áreas da engenharia que integram a IA na prática docente e que compõem os estudos em publicações recentes.



## REFERENCIAS

- BIBLUS. <https://biblus.accasoftware.com/ptb/inteligencia-artificial-analise-estrutural/>. .
- CAMPOS, D. J. F. DE. BIG DATA E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL APLICADOS A FUNDAÇÕES, 2022. Universidade de Brasília.
- CARVALHO, A. C. P. D. L. F. DE. Inteligência Artificial : riscos , benefícios e uso responsável. , v. 35, n. 101, p. 21–35, 2021.
- CHIANG, T. Estimating the artificial intelligence learning efficiency for civil engineer education: A case study in taiwan. Sustainability (Switzerland), v. 13, n. 21, 2021. MDPI.
- COKER, L. O. T.; AYEKINI, N.; ALAKA, H.; AJIMO, A. O. Artificial Intelligence Systems for Teaching and Learning in Civil Engineering: Conceptual Framework. . p.59–74, 2022. Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC).
- DAI, Y.; LIU, A.; QIN, J.; et al. Collaborative construction of artificial intelligence curriculum in primary schools. Journal of Engineering Education, v. 112, n. 1, p. 23–42, 2023. John Wiley and Sons Inc.
- DAMACENO, S.; VASCONCELOS, R. Inteligência Artificial: uma breve abordagem sobre seu conceito real e o conhecimento popular. Cadernos de Graduação, v. 5, n. 1, p. 11–16, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5729/2966>>. Acesso em: 14/7/2024.
- DSA. Ciência de Dados e Inteligência Artificial na Engenharia Mecânica. .
- VAN ECK, N. J. ; W. L. Visualizing bibliometric networks. ROUSSEAU, R.; WOLFRAM, D. (org.). Measuring scholarly impact: Methods and practice. p.285-320., 2014. Cham: Springer International Publishing.
- FRICK, T.; ANTOGNINI, D.; RIGOTTI, M.; et al. Active Learning for Imbalanced Civil Infrastructure Data. , 2022. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/2210.10586>>. .
- GOODFELLOW, I., BENGIO, Y.; COURVILLE, A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
- GOODFELLOW, I. C. AARON. Aprendizado profundo . MIT press, 2016.
- LATYSHEVA, L. P.; OLEKHOV, A. A.; SKORNYAKOVA, A. YU.; et al. Teaching schoolchildren in the basics of artificial intelligence technologies in conditions of additional education. Informatics in school, , n. 1, p. 32–41, 2023. Publishing House Education and Informatics.
- LECUN, Y.; BENGIO, Y.; HINTON, G. Deep learning. Nature, v. 521(7553), n. 436–444, 2015.
- LU, P.; CHEN, S.; ZHENG, Y. Artificial intelligence in civil engineering. Mathematical Problems in Engineering, 2012.
- MANZOOR, B.; OTHMAN, I.; DURDYEV, S.; ISMAIL, S.; WAHAB, M. H. Influence of artificial intelligence in civil engineering toward sustainable development—a systematic literature review. Applied System Innovation, 1. set. 2021. MDPI AG.



OLIVEIRA, T. H. G. DE; EDUARDO DE OLIVEIRA PAULO, E.; DE ALMEIDA LARA, R.; CRISTINA LEMOS MELO, F.; AGNOLETTO, E. Transformação da engenharia civil através da inteligência artificial: Um novo horizonte de inovação. *Nativa*, v. 13, n. 1, p. 1–23, 2024. Disponível em: <<https://www.revistanativa.com.br/index.php/nativa/article/view/515/808>>. Acesso em: 14/7/2024.

RUSSELL, S. J.; N. P. *Inteligência Artificial*. 3º ed. São Paulo: Elsevier, 2020.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Inteligência Artificial: Uma Abordagem Moderna*, 2016.

SHAHIN, M. A.; JAKSA, M. B.; MAIER, H. R. ARTIFICIAL NEURAL NETWORK APPLICATIONS IN GEOTECHNICAL ENGINEERING. , n. March, p. 49–62, 2001.

SILVA, A. D. S. DA. Método para reconhecimento automatizado de falhas construtivas na execução de fachadas com uso de drones e aprendizado de máquina, 2023. Salvador: UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/handle/ri/38429>>. Acesso em: 14/7/2024.

XIE, M.; MENG, F.; ZOU, J.; FENG, W.; MA, S. Application of Artificial Intelligence in Civil Engineering Education. *Journal of Physics: Conference Series*. Anais... . v. 1575, 2020. Institute of Physics Publishing.

XU, Y.; QIAN, W.; LI, N.; LI, H. Typical advances of artificial intelligence in civil engineering. *Advances in Structural Engineering*, v. 25, n. 16, p. 3405–3424, 2022.

YANG, X.-SHE.; GANDOMI, A. H.; TALATAHARI, S.; ALAVI, A. *Metaheurísticas em engenharia hídrica, geotécnica e de transporte*. Newnes, 2012.

**Agradecimentos:** à CAPES pelo apoio à pesquisa.

**A pesquisa tem vinculação com o Projeto:** La evaluación de los aprendizajes universitarios con tecnologías emergentes: beneficios y riesgos de la Inteligencia Artificial (EVALIATE). Plan propio de la Universidad de Málaga Ref.nº D5-2023\_02. IP. Manuel Cebrián de la Serna. <https://acortar.link/eAFftH>



## INTELIGENCIA ARTIFICIAL, CONTEXTO ACTUAL, RETOS Y OPORTUNIDADES EN LA EDUCACIÓN.

**Nombre:** César Calderón Mayorga

**Institución:** Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Valles

**País:** México

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4216-1219>

### RESUMEN:

Los desarrollos tecnológicos han permitido grandes avances que benefician diferentes áreas de la humanidad. En particular la inteligencia artificial con aplicación en diferentes ámbitos, ha impactado el ámbito de la educación, generando oportunidades, retos y algunos casos incertidumbre sobre el desarrollo de los procesos educativos y el rol de sus actores principales, estudiantes, profesores y administrativos. Sin embargo, existen también expectativas del beneficio en la formación de los estudiantes y su contribución en mejorar las condiciones del trabajo que desarrollan sus profesores. Para ello es importante la formación de profesores para hacer un uso adecuado y obtener los mayores beneficios, sin olvidar que la inteligencia artificial es una herramienta y que al centro del proceso formativo debe estar el estudiante. Se identifican diversas aplicaciones de la inteligencia artificial, en lo que corresponde al ámbito educativo hay aspectos a considerar, la falta de regulación sobre su uso, la importancia de la interrelación entre actores del proceso educativo, preservar los derechos de autor, cuidar que no se presente sesgo, entre otros. Sin embargo, esto no debe ser un factor para no incluir esta herramienta, al contrario se debe utilizar pensando en los beneficios y utilizándola de acuerdo con los contextos particulares de cada institución.

### INTRODUCCIÓN

La UNESCO es responsable de dirigir y coordinar la Agenda de Educación 2030 (Rieckman, 2017). Con este programa se busca erradicar la pobreza mediante la consecución de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este sentido, la educación se considera fundamental para alcanzar estos objetivos, además de contar con un objetivo específico, el ODS 4, que propone “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”. La UNESCO (2024) considera que la Inteligencia Artificial (IA) puede acelerar el progreso para la consecución del ODS 4.

La UNESCO (2021) describe la inteligencia artificial (IA) como sistemas capaces de procesar datos e información de una manera que se asemeja a un comportamiento inteligente, y abarca generalmente aspectos de razonamiento, aprendizaje, percepción, predicción, planificación o control.

Luckin et al. (2016) la definen como sistemas informáticos que han sido diseñados para interactuar con el mundo mediante capacidades que solemos considerar humanas. Por su parte Morduchowicz (2023), la define como diseño de máquinas o sistemas que imitan funciones cognitivas propias de las personas como percibir, procesar, analizar, organizar, anticipar, interactuar y resolver problemas.



De acuerdo con Mao et al. (2021) el término inteligencia artificial se utilizó por primera vez en el año 1956 en un taller desarrollado en la Dartmouth College de los Estados Unidos.

Señala Christian (2020), que en 1958, cuando le preguntaron a Frank Rosenblatt acerca del uso práctico o comercial de lo que él llamó Perceptron, una máquina diseñada para el reconocimiento de imágenes, su respuesta fue: en este momento ninguna, en estos asuntos, el uso sigue de las invenciones.

Sin embargo, este tipo de invenciones fueron sentando las bases para llegar a lo que ahora conocemos como inteligencia artificial.

Los avances que a lo largo de muchos años se han desarrollado en la electrónica, en el desarrollo de software y con el trabajo de muchos investigadores, ha permitido llegar al punto actual en el que se encuentra la inteligencia artificial, la que como se verá más adelante se aplica en diferentes áreas, entre ellas la que es de nuestro interés, la educación.

Cabe recordar los inicios de la electrónica y la computación, pasando por los bulbos, los transistores, llegando a los circuitos integrados, los microprocesadores, los microcontroladores, integrando cada vez más componentes electrónicos, reduciendo el tamaño de ellos, aumentando la velocidad de procesamiento de datos, consumiendo menos energía, generando menos calor, facilitando el acceso a usuarios comunes, recordemos que en el inicio por ejemplo las computadoras solo se tenía acceso para fines militares, ocupando grandes espacios y requiriendo de varias personas para operarlas.

El proceso del desarrollo de los lenguajes de programación, para que en esa unión entre hardware con el software, surjan grandes avances entre ellos el internet todo lo que conlleva esta herramienta, que ha sido fundamental en los últimos años para que diversas áreas de la humanidad apliquen esos desarrollos por ejemplo en la educación, la inteligencia artificial.

Para llegar al momento actual ha sido fundamental el crecimiento exponencial de los datos y también el crecimiento exponencial del procesamiento de las computadoras. Tanto los macrodatos o inteligencia de datos (Big Data) como las computadoras potentes han sido esenciales para el éxito del aprendizaje automático, ya que sus algoritmos dependen del procesamiento de millones de puntos de datos que, a su vez, requieren enormes cantidades de potencia informática (Miao et al., 2021).

## ENSAYO

### Aplicaciones de la IA.

Las aplicaciones de la IA en el mundo real se presentan en la traducción automática entre idiomas y el reconocimiento facial automático, los vehículos autónomos, los asistentes personales en los teléfonos inteligentes, también como lo señala Morduchowicz (2023), en la cámaras que reconocen la matrícula de los automóviles; cuando se utiliza el GPS para encontrar la mejor ruta; en los sistemas telefónicos con asistentes, las plataformas que recomiendan películas o canciones, en el reconocimiento de la huella o la imagen de propietario de un teléfono celular, en los traductores automáticos de idiomas, correctores ortográficos, en el sistema bancario, en diagnóstico médico.



Otras aplicaciones cada vez más comunes de la IA incluyen:

Periodismo

Servicios legales

Previsión meteorológica

Detección de fraudes

Ciudades inteligentes

Robots

Procesamiento del lenguaje natural (PLN) El uso de la IA para interpretar textos de forma automática

Reconocimiento y procesamiento de imágenes

Reconocimiento del habla

Es importante señalar que la mayoría de las personas somos usuarios de la IA, quienes desarrollan la IA, requiere entre otros conocimientos una fuerte formación en Matemáticas y en programación de computadoras.

#### **Limitaciones de la IA.**

De acuerdo con Miao et al. (2021), la IA no puede aplicarse directamente a otros ámbitos, hace referencia a que la IA utilizada para predecir el tiempo o la utilizada para conducir un vehículo, no se utilizan en otras aplicaciones, por ejemplo la medicina. Sin embargo, señala que estas aplicaciones pueden superar a los humanos en eficiencia y resistencia, así como por su capacidad para identificar patrones significativos en grandes cantidades de datos.

Aunque ha habido algunos éxitos notables, es importante reconocer que la IA está todavía en sus inicios.

#### **IA en educación.**

Cuando surge una tecnología hay quienes están a favor y en contra del uso en la educación, este es en el caso de la inteligencia artificial y otras tecnologías. Sin embargo, no hay duda de que la educación debe evolucionar incorporando los adelantos tecnológicos y sacando provecho de ellos en beneficio de la formación de los estudiantes. Para ello se requiere la formación de los profesores y también de los estudiantes, esta formación debe considerar el aspecto técnico a nivel de usuario, es decir, saber utilizar la herramienta en forma adecuada y también el aspecto pedagógico, es decir utilizar la tecnología de tal forma que contribuya a mejorar la formación de los estudiantes, no solo en el aspecto disciplinar también contribuyendo para formar mejores personas. Por otra parte, con la tecnología en este caso la inteligencia artificial, debemos buscar contribuir para que la educación sea accesible a todos y que permita romper barreras que impiden a sectores de la sociedad el acceso.



Con relación al papel de la IA en las actividades de los profesores, estas deberían atender cuestiones que aligeren funciones que requieren procesos que pueden ser realizados mediante esta tecnología y continuar con otras en la que la interacción personal es importante, como es con otros profesores y estudiantes, lo que permitirá abordar cuestiones que requieren el contacto humano para brindar atención a problemas que suelen presentarse por la naturaleza humana del proceso educativo. Al final la formación de las personas no puede confiarse a la tecnología, debe continuar con la presencia del profesor y con la supervisión de aquellas actividades que se deleguen a la IA u otras tecnologías.

Se trata de incorporar la tecnología sin perder de vista que es una herramienta, no el centro del proceso educativo, también recordar que incorporar la tecnología continuando con prácticas tradicionales no es innovación.

Con relación a las implicaciones sociales y éticas de la IA, se pueden identificar el uso indebido de datos personales, el plagio, la posibilidad de que la IA no contribuya a reducir la desigualdad, la discriminación y el acceso a la educación.

Por otra parte, la aplicación de la IA en la educación implica un debate sobre su aplicación, el diseño de estrategias para un uso adecuado que contribuya al desarrollo de habilidades personales y profesionales, con un sentido de responsabilidad y ética social, en estos casos para profesores y estudiantes, así como para quienes administran las instituciones y para quienes determinan las políticas educativas.

La incorporación de la IA se desarrollará como todo sucede, con los matices que cada profesor le dará y en el caso de los estudiantes el reto es utilizar la herramienta como un apoyo formativo pero no como el centro de su aprendizaje.

Con seguridad habrá un mayor avance lo que generará más aplicaciones que continuarán desarrollándose

La IA tiene todavía muchas limitaciones, por lo que confiar en ella a ciegas es riesgoso, todavía los resultados que nos muestra tienen muchos errores, por lo que esta información se debe revisar y adecuar al contexto. También es importante recordar que en nuestro caso como usuarios de IA, ya que no somos desarrolladores, su uso en el momento actual no sustituye en este caso a las distintas funciones que como profesores realizamos con los estudiantes. Quien ha estado trabajando en educación sabe que hay situaciones que no se resuelven con tecnología, se requieren habilidades que solo los humanos tenemos y en las que no somos reemplazables.

De acuerdo con Carmona et al. (2023) los sistemas de inteligencia artificial reconocen patrones y también seleccionan acciones para alcanzar una meta determinada. Coincide Morduchowicz (2023), al señalar que la IA está basada en datos, el sistema identifica patrones y probabilidades en esos datos, los codifica, procesa y organiza, genera un modelo, el cual está diseñado para tomar decisiones y ofrecer respuestas específicas.

Con relación Carmona et al. (2023), a esto consideran que estas capacidades y las recomendaciones personalizadas se utilizan en formas que impactan el proceso educativo incluyendo el aprendizaje de los estudiantes y las decisiones instruccionales que hacen los profesores. Identifican algunos ejemplos relacionados con lo antes descrito, por ejemplo el reconocer señales de dificultades de un estudiante y recomendar una secuencia instruccional alternativa acorde con las dificultades.



De igual forma consideran que los sistemas y herramientas de IA permiten adaptar secuencias de instrucciones a las necesidades de los estudiantes para brindarles retroalimentación y sugerencias.

Por ejemplo al solicitar un determinado recurso para una temática que estemos desarrollando, la IA podrá brindarnos alternativas, el profesor puede seleccionar el recurso que se adapte mejor a lo que necesita y destinar el tiempo que podría requerir para ese diseño o búsqueda en actividades que requieran más su atención, en el caso opuesto podría brindar opciones de recursos que no sean los adecuados o que contengan omisiones, errores o discrepancias que hagan que el profesor decida no utilizarlos, es decir a pesar de las bondades de la herramienta, el profesor sigue siendo fundamental.

### **Sesgo de la IA.**

Un aspecto que se debe tomar en cuenta al utilizar la IA es el sesgo, por ejemplo en los Estados Unidos, en algunos estados, los jueces están emitiendo sus sentencias con el apoyo de IA, pero se ha observado que en casos similares, clasifica el riesgo de las personas enjuiciadas y emite las sentencias dependiendo de la raza, en este caso clasificando con mayor riesgo y sentencias mayores a las personas de origen étnico negro.

Cardona et al.(2023) señalan otra situación que sucede cuando un profesor observa una deficiencia en varios de sus estudiantes al realizar una determinada actividad, el profesor con base en su experiencia, el conocimiento de los estudiantes y sus contextos puede identificar las causas y tomar acciones diversas para atender la problemática, sin embargo la IA al guiarse por patrones puede sugerir la misma alternativa de atención para todos los estudiantes, en estos casos una vez más la participación del profesor sigue siendo relevante.

Sin embargo, la IA puede apoyar al profesor para identificar patrones que probablemente el profesor no haya identificado (Cardona et al., 2023).

### **IA generativa (IAGen) en educación e investigación.**

De acuerdo con Miao et al. (2024) La inteligencia artificial generativa apareció públicamente en 2022 con el lanzamiento de Chat GPT. En la actualidad se estima que tiene 200 millones de usuarios al mes en septiembre de 2024.

Para Miao et al. (2024), la inteligencia artificial generativa es una tecnología de inteligencia artificial (IA) que genera contenidos de forma automática en respuesta a instrucciones escritas en interfaces conversacionales de lenguaje natural (prompts), agrega que se entrena utilizando datos obtenidos de sitios web, conversaciones de redes sociales y otros medios en línea. De igual forma, plantea problemas relacionados con la seguridad, la privacidad de los datos, los derechos de autor y la manipulación.

Por otra parte, señalan que GPT-4, la versión más reciente de esta tecnología tiene limitaciones, no es totalmente confiable debiéndose seguir un protocolo exacto como la revisión humana. En este sentido, Navarrete y Manzanilla (2023), consideran que al utilizar IA es importante contar con un conocimiento sobre el tema de consulta.



De igual manera indican que el refinamiento de modelos para un uso más específico del GPT en la educación se encuentra en una fase inicial. Entre los ejemplos se encuentra EduChat, desarrollado por la Universidad Normal de China Oriental y MathGPT, desarrollado por el TAL Education Group, que se enfoca en la resolución de problemas relacionados con las matemáticas.

### **Implicaciones de la IAGen en docencia e investigación.**

De acuerdo con Miao et al. (2024), el uso de la IAG tiene las siguientes implicaciones para profesores, investigadores y estudiantes.

- Riesgo de que en regiones con pocos datos, se apliquen estándares de países con mayor cantidad de datos.
- Carencia de legislación regulatoria de uso.
- Uso de contenidos sin consentimiento.
- Opacidad en los modelos utilizados para obtener información.
- Contenido que contamina internet, pueden generar material ofensivo y antiético.
- Los resultados de la IAGen representan solo la visión más común o dominante del mundo al momento de producir sus datos de entrenamiento y algunos de estos datos son problemáticos o sesgados.
- Los estudiantes, docentes e investigadores deben evaluar la información proporcionada por la IAGen en forma crítica.
- Las imágenes que investigadores, docentes y estudiantes, comparten en Internet puede ser integrada en los datos de entrenamiento de la IAGen y podría ser manipulada y utilizada de forma antiética.

Por todo ello, es importante regular el uso de la IAG, en este sentido Miao et al. (2024) consideran que las regulaciones deben tener un enfoque centrado en el ser humano, para garantizar su uso ético, seguro, equitativo y significativo.

De igual forma consideran que se puede facilitar su uso en educación, en aspectos como los siguientes:

- Como apoyo a estudiantes con necesidades especiales (Las prácticas emergentes incluyen subtítulos o leyendas generadas por la IAGen para estudiantes sordos o con dificultades auditivas, y audio descripción generada por la IAGen para estudiantes con deficiencias visuales. Los modelos de IAGen también pueden convertir texto en habla y habla en texto para que las personas con deficiencias visuales, auditivas o del habla accedan a los contenidos, formulen preguntas y se comuniquen con sus pares)
- Facilitar la investigación o el aprendizaje basado en proyectos (cuentan con potencial para actuar como adversarios en diálogos socráticos o como asistentes de investigación en el aprendizaje basado en proyectos)



- Como entrenador 1:1 para la adquisición autodidacta de habilidades básicas (habilidades fundacionales incluyen escuchar, pronunciar y escribir en una lengua materna o extranjera, así como matemáticas básicas, arte y codificación).
- Para facilitar la enseñanza (mejorar la comprensión de los docentes sobre su asignatura, así como sus conocimientos de metodologías de enseñanza, incluso mediante el codiseño por parte de los docentes y la IA de planes de clases).

### **Aportaciones de los profesores al desarrollo de la investigación de IA.**

#### **Roles.**

Con relación al rol que han tenido los profesores en el desarrollo de la investigación sobre IA, Celik et al. (2022), lograron identificar los siguientes:

- Modelos para entrenar IA.
- Proveer características de estudiantes para implementación de IA.
- Revisar la eficiencia de evaluación de tareas y ensayos por los algoritmos.
- Guía pedagógica para selección de materiales para implementarlos con IA.
- Brindar retroalimentación en cuestiones técnicas.

#### **Ventajas IA:**

Por otra parte Celik et al. (2022) también identificaron las siguientes ventajas que la IA brinda a los profesores:

- Proporciona asistencia en contenidos de aprendizaje en la planeación de lecciones.
- Puede reducir la carga de trabajo de los profesores al brindarles retroalimentación y ayudarlos con la planeación de intervenciones y con el seguimiento de estudiantes.
- Permite brindar retroalimentación inmediata.
- Seguimiento del avance de los estudiantes.
- Promueve la interacción con los estudiantes.
- Puede hacer el proceso de enseñanza más interesante y menos monótono.
- Automatización de exámenes y la calificación de ensayos, así como en la toma de decisiones sobre el rendimiento de los estudiantes.
- Instrucción personalizada.

En este sentido se considera que con la IA se pueden diseñar rutas de aprendizaje personalizadas para los estudiantes, además de brindar apoyo académico proactivo a los profesores para atender situaciones particulares de los estudiantes, además de facilitar el acceso a materiales educativos y brindar recomendaciones para presentar los contenidos y generar mayor compromiso de los estudiantes (Microsoft Corporation, 2023).

Por otra parte, esta empresa considera que los asistentes virtuales manejan con destreza tareas administrativas como es el calificar tareas, brindar retroalimentación oportuna y abordar consultas comunes, permitiendo a los profesores concentrarse en su responsabilidad principal: enseñar.



### Retos.

Con relación a los retos de la IA que utilizan profesores, los mismos investigadores identificaron los siguientes:

- Baja confiabilidad de los algoritmos.
- Capacidad técnica limitada.
- Limitada infraestructura en las escuelas para IA.
- Ineficiencia para la evaluación.
- Bajo interés de profesores en IA.

### Uso de IA en educación en México.

En el caso de México en el aspecto educativo la herramienta de inteligencia artificial más utilizada es la IAGen, concretamente ChatGPT, su uso todavía es incipiente al igual que la investigación que se ha realizado al respecto, por lo que hay una gran oportunidad de aplicarla, estudiarla y buscar estrategias en colaboración entre profesores, investigadores y administradores que permitan impulsar su uso para obtener beneficios que contribuyan en la formación de los estudiantes, en la mejora de las capacidades y habilidades de los profesores y en los procesos de carácter administrativo.

En algunos casos existe preocupación como la que documenta Aboites (2024), al compartir su percepción de que hay una reducción del papel de los profesores, al señalar que el análisis y discusión de textos elaborados por los estudiantes, ahora la realizan con IA, lo cual limita la interacción.

### CONCLUSIONES

Finalmente, al igual que otras herramientas tecnológicas, es claro que hay que incorporar esta herramienta en el ámbito educativo, obtener el mayor beneficio, buscando que sea en forma estructurada, con capacitación y con la apertura para hacer cambios en las prácticas tradicionales, pero recordando siempre que la tecnología es una herramienta no el centro del proceso.

El sistema educativo tiene la oportunidad de integrar la inteligencia artificial como una herramienta de apoyo en la formación de los estudiantes, pero también para las tareas que desarrollan los profesores, por ejemplo las de carácter administrativo que suelen requerir tiempo que se puede destinar para atender las necesidades que se vayan presentando en los estudiantes.

Recordemos que cada estudiante, cada grupo es diferente, por lo que lo que como profesores diseñamos para que los estudiantes gestionen sus aprendizajes se deben ir adaptando constantemente.

Para este fin es necesaria la formación de profesores y estudiantes en el uso de la herramienta pero también en su aplicación con fines educativos, ver la tecnología y en particular la inteligencia artificial como un elemento que aporta para mejorar los procesos educativos y no como un riesgo. En todo ello cuidando la seguridad de la información, la ética, los derechos de autor y la privacidad de los profesores y estudiantes. Aunado a ello estableciendo estrategias de integración supervisada del uso y los resultados que brinda la inteligencia artificial, recordando que es una herramienta que requiere el acompañamiento de profesores como guías y de los



estudiantes. Lo anterior sin olvidar la necesidad de generar reglamentaciones y políticas de uso a nivel local, nacional e institucional.

## REFERENCIAS

- Aboites, H. (2024, 14 de septiembre). Un fulminante paro en la UAM. *La Jornada*. <https://www.jornada.com.mx/2024/09/14/politica/015a2pol>
- Cardona, M., Rodríguez, R. & Ishmael, K., (2023). *Artificial Intelligence and the Future of Teaching and Learning: Insights and Recommendations*. Office of Educational Technology. Retrieved from <https://coilink.org/20.500.12592/rh21zz> on 15 Sep 2024. [COI: 20.500.12592/rh21zz](https://coilink.org/20.500.12592/rh21zz).
- 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(4), 616-630.
- Christian, B. (2020). *The alignment problem. Machine Learning and human values*. W. W. Norton & Company. New York, N.Y.
- Luckin, R; Holmes, W; (2016) *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. UCL Knowledge Lab: London, UK
- Miao, F., Holmes, W., Huang, R., & Zhang, H. (2021). *AI and education: A guidance for policymakers*. Unesco Publishing.
- Miao, F. & Holmes, W., (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*, UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. France. Retrieved from <https://coilink.org/20.500.12592/2v6x342> on 15 Sep 2024. [COI: 20.500.12592/2v6x342](https://coilink.org/20.500.12592/2v6x342).
- Microsoft Corporation (2023). 6 ways AI is transforming education. <https://www.microsoft.com/en-us/surface/do-more-with-surface/6-ways-AI-transforms-education>
- Morduchowicz, R. (2023). *La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación?*, UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation. Uruguay. Retrieved from <https://coilink.org/20.500.12592/v9s4qvn> on 15 Sep 2024. [COI: 20.500.12592/v9s4qvn](https://coilink.org/20.500.12592/v9s4qvn).
- Navarrete, Z., & Manzanilla, H. (2023). Una perspectiva sobre la inteligencia artificial en la educación. *Perfiles Educativos*, 45(Especial), 87–107. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61693>
- Rieckmann, M. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. UNESCO Publishing.
- UNESCO (Ed.). (2021). *Recomendación sobre la ética de la Inteligencia Artificial*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa)



UNESCO (2024). La inteligencia artificial en la educación. Recuperado de <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>



## **INCORPORACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA: EL CASO DEL DOCTORADO EN EDUCACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN.**

**Nombre:** Dra. Ana Cristina Umaña Mata

**Institución:** Catedrática de la Universidad Estatal a Distancia

**País:** Costa Rica

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7998-1061>

### **RESUMEN:**

La inteligencia artificial (IA) no es una tecnología nueva. Su surgimiento data de los años 50 (Morales, 2024). Sin embargo, en la actualidad cobra relevancia sobre todo con la aparición de tecnologías emergentes tal como es el caso del chat GPT y, posteriormente con el surgimiento de muchas otras, las cuales han impactado y vienen generando cambios sustanciales, en la forma en que se desarrollaban diversidad de procesos, en múltiples campos. Uno de esos campos es la educación, y específicamente en este documento se atienden a grandes rasgos, algunas de las experiencias en el proceso de incorporación de la IA en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED).

Es así, como el propósito de este ensayo, está orientado a la presentación de la ruta seguida en la UNED, para la integración de la IA. Los aportes no son abarcadores de todo el desarrollo institucional en esta temática, sino que puntualizan en lo que se está realizando en el Doctorado en Educación. Se destaca que el proceso de incorporación de IA en el posgrado, se encuentra directamente vinculado con aquel que se viene realizando en la Escuela de Ciencias de la Educación (ECE), unidad académica a la que se adscribe el programa doctoral.

Para una mejor organización y sistematización de la información, se definen tres apartados, todos sustanciales para pensar en un marco de integración de las tecnologías emergentes: 1) desarrollo de política para incorporación de la IA en la universidad; 2) capacitación del personal docente, el administrativo y el estudiantado en el uso de herramientas de IA y finalmente, 3) formas en que se ha integrado la IA en el desarrollo de las ofertas educativas de la UNED,

Uno de los aspectos de interés en este documento, consiste en la presentación de los principales resultados del diagnóstico realizado con el personal académico de la ECE en el año 2023 y, las diversas acciones desarrolladas a nivel educativo para la implementación de la IA en los currículos de la unidad académica, incluido el Doctorado en Educación.

### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo de la inteligencia artificial (IA) ha avanzado a pasos acelerados en las últimas décadas, impulsado por mejoras en la capacidad de procesamiento de datos, algoritmos más sofisticados y la y la disponibilidad de grandes cantidades de información. Inicialmente, los esfuerzos en IA se centraron en crear sistemas capaces de realizar tareas específicas como el reconocimiento de patrones o la toma de decisiones en entornos controlados. Sin embargo, con el tiempo, estos sistemas se han vuelto más versátiles, con la aparición de redes



neuronales profundas y técnicas de aprendizaje automático, que permiten a las máquinas aprender de manera autónoma y mejorar su rendimiento sin intervención humana directa (Morales, M, 2024).

