

Eugenio Actis Di Pasquale
Editor

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: APPLICATIONS, PROPOSALS AND CHALLENGES



Eugenio Actis Di Pasquale
Editor

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: APPLICATIONS, PROPOSALS AND CHALLENGES

Publishing house
Adaya Press
www.adayapress.com

Text © The editor and the authors 2025
Cover design: Adaya Press
Cover image: Pixabay.com (CC0 Public Domain)

First Edition 2025 in Madrid, Spain
ISBN **978-84-126060-9-6**

The editor is not responsible for the opinions, comments and statements made by the authors. This edited volume exclusively collects the authors' works as a manifestation of their right to freedom of expression.

Adaya Press is an independent Open Access publisher that publishes books, monographs, edited volumes, textbooks, conference proceedings and book reviews in different languages. All publications are subject to double-blind peer review. For further information on review policies please visit: <http://www.adayapress.com/author-guidelines/>

This work is published under a Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>). This license allows duplication, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format for non-commercial purposes and giving credit to the original author(s) and the source, providing a link to the Creative Commons license and indicating if changes were made.

Licence: CC BY-NC 4.0



Suggested citation:

Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. Madrid, España: Adaya Press.

Table of contents

1.	Beyond Templates: How AI is Reframing Lesson Planning and Cognitive Load in Preservice Teacher Education	1
	Amber L. Lassiter	
2.	Percepciones y actitudes hacia la Inteligencia Artificial Generativa en la educación superior: Un estudio comparativo entre profesores y estudiantes	15
	Noé Chávez Hernández	
3.	Orientación profesional personalizada con inteligencia artificial generativa: ética, mediación y aprendizaje en Formación Profesional	28
	Isabel Fernández Solo de Zaldívar	
4.	Inteligencia artificial y enseñanza de la pronunciación en alemán como lengua extranjera: análisis exploratorio de posibilidades, limitaciones e implicaciones cognitivas.	40
	Laura Mozos Rutllan	
5.	Integración de la inteligencia artificial y la gamificación como impulsores del aprendizaje activo en la educación económica universitaria.	51
	José Luis Bustelo Gracia	
6.	La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial generativa: Retos, transformaciones y perspectivas éticas.	64
	María Elena Zepeda Hurtado, Araceli Álvarez Nieto, Lourdes Rocío Ramírez Palacios	
7.	The Hidden Costs of Student Use of AI: Employers' Perspectives on Employability	74
	Teresa Torres-Coronas	

8.	Pragmatic, cautious, reflective: An interpretive typology of students' uses of generative AI in Political Science higher education	89
	Patricia Otero-Felipe, Cecilia Graciela Rodríguez Balmaceda, Juan Antonio Rodríguez-Zepeda	
9.	Alfabetización digital: un reto educativo frente a escenarios emergentes de inteligencia artificial y desinformación	101
	Norma Patricia Maldonado Reynoso, Cinthia Quiroz Animas, Arturo Javier Rodríguez Aguirre	
10.	Transformación docente mediante IA generativa: nuevas dinámicas educativas en Química de los Alimentos	113
	Yelko Rodríguez-Carrasco, Guadalupe García-Llatas	
11.	Autonomía del alumnado y aprendizaje en la era de la inteligencia artificial	125
	Jordi Mogas Recalde, Cristina Morales Martín	
12.	Propuesta metodológica para incorporar la Inteligencia artificial generativa en la formación universitaria de programación	136
	Jesús Sánchez Allende	
13.	¿Cómo se aborda la evaluación en la era de la inteligencia artificial? Una mirada comparada de guías universitarias españolas	148
	Alba Galán-Íñigo, Judit Ruiz-Lázaro, Eva Jiménez-García	

Beyond Templates: How AI is Reframing Lesson Planning and Cognitive Load in Preservice Teacher Education

Más allá de las plantillas: Cómo la IA está redefiniendo la planificación de clases y la carga cognitiva en la formación docente en prácticas

Amber L. Lassiter, Ed.D.

Assistant Professor, School of Education Felician University, Rutherford, New Jersey, USA

Abstract

This chapter explores how generative AI tools like ChatGPT are reshaping lesson planning and cognitive load in preservice teacher education¹. Grounded in Cognitive Load Theory and the TPACK framework, it presents two practice-informed tools: an AI-assisted lesson planning template and the A.I.D.E. framework (Align, Investigate, Differentiate, Evaluate). These resources support reflective, student-centered instructional design while positioning AI as a scaffold, not a shortcut. Rather than replacing teacher expertise, AI becomes a cognitive partner that reduces overload and supports pedagogical reasoning. The chapter offers a forward-looking approach to integrating AI in teacher training—one that prioritizes clarity, coherence, ethical use, and professional agency.