Es imposible obviar que, en la actualidad, la IA está presente en muchos aspectos de la vida cotidiana, desde los asistentes virtuales como Siri y Alexa, hasta los sistemas de recomendación utilizados por plataformas de streaming y redes sociales. Además, su aplicación se ha expandido en múltiples campos, donde hay aportes realmente significativos para el desarrollo de la humanidad. A pesar de estos avances, el desarrollo de la IA plantea desafíos éticos y de seguridad, ya que la creación de sistemas cada vez más autónomos y complejos genera preocupaciones sobre su impacto en el empleo, la privacidad y el control humano sobre las tecnologías avanzadas.

En el campo educativo, la IA puede ser un aliado fundamental para fomentar la creatividad en los en el diseño de asignaturas y cursos, la elaboración de materiales didácticos a gran escala, la generación de instrumentos de evaluación de los aprendizajes, la producción de presentaciones y tutoriales. De esta manera, las personas docentes pueden contar con más tiempo para atender tareas propias de la mediación pedagógica.

El uso de la IA también permite la identificación de tendencias en los estilos de aprendizaje, con lo que permite la realización de las modificaciones y ajustes en los planes de estudios de manera mucho más ágil y que respondan a las necesidades de la población estudiantil y, a las demandas del mercado laboral, asegurando que los programas formativos cuenten con actualizaciones frecuentes y, enfocados en habilidades relevantes.

A pesar de los beneficios indicados, existen dudas importantes sobre el manejo ético de los datos y la simulación de conocimiento en la cual puede caer el estudiantado por mencionar algunas. Es por ello, que las instituciones educativas tienen responsabilidades importantes, en cuanto a la forma en que se incorpore la IA. En este trabajo se enfoca en la presentación de las acciones desarrolladas en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, para integrar la IA en los procesos educativos. Cabe destacar que la UNED, cuenta con una trayectoria de 47 años, siendo la única universidad costarricense y de la región con un modelo educativo bajo la modalidad a distancia desde sus orígenes.

Al ser una universidad a distancia, cuenta con amplia experiencia en el tema de la mediación pedagógica a distancia y desarrollo importante en el uso de la tecnología como medio para mejorar y fortalecer los procesos de aprendizaje, lo cual podría ser ventajoso en un proceso de incorporar la IA. Actualmente, en la institución hay iniciativas importantes a nivel pedagógico en relación con el tema, entre ellas las desarrolladas por la Escuela de Ciencias de la Educación, el Centro de Capacitación en Educación a Distancia y el equipo de investigación en inteligencia artificial. En este contexto, se enmarcan las acciones realizadas por el equipo docente del Doctorado en Educación y que serán objeto de atención en este ensayo.

## DESARROLLO

El propósito de este ensayo, es presentar la ruta que se ha seguido en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, para la inclusión de la IA, particularmente en el Doctorado en Educación y su vinculación directa con las acciones que se han desarrollado en la Escuela de Ciencias de la Educación (ECE), unidad académica a la que se adscribe el programa doctoral.



La presentación de la información se ha dividido en tres apartados, los cuales son imprescindibles de atender, en el marco de integración de las tecnologías emergentes: 1) desarrollo de política para incorporación de la IA en la universidad; 2) capacitación del personal docente, el administrativo y el estudiantado en el uso de herramientas de IA y finalmente, 3) formas en que se ha integrado la IA en el desarrollo de las ofertas educativas de la UNED.

### **1. Desarrollo de una política institución para incorporación de la IA**

El desarrollo de una política que determine las características y condiciones en que se va a incorporar la IA en la universidad es fundamental, a fin de garantizar aspectos de tanta relevancia como la integración ética, segura y efectiva de estas tecnologías en el ámbito académico. Además, si contiene lineamientos bien definidos, promueve el establecimiento de normas claras para la incorporación, el desarrollo y la aplicación de herramientas tecnológicas, pero también debe brindar protección de derechos para toda la comunidad educativa, así como el cuerpo docente según las pautas u valores que se promuevan en la institución educativa.

Por otra parte, proporciona una visión general de la posible ruta a seguir, para favorecer la formación continua en competencias digitales, el pensamiento crítico, la atención de las implicaciones sociales y éticas al utilizar la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje, tanto en el profesorado como en el estudiantado. De esta manera, la universidad tiene elementos para poder maximizar los beneficios de estas tecnologías emergentes, lo mismo que minimizar posibles riesgos potenciales.

Finalmente sería esperable que la política fuese pertinente para que, en las instituciones educativas, según su filosofía, misión y visión, promueva una oferta educativa inclusiva y equitativa.

En el caso particular de la UNED, no se cuenta con una política propiamente dicha para la incorporación de la IA en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En este momento desde el Consejo Universitario, como órgano directivo de la universidad, tiene la responsabilidad de emanar una política al respecto, tarea que se encuentra aún en proceso.

En la actualidad, la institución cuenta con orientaciones generales para el uso de la IA, para lo cual ha tomado en cuenta las recomendaciones de la UNESCO (2022), en donde se hace un llamado al análisis crítico del impacto en el desarrollo humano y social con la implementación de las tecnologías emergentes. A grandes rasgos, las orientaciones generales consideras los siguientes aspectos: 1) aprendizaje a lo largo de la vida con uso de la IA; 2) incorporación de la IA en el desarrollo de las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación y extensión); 3) respeto de la pluralidad cultural y los derechos humanos, cuando se utilice la IA; 4) desarrollo de investigaciones que permitan obtener información para el uso efectivo y pertinente de las tecnologías emergentes en el ámbito educativo, el social, el comercial, el político, el cultural, la salud; 5) uso de la IA siempre bajo supervisión humana; 6) gestión de recursos económicos para el financiamiento tanto de investigaciones como del desarrollo e implementación de IA; 7) creación de un marco normativo para la regulación del uso de IA en la institución; 8) evaluación y monitoreo constante de las diversas formas de implementación de la IA, en diferentes áreas (UNED, 2024).



## 2. Capacitación del equipo docente, administrativo y el estudiantado

La UNED cuenta con un Centro de Capacitación en Educación a Distancia (CECED), cuyo objetivo es puntualmente la generación de curso cortos para la formación continua del cuerpo docente de la universidad. La oferta de capacitación ha estado vinculada directamente con las necesidades demandadas por el profesorado, con la particularidad de que, al ser un modelo educativo sustentado en la educación a distancia, mucha de la formación se orienta hacia el mejoramiento de la mediación pedagógica, la elaboración de materiales educativos, uso de recurso didácticos y el manejo de herramientas tecnológicas, propias de la plataforma LMS que se utiliza (Moodle).

En lo que respecta a la capacitación entorno a la incorporación de la IA, el CECED ha recurrido a alianzas con personas conocedoras en la temática. Sin embargo, desde el 2023 ha generado una serie de infografía para brindar información sustancial sobre IA. En el presente año, ya se llevó a cabo un taller que contó con la participación de 100 docentes que era el cupo máximo y se tiene programado otro evento para el mes de octubre (Amador, 2024).

Por otra parte, el equipo de investigación en inteligencia artificial de la universidad y la instancia denominada Transformación Digital, también han venido brindando información y generando actividades como parte del proceso de sensibilización de la comunidad universitaria, en el uso de la IA, tanto a nivel educativo como en el campo de la investigación y de la extensión, así como para tareas propias de la administración y gestión de la institución.

En el caso de la Escuela de Ciencias de la Educación, se ha realizado un proceso mucho más sistemático en cuanto a la capacitación. Este proceso ha estado liderado por el cuerpo docente de la carrera de Informática Educativa.

En el año 2023, este equipo realizó diversos talleres para el personal docente, incluido el del Doctorado, en donde se brindó información general de lo qué es la IA y se llevaron a cabo algunos ejercicios con el uso del chat GPT. En cada uno de los eventos se llevó a cabo un diagnóstico para conocer los siguientes aspectos: a) formas de integración de la IA en los procesos educativos; b) información que debería incluirse en las orientaciones académicas; c) inquietudes del uso de la IA en el campo educativo; d) ¿qué le gustaría aprender en relación con la IA?; e) temas para capacitación (UNED, 2023).

Sobre la manera en la que incorporarían la IA en los procesos educativos, las respuestas se orientaron en su mayoría a la producción de recursos didácticos. También se mencionó el desarrollo de instrumentos de evaluación y, posible aplicación en el campo de la investigación.

Dada la modalidad a distancia de la UNED, cada periodo académico, la población estudiantil, recibe en cada asignatura un documento denominado Orientaciones Académicas, el cual detalla todo el proceso de aprendizaje del estudiante en objetivos, metodología, recursos educativos, medios y materiales didácticos y evaluación. En el taller indicaron que a este documento se le debería incorporar los principios éticos del uso de



la IA, el porcentaje de uso que se le permitiría en cada trabajo, lo cual debería ser declarado por el estudiante y el tema de que no se puede simular conocimiento, por lo tanto, cada persona estudiante debería ser capaz de justificar y defender los trabajos que realiza.

Sobre las principales inquietudes que genera la IA, manifestaron su preocupación por que baje la calidad profesional y ética, así como el posible aumento de simulación de conocimiento que sería imposible de detectar. Por su parte, se mostraron interesados en aprender a utilizar nuevas herramientas para usos pedagógicos. Finalmente, en temas puntuales para capacitación, predominó el tema de la ética en el uso de la IA.

Además de los talleres, se llevó a cabo un FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) al utilizar la IA. Esta actividad fue realizada con personas tutoras, que trabajan en la ECE (UNED, 2023). Como fortalezas se indicó el ahorro de tiempo para la persona docente en labores administrativas y en la elaboración de recursos didácticos; el desarrollo de la creatividad es otro aspecto que se puede ver favorecido tanto en el estudiantado como en el profesorado.

Las principales oportunidades están el visualizar la IA como un aliado y apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, permite ampliar el conocimiento y puede favorecer el análisis. En cuanto a las principales debilidades, es predominante la preocupación por el tema del uso ético de la IA, la manera en que se debería realizar la citación y cómo preservar los derechos de autoría.

Como amenazas fueron mencionadas el abuso de los datos, la manipulación de información sensible del estudiantado, la sustitución de conocimiento, así como la disminución del desarrollo del pensamiento crítico.

A partir de la información recolectada, se definió una estrategia inicial para el personal docente de la ECE, incluida la coordinación del Doctorado, que fue desarrollada en dos jornadas. La primera fue de profundización teórica en la temática y la segunda fueron talleres sobre elaboración de recursos y materiales, otro sobre el uso de la IA en los procesos de investigación y el diseño de instrumentos de evaluación de los aprendizajes. En ambas jornadas, se contó con expertos internacionales tanto de forma virtual como presencial.

### **3. Formas de integración de la IA en desarrollo de la oferta educativa**

Dado que en la UNED se tiene un proceso realmente incipiente en el tema de la incorporación de la IA, se cuenta con el desarrollo de experiencias aisladas, que no han sido sistematizadas en algunos casos y menos socializadas. Algunas de las acciones se han orientado a permitir al estudiantado su uso, el cual debe ser declarado en los trabajos.

En el caso del Doctorado en Educación, se ha iniciado un proceso de sensibilización y uso del chat GPT en Seminario de Tendencias en Metodología de Investigación. Aunado a lo anterior, han incorporado en sus propios chats GPT, investigaciones atinentes a su tema de tesis doctoral, de la cual han realizado procesos de análisis de contenido. También han creado sus propios perfiles y se espera que inicien micro investigaciones, en donde utilicen tecnologías emergentes.



También en el Doctorado se lleva a cabo una revisión de las líneas de investigación, de manera que se puedan temáticas de actualidad sobre la IA, de manera que se pueda contribuir con conocimiento en las áreas sensibles y de inquietud de la comunidad educativa.

Otra de las opciones que está siendo objeto de análisis, es la incorporación de información sobre uso de IA en las orientaciones académicas para los estudiantes del doctorado, al igual que la elaboración de materiales informativos para el ingreso al programa, la elaboración del anteproyecto de tesis, el proceso del examen de candidatura, la elaboración y defensa de la tesis doctoral. Aunado a lo anterior, se requiere mayor capacitación del personal docente del posgrado en los diversos usos de la IA en los procesos formativos.

## CONCLUSIONES

Al haber ausencia de una política que oriente sobre el uso de la IA en la UNED, se evidencia en este momento, limitación en los procesos y desarrollo de acciones concretas en diversos campos, por ejemplo, la capacitación, la selección de herramientas, los porcentajes de uso para el estudiantado, los recursos económicos necesarios para la incorporación de las tecnologías emergentes. Aún así, has esfuerzos importantes para la atención del tema y su pertinencia en el campo educativo, que a la fecha no han sido sistematizados y se han realizado de manera aislada, lo que podría ser producto de la ausencia de lineamientos claros.

La IA vino para quedarse, tal como ocurrió con el fenómeno de la internet. En la población docente se perciben muchos temores e inquietudes razonables, dado que han tenido poco o nulo contacto con su uso. Es por ello que, la elaboración de un plan de capacitación que considere al personal académico de la institución es una tarea indispensable. En este sentido, debe visualizarse la tecnología como un medio más y no un fin para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La ruta que se ha seguido en la ECE, demuestra ser pertinente ya que, se tiene un diagnóstico para pensar en un plan estratégico a implementar. Sin embargo, ese esfuerzo no puede seguir siendo aislado de una unidad académica, de allí que la integración y el trabajo conjunto de las instancias involucradas se convierte en una urgencia para la maximización de los recursos.

El aumento de experiencias innovadoras con uso de IA va a estar ligado a los procesos de capacitación, pero también es necesario que las buenas prácticas sean sistematizadas y compartidas. Con ello se pueden generar análisis sobre su incorporación.

El tema del tratamiento ético al utilizar IA merece una atención especial, siendo un campo donde el cuerpo docente mostró gran preocupación y poco conocimiento. Al respecto, es necesario favorecer los procesos de investigación sobre este particular y otras implicaciones del uso de las herramientas tecnológicas.

## REFERENCIAS

Amador, O. (2024). Comunicación personal realizada el día 13 de setiembre.

Morales, M. (2024). Estado actual y futuro de la inteligencia artificial. Conferencia brindada en forma virtual el 14 de agosto.



UNED (2024). Resultados del diagnóstico realizado a docentes y tutores de la Escuela de Ciencias de la Educación.

UNED (2024). Orientaciones generales para uso de la inteligencia artificial en la UNED.

UNESCO – Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2022). *Recomendación sobre la Ética de la Inteligencia Artificial*. Paris: Impresión UNESCO. Recuperado en [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa).



## RETOS Y ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSIÓN DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, MÉXICO

**Nombre:** José de Jesús Quintana Contreras

**Institución:** Universidad de Guadalajara

**País:** México

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-0332-8194>

### RESUMEN:

Desde hace 30 años la Universidad de Guadalajara estableció mediante una Reforma Universitaria, las bases que sustentan la docencia, la investigación, la extensión y la vinculación universitaria en la actualidad, transformándose en una Red Universitaria de Centros Universitarios Temáticos y Regionales, que ha permitido acercar la educación superior a miles de jóvenes e implementar acciones de desarrollo tecnológico y de innovación educativa en todo el Estado de Jalisco.

El paso del modelo educativo “Napoleónico” de escuelas y facultades a Divisiones y Departamentos, ha permitido afrontar en todos estos años a la Institución, los principales retos y desafíos que han traído consigo el uso de las tecnologías en el ámbito educativo en todos los niveles, hablese del nivel medio superior, del nivel superior o de pregrado y de igual forma a la oferta de Especialidades, Maestrías y Doctorados, ya sean enfocados a la investigación o la profesionalización que se ofertan en Posgrado.

En este tiempo, la Universidad crea los Centros Universitarios del Norte (CUNorte) y el Centro Universitario de los Valles (CUValles), que adoptaron una infraestructura física novedosa en su momento y la modalidad de aprendizaje conocida como “B-Learning”, que permitió incorporar a la docencia lo mejor del aprendizaje presencial y lo mejor del aprendizaje en línea o virtual, optimizando tiempo y recursos. Posteriormente crea la Universidad Virtual por su característica asincrónica e inclusiva.

A nivel global y con ciertas lecciones trascendentales dirigidas a la comunidad educativa en general, la pandemia del COVID-19 trajo consigo que las Instituciones de Educación Superior y Universidades se transformaran e innovaran en modelos de educación híbrida y a distancia.

En este sentido, y respondiendo a las nuevas necesidades de formación, la Universidad de Guadalajara transforma la Universidad Virtual en la Dirección General de Universidad Virtual y Aprendizaje Digital para toda la vida cuya creación se enmarca en tres conceptos fundamentales: la educación en línea, el aprendizaje digital e híbrido y la educación continua. Tendrá la responsabilidad de identificar, analizar y promover la adopción de nuevas tecnologías digitales para la mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje en toda la Red Universitaria.

Por último y como parte importante de este estudio, se encuentra la integración de la inteligencia artificial (IA) en los procesos formativos universitarios, mostrándose como una necesidad imperante en la era digital, debido a la forma tan radical con la que interactuamos con la información y el conocimiento, y como aprendemos al incorporar la inteligencia artificial en la educación superior, he aquí la necesidad de crear nuevas



carreras con nuevos y distintos procesos formativos, profesiones que quizá en este momento ni siquiera pensamos en algún momento existirían en nuestros contextos globales.



## **ANSIEDAD Y DEPRESIÓN DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19: UN ESTUDIO CON PROFESORES DE PRIMARIA EN ENTORNOS VIRTUALES**

### **Nome:**

Danielle Rocio de Souza Arns Steiner, MSc

Maria do Carmo Duarte Freitas, PhD

Marco Antonio do Socorro Marques Ribeiro Bessa, PhD

**Institución:** Universidade Federal do Paraná

**País:** Brasil

**ORCID:** 0009-0008-5929-3158

**ORCID:** 0000-0002-7046-6020

**ORCID:** 0000-0002-1532-9947

### **RESUMEN:**

La pandemia del Covid-19 ha hecho mucho daño a la sociedad, victimizando a las personas, causando caos en los sectores de salud e impactando en la forma de trabajar de varios profesionales. Dentro del sistema escolar, ya no era posible recibir a los alumnos en la misma aula, y fue necesario implantar la enseñanza a distancia, algo que causó molestias a los alumnos y, sobre todo, a los profesores, que tuvieron que crear contenidos y realizar un seguimiento digital, habilidades que antes estaban poco desarrolladas. Este cambio repercutió en la salud mental de los profesores, causándoles trastornos que afectaron a su rendimiento profesional y a su rutina familiar. El objetivo de esta investigación era evaluar la salud mental de los profesores durante la pandemia. Para ello, se desarrolló una metodología que constaba de cuatro actividades principales (i) evaluación de los principales trastornos que afectan a la salud mental de los profesores a través de la investigación bibliográfica y documental, que determinó la ansiedad y la depresión como los trastornos objeto de estudio; (ii) elaboración de un cuestionario electrónico para ser administrado a los profesores, utilizando preguntas validadas académicamente para analizar los trastornos de ansiedad y depresión; (iii) aplicación del cuestionario al público objetivo, que en este estudio fueron los profesores de enseñanza primaria de la red municipal de enseñanza de Pinhais, Brasil; (iv) evaluación estadística de los resultados presentados, identificando la ocurrencia de trastornos entre los profesores que respondieron. Los resultados de la investigación indican que hubo una baja incidencia de ansiedad y depresión entre los profesores, con una incidencia relativamente mayor de ansiedad. Los resultados podrían contribuir al desarrollo de políticas públicas por parte del gestor municipal, orientando sobre qué segmento de profesores merece más atención psiquiátrica. La principal contribución de este trabajo es el desarrollo de una metodología basada en la investigación académica, la recopilación de noticias, el desarrollo de soluciones y el análisis de datos, en consonancia con los preceptos de la gestión de la información.

**Palabras clave:** salud mental; profesor; ansiedad; depresión; enseñanza primaria pública.



## INTRODUCCIÓN

El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el Covid-19 pandemia mundial, y la propagación inmediata de la enfermedad cogió por sorpresa a los grupos científicos y médicos. Una de las muchas consecuencias de la pandemia ha sido la interrupción de las actividades presenciales en las escuelas. Según un informe del Banco Mundial, en 2019 alrededor de 1.600 millones de estudiantes se vieron privados de la enseñanza presencial en más de 160 países. Aunque la mayoría de los países del mundo han ofrecido oportunidades de aprendizaje a distancia para los estudiantes, la calidad y el alcance de estas iniciativas han variado mucho y han sido sustitutos parciales del aprendizaje presencial.

Las limitaciones provocadas por la llegada de los primeros casos de COVID-19 a Brasil han hecho aflorar sentimientos, propuestas y nuevas estrategias para un cambio sin precedentes. En el punto álgido de la pandemia, en 2020, las familias tuvieron que intentar adaptarse a la «nueva normalidad». Profesores y alumnos comenzaron a sufrir depresión debido al estrés que implicaba la nueva rutina, el aislamiento social y la inseguridad sobre su futuro personal y profesional (Tempeski et al., 2020).

Los cambios en la rutina y el uso irrestricto de la tecnología han repercutido en la salud de los profesores de todos los niveles de formación. Ribeiro et al. (2020) identificaron que la educación a distancia podría afectar la salud mental de los profesores, haciendo necesario un seguimiento crítico de la literatura sobre la salud mental de este profesional. La ansiedad y el estrés fueron los síntomas más percibidos entre los profesores de educación a distancia (Pressley et al., 2021), mientras que la mayoría de los profesores no experimentó ningún cambio significativo en los síntomas de ansiedad durante el primer mes de volver al aula.

Concretamente, el municipio de Pinhais, Brasil, situado en la región metropolitana del municipio de Curitiba, en el estado de Paraná, vio suspendidas sus actividades educativas el 18 de marzo de 2020, mediante el Decreto Municipal nº 406/2020. El Departamento Municipal de Educación (SEMED) decidió suspender las clases por un período de 30 días para evitar el contagio del virus, adelantando el receso escolar y ofreciendo actividades pedagógicas no obligatorias y extracurriculares de forma virtual en un sitio web organizado por su equipo (Bento et al., 2021). El escenario atípico de la enseñanza a distancia generó una necesidad de adaptación profesional, así como un posterior retorno a las actividades presenciales. Estos cambios pueden haber provocado trastornos psiquiátricos en los profesores..

El objetivo general de este estudio es evaluar los cambios en la salud mental de los profesores de enseñanza primaria de Pinhais durante la pandemia de Covid-19.

## PROYECTO / ENSAYO

Para alcanzar el objetivo de este estudio, se llevó a cabo un estudio teórico, bibliográfico, documental y de campo. La investigación teórica o bibliográfica se basa en el análisis de material ya elaborado, principalmente artículos científicos. Así, el camino metodológico debe iniciarse por medio de la investigación, dedicada a refinar estudios teórico-científicos ya desarrollados por investigadores (Carli & Silva, 2019).



Según Marconi y Lakatos (2018), la investigación por encuesta tiene como objetivo describir, explicar y explorar un fenómeno en estudio, identificando las características de una población o las relaciones entre variables. Atienden a los más diversos intereses y se caracterizan por interrogar directamente a las personas, con el objetivo de conocer y representar un universo definido.

### **Análisis de trabajos relacionados**

Para la revisión bibliográfica, se buscaron estudios que presentaran el contexto de la suspensión de escuelas, institutos y universidades de enseñanza básica, profesional y superior, debido a la crisis sanitaria afectada por el período pandémico, como el trabajo desarrollado por Varela y Della Santa (2021).

Santos, Silva y Belmonte (2021) reflexionaron sobre las experiencias de enseñanza a distancia del profesorado y su impacto en la salud mental de los profesionales durante la pandemia. Los autores realizaron una revisión de la literatura, identificando que los profesores se enfrentaron a nuevas demandas que afectaron su rutina profesional y social, siendo impactados financiera, afectiva y emocionalmente. Zeng et al. (2021) presentaron un estudio para investigar la relación entre el estrés, los trastornos de salud mental y la autoeficacia entre una muestra de académicos chinos. Como resultado de la investigación, los profesores llegaron a comprender la necesidad de reducir el estrés académico como forma de mejorar la salud mental de los estudiantes.

Siempre en el contexto de la calidad de vida relacionada con la salud, Almhdawi et al. (2021) investigaron los factores ocupacionales y de salud asociados a los profesores durante la pandemia. Se realizó una encuesta de salud a 299 profesores, identificando una mayor prevalencia de síntomas como depresión, estrés y cambio de peso, siendo el cambio en la carga de trabajo significativamente asociado a los síntomas. Freitas et al. (2021) evaluaron los síntomas de depresión, ansiedad y estrés durante la pandemia, entrevistando a 150 profesores. La investigación encontró que los síntomas de depresión eran más notorios en profesores que trabajaban en más de una institución; y que los síntomas de ansiedad eran más característicos en personas mayores de 40 años y sin pareja estable. Pucinelli et al. (2022) elaboraron un cuestionario para un grupo de profesores con el fin de evaluar el impacto del distanciamiento social y la enseñanza a distancia en la calidad de vida, identificando un impacto significativo en los niveles de ansiedad.

En la investigación realizada por Merchán-Sanmartín et al. (2022) con un grupo de profesores, se constató que la mayoría se sentía aburrida, con síntomas de ansiedad, depresión, malestar y frustración. Se identificó como esencial crear programas que promuevan la actividad física para reducir el sedentarismo y mejorar la salud mental. La tercera oleada de la pandemia y los factores determinantes de la ansiedad y la depresión fueron objeto de investigación por parte de Saeed et al. (2023). Tras realizar una encuesta entre un grupo de profesores pakistaníes, descubrieron que los síntomas eran prevalentes entre los profesores con un título de máster.

### **Investigación documental**



El análisis documental permite esclarecer ciertos hechos, comprendiendo el contexto social y los conceptos a través de la observación del pasado reciente (Cogo & Lerch, 2018). El objetivo del estudio de documentos es producir un artefacto social e histórico que pueda ser criticado y analizado para problematizar los hechos (Lemos et al., 2015).

Entre los documentos investigados, destacamos la encuesta realizada por el portal Nova Escola (<https://novaescola.org.br/conteudo/21359/pesquisa-revela-que-saude-mental-dos-professores-piorou-em-2022>), publicada en octubre de 2022, con la participación de más de 5.000 profesionales entre profesores y gestores de todos los estados, siendo el 84,6% del sistema público de enseñanza. La encuesta reveló que entre las consecuencias negativas de la pandemia más citadas están los síntomas de ansiedad (60,1%), el bajo rendimiento y el cansancio excesivo (48,1%) y los problemas de sueño (41,1%). En menor medida, pero aún representativos, fueron los problemas asociados a la depresión, como la dificultad para socializar y el aislamiento, los sentimientos de tristeza y el aumento del consumo de psicofármacos y alcohol.

También cabe destacar un informe realizado por el portal G1 (<https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2023/09/05/112-professores-sao-afastados-por-dia-em-sp-por-problemas-de-saude-mental-aumento-de-15percent-em-2023.ghtml>) en septiembre de 2023. Y es que la red estatal de educación de São Paulo registró un aumento del 15% de profesores de baja en el primer semestre de 2023 por motivos de salud mental en comparación con el mismo periodo de 2022. Entre los motivos se encuentran trastornos y enfermedades psiquiátricas como depresión, ansiedad y ataques de pánico.

### **Os sintomas mais discutidos**

Como evaluación de los análisis de la revisión sistemática y la investigación documental, los trastornos más discutidos en la literatura cuando la salud mental afecta a los profesores son la ansiedad y la depresión. El efecto de la pandemia sobre la salud mental proviene de la percepción del riesgo de contraer el virus y se asocia directamente con las emociones negativas, especialmente la ansiedad y la depresión, que son factores mediadores en el bienestar psicológico de los profesionales (Han et al., 2021). Los estudios realizados para examinar el impacto de la pandemia en la salud mental se han llevado a cabo recopilando datos para medir problemas comunes como la ansiedad o la depresión (Penninx et al., 2022).

Covid-19 ha traído consigo secuelas neuropsiquiátricas agudas y postagudas que, junto con los cambios sociales, han supuesto amenazas para la salud mental mundial y se han hecho patentes con la prevalencia de síntomas de fatiga, ansiedad y depresión, incluso meses después de contraer la infección (Penninx et al., 2022). Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de EE.UU. han confirmado científicamente la existencia de asociaciones directas entre el número medio de casos diarios de Covid-19 y los niveles de ansiedad y depresión (Jia et al., 2021).

Trastornos como la depresión, la ansiedad y el estrés en los profesores son relevantes para la relación entre su salud mental y su bienestar (Agyapong et al., 2022; Baker et al., 2021; Nabe-Nielsen et al., 2022). Los trastornos de depresión y ansiedad deben ser estrechamente vigilados en la salud mental de los profesores,



especialmente en aquellos que presentan patologías crónicas asociadas a estos síntomas, para poder afrontar momentos de crisis como la pandemia (Santamaría et al., 2021).

## MÉTODO

Con el fin de investigar los síntomas de ansiedad y depresión, que son los más ampliamente discutidos en la literatura, se elaboró un cuestionario electrónico para ser aplicado en el campo. Para definir las preguntas y recoger los datos, se utilizó un cuestionario como instrumento que, como señala Gil (2016), se utiliza como técnica de investigación y se compone de un conjunto de preguntas que se formulan a las personas con el fin de obtener información sobre sus conocimientos, creencias, sentimientos, expectativas y aspiraciones.

Se elaboró un cuestionario con preguntas divididas en cuatro secciones:

- Sección 1 - Sociodemográfica: preguntas relacionadas con el perfil de los individuos, tales como: sexo, estado civil, edad, formación y antigüedad en la docencia.
- Sección 2 - Pandemia COVID-19: preguntas relacionadas con el período vivido durante la pandemia COVID-19, evaluando la experiencia personal del entrevistado.
- Sección 3 - BAI (Inventario de Ansiedad de Beck): cuestionario validado creado por el Dr. Aaron Beck, psiquiatra estadounidense y profesor emérito del departamento de psiquiatría de la Universidad de Pensilvania. Consiste en un cuestionario de autoinforme (un tipo de prueba psicológica en la que el sujeto completa una encuesta o cuestionario con o sin la ayuda de un profesional de la salud mental) con 21 preguntas de opción múltiple, utilizado para medir la gravedad de la ansiedad de un individuo.
- Sección 4 - BDI (Inventario de Depresión de Beck): Cuestionario validado creado por el Dr. Aaron Beck. Consiste en un cuestionario de autoinforme, similar al BAI, en el que hay que autocumplimentar un cuestionario con 21 preguntas de opción múltiple, utilizado para medir la gravedad de los episodios depresivos de un individuo (Gandini et al., 2007).

## Aplicación

Se elaboró un cuestionario para los profesores y se presentó en formato electrónico, en el que sólo el investigador tenía acceso a las respuestas. Se eligió esta herramienta debido a su simplicidad en la redacción de las preguntas, así como al hecho de que puede enviarse y rellenarse en línea, lo que facilita la recogida de datos.

El cuestionario se envió por correo electrónico a todos los profesores de enseñanza primaria - primeros años (1º a 5º curso), que constituyen una población de 743 profesores del SEMED, 591 de los cuales trabajaban antes del inicio de la pandemia. La SEMED concedió aprobación para esta investigación el 10/04/2023, y el comité de ética en humanidades y ciencias sociales de la Universidad Federal de Paraná concedió dictamen favorable para la investigación el 16/06/2023. Como criterio básico de la investigación, la condición para validar la respuesta del profesor en la encuesta fue que hubiera sido profesor en las mismas condiciones básicas de trabajo desde

enero de 2020, período anterior a la pandemia de Covid-19. Este período es necesario para evaluar los efectos de la pandemia en la salud mental.

Se celebraron reuniones presenciales con representantes del SEMED para presentar el proyecto de investigación y sus objetivos previstos, y para decidir un plan de acción. A continuación se celebraron reuniones con grupos de profesores, en un desayuno celebrado en las escuelas donde trabajan, donde se presentó el proyecto de investigación y el cuestionario que debían responder.

## RESULTADOS

La encuesta fue administrada durante los meses de octubre y noviembre de 2023, enviada en formato digital a todos los profesores de Enseñanza Fundamental de la Red Pública de Enseñanza de Pinhais, Brasil. Todas las respuestas fueron controladas de forma anónima para evaluar si fueron rellenadas correctamente.

Se obtuvo un total de 116 respuestas. 29 encuestados (25% del total) fueron descartados porque afirmaron haber comenzado a enseñar en su escuela o en otra escuela de la Red Municipal de Educación después del inicio de la pandemia. Así pues, se consideraron válidas y se analizaron 87 respuestas.

### Perfil sociodemográfico

Las estadísticas que figuran en la tabla 1 indican que el público encuestado es esencialmente femenino. De los 87 encuestados, sólo una persona, correspondiente al 1,1% del total, se declaró de sexo masculino. Esta proporción está en consonancia con la realidad del universo de profesores de enseñanza primaria de la Red Municipal de Educación de Pinhais, ya que de un total de 591 profesores, 13 son hombres, lo que representa el 2,20% del total.

**Tabla 1.** Estadística descriptiva del perfil sociodemográfico de los encuestados.

Pregunta	Respuesta	Total	Porcentaje
Sexo	Femenino	86	98,9%
	Masculino	1	1,1%
Nivel de estudios	Máster	2	2,3%
	Postgrado	8	9,2%
	Licenciatura	77	88,5%
Edad	20-29 años	4	4,6%
	30-39 años	26	29,9%
	40-49 años	34	39,1%
	50-59 años	21	24,1%

	60-69 años	1	1,1%
	70+ años	1	1,1%
Antigüedad en la enseñanza	0-4 años	5	5,7%
	5-9 años	9	10,3%
	10-14 años	18	20,7%
	15-19 años	22	25,3%
	20-24 años	12	13,8%
	Más de 25 años	21	24,1%

Se formularon preguntas para evaluar si la persona había dado positivo en la prueba de la enfermedad en algún momento, así como si tenía personas cercanas con complicaciones asociadas al Covid. También se hicieron preguntas para saber si el periodo de la pandemia había afectado directa o indirectamente a sus vidas. La Tabla 2 muestra los datos estadísticos del perfil de los encuestados.

**Tabla 2.** Estadística descriptiva del perfil relacionado con la pandemia da Covid-19 para los encuestados.

Pregunta	Respuesta	Total	Porcentaje
¿Se sometió a algún tratamiento psiquiátrico antes de febrero de 2020?	No	59	67,8%
	Si	28	32,2%
¿Tuvo la infección por Covid-19?	No	28	32,2%
	Si	59	67,8%
¿Estuvo hospitalizado a causa de la infección por Covid-19?	No	57	96,6%
	Si	2	3,4%
¿ Tuvo secuelas como consecuencia de la infección por Covid-19?	No	38	64,4%
	Si	21	35,6%
¿Algún allegado suyo ha tenido que ser hospitalizado a causa de la infección por Covid-19?	No	42	48,3%
	SI	45	51,7%
Durante el periodo pandémico, ¿sufrió una ruptura en una relación afectiva?	No	70	80,5%
	SI	17	19,5%

### Resultados de la ansiedad y la depresión

Para evaluar la ansiedad, se utilizó una escala Likert de cuatro puntos para cada pregunta: en absoluto, ligeramente (no me molestaba mucho), moderadamente (era muy desagradable, pero podía soportarlo) y gravemente (apenas podía soportarlo). Así, cada encuestado indicó su nivel en la escala para cada síntoma analizado. A continuación, las variables lingüísticas presentadas en los puntos de la escala se convirtieron en puntos del siguiente modo:

- Absolutamente no: 0 puntos;
- Ligeramente: 1 punto;
- Moderadamente: 2 puntos;
- Gravemente: 3 puntos.

La suma de los puntos atribuidos a cada síntoma debía transformarse para identificar el nivel de ansiedad del encuestado. Los resultados del cuestionario de ansiedad fueron interpretados de acuerdo con los niveles propuestos por Cunha (2001).

En cuanto a la depresión, las variables lingüísticas presentadas en los puntos de escala de cada pregunta del cuestionario son diferentes, pero todas siguen el mismo orden ascendente, en el que la primera opción de respuesta es la más leve, mientras que la cuarta y última opción es la más grave. Las respuestas también se convirtieron posteriormente en puntos, de la siguiente manera:

- Primera opción: 0 puntos;
- Segunda opción: 1 punto;
- Tercera opción: 2 puntos;
- Cuarta opción: 3 puntos.

La suma de los puntos otorgados a cada síntoma se transformó para identificar el nivel de ansiedad del encuestado, según los niveles propuestos por Selaimen et al. (2007).

Las tablas 3 y 4 resumen los resultados relativos a la ansiedad, según las puntuaciones atribuidas a las respuestas dadas por los profesores encuestados.

**Tabla 3.** Resumen de los resultados de la evaluación de la ansiedad de los encuestados.

Escala de ansiedad	Total de encuestados	Porcentaje
Mínima	38	43,7%
Leve	24	27,6%
Moderada	12	13,8%
Grave	13	14,9%

**Tabla 4.** Resumen de los resultados de la evaluación de la depresión de los encuestados.

Escala de depresión	Total de encuestados	Porcentaje
---------------------	----------------------	------------



Mínima	56	56,3%
Leve	12	21,9%
Moderada	14	14,9%
Grave	5	6,9%

El análisis de los resultados muestra que los profesores que respondieron presentaban más ansiedad que depresión. El mayor número de casos para los dos síntomas investigados correspondió a la escala mínima, en el 43,68% de los casos para la ansiedad y en el 56,32% de los casos para la depresión. En el otro extremo, el 14,94% de los encuestados tenía ansiedad en la escala grave, mientras que el 6,90% estaba en la misma escala para la depresión.

El análisis también identificó que los cinco encuestados que se consideraron en el rango severo para la depresión también estaban en el rango severo para la ansiedad, lo que indica que se recomendaría un seguimiento especial para evaluar la salud mental de estos profesores. Siguiendo con los méritos del seguimiento médico-psicológico, también se observó que los dos valores máximos obtenidos para ansiedad y depresión se refieren al mismo porcentaje.

Una evaluación de los encuestados que puntuaron en el rango moderado o grave nos permitió identificar el perfil más propenso a estos trastornos, que se compone de las siguientes características:

- Rango de edad entre 40 y 49 años;
- Tiempo dedicado a la enseñanza superior a 15 años;
- Personas solteras; y
- Personas que han tenido secuelas como consecuencia de la infección por Covid.

## CONCLUSIONES

Este estudio se llevó a cabo con el objetivo general de evaluar los cambios en la salud mental de los profesores, en relación con los trastornos de ansiedad y depresión, ante la pandemia del Covid-19, identificando y evaluando los principales trastornos de salud mental.

Los cuestionarios BAI y BDI proporcionaron respuestas concisas sobre la salud mental de los profesores que respondieron a la encuesta. La mayoría de los profesores presentaron puntuaciones de ansiedad y depresión consideradas mínimas por las escalas adoptadas, lo que representa un total de 43,68% y 56,32% respectivamente. Para la ansiedad, las respuestas de los profesores también se caracterizaron en las siguientes proporciones para los demás niveles: 27,59% para leve, 13,79% para moderada y 14,94% para grave. En cuanto a la depresión, las respuestas también se caracterizaron en las siguientes proporciones para los demás niveles: 21,84% para leve, 14,94% para moderada y 6,90% para grave.

Por lo tanto, se puede concluir que la mayoría de los profesores que respondieron no presentan condiciones consideradas críticas para los dos síntomas analizados, concentrándose la mayoría en los niveles mínimo y leve.



Aunque el cuadro general sea favorable, indicando un probable compromiso de los gestores del Municipio de Pinhais con la salud mental de sus profesores, se identificaron condiciones moderadas y severas en algunos perfiles específicos de profesores, que merecen cuidados y atención, especialmente cuando se trata de ayudarlos a utilizar sistemas virtuales de enseñanza.

## FINANCIACIÓN

Este trabajo fue realizado con el apoyo de la Coordinación para el Perfeccionamiento del Personal de la Enseñanza Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiación 001.

## REFERENCIAS

Agyapong, B., Obuobi-Donkor, G., Burbuck, L., & Wei, Y. (2022). "Stress, Burnout, Anxiety and Depression among Teachers: A Scoping Review". *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 19 No. 17, 10706.

Almhdawi, K. A.; Obeidat, D.; Kanaan, S. F.; Hajela, N.; Bsoul, M.; Arabiat, A.; Alazrai, A.; Jaber, H.; Alrabbale, H. (2021). "University professors' mental and physical well-being during the COVID-19 pandemic and distance teaching". *Work*, Vol. 69 No. 4, pp. 1154-1161.

Baker, C. N., Peele, H., Daniels, M., Saybe, M., Whalen, K., & Overstreet, S. (2021). "The Experience of COVID-19 and Its Impact on Teachers' Mental Health", *Coping, and Teaching. Sch. Psychol. Rev.*, Vol. 50, pp. 1–14.

Bento, A. D., Gaya, T. F. M., & Franceschini, A. (2021). "Gestão de uma rede municipal de Ensino em tempos de pandemia: ações pautadas nos princípios do direito à educação". In: *Nenhum(a) a menos na Escola: práticas educativas no cotidiano escolar – antes, durante e pós-pandemia*. Roballo, E.O. B, Editora CRV, 172p.

Carli, T., & Silva, N. P. (2019). "Piaget e modernidade: Considerações sobre a constituição do sujeito". *Psicologia em Estudo*, 24, e41848.

Cogo, S. B., & Lerch, V. (2018). "Diretivas antecipadas: uma análise documental no contexto mundial". *Texto & Contexto – Enfermagem*, 27(3).

Cunha, J. A. (2001). "Manual da versão em português das Escalas Beck". Manual. São Paulo: Casa do psicólogo.

Freitas, R. F.; Ramos, D. S.; Freitas, T. F.; Souza, G. R. de; Pereira, E. J.; Lessa, A. do C. (2021). "Prevalência e fatores associados aos sintomas de depressão, ansiedade e estresse em professores universitários durante a pandemia da COVID-19". *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, Vol. 70 No. 4.

Gandini, R. de C., Martins, M. do C. F., Ribeiro, M. de P., & Santos, D. T. G. (2007). "Inventário de Depressão de Beck - BDI: validação fatorial para mulheres com câncer". *Psico USF*, Vol. 12 No. 1, pp. 23-31.

Gil, A. C. (2016). "Métodos e técnicas da pesquisa social". 6. ed. São Paulo: Atlas.



- Han, Q., Zheng, B., Agostini, M., Bélanger, J. J., Gützkow, B., Kreienkamp, J., Reitsema, A. M., Van Breen, J. A., Collaboration, P., & Leander, N. P. (2021). "Associations of Risk Perception of COVID-19 with Emotion and Mental Health during the Pandemic". *J. Affect. Disord.*, Vol. 284, pp. 247–255.
- Jia, H., Guerin, R. J., Barile, J. P., Okun, A. H., Mcknight-Eily, L., Blumberg, S. J., Njai, R., & Thompson, W. W. (2021). "National and State Trends in Anxiety and Depression Severity Scores Among Adults During the COVID-19 Pandemic - United States, 2020-2021". *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.*, Vol. 70 No. 40, pp. 1427–1432.
- Lemos, F. S., Galindo, D., Reis, L., Moreira, M. M., & Borges, A. (2015). "Análise documental: algumas pistas de pesquisa em psicologia e história". *Psicologia em Estudo*, Vol. 20 No. 3, pp. 461-469.
- Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2018). "Metodologia científica". 7. ed. São Paulo: Atlas.
- Merchán-Sanmartín, B.; Brocel-Bajaña, M.; Pambabay-Calero, J.; Bauz-Olvera, S.; Montalván-Burbano, N.; Aguilar-Aguilar, M.; Carrión-Mero, P. (2022). "Multivariate Analysis on Physical Activity, Emotional and Health Status of University Students Caused by COVID-19 Confinement". *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19 No. 17, 11016.
- Nabe-Nielsen, K., Christensen, K. B., Fuglsang, N. V., Larsen, I., & Nillson, C. J. (2022). "The effect of COVID-19 on schoolteachers' emotional reactions and mental health: Longitudinal results from the CLASS study". *Int. Arch. Occup. Environ. Health*, Vol. 95, pp. 855–865.
- Penninx, B. W. J. H., Benros, M. E., Klein, R. S., & Vinkers, C. H. (2022). "How COVID-19 shaped mental health: from infection to pandemic effects". *Nature Medicine*, Vol. 28, pp. 2027-2037.
- Pucinelli, C. M.; Oliveira, A. A. de; Nelson Filho, P.; Silva, L. A. B. da; Castro, G. P. A. de; Lima, R. B.; Silva, R. A. B. da. (2022). "Online teaching, quality of life and anxiety of Brazilian dental professors during the COVID-19 outbreak". *Brazilian Oral Research*, Vol. 36.
- Pressley, T.; Há, C. & Learn, E. (2021). "Teacher stress and anxiety during COVID-19: An empirical study". *School Psychology*, Vol. 35 No. 5, pp. 367-376.
- Ribeiro, B. M. S. S., Scorlosini-Comin, F. & Dalri, R.C.M.B. (2020). "Ser docente en el contexto de la pandemia de COVID-19: reflexiones sobre la salud mental". *Index Enfermería*, Vol. 29 No. 3, pp. 137-141.
- Santamaría, M. D., Mondragon, N.I., Santxo, N. B., & Ozamiz-Etxebarria, N. (2021). "Teacher stress, anxiety and depression at the beginning of the academic year during the COVID-19 pandemic". *Global Mental Health*, Vol. 12 No. 8, e14.
- Santos, G. M. R. F. dos; Silva, M. E. da & Belmonte, B. do R. (2021). "COVID-19: emergency remote teaching and university professors' mental health". *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*, Vol. 21 No. 1, pp. 237-243.



Saeed, H., Qureshi, A.F., Rasool, M.F. (2023). “Determinants of anxiety and depression among university teachers during third wave of COVID-19”. BMC Psychiatry, Vol. 23 No. 233.

Selaimen, C., Brilhante, D. P., Grossi, M. L., & Grossi, P. K. (2007). “Avaliação da depressão e de testes neuropsicológicos em pacientes com desordens temporomandibulares”. Ciência & Saúde Coletiva, Vol. 12 No. 6, pp. 1629-2639.

Tempski, P., Danila, A. H., Arantes-Costa, F. M., Siqueira, M. A. M., Torsani, M. B., & Martins, M. A. (2020). “The COVID-19 pandemic: time for medical teachers and students to overcome grief”. Clinics, Vol. 75, e2206.

Varela, R., & Della Santa, R. (2021). “Pandæmonium educacional? – Para um manifesto docente contra a “distância social””. Revista em Pauta, Vol. 19 No. 48, pp. 183-202.

Zeng, Y., Qiu, S., Alizadeh, A. & Liu, T. (2021). “How Challenge Stress Affects Mental Health among College Students during the COVID-19 Pandemic: The Moderating Role of Self-Efficacy”. International Journal of Mental Health Promotion, Vol. 23 No. 2, pp. 167–175



## HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE CONOCEN EL PROFESORADO Y EL ALUMNADO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### Nombres.

Alejandro Araújo Ameijeiras

Olalla García-Fuentes

**Institución:** Universidade de Vigo, España

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-7109-0723>

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9084-0078>

### RESUMEN:

La Inteligencia Artificial está transformando el ámbito educativo, ofreciendo nuevas oportunidades para la enseñanza y el aprendizaje. En este contexto, este trabajo tiene como objetivo analizar el uso y percepción de las herramientas de IA por parte del profesorado y el alumnado, así como identificar los principales beneficios y desafíos que estas tecnologías presentan en entornos educativos. Para llevar a cabo esta investigación, se adoptó un enfoque mixto con un diseño exploratorio y descriptivo, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. La fase cuantitativa consistió en la recopilación de datos mediante cuestionarios dirigidos a una muestra de profesorado y alumnado, donde se evaluó el nivel de conocimiento de herramientas de IA, así como la percepción de sus beneficios. En la fase cualitativa, se realizó un análisis de contenido de las respuestas abiertas proporcionadas por los participantes, con el fin de identificar los temas y beneficios principales percibidos respecto a la implementación de la IA en la educación. La muestra está compuesta por un total de 150 estudiantes y 20 docentes de ciclos formativos de la familia de sanidad. Para el análisis de los datos, se empleó el software SPSS y MAXQDA. Los resultados muestran que los/las docentes utilizan de manera más frecuente cinco herramientas de IA, siendo Canva (35%) y ChatGPT (15%) las más destacadas. En cuanto al alumnado, solo Canva (28,6%) y ChatGPT (14,7%) superaron el umbral del 10% de uso frecuente. Esto indica una brecha en el conocimiento de herramientas de IA, especialmente entre los estudiantes. Respecto a los beneficios percibidos, tanto el profesorado como el alumnado destacaron la automatización y ahorro de tiempo como uno de los principales aportes de la inteligencia artificial. El profesorado señaló, adicionalmente, la personalización del aprendizaje, la accesibilidad a la información y el soporte en la gestión educativa como ventajas significativas de la IA. Por su parte, el alumnado identificó la optimización del proceso de aprendizaje, la facilidad de acceso a la información y el apoyo en la creatividad y resolución de problemas. Estos hallazgos sugieren que, si bien la inteligencia artificial tiene el potencial de transformar los procesos educativos, es necesario abordar los desafíos asociados a su implementación, como la formación docente y la ética en el uso de datos. La brecha en el conocimiento de herramientas de IA por parte del estudiantado evidencia la necesidad de integrar estrategias formativas que permitan adquirir competencias para el uso efectivo y ético de estas tecnologías. La adopción de la IA en la educación puede contribuir a la personalización del aprendizaje, la optimización del tiempo y el acceso a recursos educativos, pero su implementación debe estar acompañada de



un enfoque crítico y responsable que garantice su uso adecuado. Se concluye que la inteligencia artificial ofrece múltiples oportunidades para enriquecer y mejorar la educación, pero requiere una formación continua y estrategias integradas para que tanto el profesorado como el alumnado puedan aprovechar todo su potencial de manera efectiva y ética. Este estudio aporta una base sólida para futuras investigaciones y prácticas educativas que busquen integrar la IA de manera innovadora y sostenible.

## INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial (IA) se define hoy como el conjunto de tecnologías que permiten a diversas máquinas y sistemas llevar a cabo actividades propias de la inteligencia humana, tales como el aprendizaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones, entre otras (Russell & Norvig, 2020). En el contexto educativo, la IA ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, ofreciendo oportunidades de cambio y mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje además de un potencial significativo (Zawacki-Richter et al., 2019).

Estas aplicaciones en el ámbito educativo, que van desde la personalización del aprendizaje hasta la automatización de tareas administrativas. Uno de los principales beneficios de la IA es su capacidad para adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes, permitiendo un aprendizaje personalizado (Holmes et al., 2019). Además, se considera que la IA puede asistir en la evaluación, automatizando el proceso y proporcionando retroalimentación inmediata al alumnado (Luckin et al., 2016). Herramientas como los chatbots o tutores virtuales también permiten un acceso a recursos educativos las 24 horas del día, ayudando a resolver dudas y brindando apoyo adicional fuera del aula (Zawacki-Richter et al., 2019).

A pesar de sus beneficios, la adopción de la IA en la educación también presenta desafíos, siendo uno de los más destacados la brecha de formación que existe entre los docentes, quienes a menudo poseen un conocimiento limitado sobre su aplicación (Zawacki-Richter et al., 2019) y carecen de las competencias necesarias para integrar la IA de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas (Holmes et al., 2019). Otro desafío importante es el uso ético y la privacidad de los datos, pues su implementación requiere recopilar y procesar grandes cantidades de datos de los estudiantes, lo que plantea preguntas sobre la protección de su información personal y la posibilidad de sesgos en la toma de decisiones (UNESCO, 2021).

## MÉTODO

Este estudio adopta un diseño exploratorio y descriptivo que incorpora datos cuantitativos y cualitativos, lo que permite obtener una comprensión más completa del objeto de estudio. Este enfoque es especialmente valioso para investigaciones que tratan temáticas emergentes o poco exploradas (Hernández-Sampieri et al., 2018). El abordaje mixto se justifica por la necesidad de combinar la precisión y objetividad de los métodos cuantitativos con la capacidad exploratoria y comprensiva que ofrecen los métodos cualitativos, aportando así mayor solidez y credibilidad al estudio (Creswell, 2009).

La **muestra** está compuesta por un total de 150 alumnos/as y 20 profesores/as de Formación Profesional en ciclos formativos de la familia sanitaria (Farmacia y parafarmacia, Cuidados auxiliares de Enfermería, Emergencias Sanitarias e Imagen para el diagnóstico y medicina nuclear) de un Instituto público de Educación Secundaria situado en Galicia (España). Por lo que respecta al profesorado, su edad media es de 44,6 años, en un rango comprendido entre 29 y 65 años, el 90% son mujeres y el 70% posee una experiencia profesional como docente inferior a 10 años. El alumnado participante posee una media de edad de 36,2 años, en un intervalo comprendido entre 18 y 59 años. El 79,3% pertenecen al género femenino y un acceso al ciclo formativo distribuido de forma bastante equitativa entre las distintas opciones: el 33,3% desde el grado medio, el 21,3% desde Educación Secundaria Obligatoria y el 20,7% desde el grado superior.

El **instrumento** utilizado en la investigación fue un cuestionario elaborado *ad hoc* con versiones diferenciadas según los destinatarios y una fiabilidad adecuada, ya que muestra un coeficiente alfa de Cronbach con un valor de ,874 en el cuestionario del profesorado y de ,749 en el del alumnado.

Para el análisis de los datos, se empleó el software *SPSS* para el tratamiento de datos cuantitativos y *MAXQDA* para los cualitativos, ambos reconocidos por su versatilidad en el tratamiento de datos complejos en investigación educativa.

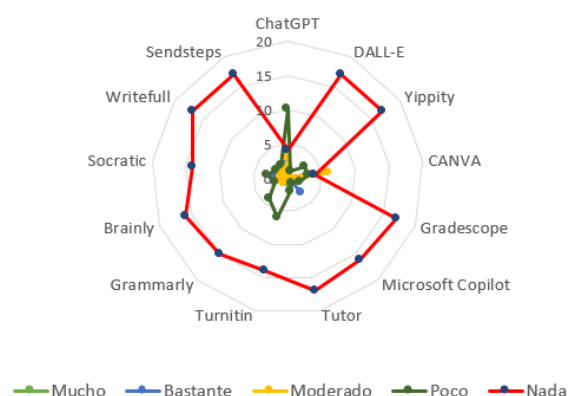
## RESULTADOS

Una de las preguntas del cuestionario, coincidente en ambas versiones, indagaba sobre 13 herramientas de Inteligencia Artificial que podría conocer tanto el profesorado como el alumnado. Dicha cuestión debía ser valorada en una escala cuantitativa de cinco grados: mucho, bastante, moderado, poco, nada.

En relación con las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) destacadas por parte del profesorado, se identificó que solamente cinco de ellas superaron el 10% en la suma de las categorías "bastante" y "mucho" en cuanto a su conocimiento y uso. Estas herramientas fueron Canva (N=7; 35%), ChatGPT (N=3; 15%), Microsoft Copilot (N=3; 15%), Socratic (N=2; 10%) y Brainly (N=2; 10%), tal como se refleja en la Figura 1. Esto indica que, aunque existe una variedad de herramientas de IA disponibles, el profesorado tiende a concentrarse en unas pocas opciones específicas.

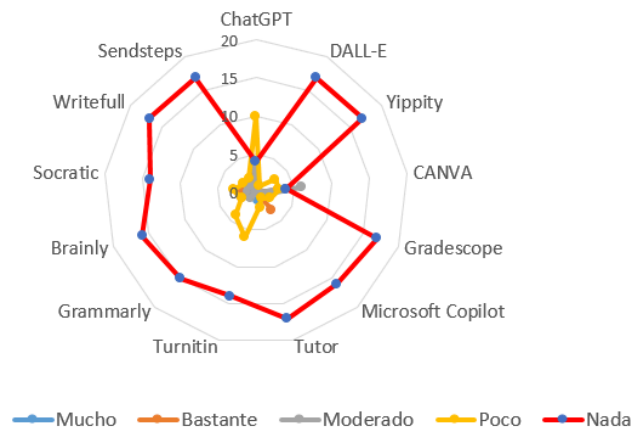
Figura 1

Principales herramientas de IA que conoce y usa el profesorado



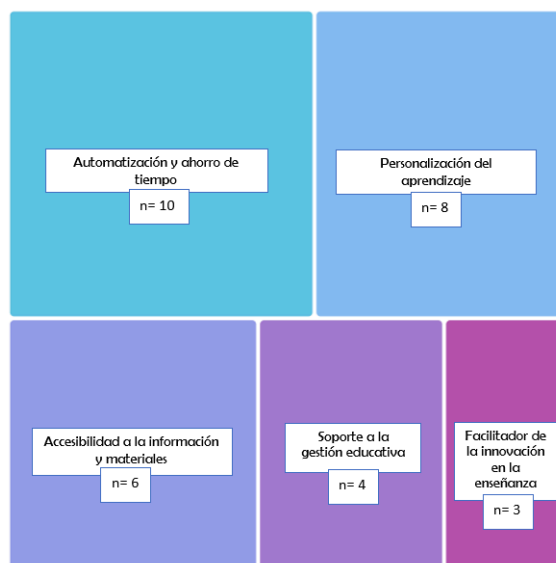
En el caso del alumnado, solo dos herramientas superaron el umbral del 10% en la misma categorización: Canva (N=43; 28,6%) y ChatGPT (N=22; 14,7%). Para el resto de las herramientas, más del 90% de los estudiantes manifestaron tener un conocimiento limitado o nulo, como se muestra en la Figura 2. Este hallazgo sugiere que, aunque los estudiantes están familiarizados con algunas herramientas de IA, su conocimiento sobre otras tecnologías sigue siendo bastante limitado.

Figura 3  
Principales herramientas de IA que conoce y usa el alumnado



Otra de las cuestiones planteadas indagaba sobre los principales **beneficios** que ofrece la IA en educación a través de una pregunta abierta. Se realizó un análisis de contenido inductivo para identificar los temas principales señalados tanto por el profesorado como por el alumnado tal como se aprecia en la siguiente Figura.

Figura 3.  
Principales beneficios del IA según el profesorado



Así, en el caso del profesorado, los beneficios principales identificados fueron la automatización y ahorro de tiempo, y la personalización del aprendizaje. En este sentido, destaca la percepción de capacidad que tiene la IA para automatizar tareas administrativas y repetitivas, permitiendo dedicar más tiempo a actividades pedagógicas, así como la adaptación de contenidos y recursos educativos a las necesidades individuales de los estudiantes:

*"Ahorrar tiempo en preparar clases, búsqueda de contenidos, diseño de rúbricas..."(prof. 3)*

*"Facilitar algunos de los procesos de enseñanza-aprendizaje ofreciendo un aprendizaje más individualizado" (prof. 16)*

Del mismo modo, la accesibilidad a la información y materiales, el soporte a la gestión educativa y la concepción de la IA como agente facilitador de la innovación en la enseñanza son los otros grandes beneficios que el profesorado otorga. En este sentido, destaca la percepción de la IA como una herramienta que facilita el acceso a una amplia variedad de recursos educativos actualizados, que impulsa la innovación, permitiendo experimentar con nuevas metodologías y estrategias educativas, y que además puede apoyar en la gestión de actividades educativas, como la evaluación y organización de tareas, haciéndolas más eficientes y menos propensas a errores.

*"Accesibilidad a contenidos y materiales de apoyo de manera más rápida y eficaz"(prof. 4)*

*Mejora la gestión educativa automatizando ciertos aspectos y facilitando el seguimiento de los alumnos" (prof. 1)*

*"Puede ser una herramienta innovadora para experimentar con nuevas formas de enseñanza"(prof. 12)*

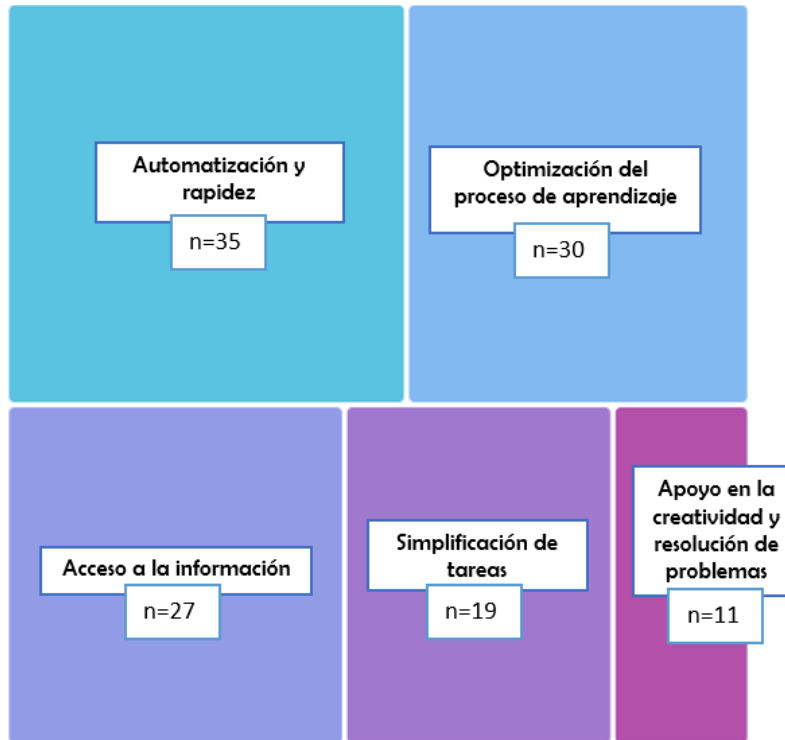
Por otro lado, los principales beneficios percibidos por el alumnado (Figura 4) fueron en primer lugar la automatización y rapidez, y la optimización del proceso de aprendizaje. En este sentido, destaca que el alumnado valora la capacidad de la IA para automatizar y acelerar procesos educativos, lo que les permite ahorrar tiempo en la realización de tareas, además de ofrecerles materiales adaptados a las necesidades que tienen.

*"Mayor rapidez a la hora de hacer un trabajo o actividad "(alum 1)*

*"Optimización sobre la enseñanza y personalización sobre cada alumno"(alum. 16)*

Figura 4.

### Principales beneficios del IA según el alumnado



Del mismo modo, el acceso a la información, la simplificación de tareas y el apoyo en la creatividad y resolución de problemas son cualidades beneficiosas que el alumnado otorga a la IA. En este sentido, destacan la facilidad y rapidez con la que la IA les proporciona acceso a grandes volúmenes de información, la capacidad de simplificar tareas complejas o repetitivas y su potencial como herramienta para fomentar la creatividad y mejorar la resolución de problemas.

*"Accedo a más información y más rápido" (alum. 17)*

*"Aportaría grandes beneficios como simplificar el trabajo y hacerlo más cómodo. (alum. 123)"*

*"La IA puede ayudar en la creatividad y en la solución de problemas" (alum. 22)*

### CONCLUSIONES

Estos resultados evidencian que tanto el profesorado como el alumnado reconocen múltiples beneficios en el uso de la Inteligencia Artificial en contextos educativos, sin embargo, su conocimiento de las herramientas IA es poco variado, focalizándose fundamentalmente en Canva y ChatGPT.

La capacidad de la IA para automatizar tareas, personalizar el aprendizaje y facilitar el acceso a la información son aspectos destacados por ambos grupos. La identificación de los principales beneficios proporciona una visión integral de cómo la IA puede ser integrada en la práctica educativa, destacando su papel en la optimización del tiempo, la personalización del aprendizaje y el acceso a recursos educativos.



Estos hallazgos invitan a reflexionar sobre la necesidad de estrategias formativas que permitan al profesorado y al alumnado adquirir competencias para utilizar la IA de manera efectiva y ética, contribuyendo así a su integración en los procesos de enseñanza y aprendizaje de forma innovadora y sostenible. Dicha formación puede acomodarse a las tareas propias del rol que desempeñan cada grupo de participantes, por ejemplo, poniendo en valor utilidades específicas para la evaluación, la esquematización de contenidos, la investigación, la gestión del tiempo, etc.

## REFERENCIAS

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and Implications for Teaching and Learning*. Center for Curriculum Redesign.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An Argument for AI in Education*. Pearson.

Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson.

UNESCO. (2021). *Ethics and Artificial Intelligence*. UNESCO.

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), 1-27. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>



## INSIGHTS INTO SPANISH AND KOREAN STUDENTS' CHALLENGES IN EPORTFOLIO USE AND WAYS TO OVERCOME THEM

**Name:** Monika Ciesielkiewicz

**Institution:** Universidad Complutense de Madrid

**Country:** España

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-2928-5842>

**Name:** Diane Rozells

**Institution:** Sookmyung Women's University

**Country:** Corea del Sur

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8213-2730>

**Name:** Young Hoan Cho

**Institution:** Soeul National University

**Country:** Corea del Sur

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-1775-7953>

### RESUMEN:

There is a growing interest in the ePortfolio in higher education and how it can be effectively implemented. The perspectives of different stakeholders are still under investigation. This study aims at exploring user challenges faced when adopting ePortfolios, particularly students' constraints in ePortfolio use and ways to overcome them. Activity Theory methodological framework was used to identify tensions and contradictions within the activity systems related to the implementation of ePortfolios in two Master's Degree Programs in Education in Spain and Korea. The purposes of the ePortfolio in both programs were: assessment, reflection, and presentation/showcase. These purposes were the same in both groups which allowed a cross-cultural comparison between the two countries.

Both Spanish and Korean students experienced constraints in their respective activity systems. These were mostly in common areas, though there were some differences observed between the two groups as well. Three types of constraints were identified: 1) Subject-Community-Object constraints; 2) Subject-Tool-Object constraints; 3) Subject-Rule-Object constraints. The interpretation of students' responses was grounded in the cultural and social values of each country. Some of the constraints were overcome successfully by the students on their own. Some of them though require faculty and institutional intervention and support.

This research approach can be useful for educational technology projects that are aimed at examining the challenges faced by different stakeholders in order to offer praxis change and improve the implementation.



## INTRODUCTION

There is a growing literature on the ePortfolios in higher education. Numerous scholars observe that their popularity and interest have significantly increased in recent years. They have been gradually implemented in a broad spectrum of disciplines in undergraduate and graduate programs (Chang et al. , 2017; Carl & Strydom, 2017; Ciesielkiewicz, 2019; Hinojosa & Howe, 2016; Lim, Lee, & Jia, 2016; Mihret et al. , 2017; Oakley et al., 2014; Taylor et al., 2012; Venville et al., 2017; Watty et al., 2016a, Watty et al., 2016b; Winberg & Pallitt, 2016; Wuetherick & Dickinson, 2015). Several factors have contributed to this boom in ePortfolio implementation such as diverse opportunities for learning, reflection, feedback from faculty, collection and management of evidence of learning by students throughout their college career and beyond (Bryant & Chittum, 2013; Toner & McDowall, 2018; Roberts, 2018). Despite the numerous studies that explore students' perceptions of ePortfolios, only a few of them apply the Activity Theory. The uniqueness and relevance of this study lays in the exploration of the ePortfolio systems within the Activity Theory framework and its cross-cultural character. The main aim of this study to identify students' perceived constraints that students encountered in Spain and Korea, as well as the ways they overcame them.

## METHOD

### Participants

The participants of this study were 10 students from a university in South Korea and 10 students from a university in Spain. Most of the participants (18 out of 20) were women which is quite common for education degrees.

All of the participants expressed their consent to participate in the study.

### Data collection and analysis

Semi-structured interviews were conducted with the participants. The interviews were aimed to gather insights into the differences in perceptions of the ePortfolio among Spanish and Korean students, as well as the challenges they faced when making their ePortfolio and how they overcame them. The interviews lasted between 15 to 30 minutes and a total of ~400 minutes were recorded. Then they were transcribed, coded, and analyzed. Data coding used a thematic approach with themes drawn from the students' interviews. Response frequency of each theme was calculated and analyzed.

## RESULTS/CONCLUSIONS

A qualitative analysis of the interviews of Spanish and Korean students revealed categories that were generally common across both groups, even though for some categories, there was a slightly different focus in the responses between the two groups.

Constraints among Spanish students



Community-Object constraints: 1) An ePortfolio is not commonly used as a means for recruitment in Spain (national level); 2) Difficulties related to MA course context ((overload of work and assignments); 3) Not able to implement it in one's teaching context (school level);

Tools-Subject constraints: 1) Platform is not intuitive and user-friendly;

Subject-Rules constraints: 1) There were too many requirements for the portfolio contents;

Subject-Object constraints: 1) Lack of appreciation of the value of the ePortfolio;

### Constraints among Korean students

Community-Object constraints: 1) ePortfolios are not a common job requirement in Korea (national level); 2) Balancing between work schedule with MA coursework (classroom level);

Community – Subject constraints: 1) Giving and receiving feedback from their classmates about their ePortfolios;

Tools-Subject constraints: 1) Lack of technology skills; 2) Unstable free version;

Subject-Rules constraints: 1) Collecting all the required contents; 2) Use of English;

The Spanish students overcame this constraint generally through practice, perseverance and looking at good examples of ePortfolios, and asking others (the professor and/or other students) for help.

Korean students also overcame their difficulties using technology through time dedication, practice and perseverance, and trying to find examples and templates they could refer to and use.

Findings indicate that Activity Theory methodology was successful in examining constraints and tensions related to the ePortfolio activity systems in Spain and South Korea. To our surprise, there were not as many cultural differences regarding ePortfolio perceptions and challenges faced by students as we had expected. The ways students overcame their constraints in both countries were similar, too.

Our findings show that both Spanish and Korean students can solve many challenges related to the ePortfolio creation and use on their own. They are autonomous and proactive searching for help and taking actions when encountered constraints. This is an important finding, for instructors, as it reveals that there are some aspects of the ePortfolio that students might need support with and others that they can deal with themselves. Students are able to solve many of the challenges they are facing independently. However, there are still some issues that should be addressed at the institutional level, such as technical characteristics of selection of the ePortfolio management platforms, availability of technical support, training and resources (Artino & Stephens, 2009; Birks et al., 2016; Ciesielkiewicz, 2019; Contreras-Higuera et al., 2016; Klamper & Köhler, 2015; Johnsen, 2012; Mobarhan, 2015; Meyer & Latham 2008; Wakimoto & Lewis, 2014; Wetzel & Strudler 2005).

It is envisaged that this research will contribute to the literature on the ePortfolio use investigated under the Activity Theory lenses and add useful insights into user challenges faced when adopting ePortfolios in higher education.

### References



- Artino Jr, A. R., & Stephens, J. M. (2009). Academic motivation and self-regulation: A comparative analysis of undergraduate and graduate students learning online. *The Internet and Higher Education*, 12(3-4), 146-151.
- Birks, M., Hartin, P., Woods, C., Emmanuel, E. & Hitchins, M. (2016). Students' perceptions of the use of eportfolios in nursing and midwifery education. *Nurse Education in Practice*, 18, 46-51.
- Bryant, L. H., & Chittum, J. R. (2013). ePortfolio Effectiveness: A (n Ill-Fated) Search for Empirical Support. *International Journal of ePortfolio*, 3(2), 189-198.
- Carl, A., & Strydom, S. (2017). e-Portfolio as reflection tool during teaching practice: The interplay between contextual and dispositional variables. *South African Journal of Education*, 37(1). doi: 10.15700/saje.v37n1a1250
- Chang, C. P., Lee, T. T., & Mills, M. E. (2017). Clinical nurse preceptors' perception of e-portfolio use for undergraduate students. *Journal of professional nursing*, 33(4), 276-281. doi: 10.1016/j.profnurs.2016.11.001
- Ciesielkiewicz, M. (2019). The use of e-portfolios in higher education: From the students' perspective. *Issues in Educational Research*, 29(3), 649-667.
- Contreras-Higuera, W. E., Martínez-Olmo, F., José Rubio-Hurtado, M. & Vilà-Baños, R. (2016). University students' perceptions of e-portfolios and rubrics as combined assessment tools in education courses. *Journal of Educational Computing Research*, 54(1), 85-107.
- Hinojosa, J., & Howe, T. H. (2016). EPortfolio: The scholarly capstone for the practice doctoral degree in occupational therapy. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 4(3), 10.
- Johnsen, H. L. (2012). Making Learning Visible with ePortfolios: Coupling the Right Pedagogy with the Right Technology. *International Journal of ePortfolio*, 2(2), 139-148.
- Klampfer, A. & Köhler, T. (2015). Learners' and teachers' motivation toward using e-portfolios: An empirical investigation. *International Journal of Continuing Engineering Education and Life-Long Learning*, 25(2), 189.
- Lim, C. P., Lee, J. C. K., & Jia, N. (2016). E-portfolios in pre-service teacher education: Sustainability and lifelong learning. In *Quality and Change in Teacher Education* (pp. 163-174). Springer, Cham.
- McWhorter, R. R., Delello, J. A., Roberts, P. B., Raisor, C. M., & Fowler, D. A. (2013). A cross-case analysis of the use of web-based ePortfolios in higher education. *Journal of Information Technology Education*, 12, 253-286.
- Mihret, D. G., Abayadeera, N., Watty, K., & McKay, J. (2017). Teaching auditing using cases in an online learning environment: The role of ePortfolio assessment. *Accounting Education*, 26(4), 335-357.
- Meyer, B. & Latham, N. (2008). Implementing electronic portfolios: Benefits, challenges, and suggestions. *EDUCAUSE Quarterly*, 31(1), 34-41.
- Mobarhan, R., Rahman, A. A. & Majidi, M. (2015). Electronic portfolio motivational factors from students' perspective: A qualitative study. *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 7(2), 265-279.
- Oakley, G., Pegrum, M., & Johnston, S. (2014). Introducing e-portfolios to pre-service teachers as tools for reflection and growth: lessons learnt. *Asia-Pacific Journal of Teacher Education*, 42(1), 36-50. doi: 10.1080/1359866X.2013.854860
- Roberts, P. (2018). Developing reflection through an ePortfolio-based learning environment: design principles for further implementation. *Technology, Pedagogy and Education*, 27(3), 313-326.



- Taylor, J., Dunbar-Hall, P., & Rowley, J. L. (2012). The e-portfolio continuum: Discovering variables for e-portfolio adoption within music education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(8).
- Toner, A., & McDowall, K. J. (2018). ePortfolio for mental health students: Evaluation of a paper exercise. *British Journal of Mental Health Nursing*, 7(1), 33-37.
- Venville, A., Cleak, H., & Bould, E. (2017). Exploring the potential of a collaborative web-based E-portfolio in social work field education. *Australian Social Work*, 70(2), 185-196.
- Watty, K., McKay, J., Ngo, L., Holt, D., McGuigan, N., Leitch, S., & Kavanagh, M. (2016b). *EPortfolios in business education*. Sydney: Chartered Accountants Australia and New Zealand.
- Wakimoto, D. K. & Lewis, R. E. (2014). Graduate student perceptions of eportfolios: Uses for reflection, development, and assessment. *The Internet and Higher Education*, 21, 53-58.
- Wetzel, K. & Strudler, N. (2005). The diffusion of electronic portfolios in teacher education: Next steps and recommendations from accomplished users. *Journal of Research on Technology in Education*, 38(2), 231-243.
- Winberg, C., & Pallitt, N. (2016). "I am trying to practice good teaching": Reconceptualizing ePortfolios for professional development in vocational higher education. *British Journal of Educational Technology*, 47(3), 543-553. doi: 10.1111/bjet.12440
- Wuetherick, B., & Dickinson, J. (2015). Why ePortfolios? Student Perceptions of ePortfolio Use in Continuing Education Learning Environments. *International Journal of ePortfolio*, 5(1), 39-53.



## **FEEDBACK E COMPETÊNCIA DOCENTE NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES EM ESTÁGIO PROBATÓRIO NO BRASIL**

**Nome:** Eloni Dos Santos Perin

**Instituição:** Secretaria de Estado de Educação do Paraná

**País:** Brasil

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-7612-3312>

### **Introdução**

Este relato se insere no contexto da educação básica no Brasil, especificamente na formação continuada em serviço e ofertada pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná, para professores que ingressam na carreira docente por concurso público, que precisam passar por uma fase conhecida por Estágio Probatório, segundo a Lei . Está no foco de atuação da tutoria de formação, que faz acompanhamento de um grupo de professores, chamados professores formadores.

Nos propusemos a refletir sobre o papel do feedback desenvolvido pela tutoria de formação, na busca por entender como ele promove o autodesenvolvimento profissional e de competências, dos docentes envolvidos no processo de formação.

Para isso, considera-se o período de Estágio Probatório, que tem uma duração de três anos e, nesse período, os professores ingressantes na carreira docente passam por avaliação periódica, a qual tem o objetivo de confirmar sua atuação para o desenvolvimento de práticas pedagógicas adequadas à aprendizagem dos estudantes e ao que se espera para o cargo de professor da educação básica.

Assim, pela primeira vez no Brasil, é ofertada uma formação direcionada para esse grupo de professores em início da carreira docente, para que possam se desenvolver e aprimorar sua prática pedagógica.

A formação acontece a distância, de forma síncrona por videochamadas e assíncrona por gravações da prática, possui atores com funções distintas –técnicos, tutor de formação, professor formador e professor ingressante (cursista).

A formação passa por períodos trimestrais de desenvolvimento profissional, que compreendem:

1. Fase de entrada: Esta é a fase inicial em que os professores formadores e ingressantes aprendem sobre os novos métodos e ideias que usarão, a partir de um roteiro de estudos e os ingressantes planejam a prática que será desenvolvida com os alunos.
2. Teste de campo: Nesta fase, os professores experimentam o que aprenderam em situações reais de sala de aula. Isso os ajuda a ver o que funciona e o que não funciona.

3. Reflexão: Após o teste, os professores ingressantes pensam sobre suas experiências, com a mediação do formador e por meio de feedback. Com base nas evidências observadas, eles identificam o que correu bem e refletem sobre o que poderia ser melhorado.

O conteúdo a ser estudado pelos professores ingressantes segue um roteiro elaborado por técnicos da equipe da Secretaria de Educação. Esse roteiro é repassado para grupos de tutores, que repassam para os seus grupos de formação, os Professores Formadores, os quais guiam o estudo dos professores ingressantes em encontros formativos desenvolvidos de forma síncrona, com o objetivo de elaborar o planejamento da prática. Portanto:

- O papel dos Técnicos da Secretaria de Educação consiste em elaboração de material, organização e gerenciamento da formação.
- O papel do tutor é acompanhar e desenvolver um grupo de formadores e cursistas de um determinado componente curricular.
- O papel do formador é acompanhar e desenvolver os professores ingressantes no período de formação do Estágio Probatório.

A função de tutoria de formação compreende o desenvolvimento de algumas ações, como esclarecer dúvidas e orientar professores formadores e ingressantes para o estudo dos temas do roteiro, realizar reuniões periódicas com os formadores para alinhamento das ações entre as equipes, fazer feedbacks sobre a prática desenvolvida pelos formadores, orientar os formadores nos seus feedbacks com os cursistas ingressantes, gerenciar a parte administrativa dos sistemas de registro de frequência e de compartilhamento de atividades entre formador e cursistas, atender para que ocorra uma comunicação fluida e efetiva entre os envolvidos no processo e agentes externos, como por exemplo, equipe gestora das escolas.

Dentre as ações desenvolvidas pela tutoria de formação, a de maior destaque é o suporte ao trabalho e a mediação no desenvolvimento dos professores formadores, por meio de Feedbacks. Os feedbacks são desenvolvidos de duas formas:

1. Síncrono, por meio de diálogo formativo: são agendados via Google Agenda, encontros quinzenais de 10 a 20 minutos, e desenvolvido de forma remota (Google Meet), para debater sobre a ação realizada pelo formador, que pode ser do encontro formativo ou o feedback realizado pelo formador com o cursista.
2. Assíncrono, por meio de devolutiva: Após a observação da prática realizada pelo formador, as evidências são relatadas pelo tutor em forma de vídeo gravado e compartilhado com o formador.

### **Método**

A pesquisa é aplicada e utiliza-se a revisão de literatura para identificar evidências científicas sobre o efeito observado na prática de feedback formativo, realizado de tutor para formador, em um programa de formação continuada em serviço. Perguntou-se na ferramenta Consensus: quais as práticas de feedback formativo são aplicadas na formação de professores? Após a busca, os artigos encontrados foram selecionados a partir da leitura dos resumos e análise de cada artigo no SCISPACE, para alinhar aos objetivos dessa pesquisa.



Com a revisão da literatura, foi possível analisar o contexto da formação continuada em serviço, comparando com outros estudos já realizados. Para isso, a análise foi qualitativa (Bardin, 1977) com base em pesquisas realizadas anteriormente e nas percepções dos professores formadores sobre o seu autodesenvolvimento após a formação, a partir dos relatos presentes nos feedbacks entre tutor (observador) e formador (observado). São considerados os feedbacks realizados de março a setembro de 2024, que acontecem com periodicidade quinzenal, de tutor para professores formadores, sendo 8 feedbacks para cada professor formador e no total, 80 feedbacks realizados.

### **Discussão dos Resultados**

A literatura discute que as práticas de feedback formativo estão presentes na formação de professores em seu estágio inicial (pré-serviço), no Ensino Superior, mas sua eficácia e implementação variam, com alguns estudos destacando a necessidade de melhorias e sistemas personalizados, quando se trata de Educação à Distância (EaD), enquanto outros enfatizam a importância de técnicas específicas de feedback e os desafios enfrentados. Os autores Ropohl e Rönnebeck, (2019); Mañez, Lipnevich e Cerdán (2024) indicam a necessidade de mais pesquisas neste campo de implementação de práticas de feedback na formação inicial (pré-serviço) e continuada (em serviço) de professores.

Em relação às técnicas, a pedagogia dos processos de feedback perpassa questões de relacionamento, como atenção, confiança, clima do grupo e interação entre os participantes. Os aspectos relacionais do feedback são importantes porque são um aspecto proeminente da comunicação interpessoal e de interação entre as pessoas. Os tipos variados de feedback vão desde o feedback crítico, que corre o risco de prejudicar a auto-estima do destinatário, até e o feedback mais encorajador, baseado em elogios e que pode não conseguir estimular as melhorias desejadas. O feedback construtivo honesto é mais útil do que elogios vazios, porém há mais dificuldade para construí-lo. Também há diferenças nas interpretações entre quem faz e quem recebe um feedback, pois o que uma pessoa considera crítica construtiva, outra pode considerar prejudicial (Cabrera e Mayordomo, 2016).

O teste realizado por Schütze et. al. (2017), identifica que professores mais confiantes são mais capazes de usar seu conhecimento para gerar feedback de forma eficaz em ambientes educacionais. Por isso, os programas de formação devem ter um papel moderador entre o conhecimento e a geração de feedback, ofertando treinamento que promova a construção de confiança junto com o conhecimento.

Fornecer feedback eficaz é uma tarefa desafiadora para os professores. Especialmente os professores que iniciam na prática de feedback, ao identificarem as informações que os apoiem no desenvolvimento e na melhoria de suas competências e dos seus alunos. Aprender a fornecer feedback, portanto, é um aspecto importante da formação de professores. (Ropohl e Rönnebeck, 2019).

Ao pesquisar sobre alfabetização de feedback do professor, capaz de projetar e promulgar processos de feedback eficazes, Boud e Dawson (2021) identificam uma estrutura com base em uma análise das competências exibidas por professores alfabetizados em feedback, com foco nas boas práticas de avaliação e



feedback. Entre ellas, destacan-se: 1. A compreensão dos processos de feedback, da sua contribuição para o autodesenvolvimento e reconhecimento do envolvimento contínuo. 2. Planejamento estratégico para feedback, que conecte várias tarefas. 3. Colaboração entre os professores e coordenação do processo. 4. Adaptabilidade às mudanças do contexto, em resposta às mudanças no aprendizado. 5. Habilidades para criar cursos que incorporem práticas de feedback alinhadas aos objetivos de aprendizagem. 6. Consciência das políticas educacionais, compreendendo a estrutura institucional e sua influência na prática. 7. Prática reflexiva ajuda a refinar os processos de feedback.

As observações dos feedbacks realizados no contexto da formação do Estágio Probatório, possibilitam reunir evidências e identificar que tanto o tutor (observador) quanto o formador (observado), desenvolveram habilidades específicas para construir feedbacks. A partir das observações sobre os feedbacks realizados no contexto da formação e pela tutoria de formação, algumas habilidades foram identificadas nos professores envolvidos e que podem ser associadas às competências identificadas e propostas por Boud e Dawson (2021):

1. Entender as atribuições do formador.
2. Organização de agenda e gestão do tempo.
3. Estar aberto à aprendizagem durante os momentos de feedback.
4. Testar novas metodologias e pensar em sugestões para a prática do professor ingressante.
5. Perceber os detalhes de uma prática pedagógica, identificar aspectos da prática que precisam ser melhorados e elaborar questionamentos propositivos complexos que levem à reflexão e alinhados ao que se pretende debater com o observado.
6. Ter ciência sobre a inovação na formação por meio da prática de feedback e compreender a estrutura da formação.
7. Capacidade de construir e receber feedback.

A análise de feedback formativo indica que os professores que participam desta formação do Estágio Probatório não apenas adquirem conhecimento sobre feedback formativo, mas também são capazes de aplicar esse conhecimento para gerar feedback e desenvolverem tarefas de reflexão baseada em casos.

Por isso, é importante que os envolvidos no processo, observador e observado, entendam o objetivo do feedback, que tem a intenção de ajudar aquele que recebe e ao mesmo tempo, desenvolve aquele que faz o feedback, estabelecendo uma relação de confiança e eliminando quaisquer ruídos e entendimentos equivocados da mensagem a ser transmitida.

## Conclusão

A literatura discute que a alfabetização de feedback do professor abrange uma gama de competências, positividade e imediatismo. A interação entre a alfabetização de feedback do professor ressalta a importância de parcerias e responsabilidades compartilhadas em processos de feedback. A preparação do professor e o desenvolvimento profissional devem se concentrar na aprendizagem experiencial e em avaliações baseadas na prática para aprimorar a alfabetização de feedback.



Comprende-se que o feedback formativo tem o papel de desenvolver competências docentes, ao observar evidências em uma prática pedagógica e, com base nelas, analisar a prática desenvolvida e propor questionamentos formulados pelo observador (tutor), que levam à reflexão do observado (formador), bem como, refletirem juntos sobre quais são as possibilidades de melhoria da prática. Essa tarefa cabe tanto para o tutor quanto para o formador, uma vez que ambos os envolvidos no processo, podem desenvolver estratégias para observar, analisar e identificar pontos fortes e de melhoria da prática pedagógica.

No caso específico da formação relatada, a prática a ser observada pode ser tanto a do professor-formador com seus cursistas, analisada pelo tutor, quanto a prática do cursista com seus alunos, analisada pelo formador. Em ambos os casos, ao analisar a própria prática, concebe-se o professor na perspectiva de Freire (1996) como “inconcluso”, que está continuamente em formação, uma vez que ensinar exige reflexão crítica sobre a prática.

Nesse sentido, o feedback além do caráter formativo, apresenta-se como ferramenta de desenvolvimento de competências docentes e apoio profissional, como exemplo do que ocorre no programa de formação continuada para professores em Estágio Probatório.

## Referências

BARDIN, L. (1977). Análise de conteúdo. *Lisboa: edições, 70*, 225.

Boud, D., & Dawson, P. (2021). O que os professores alfabetizados em feedback fazem: uma estrutura de competência derivada empiricamente. *Avaliação e Avaliação no Ensino Superior*, 48, 158 - 171. <https://doi.org/10.1080/02602938.2021.1910928>

Cabrera, N., & Mayordomo, R. (2016). El feedback formativo en la universidad. *Experiencias con el uso de la tecnología*. LMI. Disponível em: [https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/51262/1/9\\_feedback\\_VERSION\\_PUBLICADA\\_20ABRIL2016.pdf](https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/51262/1/9_feedback_VERSION_PUBLICADA_20ABRIL2016.pdf)

FREIRE, Paulo. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e terra, 1996.

Ropohl, M., & Rönnebeck, S. (2019). Tornando a aprendizagem eficaz – quantidade e qualidade do feedback dos professores em formação. *International Journal of Science Education*, 41, 2156 - 2176. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1663452>.

Schütze, B., Rakoczy, K., Klieme, E., Besser, M., & Leiss, D. (2017). Efeitos do treinamento na prática de feedback dos professores: a função mediadora do conhecimento de feedback e o papel moderador da autoeficácia. *ZDM*, 49, 475-489. <https://doi.org/10.1007/S11858-017-0855-7>.

**BOAS PRÁTICAS DOCENTES PARA OFERTA DE EDUCAÇÃO ABERTA SOBRE SUSTENTABILIDADE APLICADA A CONSTRUÇÃO CIVIL****Nome:**

Giovanna Ferreira Alves

Sergio Fernando Tavares

Nathalia Savione Machado

Maria do Carmo Duarte Freitas

**Instituição:** Universidade Federal do Paraná**País:** Brasil**ORCID:** 0000-0002-2424-8073 00**ORCID:** 0000-0001-6492-7911**ORCID:** 0000-0003-2848-4564**ORCID:** 0000-0002-7046-6020**RESUMO:**

As ecoinovações educacionais superam os limites tradicionais, englobando mudanças nas normas socioculturais e contribuindo para a formação de engenheiros com competências sustentáveis. O projeto "Smart Online University" - #SoUFPR por meio da Educação Aberta (EA) utiliza-se dos Massive Open Online Courses (MOOCs) para sistematizar e disseminar conhecimentos sobre sustentabilidade e economia circular. O estudo tem como objetivo relatar e analisar o potencial dos MOOC desenvolvidos pelo projeto "Smart Online University" - #SoUFPR na área da construção civil. Baseia-se numa abordagem qualitativa de caráter descritivo do tipo estudo de caso. Utiliza-se métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. Foram desenvolvidos e disponibilizados quatro cursos: Gestão lean, Sustentabilidade, Telhados verdes e Economia Circular. Os resultados indicam que cursos oferecidos em uma plataforma aberta, no formato autoinstrucional, sem prazo determinado para conclusão e sem necessidade de tutoria possuem um grande potencial de alcance e são sustentáveis. A oferta desses cursos MOOC visa desenvolver, disseminar e validar um modelo de Educação ao Longo da Vida.

**Palavras-chave:** Educação aberta, Curso massivo aberto online, tecnologia educativa, sustentabilidade, engenharia.

**RESUMEN:**

Las ecoinnovaciones educativas trascienden las fronteras tradicionales, abarcan cambios en las normas socioculturales y contribuyen a la formación de ingenieros con competencias sostenibles. El proyecto «Smart Online University» - #SoUFPR through Open Education (OE) utiliza Massive Open Online Courses (MOOCs) para sistematizar y difundir conocimientos sobre sostenibilidad y economía circular. El estudio pretende informar y analizar el potencial de los MOOCs desarrollados por el proyecto «Smart Online University» - #SoUFPR en el ámbito de la construcción civil. Se basa en un enfoque de estudio de caso cualitativo y descriptivo. Utiliza



métodos y técnicas de investigación bibliográfica y documental. Se desarrollaron y pusieron a disposición cuatro cursos: Lean Management, Sostenibilidad, Techos Verdes y Economía Circular. Los resultados indican que los cursos ofrecidos en una plataforma abierta, en formato autoinstructivo, sin plazo establecido para su finalización y sin necesidad de tutorización tienen un gran potencial de alcance y son sostenibles. La oferta de estos cursos MOOC pretende desarrollar, difundir y validar un modelo de aprendizaje a lo largo de toda la vida.

**Palabras clave:** Educación abierta, curso en línea masivo y abierto, tecnología educativa, sostenibilidad, ingeniería.

## INTRODUÇÃO

O conceito de inovação tem se expandido para incluir processos holísticos e de longo prazo, visando ao desenvolvimento sustentável. Nesse contexto, as ecoinovações educacionais superam os limites tradicionais, englobando mudanças nas normas socioculturais e contribuindo para a formação de engenheiros com competências sustentáveis. Isso é primordial para considerar os impactos ambientais e garantir um futuro sustentável para as próximas gerações.

A transversalidade do tema "sustentabilidade" é frequentemente negligenciada na formação de engenheiros e arquitetos no Brasil, conforme Smaniotto et al. (2020). Esse conhecimento geralmente é adquirido fora da sala de aula tradicional, durante ou após a formatura.

A Educação Aberta (EA) surge como uma solução, utilizando o Massive Open Online Courses (MOOCs) para sistematizar e disseminar conhecimentos sobre sustentabilidade e economia circular. Esses cursos gratuitos promovem competências essenciais como habilidades digitais, comunicacionais, colaborativas, autonomia, reflexão e criatividade.

Essa proposta está alinhada com o Pacto Global da ONU e a Agenda 2030 da UNESCO, abordando Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) específicos: ODS 4 (Educação de Qualidade), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

A adoção de MOOCs visa diminuir desigualdades regionais no Brasil, oferecendo um roadmap educacional estruturado em três níveis: graduação, pós-graduação e educação continuada. Esses cursos são projetados para integrar metodologias de aprendizagem ativa, promovendo a formação de engenheiros e arquitetos.

A indústria da Arquitetura, Engenharia e Construção (AEC) enfrenta um grande desafio devido ao significativo impacto ambiental que gera. A modernização desse setor é essencial para mitigar os impactos negativos no meio ambiente. Pesquisas focam na redução do consumo energético e na promoção da eficiência energética, assim como na aplicação de Análises de Ciclo de Vida (ACVs) integradas à Economia Circular. (European Commission, 2021)

Apesar do reconhecimento da importância da Economia Circular, a sua implementação na construção civil encontra diversos obstáculos. A predominância de uma cultura linear e a ênfase em retornos imediatos



dificultam parcerias de longo prazo e o reuso de materiais. (Hart et al., 2019). Além disso, o baixo custo de materiais virgens e a escassez de estudos de caso convincentes representam desafios adicionais. (Kirchherr et al., 2019).

Para enfrentar esses desafios, é crucial capacitar profissionais da construção civil com ferramentas e metodologias inovadoras. A educação complementar via MOOCs emerge como uma alternativa, democratizando o conhecimento e acelerando a formação de estudantes e profissionais. (Bomfim, 2018; Pacheco, Freitas e Silva, 2019). Assim, este artigo tem como objetivo relatar e analisar o potencial dos MOOC desenvolvidos pelo projeto "Smart Online University" - #SoUFPR na área da construção civil. O projeto possui quatro cursos (Economia Circular, Noções de Sustentabilidade na Construção Civil, Gestão Lean na Construção Civil e Introdução aos Telhados Verdes) e eles podem ser acessados na plataforma UFPRABERTA.

## **METODOLOGIA**

A proposta baseia-se em uma abordagem qualitativa de caráter descritivo do tipo estudo de caso. Utilizam-se métodos e técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. Traz um relato de experiência envolvendo quatro cursos: Gestão Lean, Sustentabilidade, Telhados Verdes e Economia Circular. Esses cursos foram concebidos para serem acessíveis a um público amplo, de modo que os conteúdos e recursos de aprendizagem foram disponibilizados através da plataforma online UFPRABERTA que, ao longo de dois anos, ministrou 4 aulas para 6500 alunos.

Foi realizada uma análise documental utilizando o instrumento para indicadores educacionais e interativos num MOOC (INdiMOOC-EdI), baseado no trabalho de Raposo-Rivas et al. (2015), cujo objetivo era descobrir que componentes pedagógicos os MOOCs oferecem.

A coleta de dados foi realizada na plataforma UFPRABERTA, a qual disponibiliza diversos dados, entre eles as informações de número de alunos matriculados e número de certificados de conclusão emitidos. Ferramentas analíticas foram utilizadas para monitorar o crescimento no número de matrículas e índices de conclusão ao longo dos ciclos de avaliação. Os resultados das análises são descritos na próxima seção.

## **RESULTADO**

O projeto "Disseminação de Pesquisa sobre Sustentabilidade" da UFPR, iniciado durante a pandemia de COVID-19, exemplifica o potencial dos MOOCs. Este projeto foi renomeado para "Smart Online University" - #SoUFPR. Ele visa proporcionar ensino de alta qualidade sobre sustentabilidade, economia circular e outras áreas relacionadas, utilizando a Educação Aberta.

Quatro cursos foram criados: gestão lean, sustentabilidade, telhados verdes e economia circular. Esses cursos já matricularam 6501 alunos, certificando 849 pessoas até julho de 2024, e foram integrados em disciplinas de graduação e pós-graduação no formato Bmooc (Yousef et al., 2014), promovendo uma aprendizagem ativa e debates entre os participantes. Os cursos são gratuitos e acessíveis a falantes de português em todo o Brasil através da plataforma UFPRABERTA desenvolvida em Moodle. Possuem ferramentas interativas em formato e-book interativo e em pdf, vídeo aulas, vídeo interativo em H5P e áudiolivros.

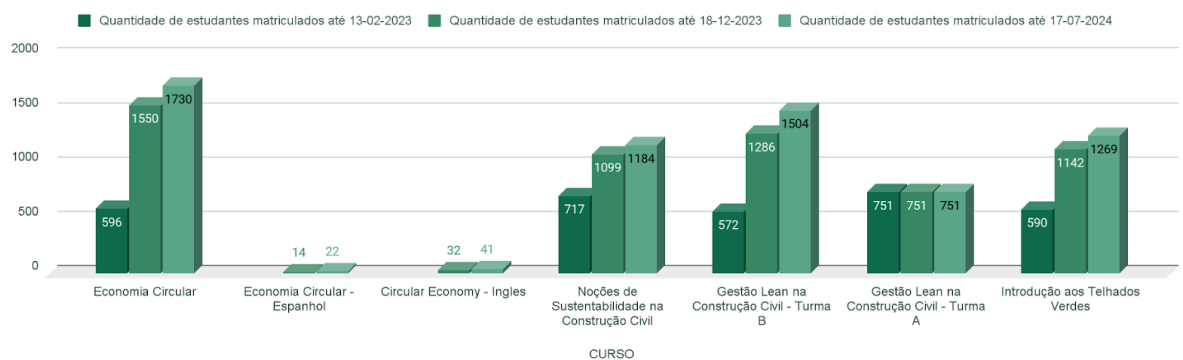
O curso de Gestão Lean foi ofertado em duas turmas, e possui objetivo de apresentar os conceitos básicos do Lean e suas variações na indústria da construção, estimulando o desenvolvimento do pensamento Lean para melhorias contínuas nos processos e fluxos administrativos do setor. O curso de "Noções de Sustentabilidade" visa familiarizar os participantes com os conceitos de sustentabilidade e seus impactos ambientais na construção civil.

O curso de Introdução aos Telhados Verdes, apresenta os conceitos sobre essa tecnologia, sua classificação, composição e aplicações voltadas à sustentabilidade. Além disso, busca estimular a discussão sobre soluções convencionais de cobertura e está alinhado com o ODS 11 - Cidades e Comunidades Sustentáveis. Por fim, o curso de Economia Circular, disponível em três idiomas (português, inglês e espanhol), tem como objetivo promover estratégias para implementar a Economia Circular, incentivando uma indústria mais sustentável nos países ibero-americanos.

Os cursos são estruturados com metodologias ativas e práticas que aproveitam as tecnologias educacionais, propiciando aos estudantes a escolha do que e quando estudar para além do espaço da sala de aula. A oferta desses cursos não apenas promove o desenvolvimento, disseminação e validação de um Modelo de Referência com ênfase na Educação ao Longo da Vida, mas também visa a formação de competências em sustentabilidade, com aplicação prática para profissionais da Construção e estão disponíveis na plataforma da UFPRABERTA.

A Figura 1 apresenta o número de inscrições e de certificados expedidos dos cursos acima relacionados. A principal característica de um MOOC é a participação maciça dos estudantes.

Figura 1: Evolução do número de inscrições e certificações nos cursos do programa SoUFPR



Fonte: Os autores (2024)

Observou-se o crescimento de 182% no número de inscrições no primeiro ciclo de avaliação entre março e dezembro de 2023, com destaque aos cursos Economia Circular, Gestão lean na Construção Civil - Turma B e Introdução aos Telhados Verdes, com 260%, 224% e 193%, respectivamente. No segundo ciclo, de dezembro de 2023 até julho de 2024, foi observado o crescimento de 110% no número de matrículas, com destaque para Economia Circular - Espanhol com 157%, Circular Economy - Inglês com 128% e Gestão Lean na Construção Civil - Turma B com 116%. O Quadro 1 apresenta a evolução percentual de cada curso durante os dois períodos analisados bem como a evolução unificada dos quatro cursos juntos. Os dados demonstram que os cursos na plataforma aberta, em formato autoinstrucional, sem prazo de execução e sem tutoria tem potencial de alcance e é sustentável.

Figura 1: Evolução percentual de inscrições nos cursos do programa SoUFPR

CURSO	Quantidade de estudantes matriculados até 13-02-2023	Quantidade de estudantes matriculados até 18-12-2023	Quantidade de estudantes matriculados até 17-07-2024	% CRESCIMENTO 02-2023 ATÉ 12-2023	% CRESCIMENTO 12-2023 ATÉ 07-2024
Economia Circular	596	1550	1730	260,07%	111,61%
Economia Circular - Espanhol		14	22		157,14%
Circular Economy - Ingles		32	41		128,13%
Noções de Sustentabilidade na Construção Civil	717	1099	1184	153,28%	107,73%
Gestão Lean na Construção Civil - Turma B	572	1286	1504	224,83%	116,95%
Gestão Lean na Construção Civil - Turma A	751	751	751	100,00%	100,00%
Introdução aos Telhados Verdes	590	1142	1269	193,56%	111,12%
<b>Total</b>	<b>3226</b>	<b>5874</b>	<b>6501</b>	<b>182,08%</b>	<b>110,67%</b>

Fonte: Os autores (2024)

Em termos de taxa de conclusão, os cursos apresentam taxa média de 12,57% de conclusão, índice dentro do esperado por Downes, (2014) que indica que a média é de 7,6%, com um mínimo de 0,67% e um máximo de 19,2%. Para Downes (2014), esta taxa não é um fator significativo, uma vez que este tipo de cursos foi concebido para ser estudado de forma linear e sem a obrigação de concluir o curso. O mês de julho de 2024 apresenta o melhor resultado, com taxa de 13.06% e destaque para os cursos Economia Circular e Gestão Lean na Construção Civil - Turma A com 17% cada. O Quadro 2 apresenta a taxa de conclusão de cada um dos cursos do programa SoUFPR e a taxa média de cada período analisado.

Quadro 2: Taxa de conclusão dos cursos do programa SoUFPR

CURSO	Quantidade de estudantes matriculados até 13-02-2023	Quantidade de estudantes certificados expedidos até 13-02-2023	% Finalizado	Quantidade de estudantes matriculados até 18-12-2023	Quantidade de estudantes certificados expedidos até 18-12-2023	% Finalizado	Quantidade de estudantes matriculados até 17-07-2024	Quantidade de estudantes certificados expedidos até 17-07-2024	% Finalizado
Economia Circular	596	65	10,91%	1550	248	16,00%	1730	301	17,40%



Noções de Sustentabilidade na Construção Civil	717	80	11,16%	1099	104	9,46%	1184	118	9,97%
Gestão Lean na Construção Civil - Turma B	572	71	12,41%	1286	129	10,03%	1504	174	11,57%
Gestão Lean na Construção Civil - Turma A	751	132	17,58%	751	132	17,58%	751	132	17,58%
Introdução aos Telhados Verdes	590	56	9,49%	1142	99	8,67%	1269	124	9,77%
<b>Total</b>	<b>3226</b>	<b>404</b>	<b>12,52%</b>	<b>5874</b>	<b>712</b>	<b>12,12%</b>	<b>6501</b>	<b>849</b>	<b>13,06%</b>

Fonte: Os autores (2024)

A oferta desses cursos MOOC visa desenvolver, disseminar e validar um modelo de Educação ao Longo da Vida. A proposta inclui a criação de uma plataforma de Cursos Abertos focada em competências de sustentabilidade e economia circular. Além de ampliar a visibilidade e acessibilidade dos conteúdos, os MOOCs incentivam a formação de grupos de discussão e a troca de melhores práticas internacionais. É o caso do curso de Economia Circular traduzido ao espanhol e inglês e possui assim maior alcance em termos linguísticos.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tecnologia educacional proposta possibilita a criação de uma Smart Learning University, um modelo de universidade que utiliza intensivamente tecnologias para conectar seus agentes e serviços. As TICs incentivam práticas educacionais abertas e estimuladoras, promovendo a ampla disponibilidade de conhecimento de qualidade e a aprendizagem autônoma.

Recomenda-se expandir a divulgação dos cursos para que mais pessoas possam ter contato com estes cursos. A expectativa é expandir e diversificar os cursos, incentivando a formação de competências baseadas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) e abordando áreas emergentes como a economia circular. Isso inclui a documentação de relatórios, a sistematização de conteúdos de palestras e pesquisas, e a criação de comunidades de prática para disseminar conhecimentos e otimizar recursos públicos.

A plataforma de MOOCs da UFPR é o embrião dessa ideia, fomentada pelas mídias sociais e sustentada por debates e auto aprendizado, visando uma educação aberta e acessível a todos.

### REFERENCIAS

Bomfim, C. A. A. (2018). *Gerente BIM – Um cenário na construção civil e a demanda de especialização para arquitetos e engenheiros*. Anais do XLVI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Salvador, Bahia.



Downes, S. (2014). Like reading a newspaper. *Half an Hour*. Recuperado em 20 de fevereiro de 2023, de <https://bitly.co/LOCa>

European Commission. (2021). *Construction and demolition waste (CDW)*.

Hart, J., Adams, K., Giesekam, J., Tingley, D., & Pomponi, F. (2019). Barriers and drivers in a circular economy: The case of the built environment. *Procedia CIRP*, 80, 619-624.

Kirchherr, J., Charles, K., Walton, M. J., Davies, S., & Zingale, S. (2019). Learning it the hard way: Social safeguards norms in Chinese-led dam projects in Myanmar, Laos and Cambodia. *Energy Policy*, 102(C), 529-539.

Leising, E., Quist, J., & Bocken, N. (2018). Circular economy in the building sector: Three cases and a collaboration tool. *Journal of Cleaner Production*, 176, 976-989.

Pacheco, A. P. G., Freitas, M. C. D., & Silva, H. O. (2019). *Análise da formação do engenheiro civil brasileiro sob o aspecto do pensamento enxuto*. Anais do XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da Abenge, Fortaleza, Ceará.

Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, M. E., & Sarmiento Campos, J. A. (2015). Un estudio sobre los componentes pedagógicos de los cursos online masivos. *Comunicar*, 22(44), 27-35. <https://doi.org/10.3916/C44-2015-03>

Smaniotto, R. K. H., Moura, H., Silva, L. P. T., & Lima, L. M. P. (2020). *Presença do tema sustentabilidade nos currículos e projetos políticos pedagógicos dos cursos de arquitetura e engenharia civil*. Anais do XLVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e III Simpósio Internacional de Educação em Engenharia - COBENGE 2020, Online.

Yousef, A., Chatti, M. A., Schroeder, U., & Wosnitza, M. (2014). MOOCs: A review of the state-of-the-art. In *Proceedings of the 6th International Conference on Computer Supported Education (CSEDU 2014)*, Barcelona, Spain.



## **DESENVOLVER O PENSAMENTO COMPUTACIONAL COM RECURSO AO SCRATCH NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES**

### **Nome:**

Rita Neves Rodrigues

Cecília Costa

Fernando Martins

### **Institución:**

Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real

Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra

### **ORCID:**

<https://orcid.org/0000-0001-8072-8453>

<https://orcid.org/0000-0002-9962-562X>

<https://orcid.org/0000-0002-1812-2300>

### **RESUMO:**

O Pensamento Computacional (PC) é uma capacidade essencial no processo de resolução de problemas, tendo sido integrado nos currículos educativos em diversos países nos últimos anos. Surge muitas vezes associado à utilização de tecnologia ou robótica, mas para que o seu desenvolvimento ocorra é necessário tarefas bem estruturadas e pensadas para esse fim, pelo que importa que os futuros professores desenvolvam competências para as planear. Com esta comunicação pretende-se apresentar uma intervenção realizada numa turma de futuros professores da escola primária com o objetivo de os dotar de competências para desenvolver o PC com recurso ao Scratch.

Foram implementadas três sessões onde os futuros professores exploraram o Scratch, resolveram tarefas e planearam uma intervenção para alunos da escola primária. Os principais resultados mostram que os futuros professores foram capazes de planear intervenções recorrendo ao Scratch, desenvolvendo simultaneamente o PC. Conclui-se que, a formação dada aos futuros professores deve ser progressiva e prática, destacando-se a importância de uma exploração orientada e do trabalho colaborativo tendo em vista a superação das dificuldades encontradas.

**Palavras-chave:** Pensamento Computacional, Scratch, Formação inicial de Professores.

### **INTRODUÇÃO**

O Pensamento Computacional (PC) pode ser definido como uma capacidade que se baseia nos processos de computação, abrangendo um conjunto de dimensões que, quando desenvolvidas, aprimoram a capacidade de resolução de problemas (Esteve-Mon et al., 2020). Em Portugal, esta capacidade surgiu pela primeira vez no



currículo oficial de matemática, nas novas Aprendizagens Essenciais de Matemática (ME, 2021), no ano letivo de 2022/2023. Neste contexto, é de extrema importância dotar os futuros professores de competências que lhes permitam planear intervenções para desenvolver o PC nos alunos (Angeli, 2022).

O recurso a ambientes de programação ou robótica, como o Scratch, surge muitas vezes associado ao desenvolvimento do PC, sendo inclusivamente recomendado no currículo português de matemática, no entanto, a sua simples implementação não garante o desenvolvimento efetivo do PC (Peracaula-Bosch et al., 2020). O planeamento de tarefas bem estruturadas e direcionadas para o objetivo que se quer atingir é crucial para que se promova o desenvolvimento do PC (Espadeiro, 2021).

Esta comunicação visa apresentar uma intervenção realizada numa turma de futuros professores da escola primária com o objetivo de os dotar de competências para desenvolver o PC com recurso ao Scratch.

## **METODOLOGIA**

A intervenção decorreu numa turma da formação inicial de professores da escola primária de uma instituição pública portuguesa do ensino superior. As sessões decorreram de acordo com o modelo de ensino exploratório (MEE) (Canavarro et al., 2012), com os futuros professores a trabalhar em pares. As sessões foram organizadas da seguinte forma:

### **Sessão I: Introdução ao Scratch**

1. Exploração do Scratch seguindo um guião de exploração;
2. Realização de pequenas tarefas a executar no Scratch;
3. Discussão das resoluções em grande grupo;
4. Sistematização das aprendizagens relacionadas com a programação no Scratch.

Depois de todos os grupos ligarem os seus computadores e aceder ao ambiente de programação Scratch, foi-lhes entregue um guião de exploração com indicações para a manipulação do Scratch e definições dos blocos a utilizar (Figura 1).

Figura 1  
Guião de exploração Scratch (página 1).

**Guião de exploração Scratch**




Para programar dentro do menu "Criar" existem diversos Blocos de programação:

	Os blocos de movimento estão relacionados com posicionamento e deslocamento dos componentes (atores e palcos) pelo espaço da tela.
	Os blocos de aparência relacionam-se com o aspeto visual dos componentes, como tamanho, cor, aparecer ou desaparecer, ações de fala e mudanças de fantasia ou de cenário.
	Os blocos de som permitem fazer com que um ator ou cenário execute sons.
	Os blocos de evento permitem definir a condição para que a programação ou as programações criadas iniciem.
	Os blocos de controlo têm a função de organizar a execução das ações dos componentes, por exemplo, determinando quantas vezes determinada ação será realizada, que condição se deve verificar para que uma ação ocorra, etc.
	Os blocos de sensores permitem estipular as ações que poderão ocorrer condicionadas pela interação de diferentes atores, por se clicar nos botões do rato, por se pressionar teclas do teclado, etc. Muitos dos blocos desta categoria não foram criados para serem usados isoladamente, mas sim, para se encaixarem em blocos de outras categorias.
	Os blocos de operadores têm função lógica e matemática, utilizada em associação com os blocos das restantes categorias.

Este guião continha ainda algumas tarefas que os futuros professores deveriam realizar (Figura 2).

Figura 2  
Guião de exploração Scratch (página 2).

**Tarefa 1:**  
Explore os cenários, atores e blocos de programação presentes no Scratch. Deverá conseguir fazer com que o seu ator se desloque pela tela, utilizando os blocos de programação disponíveis.

- Defina o evento que deve ocorrer para que a programação inicie;  
Exemplos:  

- Defina os movimentos que pretende que o ator execute;  
Exemplos:  

- Defina uma mensagem para finalizar a sua programação;  
Exemplos:  

- Escolha outros blocos para criar diferentes programações!

**Tarefa 2:**  
Aceda ao projeto "Tabela do 100" através do link: <https://scratch.mit.edu/projects/885842842>.  
Note que a posição inicial do Bee já está definida no projeto. Para se movimentar considere que: para se deslocar 1 passo na tabela deverá indicar 35 passos na programação Scratch.  
Assim:

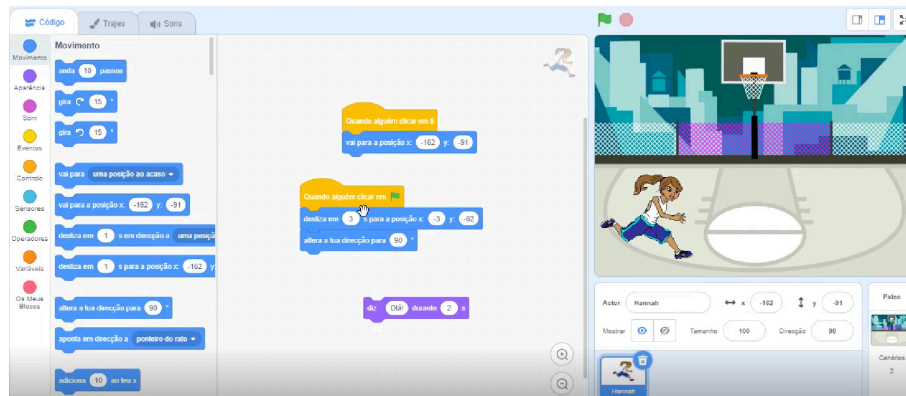
Passos na Tabela	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Passos na Programação	35	70	105	140	175	210	245	280	315	350

- Programa o Bee para se deslocar até ao número 6;
- Agora, programe o Bee para se deslocar para o número 16.
  - Considerando os passos que o levaram do número 6 para o número 16, o que significa deslocar-se de cima para baixo na Tabela do 100? Consegue associar este movimento a uma regularidade numérica?
  - E quando se deslocou até ao número 6, consegue associar os passos que programou a uma regularidade numérica?
  - Descreva os passos que pode programar para que o Bee se desloque pela Tabela do 100 e indique as regularidades numéricas associadas a cada passo.

Acesso ao Projeto 1.º ano: <https://scratch.mit.edu/projects/916166580>

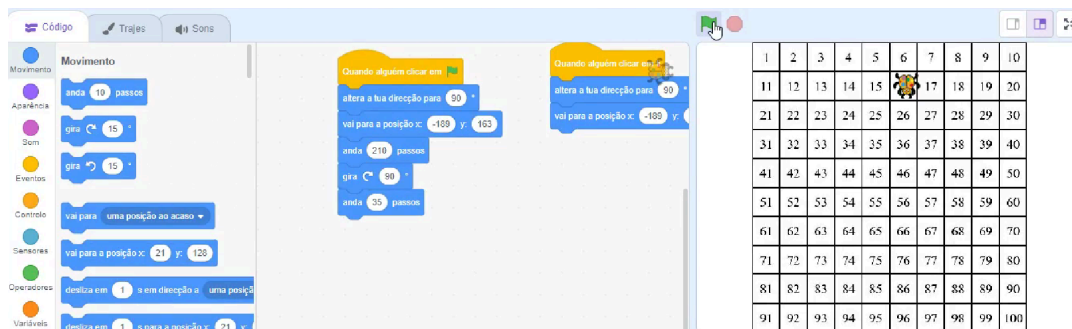
Na primeira tarefa solicitava-se que os alunos explorassem os cenário, atores e blocos de programação com o objetivo de fazer com que o ator se deslocasse pela tela (Figura 3).

**Figura 3**  
Resolução da tarefa 1 elaborada por um dos grupos.



Na tarefa 2 pedia-se que os futuros professores acessem a um projeto do Scratch criado pela investigadora e que continha uma Tabela do 100. Solicitou-se que os futuros professores programassem o ator para se deslocar pela Tabela do 100 (Figura 4) e refletissem acerca da relação entre os passos programados e as regularidades numéricas associadas (Figura 5).

**Figura 4**  
Resolução da tarefa 2 no Scratch elaborada por um dos grupos.



**Figura 5**  
Resolução da tarefa 2 na folha de resolução elaborada por um dos grupos.

Resolução do Guião de Exploração Scratch

Tarefa 2:

2.
  - a. Este movimento está associado à soma de 10 unidades / 1 dezena.
  - b. Cada vez que dá 1 passo na tabela ocorre a soma de 1 unidade.
  - c. Se o Bee se deslocar:
    - para a direita, ocorre a soma de 1 unidade;
    - para a esquerda, ocorre a subtração de 1 unidade;
    - para baixo, ocorre a soma de 1 dezena;
    - para cima, ocorre a ~~soma~~ subtração de 1 dezena.

A resolução das tarefas foi discutida em grande grupo, com mediação da investigadora. No final, seguiu-se a sistematização das aprendizagens com o preenchimento da folha de sistematização (Figura 6) em grande grupo.

**Figura 6**  
*Folha de sistematização*


Sistematização das aprendizagens matemáticas

1. Ligue os pontos para obter afirmações verdadeiras relativamente à exploração da Tabela do 100 no Scratch.

Quando me desloco:

Um passo para a direita ●	● Adiciono 10 unidades/1 dezena
Um passo para a esquerda ●	● Adiciono 1 unidade
Um passo para cima ●	● Subtraio 1 unidade
Um passo para baixo ●	● Subtraio 10 unidades/1 dezena

2. Observe a imagem do Bee na Tabela do 100.

42	43	44	45	46	47	48	49
52	53		55	56	57	58	59
62	63	64	65	66	67	68	69
72	73	74	75	76	77	78	79

Sabendo que se pretende efetuar a adição  $54+13$ , que programação deve executar o Bee para encontrar o resultado desta operação? Justifique a sua resposta.

Nota: Indique o número de passos na Tabela e não na programação.

---

---

## Sessão II: Resolução de problemas no Scratch

1. Resolução de uma situação problemática no Scratch;
2. Resolução de tarefas relacionadas com a resolução, pensadas para desenvolver o PC;
3. Discussão das resoluções em grande grupo;
4. Sistematização das aprendizagens realizadas.

Na segunda sessão foi distribuída uma folha de exploração (Figura 7) onde era pedido aos futuros professores que resolvessem uma tarefa no Scratch utilizando o projeto da “Tabela do 100” elaborado pela formadora, que tinha sido explorado na sessão anterior. Solicitava-se ainda a resolução de cinco tarefas que tinham como objetivo a promoção das cinco dimensões do Pensamento Computacional.

**Figura 7**  
 Folha de exploração da sessão II.

**Situação problemática**

**Adicionar usando a tabela do 100 e o Bee**

Observa a tabela do 100 e dá instruções ao Bee para que ele efetue a operação pedida.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Bee, calcula  $62 + 37$ , usando a Tabela do 100 e o Scratch.

**Parte I**

1. Resolva a situação problemática, passo a passo, usando a linguagem matemática adequada. Explique como pensou em cada passo da resolução usando esquemas, desenhos ou palavras e apresente uma resposta contextualizada à situação problemática.
2. Indique todos os elementos da situação problemática que considerou fundamentais para resolver a tarefa 1.
3. Para cada elemento que indicou na tarefa 2, descreva o que deve fazer para o cumprir.
4. Indique a sequência de procedimentos que tem de seguir para resolver a situação problemática.
5. Será que podem existir mais soluções? Verifique se as soluções que encontrou seguem todos os passos da sequência que indicou na tarefa 3. Justifique a sua resposta.
6. Que características têm em comum as soluções que encontrou para a situação problemática?

Os futuros professores resolveram as tarefas em grupos (Figura 8) sob a orientação da investigadora.

**Figura 8**  
 Resolução das tarefas efetuada por um dos grupos no Scratch e na folha de exploração.

1. Para resolver a situación problemática  $62+37$ , o Bee começou por andar 2 passos para a frente, girou  $90^\circ$  (par) no sentido dos ponteiros do relógio, andou mais 6 passos, chegando assim à casa 62. O Bee andou, inicialmente, 2 passos para a direita para chegar às 2 unidades e, depois, andou 6 passos para baixo para adicionar 6 dezenas. Após chegar à casa 62, ~~virou  $90^\circ$  no sentido contrário aos ponteiros do relógio e andou~~ o Bee deslocou-se 3 casas para baixo, adicionando, assim, 3 dezenas, ficando na casa 92. De seguida, virou  $90^\circ$  no sentido contrário aos ponteiros do relógio e andou 7 casas para a frente, chegando ao 99. \* 7 unidades

A tarefa

2. - ~~o exercício~~ será realizada na tabela do 100, no scratch;  
- # fazer com que o Bee efetue a operação pretendida

3. - Usa a plataforma Scratch e programar;  
- Sabe como é que o Bee se desloca na tabela; para chegar ao resultado;

4. 1º- anda 2 passos em frente  
2º- girar  $90^\circ$  no sentido dos ponteiros do relógio  
3º- anda 6 passos em frente (62)  
4º- anda 3 passos em frente (92)  
5º- girar  $90^\circ$  no sentido contrário aos ponteiros do relógio  
6º- andar 7 passos em frente (99)

5. Sim, podem existir mais soluções. Sim, seguem.  
(1º- andar 1 passo em frente)  
(2º- girar  $90^\circ$ )  
Primeiro podemos somar as 6 dezenas com as 3 dezenas e, posteriormente, somar as unidades.  
Primeiro podemos somar 6 dezenas com 2 unidades

A resolução das tarefas foi discutida em grande grupo, com mediação da investigadora. No final, seguiu-se a sistematização das aprendizagens com o preenchimento de uma folha de sistematização (Figura 9) em grande grupo.

**Figura 9**  
Folha de sistematização das aprendizagens

Sistematização das aprendizagens matemáticas

1. Complete as frases seguintes, de acordo com a programação do Scratch.

Quando me desloco um passo para a direita, adiciono _____. Se me deslocar um passo para a esquerda, subtraio _____.
Se me deslocar um passo para baixo, _____ unidades/____ dezena. Quando me desloco um passo para cima, _____ unidades/____ dezena.

### Sessão III: Planificação de uma sessão a implementar

1. Adaptação da situação problemática resolvida para o seu contexto de estágio;
2. Planificação da sessão a implementar;
3. Partilha e discussão das planificações;
4. Sistematização das propostas de adaptação para diferentes anos de escolaridade.

Na terceira sessão solicitou-se que os futuros professores adaptassem a situação problemática resolvida na sessão anterior aos seus contextos de estágio. Na figura 10 é possível observar uma proposta apresentada por um grupo que realizava o seu estágio numa turma do 1.º ano, tendo optado por transformar a “Tabela do 100” em “Tabela do 20” e por usar o robot “Bubble” (disponível no seu centro de estágio) como alternativa ao ambiente de programação Scratch.

**Figura 10**  
Adaptação da folha de exploração elaborada por um dos grupos.

Situação Problemática

Adicionar e subtrair usando a tabela do 20 e o robot Bubble.

Observa a tabela do 20 e dá instruções ao Bubble para que ele efetue as operações pedidas.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

a)  
Bubble, calcula  $11 + 5 + 2$ , usando a tabela do 20 no tapete de cartolina.

b)  
Bubble, calcula  $7 - 6$ , usando a tabela do 20 no tapete de cartolina.

(perguntas do folho de exploração)

Na fase de discussão da tarefa vários grupos apresentaram as suas propostas, partilhando, não só as folhas de exploração adaptadas, mas também, as planificações que elaboraram (Figura 11).

**Figura 11**  
Excerto de planificação elaborada por um grupo.

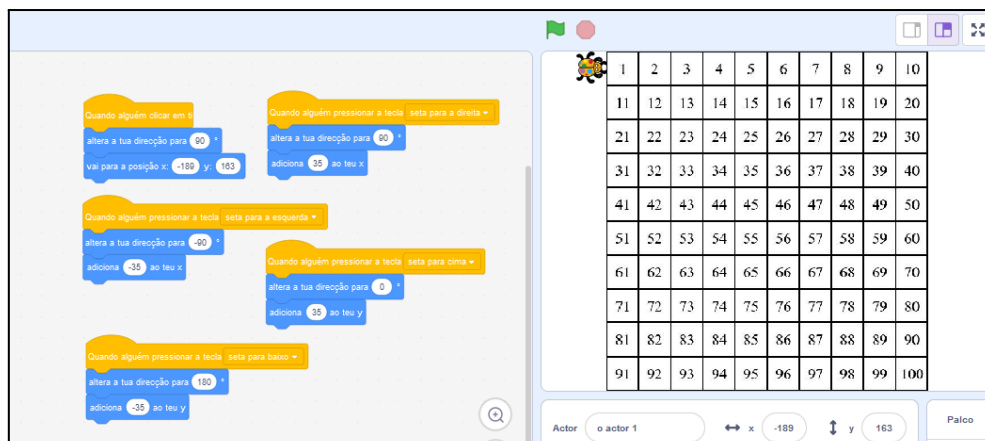
Modelo de planificação de Matemática

Ano de escolaridade		Área curricular		Duração
1º ano		Matemática		
Conhecimentos prévios			Recursos	
- os alunos são capazes de contar de 1 em 1 e de 10 em 10			- tabuleiro da tabela - folha de exploração - 7 pedras de jogo - prancha - quaderno	
Tema	Tópico	Subtópico	Objetivo de aprendizagem	Áreas de Competência do Perfil dos Alunos
Tema matemático	Números	Operações numéricas	Realizar operações de adição e subtração com números naturais até ao 100, usando a tabela do 20.	
		Relações numéricas	Comparações e decomposição	
Capacidades matemáticas	Pensamento computacional	Abstração	extrair a informação essencial de um problema	
		Decomposição	estruturar a resolução de problemas por etapas de menor complexidade de modo a reduzir a dificuldade do problema	
			reconhecer os padrões no processo de resolução de um problema	
			desenvolver um procedimento para a resolução de um problema	
Avaliação da aula				
Suscitar o problema				

Fase da aula (Tempo)	Descrição do desenvolvimento da aula	
Introdução da tarefa (___ minutos)	Desenvolvimento da aula	
	A aula iniciará com a distribuição das folhas de exploração com a situação problemática adaptada*. Posto isto, a professora (procederá) à explicação da tarefa em questão. De seguida, irá ser introduzido o tabuleiro relativo à tabela do 100, com a escolha, por parte da professora, de um número aleatório e, posteriormente, com a exploração das características da (tabuleiro) Tabela* serão formados grupos de 3 elementos.	
	Promoção da aprendizagem matemática	Gestão da aula
	- Explicação da tarefa proposta - Introdução do tabuleiro, com a exploração das características da tabela do 100	- Distribuição das folha de exploração - Exposição do tabuleiro - Definição do modo de organização de trabalho (em grupos de 3)

A sistematização das aprendizagens foi efetuada através de um PowerPoint elaborado pela investigadora, onde eram partilhados exemplos de possíveis adaptações da tarefa para os quatro anos da escola primária. Na Figura 12 é possível verificar um exemplo de adaptação para o 1.º ano de escolaridade, onde a programação efetuada permite que os alunos desloquem ator pela “Tabela do 100” através das setas do teclado, não sendo necessário elaborarem uma programação.

**Figura 12**  
Adaptação do projeto “Tabela do 100” elaborado pela investigadora.



## RESULTADOS

Na sessão I, vários futuros professores demonstraram hesitação perante o Scratch com alguns a afirmar que não conheciam este ambiente de programação, ainda que fosse uma sugestão do currículo português. Ao receberem o guião de exploração e executarem as tarefas propostas, observou-se uma melhoria significativa na manipulação do Scratch, tendo todos os grupos realizado com sucesso as tarefas propostas.

Na sessão II, os grupos demonstraram maior eficácia a programar os blocos. Verificou-se que o MEE permitiu que as dificuldades fossem ultrapassadas com os contributos que todos os elementos davam para a realização das tarefas. Com as tarefas propostas referentes ao PC, os futuros professores mostraram-se capazes de desenvolver esta capacidade através da situação problemática dada.

Na sessão III, os futuros professores evidenciaram ser capazes de planear intervenções recorrendo ao Scratch, desenvolvendo simultaneamente o PC. Todos os grupos apresentaram planificações adequadas ao seu ano de escolaridade, adaptando as tarefas a resolver no Scratch e incluindo as tarefas que permitem o desenvolvimento do PC.



## CONCLUSÕES

Para que os futuros professores estejam aptos a desenvolver conhecimento nos seus alunos, é necessário que eles próprios tenham conhecimento acerca do que vão abordar. Verificou-se que a abordagem progressiva e prática com que se desenvolveram as sessões foi fundamental para que os futuros professores compreendessem o funcionamento do Scratch e as dimensões do PC referidas no currículo português. Destaca-se ainda que a utilização de um guião de exploração e o MEE, com os futuros professores a trabalhar em grupo, foram fundamentais para que eles conseguissem superar as dificuldades e manipulassem o Scratch com sucesso.

Considera-se que esta intervenção contribui para a investigação acerca do desenvolvimento do PC nos currículos de formação inicial de professores, tornando evidente uma forma de desenvolver o PC nos futuros professores integrando um artefacto digital. As características da implementação descrita permitem que esta seja adaptada a diversos contextos, nomeadamente, com a utilização outros artefactos digitais.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto UIDB/50008/2020, com o identificador DOI, <https://doi.org/10.54499/UIDB/50008/2020> (IT), UIDB/05198/2020, com o identificador DOI <https://doi.org/10.54499/UIDB/05198/2020> (Centro de Investigação e Inovação em Educação, inED), UIDB/00194/2020 (CIDTFF) e no âmbito da bolsa de doutoramento 2022.09720.BD.

## REFERÊNCIAS

- Angeli, C. (2022). The effects of scaffolded programming scripts on pre-service teachers' computational thinking: Developing algorithmic thinking through programming robots. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 31, 100329. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100329>
- Canavarro, A. P., Oliveira, H., & Menezes, L. (2012). Práticas de ensino exploratório da matemática: o caso de Célia. *Investigação Em Educação Matemática*, 255–266.
- Espadeiro, R. G. (2021). O Pensamento Computacional no currículo de Matemática. *Educação e Matemática*, 162, 5–10.
- Esteve-Mon, F. M., Llopis, M. A., & Adell-Segura, J. (2020). Digital competence and computational thinking of student teachers. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(2), 29–41. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11588>
- Ministério da Educação. (2021). *Aprendizagens essenciais de Matemática*. Lisboa: ME.
- Peracaula-Bosch, M., Estebanell-Minguell, M., Couso, D., González-Martínez, J., & Gonzalez-Martinez, J. (2020). What do pre-service teachers know about computational thinking? *Revista de Psicologia, Ciències de l'Eduació i de l'Esport*, 38(1), 75–86.



## FORMACIÓN DE FUTUROS DOCENTES EN COMPETENCIAS DIGITALES PARA LA INCLUSIÓN

### Nombres:

Lucía María Parody García

Juan José Leiva Olivencia

Antonio Matas Terrón

Dolores Pareja de Vicente

**Institución:** Universidad de Málaga

**País:** España

### ORCID:

<https://orcid.org/0000-0002-9612-6024>

<https://orcid.org/0000-0002-0082-1154>

<https://orcid.org/0000-0003-1401-4932>

<https://orcid.org/0009-0005-2116-245X>

## INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más digitalizado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) juegan un papel clave en la creación de entornos de aprendizaje enriquecedores e inclusivos. En este sentido, la formación de los futuros docentes en el conocimiento y el uso de tecnologías educativas inclusivas se convierte en una prioridad, ya que adquieren un rol fundamental en la promoción de una educación accesible para todos los estudiantes.

Las tecnologías educativas inclusivas se refieren a las herramientas digitales diseñadas para facilitar el acceso al aprendizaje a estudiantes con diversas características y necesidades (Bolaño, 2022). Esto incluye desde dispositivos de asistencia para personas con algún tipo de discapacidad hasta plataformas adaptadas que permiten la participación de estudiantes con dificultades de aprendizaje. La UNESCO (2016) subraya que la integración de las TIC en la educación tiene el potencial de promover la inclusión social y la equidad, al reducir barreras socioeducativas y favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de todos los discentes.

Para alcanzar una verdadera educación inclusiva, los futuros docentes deben estar capacitados en prácticas pedagógicas innovadoras que promuevan la equidad y el respeto a la diversidad. La formación en tecnologías educativas inclusivas debe partir de una base sólida de pedagogía inclusiva, en la que los docentes comprendan cómo adaptar los contenidos, los recursos y las estrategias para garantizar la plena participación del alumnado (Cabero-Almenara & Ruiz-Palmero, 2018).

En este trabajo se pone de relieve la necesidad de abordar el desarrollo de competencias digitales inclusivas en la formación inicial docente.



### **COMPETENCIAS DIGITALES PARA LA INCLUSIÓN EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO**

La formación inicial del profesorado debe centrarse en el desarrollo de competencias tanto tecnológicas como pedagógicas. Es esencial que los futuros docentes comprendan no sólo cómo utilizar las tecnologías, sino también cómo estas pueden personalizarse para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes (Marín et al., 2019). Esto implica un enfoque pedagógico inclusivo que reconozca las diferencias en las capacidades de aprendizaje, así como las barreras que enfrentan muchos niños y niñas en el acceso a la educación. Por ejemplo, las tecnologías como el software de lectura de pantalla, los sistemas de reconocimiento de voz o las aplicaciones de aprendizaje adaptativo permiten a los docentes diseñar experiencias de aprendizaje más inclusivas. Sin embargo, para maximizar el potencial de estas herramientas, el profesorado necesita formarse en teorías inclusivas del aprendizaje y en el manejo de recursos digitales (Espejo et al., 2017).

De acuerdo con el Marco Europeo de Competencias Digitales para Educadores (DigCompEdu), los docentes deben desarrollar habilidades que van más allá del simple manejo de las TIC. Concretamente, el profesorado debe ser capaz de diseñar experiencias de aprendizaje adaptadas, utilizando recursos digitales para fomentar la participación activa de los estudiantes con diversas capacidades (Redecker, 2017). En esta línea, algunas de las competencias clave que deben ser promovidas en la formación docente incluyen (Kerexeta-Brazal et al., 2022; Lara-Rivera & Grijalva-Verdugo, 2021):

- Conocer y saber aplicar tecnologías que hagan accesible el contenido educativo para discentes con discapacidades visuales, auditivas o motoras (subtítulos, teclados adaptados, entre otros).
- Utilizar plataformas de aprendizaje y herramientas tecnológicas que permitan adaptar los contenidos y ritmos de trabajo a las características y necesidades de los estudiantes.
- Emplear tecnologías para promover la colaboración entre los estudiantes mediante herramientas como videollamadas, foros de discusión accesibles o actividades colaborativas.
- Integrar herramientas digitales que permitan realizar evaluaciones adaptadas a las capacidades de cada discente, respetando sus ritmos de aprendizaje y permitiendo una retroalimentación personalizada.

### **CONCLUSIONES**

El uso efectivo de tecnologías inclusivas depende en gran medida de las habilidades pedagógicas del docente. Es decir, el simple acceso a las TIC no garantiza una educación inclusiva; sino que es la competencia del docente la que marca la diferencia en su implementación. Por tanto, es crucial que los futuros docentes reciban una formación adecuada en el uso de estas tecnologías para poder adaptarlas a contextos diversos y permitir que el alumnado logre un aprendizaje significativo.

Entre los principales retos educativos, destacan las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de estas herramientas y la falta de políticas inclusivas que no priorizan la formación en este ámbito. Para superar estos desafíos, es necesario que las instituciones educativas y los gobiernos adopten políticas que promuevan la



inversión en tecnologías inclusivas y la capacitación docente. A continuación, se enumeran algunos aspectos fundamentales (Marchetti, 2018; Parra & Agudelo, 2020):

- Los programas de formación docente deben incorporar de manera sistemática el uso de tecnologías inclusivas, no sólo como una asignatura específica, sino como una competencia transversal en todas las áreas de conocimiento.
- Dado que la tecnología evoluciona rápidamente, es fundamental que los docentes reciban formación permanente y acceso a recursos actualizados para mejorar sus habilidades en el uso de tecnologías inclusivas.
- Promoción de buenas prácticas a través de la creación de redes pedagógicas que sirvan para compartir experiencias exitosas en el uso de tecnologías inclusivas e inspirar al profesorado a implementar prácticas inclusivas e innovadoras mediadas por las TIC.

En definitiva, es crucial que durante esta formación se sensibilice a los futuros docentes acerca de la importancia que adquieren las TIC como herramientas con un gran potencial para erradicar barreras físicas, cognitivas y sociales para el aprendizaje. Así pues, la capacitación en tecnologías educativas inclusivas es esencial para garantizar una educación equitativa y de calidad para todos los estudiantes.

## REFERENCIAS

Bolaño, M. (2022). *Tecnologías educativas para la inclusión*. UNIMAGDALENA.

Cabero-Almenara, J., & Ruiz-Palmero, J. (2018). Las Tecnologías de la información y la comunicación para la inclusión: reformulando la brecha digital. *International Journal of Educational Research and Innovation*, (9), 16-30. <http://hdl.handle.net/10433/10379>

Espejo, M. M., Kröyer, O. N., & Hidalgo, A. J. R. (2017). Desarrollo de competencias TIC y para la educación inclusiva en la formación inicial práctica del profesorado. *Bordón: Revista de pedagogía*, 69(3), 57-72. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51110>

Kerexeta-Brazal, I., Darretxe-Urrutxi, L., & Martínez-Monje, P. M. (2022). Competencia Digital Docente e Inclusión Educativa en la escuela. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales*, 11(2), 63-73. <https://doi.org/10.54988/cv.2022.2.885>

Lara-Rivera, J. A., & Grijalva-Verdugo, A. A. (2021). Saberes digitales y educación superior. Retos curriculares para la inclusión de las TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(22), 9-21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869118>

Marchetti, B. (2018). Un necesario recorrido desde la formación hacia la educación docente en diálogo con las políticas públicas para la inclusión digital. *Revista Entramados-Educación y Sociedad*, (5), 47-57. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732493>

Marín, D., Vidal, M. I., Peirats, J., & San Martín, Á. (2019). Competencia digital transversal en la formación del profesorado, análisis de una experiencia. *International Journal of Technology and Educational Innovation*, 5(1), 4-12. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.4890>



Parra, L., & Agudelo, A. (2020). Innovación en las prácticas pedagógicas mediadas por TIC. En R. Canales y C. Herrera (eds.). *Acceso, democracia y comunidades virtuales* (pp. 51-64). CLACSO.

Redecker, C. (2017). *Digital Competence of Educators. DigCompEdu*. Publications Office of the European Union.

UNESCO. (2016). *Innovación educativa*. Unesco.



**PERSPECTIVA DOCENTE SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA ESPECIALIDAD DE DIBUJO DE SECUNDARIA  
/ TEACHERS' PERSPECTIVES ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN SECONDARY SCHOOL DRAWING EDUCATION**

**Autor:**

Victoria Toribio Lagarde

Ana Duarte Hueros

**Instituciones:**

Junta de Andalucía

Universidad de Huelva

**País:** España

**ORCID:**

<https://orcid.org/0000-0001-6106-9501>

<https://orcid.org/0000-0002-3819-5857>

**RESUMEN:**

En 2021, la democratización de la inteligencia artificial (IA) a través de aplicaciones como Chat GPT revolucionó los entornos educativos generando debates sobre sus funciones y adaptabilidad. Las herramientas de IA generativa, capaces de crear contenido audiovisual de manera instantánea mediante descripciones textuales (*prompts*), han suscitado inquietudes en áreas donde el proceso creativo requiere más tiempo y dedicación. Este estudio cualitativo se centra en explorar las oportunidades y desafíos que la IA generativa plantea al profesorado de Dibujo en Secundaria. A través de un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), se recogen las creencias pedagógicas de cuatro docentes sobre la IA generativa, los desafíos que plantea su uso y aplicación en el contexto educativo, y su potencial como herramienta creativa. El análisis revela que, aunque la IA generativa puede ser una herramienta poderosa para inspirar y facilitar la creación artística, también plantea inquietudes profesionales, como la preocupación por la desvalorización del esfuerzo humano en el proceso artístico, y desafíos significativos. Entre estos desafíos se encuentra la necesidad de redefinir el papel del docente en el aula y la importancia de mantener un equilibrio entre el uso de la tecnología y el desarrollo de habilidades artísticas tradicionales. Los resultados destacan la necesidad de formación en IA para mejorar la competencia digital docente y enfrentar las posibilidades y amenazas que esta tecnología presenta en el Entorno Personal de Aprendizaje. Subrayan, además, la importancia de integrar la IA de manera equilibrada y consciente en el currículo educativo. Esto no solo permitirá a los docentes acercarse a la realidad digital de los estudiantes, sino que también fomentará un enfoque pedagógico que valore tanto la innovación tecnológica como el esfuerzo creativo humano. **PALABRAS CLAVE:** Competencia digital docente, educación artística, educación secundaria, entorno personal de aprendizaje, inteligencia artificial generativa, educación 4.0.



## INTRODUCCIÓN

La historia de la Inteligencia Artificial (IA) tiene su origen en el siglo pasado con los primeros avances tecnológicos que se desarrollaron en este campo (Barrios-Tao, et al., 2020; Humble & Mozelius, 2022). Sin embargo, su democratización tuvo lugar en 2021 cuando *Open AI* lanzó al mercado *Chat GPT* (Sánchez-Vera, 2024), una aplicación de IA generativa capaz de contestar ante cualquier tipo de pregunta como si de la mente del ser humano se tratase (García-Peñalvo, 2023). Este evento popularizó su uso y conocimiento en el ámbito educativo.

Autores como Sánchez-Vera (2024) y García-Peñalvo et al. (2024) definen la IA generativa como herramientas digitales capaces de generar contenido narrativo y audiovisual a partir de una descripción textual (*prompt*). En educación, estos recursos pueden resolver tareas burocráticas, como la elaboración de estadísticas de evaluación y propuestas de exámenes, así como tareas creativas que complementen las sugerencias del profesorado (Marzal & Vivarelli, 2024). Esto permite una mayor dedicación a cada estudiante y un desarrollo tecnológico en sintonía con la realidad digital que les rodea. Herramientas como *MidJourney* (Trujillo-Cabrera, 2024) y *OpenAI Dall-E* (García-Ull & Melero-Lázaro, 2023) pueden mostrar composiciones artísticas de forma inmediata, facilitando la visualización de distintas posibilidades.

La pandemia de COVID-19 transformó radicalmente el panorama educativo global. La adaptación a la digitalización fue esencial para la educación a distancia. No solo alteró la rutina educativa, sino que también evidenció la necesidad urgente de implementar metodologías innovadoras y flexibles. A pesar de los desafíos, se fortaleció la confianza en el uso de herramientas digitales y en la resiliencia del sistema educativo.

Esta situación generó nuevas dudas sobre la competencia digital docente y la necesidad de renovar constantemente el Entorno Personal de Aprendizaje (González-González & Silveira, 2022). En este contexto, la Educación 4.0 emergió como una respuesta necesaria y adaptativa a los desafíos actuales. Con la digitalización en pleno auge, se hizo evidente que la personalización del aprendizaje era esencial para atender las diversas necesidades de los estudiantes.

Esta nueva era educativa se caracteriza por la integración de tecnologías avanzadas y un enfoque centrado en el estudiante. El uso intensivo de la tecnología durante la pandemia subrayó la importancia de desarrollar habilidades del siglo XXI, como el pensamiento crítico y la colaboración.

La Educación 4.0 no solo se enfoca en la tecnología, sino también en la formación continua de los docentes en metodologías pedagógicas con esas herramientas. No se trata solo de usar pantallas y proyectores, sino de adaptar y utilizar redes sociales, aplicaciones y dispositivos digitales para modificar la forma de enseñar (Marzal & Vivarelli, 2024). Este enfoque promueve un aprendizaje colaborativo, significativo y multidisciplinar, donde los jóvenes no perciban diferencias entre la realidad digital dentro y fuera del aula (Goenechea & Valero-Franco, 2024).

Para apoyar esta transformación, los marcos legislativos europeo, español y andaluz se han adaptado a nuevas propuestas como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2017) y la renovación de leyes educativas como la LOMLOE, mediante los Reales Decretos 157/2022 y 217/2022.



Una educación centrada en la alfabetización digital debe alejarse de la concepción tradicional de la escuela como un templo del saber y adaptarse a nuevas formas de enseñanza acordes con los rápidos avances científico-tecnológicos (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023). Esta adaptación es responsabilidad de todos los actores educativos, desde la administración hasta las familias, y no solo del profesorado (Goenechea & Serván, 2022). Además, la competencia digital debe integrarse en todas las competencias del currículo educativo (Urquilla-Castaneda, 2022). Es necesario que el profesorado posea una competencia digital avanzada y específica, como propone el Marco para la competencia digital docente (DigCompEdu) (Redecker & Punie, 2017). Las adaptaciones de este marco al contexto europeo y español incluyen la interacción con la inteligencia artificial como una cuestión clave (Consejo de la Unión Europea, 2018; INTEF, 2022).

El desarrollo de la IA generativa en la competencia digital docente se considera un avance significativo, sin embargo, el desconocimiento de sus funciones y beneficios puede generar reticencias y posibles usos indebidos. Estudios recientes destacan preocupaciones del profesorado sobre el uso ilícito de la IA, como el acoso escolar (Albar-Mansoa, 2024; Barrios-Tao & Díaz-Pérez, 2024), la desinformación (Marín-Viadel, 2023), la suplantación de identidad y la reproducción indebida de imágenes (Arce-Jiménez, 2022), la reproducción de estereotipos culturales y de género (García-Ull & Melero-Lázaro, 2023), el aumento de la brecha digital (Galindo-Durán, 2023) y el temor a ser reemplazados por la IA en tareas diarias (Marzal & Vivarelli, 2024; Marín-Viadel, 2023).

En los últimos años, se han desarrollado estudios sobre las actitudes y formación del profesorado en áreas como la educación especial y la enseñanza del inglés (Alenezi et al., 2023), y los conocimientos previos y la formación inicial del profesorado (Temitayo et al., 2024). Sin embargo, no se han encontrado estudios centrados en las creencias del profesorado sobre la aplicabilidad de la IA en disciplinas artísticas en educación secundaria, lo que hace relevante la investigación realizada.

## OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio es indagar en las posibilidades y desafíos que la IA puede suponer para el profesorado de la especialidad de Dibujo en Secundaria.

Como objetivos específicos se plantean:

- Analizar la percepción del profesorado de Dibujo en Secundaria sobre la IA generativa.
- Comprender qué conocimiento y formación en competencia digital tiene el profesorado de dibujo para hacer uso de la IA.
- Explorar su visión sobre el impacto de la IA en el proceso creativo y en la enseñanza de disciplinas artísticas teniendo en cuenta la variable experiencia previa.

## MÉTODO

El estudio sigue una metodología exploratoria de corte cualitativo. Esta elección se basa en la aportación de factores esenciales de este tipo de método, como la flexibilidad en cada uno de los pasos que se dan durante el proceso (Taylor & Bogdan, 2002; Martínez, 2006; Ruiz, 2012; Pérez, 2016), la capacidad de inducción a través de la revisión de otras investigaciones (Taylor & Bogdan, 2002; Gibbs, 2012; Humble & Mozelius, 2022), la

relevancia social del tema (Martínez, 2006; Pérez, 2016). Además, se consideró la relación con las ciencias sociales y el arte (Hernández-Sampieri, et al., 2014), y se evitó el uso de datos numéricos o estadísticos (Taylor & Bogdan, 2002; Gibbs; 2012; Ruiz, 2012).

Para la recogida de información se elaboró una lista de cotejo o *checklist* a partir de la revisión de resultados de estudios previos de otros investigadores. Dicha lista sirvió de guía para estructurar las entrevistas realizadas a las personas participantes en el estudio. Las notas de campo recogidas durante las entrevistas (Taylor & Bogdan, 2002; Pérez, 2016) fueron analizadas mediante técnicas de análisis descriptivo (Gibbs, 2012) y análisis DAFO, cuyo funcionamiento y significado consiste en: detectar las debilidades (aspectos internos – negativos), las amenazas (externos – negativos), las fortalezas (internos – positivos), y las oportunidades (aspectos externos – positivos) que presenta la IA generativa para la enseñanza y el aprendizaje de materias artísticas desde la perspectiva docente.

### Muestra

La muestra está formada por cuatro profesoras que imparten docencia en Educación Secundaria Obligatoria en diferentes provincias andaluzas, en la especialidad de Dibujo. Se eligió profesorado de esta especialidad para responder a los objetivos planteados desde el punto de vista de las materias creativas. La situación laboral de las participantes varía: personal interino, personal funcionario de carrera, personal funcionario en prácticas y personal contratado en un centro educativo privado. Solo una de las docentes ha estado en el mismo centro educativo durante los últimos cinco años, lo que permitió que las otras tres ofrecieran una perspectiva global basada en su experiencia en diferentes localizaciones. En el presente año, 2023-2024, las docentes se encontraban en una localidad de la provincia de Almería, dos localidades de la provincia de Jaén y en la ciudad de Granada.

El estudio se caracteriza por no haber encontrado problemas de acceso a medios digitales entre el alumnado, descartando así una posible brecha digital. Los datos personales de las participantes se presentan mediante iniciales para preservar su identidad, y los resultados se redactan distinguiendo entre profesorado con y sin experiencia en el tema investigado.

### Procedimiento

Para la puesta en marcha de esta metodología y de los instrumentos que se iban a utilizar de la misma, se extrajeron 25 afirmaciones de los resultados de estudios previos realizados por otros investigadores. Esta selección se basó en la relevancia y la frecuencia de las afirmaciones en la literatura existente. Las 25 afirmaciones se organizaron en 8 áreas temáticas (Tabla 1).

**Tabla 1. Áreas temáticas y afirmaciones extraídas de la bibliografía consultada**

**1ª Área temática - Uso de la IA como herramienta educativa**

- |  |
|--|
| 1. Uso la IA para corregir y elaborar estadísticas de evaluación   |
| 2. Utilizo la IA para redactar exámenes  |
| 3. La explicación de mis tareas de clase se ve apoyada por la IA   |
| 4. Pongo en práctica mi competencia digital cuando uso la IA como apoyo de mis explicaciones y tareas de clase |
| 5. Actualizo de vez en cuando mi entorno de aprendizaje con recursos digitales                                 |



6. Utilizo recursos digitales en el aula
<b>2ª Área temática - La IA y la realidad digital del alumnado</b>
1. Uso la IA para hacer propuestas de clase que estén en sintonía con la realidad del alumnado
2. Hago mezclas creativas con la IA
3. Mi competencia digital es como la de mi alumnado
4. La IA me ha permitido conocer a mi alumnado
5. Conocer la IA me permite estar al día del contexto digital del alumnado
<b>3ª Área temática - La IA y el temor en contextos educativos y creativos</b>
1. Me da miedo perder credibilidad como docente si el alumnado comprueba que uso la IA
2. Mi especialidad se infravalorará y despreciará por los discentes porque la IA hace de forma veloz el trabajo creativo
3. La sociedad no valora el esfuerzo diario del profesorado por el uso de recursos digitales como la IA
<b>4ª Área temática - Factores cognitivos que puede desarrollar el alumnado mediante el uso de la IA.</b>
1. Mi alumnado utiliza la IA y eso ha derivado en dejadez y falta de creatividad
2. Los estudiantes pierden el sentido crítico usando la IA
<b>5ª Área temática - Sentimientos del profesorado ante la IA</b>
1. Mi labor docente puede ser sustituida por la IA
2. Saber que la IA ha venido para quedarse me transmite seguridad y tranquilidad en mi futuro laboral
<b>6ª Área temática - Formación en competencia digital y en Inteligencia Artificial</b>
1. No tengo tiempo libre porque debo formarme en el uso de la IA
2. Siento que nadie se fija o valora mi formación sobre IA para la mejora de mi competencia digital
<b>7ª Área temática: La IA como inconveniente social</b>
1. Pienso que la IA puede vulnerar los derechos del alumnado
2. La IA puede entorpecer la convivencia de los discentes
3. Me da miedo proponer el uso de la IA en clase por si mi alumnado hiciera <i>bullying</i> con ella
<b>8ª Área temática - El papel de las políticas e instituciones educativas</b>
1. Considero la competencia digital como un trámite burocrático para cumplir con los ODS propuestos por la Unión Europea
2. Sé en qué consiste el documento DigCompEdu porque me lo han trasladado desde la Delegación o desde mi centro educativo
3. Conozco el Plan TIC que tiene mi centro educativo

Estas afirmaciones se pusieron a disposición de las docentes y para obtener una comprensión más profunda y contextualizada de la opinión docente fueron utilizadas como guion de las entrevistas que se llevaron a cabo

posteriormente. Se realizaron cuatro sesiones prácticas, presenciales, de tres horas cada una, adaptadas a la disponibilidad de cada docente. Durante estas sesiones se tomaron notas detalladas de las respuestas ofrecidas para su posterior revisión y análisis en relación con los resultados obtenidos de la revisión bibliográfica de otros estudios centrados en la misma temática.

## RESULTADOS

Para llevar a cabo el análisis de los resultados, se recogieron en una hoja de datos los comentarios de las profesoras, y se resaltaron las palabras o frases clave de la anotación de comentarios del profesorado respecto a cada una de las 25 afirmaciones. Este procedimiento facilitó el proceso de estructuración de información en las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades encontradas por las participantes. En todo momento, se respetó la opinión del profesorado en el proceso de anotación de sus comentarios, pudiendo elegir la abstención en algún que otro caso.

Tras haber analizado los datos obtenidos, se confirma la existencia de claras diferencias entre las percepciones de la docente con experiencia y formación previa en competencia digital e Inteligencia Artificial, y las vertidas por las otras tres docentes que afirmaron ser más inexpertas en el tema. Además, se observan claras concordancias en los comentarios aportados por estas tres docentes. Por este motivo, a continuación, se procede a mostrar dos análisis DAFO diferentes:

- Según las aportaciones de la docente con experiencia previa, se pueden destacar como **fortalezas**: la IA permite ahorrar tiempo en la corrección de exámenes y en la realización de situaciones de aprendizaje que puedan resultar más difíciles de explicar al alumnado (1ª área temática); el uso de la IA supone la creación de recursos digitales en sintonía con la competencia digital del alumnado para proporcionar un entorno educativo significativo y colaborativo (2ª área temática); la autoformación en IA y competencia digital permite estar en consonancia con la realidad digital actual y así afrontar sus desafíos en el futuro (6ª área temática); la IA sigue necesitando la revisión del ser humano debido a los contenidos superficiales que genera y a la necesidad emocional que el alumnado requiere (5ª área temática); emplear de forma conveniente la IA y distintos recursos digitales como herramientas creativas supone el enriquecimiento de la labor docente (3ª área temática).

Como **debilidad** se destaca el desconocimiento de la IA para saber cómo es el alumnado y para apreciar la realización de mezclas creativas (2ª área temática).

Respecto a **amenazas**: el alumnado puede desarrollar dejadez y falta de criterio personal sin la supervisión del profesorado en el uso de la IA (4ª área temática); necesidad de formar al profesorado para evitar el desconcierto ante la posible desaparición de la especialidad de dibujo y para la adaptación a la velocidad requerida por las nuevas tecnologías (áreas temáticas 3ª, 5ª y 6ª); existe temor a que el alumnado experimente acoso escolar por una sobreexposición de su identidad digital en una etapa cognitiva vulnerable, y por el uso indebido de recursos digitales (7ª área creativa); desconocimiento de la documentación sobre competencia digital docente e IA por parte de las instituciones educativas (8ª área temática).

Como **oportunidades**: apreciación de la IA como un recurso digital en el que invertir tiempo de formación, del que se debe comprobar su puesta en marcha y conocer la documentación que lo compone, para complementar la labor docente y ahorrar, a largo plazo, tiempo personal (áreas temáticas 5ª, 6ª y 8ª).

- Desde el punto de vista del resto del profesorado sin experiencia previa se reseñan como **fortalezas**: el conocimiento de recursos digitales y redes sociales para la edición de imágenes, motivación e inspiración del alumnado, y ejemplificación de contenidos de la asignatura, así como la renovación constante del entorno personal de aprendizaje (áreas temáticas 1ª y 2ª). Y, a su vez, la consideración imprescindible de la figura del profesorado ante la posibilidad de ser sustituido por la IA (5ª área temática).

Como **debilidad**: consciencia de la necesidad de formación del profesorado (6ª área temática), desconocimiento de los beneficios de la IA para el fomento del trabajo colaborativo y creativo del alumnado, descompensación de saberes en relación a la competencia digital de los discentes o el desarrollo de actitudes disruptivas por un uso indebido de la IA (1ª, 2ª y 7ª área creativa).

Se determinan las siguientes **amenazas**: desconocimiento de la IA e incertidumbre ante su uso en el futuro (5ª área temática); consideración de la IA como un elemento que deriva en la pérdida de creatividad, criterio personal y desarrollo de dejadez del alumnado (4ª área temática), así como la pérdida de autoridad y respeto, tanto por parte de los discentes, en particular, como de la sociedad en general (5ª área temática). Falta de tiempo para un buen desarrollo de la formación en competencia digital e Inteligencia Artificial, reseñando el papel de las instituciones educativas en su mejora (áreas temáticas 6ª y 8ª); temor ante el uso indebido de la IA, debido al carácter disruptivo de los discentes (7ª área temática).

Respecto a **oportunidades**, el profesorado sin experiencia coincide en la necesidad de transformación que la educación debe tener desde las instituciones y la necesidad de informar y formar al profesorado en materia digital (áreas temáticas 1ª, 2ª y 8ª).

Una vez recopilados todos estos resultados, se procede a mostrar un último DAFO (figura 1) en el que se exponen la valoración global de los resultados obtenidos del profesorado en relación con las áreas temáticas definidas a partir de la revisión bibliográfica.

**Figura 1. DAFO de los resultados obtenidos en relación con la revisión bibliográfica**



#### Debilidades

- Existen carencias sobre el conocimiento de la IA para la redacción de exámenes y creación de propuestas dinámicas y sugerentes para el alumnado. (Area 1)
- Desconocimiento de la IA como una herramienta creativa capaz de mezclar distintos estilos artísticos de forma instantánea, permitiendo una competencia digital paralela a la del alumnado. (Area 2)
- Incertidumbre ante lo desconocido y necesidad de formación continua para estar al día de los avances veloces de la tecnología. (Area 5)
- Carencia de competencia digital y, por lo tanto, control de la IA debido al desconocimiento de documentos imprescindibles y a la falta de observación por parte de la inspección de su práctica real en contextos educativos. (Area 8)

#### Fortalezas

- El profesorado realiza una actualización constante del entorno personal de aprendizaje, y usa recursos digitales y redes sociales e IA para elaborar estadísticas de evaluación, corrección de exámenes e inspiración para la muestra de ejemplos previos a la práctica creativa. (Area 1)
- Conocer aplicaciones de IA permite tener esa realidad en común con los discentes. (Area 2)
- Consideración de la figura insustituible del profesorado desde el punto de vista emocional, y desde la necesidad de corrección de los resultados generados por la IA. (Area 3)

#### Amenazas

- Es necesario el respeto por parte de la sociedad ante la especialidad de dibujo para su continuidad en el futuro. (Area 3)
- La IA se considera un enemigo porque puede derivar en la pérdida de criterio, creatividad, y desarrollo de la dejadez en el alumnado. (Area 4)
- Falta de tiempo para autoformación y la necesidad de dedicar parte de su tiempo libre por no estar establecido desde la administración.
- Existe conciencia sobre el carácter disruptivo que el alumnado puede desarrollar con el uso de la IA y miedo ante la vulnerabilidad del uso de sus datos. (Area 7)

#### Oportunidades

- El control de distintas herramientas digitales y de la IA da lugar a la posibilidad de ampliar el conocimiento del alumnado. (Area 2)
- Se necesita formación y puesta en práctica de la competencia digital y del uso de la IA durante el horario laboral para la prevención de posibles conflictos socioculturales que tengan lugar en el aula y una mayor conexión con la realidad del alumnado. (Area 6)
- Es necesario el conocimiento y desarrollo de documentos imprescindibles sobre competencia digital e IA desde las instituciones educativas para su puesta en marcha a través de los distintos actores de los contextos educativos. (Area 8)

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este estudio proporciona una visión preliminar de los usos y las creencias pedagógicas del profesorado de Dibujo en Secundaria respecto a las posibilidades y desafíos que plantea la IA en la enseñanza y el aprendizaje. A continuación, se presentan las principales conclusiones y reflexiones derivadas de la investigación.

En primer lugar, se observa que las docentes con menor formación y experiencia tienden a percibir las herramientas digitales como una amenaza para el desarrollo personal en el ámbito laboral. Esta visión puede llevar a la negación de los avances tecnológicos futuros (Trujillo-Cabrera, 2024). La incertidumbre y el temor ante la digitalización en constante cambio también son más pronunciados entre el profesorado con menor experiencia y formación, especialmente en relación con el uso malintencionado de la IA en las aulas.

La percepción de la IA como una herramienta creativa varía según la competencia digital que poseen las docentes. Las que consideran estar menos preparadas ofrecen respuestas en la línea de temer la desaparición de métodos artísticos tradicionales. Sin embargo, la docente con mayor conocimiento y experiencia mantiene ideas más positivas sobre la potencia de la IA para complementar y enriquecer estas tradiciones, similar a cómo la fotografía y el cine se integraron en el currículo artístico (Marín-Viadel, 2023). Se observa la IA más que como una amenaza para el futuro del profesorado, como una herramienta que puede facilitar y mejorar la enseñanza, ayudando a desarrollar clases más dinámicas y atractivas (Urquilla-Castaneda, 2023).

Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por Tondeur et al. (2017) quienes en su metaanálisis destacan la existencia de una relación bidireccional entre las creencias del profesorado y el uso de las TIC en educación, subrayando el papel significativo de las creencias en el desarrollo profesional de los docentes. En



nuestro estudio se observa que existe una clara relación entre las creencias del profesorado y el uso que realizan de la IA generativa en sus aulas.

La falta de formación adecuada en competencia digital es un problema central que afecta a la seguridad y confianza del profesorado para enfrentar los desafíos socioculturales derivados del uso de herramientas digitales como la IA (Marzal & Vivarelli, 2024). Se percibe que entre las personas con menor competencia y experiencia persiste una confusión generalizada entre términos como “competencia digital”, o “herramientas digitales”, lo que subraya la necesidad de una formación más clara y específica en esta área (Goenechea & Valero-Franco, 2024).

Existe consenso en que, aunque muchos centros educativos definen un Plan TIC, a menudo no es conocido por el personal escolar, no muestra actualizados los recursos existentes, o no se comprueba su uso en el aula, resultados similares a los de otros estudios (Sanabria-Mesa & Cepeda-Romero, 2016).

Es importante que las instituciones educativas y las políticas de desarrollo proporcionen un respaldo formativo constante en competencia digital e IA. Esto no solo ahorraría tiempo en tareas burocráticas, sino que también permitiría al profesorado involucrar al alumnado en actividades creativas y multidisciplinares (Goenechea & Serván, 2022). La combinación de métodos tradicionales e innovadores puede enriquecer la enseñanza y generar más posibilidades de futuro para la especialidad de Dibujo en Secundaria.

Una formación adecuada ayudaría a mitigar el temor a la sustitución laboral y a manejar la evolución continua de los avances digitales, así como a prevenir problemas relacionados con el uso indebido de la IA, como el acoso escolar o la pérdida de creatividad.

Como líneas de futuro se plantea: ampliar la muestra de estudio para obtener resultados más representativos, así como explorar las relaciones entre las creencias del profesorado y otras variables que puedan influir en sus opiniones, como sugieren Cabero-Almenara et al. (2024). Es importante también desarrollar estudios sobre la IA como herramienta para el profesorado de otras áreas, no solo las artísticas. En base a los resultados obtenidos se podrán proponer líneas de acción y planes de capacitación y de apoyo adaptados que incidan de forma efectiva en las opiniones de los docentes, dotándoles de conocimiento fundamentado de las ventajas e inconvenientes que pueda plantear la IA en educación.

## REFERENCIAS

Albar-Mansoa, P. J. (2023). La Inteligencia Artificial de generación de imágenes en arte: ¿Cómo impacta en el futuro del alumnado en Bellas Artes?. *ENCUENTROS. Revista de ciencias humanas, teoría social y pensamiento crítico*, 20, 145-164. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10052355>

Alenezi, M.A.K.; Mohamed, A.M. and Shaaban, T.S. (2023). Revolutionizing EFL special education: How ChatGPT is transforming how teachers approach language learning. *Revista Innoeduca*, 9 (2), 5–23. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2023.v9i2.16774>

Arce-Jiménez, C. (2021). Desafíos para la ciudadanía y el sistema de derechos fundamentales en la era digital. *Derechos y Libertades: Revista de Filosofía del Derecho y Derechos Humanos*, (46), 241-272. <https://doi.org/10.20318/dyl.2022.6520>

Barrios-Tao, H. B., Díaz-Pérez, V. and Guerra, Y. (2020). Subjetividades e inteligencia artificial: Desafíos para 'lo humano'. *VERITAS* 87, 81-107. <https://bit.ly/4ctTYOO>



- Cabero-Almenara J.; Palacios-Rodríguez, A.; Loaiza-Aguirre M.I. and Rivas-Manzano M. R. (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>
- Consejo de la Unión Europea. (2018). *Recomendación del Consejo de 22 de mayo de 2018 relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (2018/C 189/01)*. EUR-Lex. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32018H0604(01))
- Flores-Vivar, J. and García-Peñalvo, F. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar*, 30(74), 35-44. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Galindo-Durán, A. (2023). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las artes plásticas. *Revista De Ciencias Sociales*, 29(4), 17-29. <https://doi.org/10.31876/rcs.v29i4.41256>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24, 1-9. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F. and 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>
- García-Ull, F. J. and Melero-Lázaro, M. (2023). Gender stereotypes in AI-generated images. *Profesional De La Información*, 32(5). <https://doi.org/10.3145/epi.2023.sep.05>
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Morata.
- Goenechea, C. and Serván, C. (2022). Análisis de la reciente actualización del currículum desde la dimensión cívica de la inteligencia artificial y el big data. En D. Cobos Sanchiz, E. López Meneses, A. H. Martín Padilla, L. Molina García y A. Jaén Martínez (Eds.), *Educación para transformar: Innovación pedagógica, calidad y TIC en contextos formativos* (pp. 1899-1909). Dykinson.
- Goenechea, C. and Valero-Franco, C. (2024). Educación e Inteligencia Artificial: Un Análisis desde la Perspectiva de los Docentes en Formación. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 22(2), 33–50. <https://doi.org/10.15366/reice2024.22.2.002>
- González-González, R.A. and Silveira, M.H. (2022). Educación e Inteligencia Artificial: Nodos temáticos de inmersión. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (82), 59-77. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.82.2633>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, M.P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Education.
- Humble, N. and Mozellus, P. (2022). The threat, hype, and promise of artificial intelligence in education. *Discover Artificial Intelligence*, 2 (1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/s44163-022-00039-z>
- INTEF (2022). *Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. [Recuperado de https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD\\_V06B\\_GTTA.pdf](https://intef.es/wp-content/uploads/2022/03/MRCDD_V06B_GTTA.pdf)
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://bit.ly/3xJLab2>
- Marín-Viadel, R. (2023). *Inteligencia Artificial y educación artística, saludo (IA+EA)*. Universidad de Granada. <https://bit.ly/4bdB9jL>
- Martínez, M. (2006). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. MAD.
- Marzal, M.A. and Vivarelli, M. (2024). The convergence of Artificial Intelligence and Digital Skills: a necessary space for Digital Education and Education 4.0. *JLIS.It*, 15(1), 1–15. <https://doi.org/10.36253/jlis.it-566>
- Pérez, G. (2016). *Investigación cualitativa: retos e interrogantes*. La Muralla.
- Real Decreto 157/2022, de 1 de marzo, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria. *Boletín Oficial del Estado*, 52, de 2 de marzo de 2022. <https://bit.ly/4f2YOBH>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, 76, de 30 de marzo de 2022. <https://bit.ly/465VuXf>
- Redecker, C. and Punie, Y. (2017). *European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu*. Publications Office of the European Union. <https://bit.ly/4cJmWwD>
- Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Universidad de Deusto.



Sanabria-Mesa, A.L. and Cepeda-Romero, O. (2016). La educación para la competencia digital en los centros escolares: La ciudadanía digital. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(2), 95-112.

<http://dx.medra.org/10.17398/1695-288X.15.2.95>

Sánchez-Vera, M. M. (2024). La inteligencia artificial como recurso docente: Usos y posibilidades para el profesorado. *Educar*, 60 (1), 33-47. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1810>

Taylor, S. J. and Bogdan, J. (2002). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados*. Paidós.

Trujillo-Cabrera, C. (2024). El derecho a la propia imagen (y a la voz) frente a la inteligencia artificial. *InDret*, 1, 74-113. <https://doi.org/10.31009/InDret.2024.i1.02>

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

Tondeur, J., Van Braak, J., Ertmer, P. A. and Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: A systematic review of qualitative evidence. *Educational technology research and development*, 65, 555-575.

<https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>

UNESCO (Ed.) (2017). *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*. UNESCO.

<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>

Urquilla-Castaneda, A. (2023). Un viaje hacia la inteligencia artificial en la educación. *Realidad y Reflexión*, (56), 121-136. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i56.15776>



## A REFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA PEDAGÓGICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA

**Nome:** Paulo Henrique Taborda

**Institución:** Secretaria de Estado da Educação do Paraná

**País:** Brasil

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-8973-4515>

### RESUMEN:

A formação continuada deve ser uma oportunidade para que o professor reflita sobre sua prática, compartilhando ideias e recebendo críticas e questionamentos, com o objetivo de melhorar a qualidade de suas aulas. Freire (1996) destaca que "ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão da prática". Assim, a atualização profissional torna-se essencial, especialmente considerando que os avanços tecnológicos impulsionam o desenvolvimento de novas metodologias e estratégias didáticas, adequadas à maneira inovadora de aprender dos jovens.

O programa "Professor Formador – Estágio Probatório" é uma iniciativa de formação continuada voltada para professores ingressantes na rede. Esse programa, realizado totalmente de forma remota por meio de reuniões online, visa adaptar os novos docentes às metodologias, práticas e ferramentas pedagógicas digitais, entre outros aspectos da rede. O principal objetivo do programa, no entanto, é promover a observação e reflexão sobre a prática pedagógica.

O formador, que também é um professor em atividade, conduz as reuniões e demais atividades do cursista, organizando a agenda de trabalho e preparando materiais fornecidos pela mantenedora. Os cursistas gravam trechos de suas aulas, seguindo um planejamento previamente acordado. O formador, por sua vez, observa essas práticas e oferece uma devolutiva. Por meio desse processo, tanto o cursista quanto o formador podem refletir sobre a prática, reforçando pontos positivos e corrigindo possíveis problemas.

Essa dinâmica possibilita que os participantes reflitam continuamente sobre sua atuação como professores, buscando novas abordagens com seus alunos e promovendo uma melhoria contínua no processo educacional. A cada encontro, os cursistas demonstram evolução significativa, consolidando o propósito da formação continuada.

### REFERENCIAS

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa-São Paulo :Paz e Terra, 1996



## AS COMPETÊNCIAS DIGITAIS DE ESTUDANTES EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NO BRASIL

**Nome:** Péricles José Pires

**Institución:** Universidade Federal do Paraná

**País:** Brasil

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0003-4544-314X>

### RESUMEN:

A pesquisa tem como objetivo identificar a percepção dos estudantes de graduação em relação às principais competências empregadas no uso de recursos tecnológicos digitais em seu processo de aprendizagem. O estudo foi realizado com graduandos dos cursos de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão da Informação de uma Instituição Federal de Ensino Superior (IFES), localizada no sul do Brasil, em março de 2024, utilizando a técnica qualitativa de grupo focal. As três sessões foram realizadas no formato online, com a participação de quatorze estudantes desses cursos. Por meio da análise de conteúdo, realizada com o uso do software ATLAS.ti, foi possível identificar as percepções dos estudantes sobre as competências digitais, tais como: curiosidade, avaliação e uso (competência em informação); ferramentas, inovação e adaptação (competência tecnológica); troca, conexão e colaboração (competência em comunicação); ética, responsabilidade e integridade (competência axiológica); e interação, adaptação e respeito (competência sociocultural). Os resultados consolidados de cada competência (construtos) serão utilizados na aplicação de uma survey (quantitativa) com estudantes dos mesmos cursos, para testar hipóteses de um modelo que represente as influências das competências digitais dos estudantes na intenção de uso de tecnologia para a aprendizagem.

### INTRODUCCIÓN

As competências relacionadas ao ambiente educacional servem a propósitos variados e requerem conjuntos distintos de habilidades (Ala-Mutka et al., 2008; Revelo-Rosero et al., 2018). O conceito de competência digital abrange vários aspectos, representando uma forma de lidar com uma prática que foca no pensamento crítico, comunicação e gestão de informação em ambientes digitais (AUDRIN; AUDRIN, 2022). Em comparação com o ensino presencial, ampliam-se os requisitos no aprendizado digital e certas disposições dos alunos tornam-se ainda mais significativas. Essas disposições incluem, particularmente, competências para acessar, analisar e integrar informações de diversas fontes digitais, além de avaliar essas informações e conhecimentos de maneira eficaz e ética (Scheel et al., 2022; Shopova, Tatiana, 2014).

Ao se analisar as competências digitais, tanto de professores como de alunos, observa-se que elas estão



direcionadas a algumas características em comum e em específico com a proposta neste trabalho, com as competências em informação, tecnológica, comunicação, axiológica e sociocultural. (Ferrari, 2012; Martzoukou et al., 2020; Perin et al., 2023; Rangel Baca, 2014)

### PROYECTO / ENSAYO

A pesquisa qualitativa aplicada em março de 2024 faz parte de um projeto de doutorado em desenvolvimento pelo autor junto ao Programa de Pós-graduação em Gestão da Informação da Universidade Federal do Paraná, onde será adotada a abordagem mista quali-quantitativa. A partir da validação das questões obtidas na etapa qualitativa e nas escalas extraídas em outros estudos

aplicados, em relação a competência digital dos estudantes, será realizada a etapa quantitativa com discentes do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da UFPR nos cursos de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão da Informação.

### MÉTODO

A análise qualitativa empregada no trabalho está vinculada na codificação dos dados, comumente textuais, em dois níveis (Hernández Sampieri et al., 2013). No primeiro, ocorre a determinação de unidades de significado (categorias) e, no segundo, são estabelecidas as relações entre os conceitos, formando a fundamentação para a criação de novas teorias (BARDIN, 2016, p. 42)

Como parte de uma pesquisa exploratória, foi utilizada uma abordagem qualitativa por meio de uma intervenção em grupo focal com estudantes dos cursos do Setor de Ciências Sociais (Administração, Economia, Contabilidade e Gestão da Informação). Foram realizadas pelo pesquisador três sessões entre os dias 21 e 24 de março de 2024, com uma amostra composta por quatorze alunos, selecionados entre os quatro cursos da IFES. A grande parte dos respondentes se situou na faixa de 20 a 22 anos (50%), sendo 57% pertencente ao gênero feminino. Em relação ao período do curso, a concentração ficou no 1º e 4º ano, com 5 alunos em cada um deles.

A análise do conteúdo dessas sessões foi conduzida com o suporte do software ATLAS.ti, utilizando as descrições obtidas durante as sessões, que ocorreram de forma online por meio da plataforma Microsoft Teams.

### RESULTADOS / CONCLUSIONES

Apresenta-se a seguir os resultados das análises em cada competência.

**Competência em Informação:** Os participantes destacam a importância da curiosidade e do senso crítico na busca e seleção de informações. Eles utilizam diversas fontes, como Google, livros, resumos, vídeos e áudios complementares, para aprofundar seu conhecimento. A competência em informação envolve a capacidade de encontrar, avaliar e usar informações de forma eficaz, garantindo a utilização de fontes confiáveis para evitar



fake news e contribuir para um bom aprendizado.

**Competência Tecnológica:** Os estudantes valorizam a tecnologia como uma ferramenta essencial para o aprendizado, reconhecendo sua importância para a automação de tarefas, o acesso à informação e a facilitação da comunicação. A competência tecnológica envolve a habilidade de utilizar ferramentas digitais de forma eficaz, adaptando-se às inovações constantes e aproveitando as vantagens proporcionadas por essas tecnologias para enriquecer o processo de aprendizagem.

**Competência em Comunicação:** A comunicação é vista como essencial para a troca de ideias e a obtenção de conhecimento. Plataformas como WhatsApp e Teams são citadas como facilitadoras para manter contato com colegas e professores, permitindo a troca de informações e experiências. Essa competência permite que os estudantes se conectem e compartilhem informações de maneira eficiente, contribuindo para um ambiente de aprendizagem colaborativo.

**Competência Axiológica:** Refere-se à consciência ética e moral no uso da tecnologia e da informação. Os participantes destacam a necessidade de se preocupar com questões éticas, como o plágio, e de manter práticas responsáveis no uso de recursos digitais. A competência axiológica inclui a capacidade de refletir sobre os aspectos éticos e sociais do uso da tecnologia, promovendo um uso íntegro e consciente das informações.

**Competência Sociocultural:** A influência de professores, colegas e familiares no uso de tecnologias para a aprendizagem é um aspecto destacado pelos participantes. Destarte, esta competência abrange a capacidade de integrar diferentes perspectivas e experiências no processo de aprendizado, valorizando a interação social e a troca de conhecimentos dentro e fora do ambiente acadêmico. Ela implica na adaptação às novas tecnologias de forma consciente e crítica, respeitando as normas culturais e sociais dos envolvidos no processo de aprendizagem. Essas competências são inter-relacionadas e contribuem para a formação integral dos estudantes, preparando-os para um uso eficaz e ético da tecnologia no contexto educacional e profissional.

**FINANCIACIÓN :** Não houve

## REFERENCIAS

Ala-Mutka, K., Punie, Y., & Redecker, C. (2008). *Digital Competence for Lifelong Learning. Policy Brief*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17285.78567>

Audrin, C., & Audrin, B. (2022). Key factors in digital literacy in learning and education: A systematic literature review using text mining. *Education and Information Technologies*, 27(6), 7395–7419. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10832-5>

Ferrari, A. (2012). *Digital competence in practice: An analysis of frameworks*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/82116>



Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2013). *Metodología de pesquisa* (5. ed). Penso.

Martzoukou, K., Fulton, C., Kostagiolas, P., & Lavranos, C. (2020). A study of higher education students' self perceived digital competences for learning and everyday life online participation. *JOURNAL OF DOCUMENTATION*, 76(6), 1413–1458. <https://doi.org/10.1108/JD-03-2020-0041>

Perin, E. D. S., Freitas, M. D. C. D., & Coelho, T. R. (2023). MODELO DE COMPETÊNCIA DOCENTE DIGITAL: REVISÃO BIBLIOMÉTRICA E DE LITERATURA. *Educação em Revista*, 39, e35344. <https://doi.org/10.1590/0102-469835344>

Revelo-Rosero, J., Dominguez, F., & Gonzalez-Perez, A. (2018). A digital competence integration model of university teachers for their professional development in the teaching of mathematics—Universidad Tecnológica Equinoccial de Ecuador. *EDMETIC*, 7(1), 196–224. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.6910>

Scheel, L., Vladova, G., & Ullrich, A. (2022). The influence of digital competences, self-organization, and independent learning abilities on students' acceptance of digital learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 44. <https://doi.org/10.1186/s41239-022-00350-w>

Shopova, Tatiana. (2014). DIGITAL LITERACY OF STUDENTS AND ITS IMPROVEMENT AT THE UNIVERSITY. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 7(2), 26–32. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2014.070201>



## **FORMADORES DE PROFESSORES EM ESTÁGIO PROBATÓRIO - MOMENTO DE APRIMORAR A PRÁTICA COM METODOLOGIAS ATIVAS E USO DAS TECNOLOGIAS**

**Nome:** Nivia Maria Daciuk Schoenherr

**Institución:** SEED/PR

**País:** Brasil

### **RESUMO:**

O projeto de Formadores de Professores em Estágio Probatório é uma estratégia onde professores formadores orientam professores que estão em estágio probatório, em relação às práticas utilizadas em sala de aula, com ênfase no uso de metodologias ativas e tecnologias. A metodologia utilizada é baseada em aulas online, com posterior planejamento e aplicação das metodologias em sala de aula pelos professores cursistas. Posteriormente é realizado feedback do professor formador em relação aos pontos positivos e pontos que necessitam atenção, com relação a metodologia aplicada. O objetivo do projeto é, através dessa formação dos professores em estágio probatório, que possam utilizar metodologias alternativas na prática de ensino, sendo elas metodologias ativas aliadas ao uso de tecnologias, possibilitando melhor participação dos alunos durante as aulas, como forma de que o aluno possa ter uma aprendizagem significativa, sendo construtor do próprio conhecimento.

### **INTRODUÇÃO**

O projeto de Formadores de Professores em Estágio Probatório é uma metodologia aplicada como forma de aprimorar a prática pedagógica em sala de aula e o uso de metodologias ativas e tecnologias. Sou professora de matemática, física, com formação em pedagogia, e trabalho também com aulas de robótica. Atuo como professora há 28 anos na SEED/PR. Já trabalhei como formadora pelo programa Formadores em Ação, e este ano optei por participar como professora formadora dentro do estágio probatório, trabalhando com a formação dos professores. Este programa oportuniza a troca de experiências e aprendizagens entre pares, tendo como principal objetivo a capacitação contínua dos professores, através de feedbacks mais eficazes e construtivos para que os professores do estágio probatório possam otimizar e aprimorar suas práticas pedagógicas. O objetivo é desenvolver as habilidades críticas e as práticas pedagógicas, otimizando o aprendizado de nossos alunos, que cada vez estão mais engajados nas aulas e atuando como protagonistas de seu conhecimento.



## PROJETO

O projeto utiliza de aulas online entre o professor formador e os professores cursistas. Na minha metodologia de trabalho, primeiro apresento um tema para os cursistas, através de reunião pelo google meet, e depois este tema é debatido, analisado, feito apontamentos, complementações, e as rubricas são apresentadas.

Então, o professor cursista faz o planejamento com a aula do RCO, aplicando técnicas, inserindo metodologias ativas, usando tecnologia, para que as aulas sejam diferenciadas e mais atrativas para o estudante. Terminado esse momento, após o planejamento, os professores vão para as salas de aula e aplicam este instrumento, fazem a gravação do que aplicaram em sala de aula, e depois enviam a gravação para análise pelo professor formador.

Outra etapa, é o feedback feito pelo professor formador, que pode ser um diálogo formativo ou uma devolutiva. Eu uso mais o diálogo formativo por ser mais espontâneo, conversado de uma forma que o professor reflita sobre a sua prática pedagógica. Durante o feedback, sinalizamos sempre os pontos positivos e os pontos de atenção da prática desenvolvida pelo professor. No diálogo formativo, apresento em slides, via meet, o tema trabalhado, os pontos referentes ao planejamento, como forma de retomada, a técnica, metodologia ativa aplicada ou a tecnologia utilizada, plataformas, e após apresentar os pontos positivos e/ou fragilidades, faço uma reflexão seguida de perguntas propositivas em relação a prática aplicada, sempre procurando ter uma comunicação assertiva, com os nossos cursistas com muita clareza e naturalidade na fala, coerência e capacidade de conectar ideias, empatia e engajamento.

Finalizando, faço ainda alguns combinados com o professor cursista, com orientações e dicas de sites e artigos de leitura, ou aplicação de gamificação, analisando em conjunto, o nível de desempenho que se encontra a partir das rubricas, de acordo com o planejamento e a observação da prática que temos dentro do programa para analisar. Outro ponto a destacar, é que os feedbacks são realizados através das evidências observadas em sala, que são fundamentais para validar e direcionar o planejamento desta atividade, que não deve ser feita baseada em inferências. O feedback sempre é finalizado com uma frase motivacional para o professor cursista. Ao término do diálogo formativo, eu também utilizo da ação modelar, comentando das minhas experiências em relação a este assunto, como forma de sugestão.

Então o professor replaneja a metodologia utilizada, e depois aplica novamente na mesma turma, com alguma nova técnica, escolhendo outra metodologia, e depois grava outro vídeo da aula, como forma de atingir o maior número de alunos que tenham uma aprendizagem significativa. Concluindo, damos um novo feedback para este professor, ressaltando o que este professor está refletindo sobre sua prática após esses encontros. Um fator importante a ser destacado é que os feedbacks devem ser realizados de maneira humanizada, colocando-se no lugar do professor, mostrando que o professor formador é um aliado para o desenvolvimento dos alunos. Este é o papel do feedback, fortalecer as práticas pedagógicas para o melhor desenvolvimento dos alunos enquanto futuros cidadãos. Existe ainda um momento de socialização das ações aplicadas pelos professores cursistas,



servindo como troca de experiências, tanto para os cursistas como para o professor formador, onde as ações apresentadas servem também como material que os outros professores apliquem em seu cotidiano escolar.

### **RESULTADOS / CONCLUSIONES**

O projeto de Formadores do Estágio Probatório possibilitou revisão das práticas aplicadas em sala de aula e utilização de novas metodologias e tecnologias, contribuindo para melhoria na aprendizagem dos alunos, que tendo mais possibilidades de formas de aprendizagem, acabam tendo maior engajamento e participação durante as aulas, contribuindo de forma ativa na construção do conhecimento, tendo como resultado uma aprendizagem significativa, que contribui na formação dos alunos como cidadãos.

### **REFERENCIAS**

WEINSTEIN, Carol S.; NOVODVORSKY, Ingrid. (2015). Gestão de sala de aula: lições da pesquisa e da prática para trabalhar com adolescentes (4ª ed.) Porto Alegre: AMGH.

WIGGINS, Grant; MC TIGHE, Jay. (2019). Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso (2ª ed.) Porto Alegre: Penso.



## **OBSERVAÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E O FEEDBACK FORMATIVO PELO OLHAR DE UMA PROFESSORA FORMADORA DO PROGRAMA DE FORMAÇÃO DO ESTÁGIO PROBATÓRIO DO ESTADO DO PARANÁ - BRASIL**

### **Nome:**

Ma Angelita de Pinho Tavare

Eloni dos Santos Perin

**Institución:** Secretaria do Estado De Educação - Governo do Paraná

**País:** Brasil

### **RESUMO:**

Me chamo Angelita, sou Licenciada em física, Mestre em Educação e Professora PDE. Pertencço ao quadro próprio do Magistério da Rede Pública do Estado do Paraná, Brasil. Atualmente tenho 20h em sala de aula com turmas de ensino médio dentro do componente curricular de física e 20h participo como professora formadora do programa de estágio probatório aqui do estado do Paraná. Esse vídeo tem como objetivo compartilhar a minha experiência dentro deste programa, com o foco na observação da prática pedagógica do professor ingressante ao concurso público da rede, o planejamento e condução do feedback formativo junto a esse professor, como também minhas primeiras percepções do desenvolvimento deste professor ingresso ao concurso. É importante situar que estamos no primeiro ano do Programa do Estágio Probatório aqui no estado do Paraná. A observação da prática pedagógica, aliada ao feedback formativo que realizamos, proporciona um espaço para o crescimento profissional tanto do professor ingressante, como de nós professores formadores, a reflexão da própria prática, com troca de experiências, atualização metodológica e a construção de conhecimentos coletivos cria-se uma rede de boas práticas, de professores conhecedores de sua episteme e que contribui de forma significativa para a melhoria da aprendizagem de nossos estudantes. A formação do estágio probatório é organizada em um ciclo composto de encontros formativos semanais ou quinzenais, realizados de forma síncrona através da plataforma google meet. Nesses encontros é abordado um tema de estudo, como por exemplo, aprendizagem ativa e significativa, e realizado o planejamento da prática pedagógica a ser desenvolvida pelo professor ingressante. Após o encontro é agendado a data e horário da observação da prática. Essa observação é realizada também através da plataforma google meet, podendo ser síncrona ou gravada.

Para essa observação utilizo uma rubrica que é apresentada nos encontros formativos, para possibilitar uma observação pautada em evidências e não em inferências ou juízo de valores. Em posse dessa rubrica ( critério e níveis de critérios) realizo a observação. Realizada a observação da prática pedagógica ( dentro do tema que é



proposto e estudado nos encontros formativos semanais ou quizenais), eu me debruço na análise dessa prática ( retomando a gravação) junto a rubrica . E organizo um roteiro para realizar o feedback junto ao professor. O feedback formativo quando realizado de forma assíncrona, denominamos de devolutiva e quando realizado de forma síncrona, de diálogo formativo. Dou preferência ao diálogo e inicio o roteiro apresentando os pontos fortes evidenciados na prática pedagógica realizada pelo prof. ingressante. E na sequência procuro apresentar questões propositivas que possam levar o professor a refletir sobre os pontos de melhorias evidenciados na prática por ele desenvolvida) E finalizo com sugestões e apresentação do nível atingido na rubrica de observação. Também é sugerido que o professor faça a sua auto avaliação e identifique pela sua reflexão, o nível que a prática pedagógica se encontra. O que na maioria das vezes evidencia que o olhar do professor formador para a prática e a reflexão do professor ingressante sobre a sua prática convergem para o mesmo nível. Fortalecendo assim, a importância de uma observação “limpa” de inferências ou juízos de valores. Esse momento de diálogo ou devolutiva também ocorre através da plataforma google meet. O feedback formativo permite que professores dialoguem e reflitam sobre a prática pedagógica desenvolvida. Pautada no roteiro previamente organizado pelo professor formador. Possibilitando assim que tanto professor ingressante como professor formador possam em pares e não mais sozinhos: refletir, aprender, retomar e compreendemos que o não estar pronto permite que nós professores tornemos a nossa educação pública, viva e em movimento, propiciando para os nossos estudantes um ensino coeso, e assim uma educação pública ética, igualitária e mais humana. Muito obrigada.

Palavras-chave: formação de professores, feedback formativo, observação da prática pedagógica



## **ATRIBUIÇÕES DO PROFESSOR FORMADOR NO PROGRAMA DE ESTÁGIO PROBATÓRIO OFERECIDO PELA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ: A LUZ DA TECNOLOGIA**

**Nome:** Amanda Drzewinski de Miranda

**Institución:** Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná

**País:** Brasil

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9473-9783>

### **RESUMEN:**

O objetivo desse resumo é relatar brevemente as atribuições do professor formador no programa de formação de professores em estágio probatório, oferecido pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná, Brasil, aos professores ingressantes na rede estadual de ensino, por meio de concurso público. Além disso, também apresentar as ferramentas tecnológicas utilizadas para realizar o trabalho dessa formação. No referido programa, os professores em estágio probatório são denominados de professores cursistas. O programa de formação de professores em estágio probatório tem como metas: apresentar e apoiar os professores em estágio probatório em relação aos programas, às ferramentas e plataformas ofertadas pela Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná; aprimorar a prática pedagógica dos profissionais em estágio probatório, buscando o seu desenvolvimento na perspectiva formativa, com base nas atribuições dos respectivos cargos; apoiar o sistema de avaliação do estágio probatório, por meio da oferta de acompanhamento e desenvolvimento dos cursistas.

O programa está estruturado em etapas contínuas, onde são abordados variados temas, organizados nos encontros formativos, na observação das práticas pedagógicas e nos feedbacks formativos. Para que, todos os professores em estágio probatório de diversas regiões do estado do Paraná tenham oportunidade de participar do programa, a Secretaria de Educação disponibilizou recursos tecnológicos para realizar a formação, tais como: Classroom: interação entre formador e cursista. Postagem e correção de atividades formativas; Meet: desenvolvimento dos encontros formativos, da observação síncrona e do diálogo formativo; Demais Ferramentas Google: Uso para o desenvolvimento das atividades, a partir dos encontros formativos; YouTube: Postagem e arquivo das gravações das práticas pedagógicas. Os encontros formativos são momentos síncronos e coletivos quinzenais, com o objetivo de promover a troca de experiências, a aprendizagem colaborativa, o feedback entre os pares, o planejamento e a reflexão sobre a prática pedagógica, a partir de temas centrais ao contexto da educação estadual do estado do Paraná, realizado pelo google meet. A observação da prática, aliada ao feedback formativo, proporciona um espaço para o crescimento profissional, a troca de experiências, a atualização metodológica e a construção de conhecimentos coletivos. A observação pode ocorrer de forma síncrona,

a qual o professor formador assiste um vídeo gravado pelo cursista ou assíncrono, o professor formador assiste a prática remotamente. A última etapa refere-se ao feedback formativo o qual constitui um aspecto essencial



no processo de desenvolvimento profissional de professores, baseado na observação, análise e discussão de práticas pedagógicas. Neste contexto o professor formador observa a prática do cursista de modo assíncrono e realiza o feedback por meio de devolutiva, um vídeo gravado ou

observa de modo síncrono e realiza feedback por meio de reunião via meet, o diálogo formativo. Observa-se que a utilização dos recursos digitais no programa de estágio probatório é essencial para o desenvolvimento profissional dos professores, visto que é a oportunidade de realizar o trabalho colaborativo e reflexão da prática pedagógica entre pares.



## ANÁLISIS CONSTRUCTIVISTA DE LA TEORÍA DE FUNCIONALES DE LA DENSIDAD A PARTIR DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA

### Nombres:

Magdalena Orozco Vega(1)

Guillermo Aguilar Herver

César Castillo Quevedo(2)

**Institución:** Universidad de Guadalajara, México.

**País:** México

### ORCID:

(1) 0009-0006-5699-5344

(2) 0000-0002-1959-6890

### RESUMEN:

La teoría de funciones de la densidad es un enfoque teórico que permite el cálculo de la estructura molecular de un líquido en presencia de campos externos (por ejemplo, la concentración de iones de una solución en la vecindad de un electrodo). Este enfoque parte de los postulados generales de la mecánica estadística, estableciendo de esta forma la existencia de una funcional de la densidad local del líquido,  $n(r)$ , la cual es minimizada por la densidad local del equilibrio. La funcional en cuestión es generalmente el potencial gran canónico, y en su dependencia explícita en la densidad local radica toda la información de las propiedades estructurales y termodinámicas del fluido inhomogéneo. Desafortunadamente este enfoque teórico es presentado como un tópico avanzado de la mecánica estadística de los líquidos, la cual a su vez se percibe como un tema especializado de la mecánica estadística.

Sin embargo, visto más de cerca, los principales resultados del enfoque anterior parecen ser un resultado inevitable de la aplicación directa de los principios generales de la termodinámica clásica, especialmente de segundo principio. Este hecho, que no es enfatizado en la literatura especializada, permite introducir los conceptos básicos de la teoría de los funcionales de la densidad, sin otro prerrequisito que un buen curso de termodinámica clásica. Se requiere, sin embargo, establecer en detalle la aplicación de los principios de la termodinámica, a la descripción de las propiedades termodinámicas y estructurales de sistema inhomogéneo. El propósito fundamental del trabajo aquí propuesto, es precisamente la aplicación de este enfoque termodinámico clásico al estudio de sistemas inhomogéneos, y comparar sus resultados con los de la teoría mecánica-estadística de los funcionales de la densidad.

La teoría de funciones de la densidad no solo proporciona un marco teórico robusto para entender fenómenos físicos y químicos complejos, sino que también ejemplifica principios constructivistas al enfatizar la construcción activa del conocimiento a través de interacciones y modelado. Esta conexión resalta cómo las teorías científicas



pueden ser vistas como productos del proceso constructivo del conocimiento humano, donde cada avance se basa en una comprensión previa y se adapta a nuevas evidencias y contextos.

## INTRODUCCIÓN

En este estudio se describe la aplicación del principio de máxima entropía a un sistema aislado, cuyo estado termodinámico es descrito en términos de variables extensivas de una multitud de celdas o subsistemas. Esta descripción es esencial al tratar con sistemas homogéneos, ya que las variaciones espaciales en sus propiedades termodinámicas constituyen su característica fundamental. Así mismo, se presenta la forma en que el segundo principio puede aplicarse a un sistema inhomogéneo en contacto con reservorios térmicos y químicos. Esto conduce de manera natural a la traducción del principio de máxima entropía, en principios extremales de potenciales termodinámicos correspondientes a las condiciones de no aislamiento (mínima energía interna de Gibbs, o de Helmholtz, según el caso). Como veremos, el valor de equilibrio de las variables termodinámicas relevantes de un sistema inhomogéneo, que básicamente es el número de partículas en cada celda, puede ser calculado de dos maneras equivalentes. La primera es directamente minimizar el potencial termodinámico correspondiente, y la segunda es resolver la ecuación que resulta de imponer la condición de equilibrio térmico y / o químico entre celdas.

Por último, se busca establecer la relación entre resultados generales del enfoque termodinámico clásico que se acaba de referir y los resultados del enfoque mecánico estadístico descrito. Esto requiere tomar el límite en el cual las celdas de nuestra descripción termodinámica clásica son del tamaño suficientemente pequeñas, tienden a ser, para pasar de una descripción de celdas a una descripción continua. Así, las funciones  $F_2$  y  $F_1'$ , definidas bajo el enfoque termodinámico en la descripción continua, no son otra cosa que las funciones de la densidad local del sistema, definidas desde el enfoque mecánico estadístico.

La teoría constructivista sostiene que el aprendizaje y la comprensión se desarrollan a través de la interacción activa con el entorno, donde los individuos construyen su propio conocimiento a partir de experiencias previas y nuevas informaciones.

Este enfoque se refleja en la TFD de las siguientes maneras:

**Construcción de Modelos:** La TFD permite a los científicos modelar sistemas complejos mediante la construcción de funciones que describen la densidad electrónica, lo que es un proceso similar al aprendizaje constructivista donde los estudiantes crean modelos mentales para entender conceptos complejos. La DFT parte de la premisa de que la densidad local del sistema minimiza una funcionalidad, lo que implica un proceso iterativo de ajuste y refinamiento.

**Interacción con el Entorno:** En la TFD, la densidad local  $n(r)$  es influenciada por campos externos, como la concentración de iones cerca de un electrodo. Esto refleja cómo los individuos interactúan con su entorno para construir significado, similar a cómo los estudiantes aprenden al relacionar nuevos conocimientos con experiencias previas.



**Aprendizaje Basado en Problemas:** La TFD aborda problemas complejos en química y física mediante aproximaciones que requieren un entendimiento profundo y crítico del sistema. Este enfoque es paralelo al aprendizaje constructivista, donde los estudiantes enfrentan problemas reales y desarrollan soluciones a través de la modelación, exploración y el descubrimiento

### PROYECTO / ENSAYO

La hipótesis básica del enfoque termodinámico clásico es el segundo principio de la termodinámica, es decir, la existencia de la función de entropía, la cual es máxima para el estado de equilibrio del sistema cuando éste permanece aislado. Para un sistema inhomogéneo, se supone, que la densidad local del sistema constituye una de las variables termodinámicas fundamentales del sistema. De esta forma, derivamos aquí resultados generales, que no son sino representaciones alternativas y equivalentes del segundo principio, pero que son aplicables a sistemas inhomogéneos con reservorios.

La intersección entre termodinámica, TIC y constructivismo proporciona un marco educativo dinámico que promueve un aprendizaje activo y contextualizado. Utilizando herramientas tecnológicas para visualizar conceptos complejos y fomentar la colaboración, se puede enriquecer significativamente la experiencia educativa en ciencias físicas, facilitando así una comprensión más profunda de principios como el segundo principio de la termodinámica y su aplicación en sistemas inhomogéneos.

MÉTODO (si es una investigación)

### RESULTADOS / CONCLUSIONES

En este estudio se establece la relación entre los resultados generales obtenidos por medio del enfoque mecánico-estadístico y la termodinámica clásica. Donde, para el cálculo termodinámico, se aplicó el principio de máxima entropía a un fluido homogéneo basado en el método de la partición de celdas. Así, los potenciales termodinámicos descritos, en el límite continuo, resultan ser los funcionales de la densidad local del fluido, definidas como la teoría mecánico-estadística. Por lo tanto la traducción correcta como reservorio coincide precisamente con el postulado básico de la teoría de funcionales de la densidad.

El constructivismo también aboga por la reflexión crítica sobre el propio proceso de aprendizaje. Los estudiantes podrían ser alentados a reflexionar sobre cómo sus comprensiones sobre termodinámica y mecánica estadística evolucionan a medida que aplican estos conceptos en diversas situaciones, promoviendo una mentalidad de aprendizaje continuo. Así entonces, el texto sobre el principio de máxima entropía y su aplicación práctica se alinea bien con los principios del constructivismo educativo, enfatizando la construcción activa del conocimiento, la contextualización relevante, la colaboración entre pares, el enfoque en problemas abiertos y la reflexión crítica. Estos elementos son esenciales para fomentar un aprendizaje profundo y significativo en los estudiantes.



## REFERENCIAS

- 1.- D. A. McQuarrie, Statistical Thermodynamics Harper & Row, 1976
- 2.- H.B. Callen, Termodinámica, AC, 1981.
- 3.- Hansen McDonald, Theory of Simple Liquids, Academic Press, 2da. Ed., 1986
- 4.- R. Evans, Adv. Phys. 48: 1129 (1987)
- 5.- J. k Percus, en The equilibrium Theory of Classical Fluids, editado por H.L. Frisch & J.L. Lebowitz. Benjamin, New York (1964).
6. – M. Medina Noyola, Notas de Teoría de Fluidos Inhomogeneo, Instituto de Física Dr. Manuel Sandoval Vallarta.



## **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE LIDERAZGO DIGITAL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS**

### **Nombres:**

Aurelio Villa(1)

Evelyn Pizarro(2)

**Institución:** Institución Fundación Horreûm Fundazioa.

**País:** España

### **ORCID:**

(1) 0000-0001-6709-9859

(2) 0000-0001-9697-2215

### **RESUMEN:**

El liderazgo digital juega un papel fundamental tanto en el ámbito público como empresarial, ejerciendo una influencia significativa en la sociedad. Este tipo de liderazgo combina habilidades tradicionales con competencias digitales, adaptándose a un entorno caracterizado por cambios tecnológicos rápidos y globalización. Según estudios del MIT, aunque el 82% de las organizaciones reconoce la necesidad de líderes con habilidades digitales, solo el 12% cree que sus líderes están preparados para abordar esta transformación. En el ámbito educativo, el liderazgo digital se ha convertido en un factor clave para mejorar la calidad y accesibilidad de la enseñanza. Países como Finlandia y Singapur han demostrado cómo la innovación educativa y el liderazgo estratégico pueden impactar positivamente los resultados de aprendizaje. Sin embargo, persisten desafíos como la resistencia al cambio, la falta de recursos tecnológicos y la desigualdad en el acceso a la tecnología, que afectan particularmente a comunidades vulnerables. A pesar de estos retos, existen oportunidades transformadoras. La equidad digital busca cerrar las brechas educativas mediante el acceso universal a recursos tecnológicos. Asimismo, fomentar la innovación educativa y la accesibilidad permite a las instituciones ofrecer soluciones adaptadas y promover un aprendizaje personalizado. Este modelo de liderazgo digital invita a replantear las estrategias actuales y a adoptar enfoques que aprovechen las tecnologías emergentes para generar un impacto positivo y duradero.

### **INTRODUCCIÓN**

#### *Liderazgo y Cultura Digital*

El liderazgo desempeña un papel crucial tanto en el ámbito público como en el empresarial y su influencia puede ser profundamente significativa en la sociedad (Schein, 2010). En este contexto, el liderazgo se asocia con la organización y gestión de movimientos colectivos, lo que subraya la importancia de la colaboración y la compasión como elementos clave. Los líderes públicos tienen la capacidad de ejercer una influencia notable en



la sociedad y pueden desencadenar cambios significativos, ya sean positivos o negativos (Kellerman, 2020; Villa, 2024).

Es por ello por lo que, el liderazgo en la era digital representa un gran desafío y una oportunidad únicos para los líderes de todos los sectores. En un mundo caracterizado por la constante evolución tecnológica, la globalización y el cambio rápido, las habilidades tradicionales de liderazgo se entrelazan con nuevas competencias digitales.

#### *Hacia un modelo de liderazgo digital*

Así como el concepto y las perspectivas sobre el liderazgo han ido variando con el correr del tiempo en función del cambio en las condiciones del entorno, hoy tenemos que replantearnos el modelo de líderes de nuestras organizaciones para acompañar las transformaciones vigentes. Según un estudio del MIT realizado por Ready, Cohen, Kiron y Pring (2020) sólo el 12 % de más de cuatro mil organizaciones encuestadas piensa que sus líderes poseen la mentalidad necesaria para llevar adelante el cambio digital. Además, si bien el 82% cree que los líderes necesitan aptitudes digitales para hacer frente al nuevo entorno competitivo, solo el 10 % reconoce que los líderes de su organización las posean.

En el ámbito educativo, el liderazgo digital ha emergido como un factor crítico para el desarrollo y la mejora de los sistemas educativos a nivel mundial. Diversos estudios y estadísticas reflejan la importancia y el impacto de estas variables en la calidad educativa y en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Un informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2020) destaca que los países que invierten en innovación educativa tienden a tener mejores resultados en las evaluaciones internacionales. Por ejemplo, Finlandia, conocida por su enfoque innovador en la educación, ha mantenido consistentemente altos puntajes en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). En 2018, Finlandia se ubicó en el puesto 7 en lectura, 6 en matemáticas y 5 en ciencias, lo que refleja el impacto positivo de sus políticas educativas innovadoras (OCDE, 2020). En Asia, Singapur ha implementado un enfoque de liderazgo educativo que ha resultado en mejoras significativas en el rendimiento estudiantil.

Figura 1

La imagen muestra la categoría de esta transición de desafío a oportunidades que se detallan a continuación

## ¿Cómo convertimos los desafíos y oportunidades?



### Conversión de Desafíos en Oportunidades en la Educación Tecnológica

El diagrama presentado muestra cómo los desafíos relacionados con la integración de tecnologías en el ámbito educativo pueden transformarse en oportunidades para mejorar la calidad y accesibilidad de la enseñanza.

#### Desafíos Identificados

**Resistencia al cambio:** Uno de los principales obstáculos es la reticencia del personal docente y administrativo a adoptar nuevas tecnologías, un fenómeno que diversos estudios asocian a la falta de formación y al temor de abandonar métodos tradicionales (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010).

**Falta de recursos tecnológicos y capacitación:** Este desafío resalta la carencia de infraestructura adecuada y programas de formación específicos, lo que genera una brecha significativa entre las capacidades tecnológicas requeridas y las existentes (Balanskat et al., 2006).

**Desigualdad en el acceso:** El acceso desigual a la tecnología entre estudiantes y escuelas perpetúa la inequidad educativa, afectando especialmente a comunidades rurales o de bajos ingresos (UNESCO, 2020).

#### Oportunidades Transformadoras

**Equidad digital:** Este desafío ofrece el potencial de reducir las brechas educativas mediante el acceso universal a recursos digitales. Iniciativas como las descritas por Selwyn (2011) demuestran que la tecnología puede actuar como un igualador social si se implementa de manera inclusiva.

**Innovación educativa:** Al fomentar una cultura de innovación y aprendizaje continuo en las instituciones educativas, se pueden generar soluciones adaptadas a las necesidades actuales, promoviendo una educación más dinámica y participativa (Robinson, 2015).

**Mayor accesibilidad:** Incrementar la accesibilidad a contenidos educativos fomenta el aprendizaje personalizado y autónomo, beneficiando a una mayor cantidad de estudiantes (OECD, 2021).

**Figura 2**  
*El liderazgo digital, según Eric Sheneringer (2014)*



El liderazgo digital, según Eric Sheneringer, se fundamenta en siete pilares esenciales que promueven un enfoque transformador y efectivo en el ámbito educativo. El primero de ellos es el **compromiso con el aprendizaje**, que enfatiza la importancia de que los líderes digitales sean aprendices continuos. Según Sheneringer, el aprendizaje constante permite a los líderes adaptarse a los cambios tecnológicos y promover una cultura de mejora continua en sus comunidades educativas. El segundo pilar son **los espacios y entornos de aprendizaje innovadores**, que se centran en la creación de entornos que fomenten la creatividad, la colaboración y la experimentación. Los líderes digitales deben diseñar espacios que integren la tecnología de manera efectiva para enriquecer las experiencias de aprendizaje.

El tercer pilar, **el aprendizaje profesional**, destaca la importancia de garantizar que el personal docente y administrativo reciba formación constante y significativa. Este enfoque asegura que el uso de la tecnología sea estratégico y alineado con los objetivos educativos. Por otro lado, el cuarto pilar, **la comunicación**, es esencial para conectar a todas las partes interesadas, como estudiantes, profesores, padres y la comunidad en general.



Este pilar incluye el uso de herramientas digitales para fomentar el intercambio de información y fortalecer la transparencia.

El quinto pilar, **las relaciones públicas**, implica construir y mantener una imagen positiva de la institución educativa, destacando los logros y las innovaciones implementadas. Los líderes digitales utilizan las redes sociales y otros canales para comunicar el impacto positivo de sus acciones. Además, el sexto pilar, **la marca personal**, destaca la importancia de que los líderes educativos desarrollen una marca que refleje sus valores, visión y compromiso con la educación, lo que no solo inspira confianza, sino que también posiciona a los líderes como referentes en su campo.

Finalmente, el séptimo pilar, **la oportunidad**, enfatiza la habilidad de identificar y aprovechar oportunidades para mejorar la educación mediante el uso de tecnologías emergentes. Los líderes digitales deben estar atentos a las tendencias y avances que puedan beneficiar a sus instituciones. En conjunto, estos siete pilares no solo orientan a los líderes hacia la integración efectiva de la tecnología, sino que también los ayudan a fomentar una cultura educativa transformadora y centrada en el futuro.

## CONCLUSIÓN

El liderazgo digital se presenta como un motor fundamental de cambio en un mundo marcado por la globalización y la evolución tecnológica. Su capacidad para integrar habilidades tradicionales con competencias digitales lo convierte en un pilar estratégico para transformar organizaciones y comunidades. En el ámbito educativo, el liderazgo digital desempeña un papel crucial al mejorar la calidad y accesibilidad del aprendizaje. Ejemplos como los de Finlandia y Singapur demuestran que la inversión en innovación educativa, apoyada por un liderazgo efectivo, puede generar resultados significativos tanto en el desempeño estudiantil como en la equidad educativa.

A pesar de los desafíos como la resistencia al cambio, la falta de recursos tecnológicos y la desigualdad en el acceso a la tecnología, estos pueden transformarse en oportunidades al fomentar la equidad digital, la innovación educativa y el aprendizaje inclusivo. Aprovechar estas oportunidades requiere diseñar estrategias efectivas que integren el potencial de las tecnologías emergentes.

En este contexto, los siete pilares del liderazgo digital identificados por Eric Sheninger —compromiso con el aprendizaje, entornos innovadores, aprendizaje profesional, comunicación, relaciones públicas, marca personal y aprovechamiento de oportunidades— proporcionan un marco integral para guiar a los líderes en la integración tecnológica. Estos pilares inspiran a los líderes y generan un impacto positivo y sostenible en sus organizaciones.

No obstante, los datos reflejan que la mayoría de las organizaciones no están preparadas para enfrentar el cambio digital debido a la falta de competencias digitales entre sus líderes. Esto pone de manifiesto la necesidad urgente de replantear los modelos de liderazgo, capacitando a los líderes actuales y formando a los futuros para que adopten una mentalidad orientada al cambio y a la innovación tecnológica. En conclusión, el



liderazgo digital no solo responde a los retos del presente, sino que también abre la puerta a oportunidades transformadoras para reimaginar el futuro. Adoptar este enfoque permitirá crear entornos más equitativos, innovadores y dinámicos que respondan a las necesidades del siglo XXI.

## REFERENCIAS

Schein, E. (2010). Referencia al liderazgo y su impacto en la sociedad.

Kellerman, B. (2020). Referencia al liderazgo público y su capacidad de generar cambios significativos.

Villa, (2024). Referencia futura sobre el liderazgo y la sociedad.

Ready, Cohen, Kiron y Pring (2020). Estudio del MIT sobre la preparación de los líderes para el cambio digital.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2020). Informe sobre innovación educativa y sus impactos en los resultados de aprendizaje.

Ertmer & Ottenbreit-Leftwich (2010). Referencia sobre la resistencia al cambio en el uso de tecnologías en la educación.

Balanskat et al. (2006). Referencia sobre la falta de recursos tecnológicos y programas de formación.

UNESCO (2020). Referencia sobre la desigualdad en el acceso a la tecnología y su impacto en la educación.

Selwyn, N. (2011). Referencia sobre el potencial de la tecnología para actuar como un igualador social.

Robinson, K. (2015). Referencia sobre fomentar la innovación educativa y el aprendizaje continuo.

OECD (2021). Referencia sobre la accesibilidad a contenidos educativos y su impacto en el aprendizaje.

Eric Sheninger (2014). Referencia sobre los siete pilares del liderazgo digital.