Keywords: Artificial Intelligence, Cognitive Load, Lesson Planning, Teacher Education, Reflective Practice, TPACK, ChatGPT.

¹ AI-generated content may reflect biases, inaccuracies, or limited cultural responsiveness based on the data used to train the model. Educators must evaluate outputs critically to ensure instructional appropriateness and equity.

Suggested citation:

Lassiter, A.L. (2025). Beyond Templates: How AI is Reframing Lesson Planning and Cognitive Load in Preservice Teacher Education. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 1-14). Madrid, España: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad2591496>

Resumen

Este capítulo explora cómo las herramientas de IA generativa, como ChatGPT, están redefiniendo la planificación de clases y la carga cognitiva en la formación docente en prácticas². En base a la Teoría de la Carga Cognitiva y el marco TPACK, se presentan dos herramientas prácticas: una plantilla de planificación de clases asistida por IA y el marco A.I.D.E. (Alinear, Investigar, Diferenciar, Evaluar). Estos recursos apoyan el diseño instruccional reflexivo y centrado en el estudiante, a la vez que posicionan la IA como un andamiaje, no como un atajo. En lugar de reemplazar la experiencia docente, la IA se convierte en un aliado cognitivo que reduce la sobrecarga y apoya el razonamiento pedagógico. El capítulo ofrece un enfoque innovador para la integración de la IA en la formación docente, priorizando la claridad, la coherencia, el uso ético y la autonomía profesional.

Palabras clave: Inteligencia Artificial, Carga Cognitiva, Planificación de Clases, Formación Docente, Práctica Reflexiva, TPACK, ChatGPT.

Introduction: More Than a Planning Template

Maria is a preservice teacher in her final semester of clinical fieldwork. She's been tasked with designing a third-grade lesson—but as she opens her laptop, she's already overwhelmed. Tabs are open for standards, templates, and activities, yet the screen in front of her remains blank. She knows she must align instruction to standards, differentiate for diverse learners, integrate technology, and develop meaningful assessments. But where should she start? What should she prioritize?

Maria's experience is not unique. Lesson planning is one of the most cognitively demanding and emotionally taxing parts of teacher preparation—especially during clinical practice, when novice teachers must apply theory in real time. In my work as a teacher educator, I've observed many candidates like Maria experience cognitive overload while trying to balance academic expectations with the lived realities of diverse classrooms.

One pattern I've noticed is the tendency for lesson planning to become a compliance task. Candidates often focus on "filling in" required template sections without fully considering what they'll be doing, saying, or modeling in the classroom. This isn't due to a lack of care—it's a symptom of cognitive strain. When overwhelmed by standards, pacing guides, and assessment demands, even dedicated candidates can treat planning as a performance rather than a thoughtful instructional process.

It was in these moments—between intent and execution—that I began asking: *What if we could offer something more than a template?* What if we could guide teacher candidates to think alongside a tool that scaffolds their thinking, prompts reflection, and encourages alignment with student needs?

² El contenido generado por IA puede presentar sesgos, imprecisiones o una sensibilidad cultural limitada según los datos utilizados para entrenar el modelo. Los educadores deben evaluar los resultados de forma crítica para garantizar la pertinencia y la equidad de la instrucción.

This chapter explores how artificial intelligence (AI)—specifically, generative tools like ChatGPT—might serve as a thought partner in lesson planning. While AI in education is not new, its sudden accessibility has opened new conversations about its role in instructional design. Can AI reduce cognitive overload? Can it support professional decision-making without replacing teacher expertise?

Objective

To explore these questions, I designed a proposed study grounded in both cognitive load theory (Sweller, 2010) and the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework (Mishra & Koehler, 2006). These theories help illuminate the challenges teacher candidates face—and inform the design of tools that support both thinking and teaching. From this foundation, I developed the A.I.D.E. framework, a reflective model to guide candidates in thoughtfully engaging with AI-generated content as they plan.

Though this study is still in development, the chapter offers a practice-informed, design-oriented contribution to the growing conversation around AI in teacher education. I share the rationale, conceptual foundations, and tools I've developed to support preservice teachers in moving from compliance to cognition—designing lessons that are intentional, responsive, and grounded in pedagogy.

To begin with, we'll explore the purpose of lesson planning and the beliefs, habits, and challenges preservice teachers bring to the planning process before turning to the frameworks and tools that might support them.

Development/Methodology

Purpose of Lesson Planning

Lesson planning is a cornerstone of effective teaching, serving as both a roadmap for instruction and a tool for aligning objectives, strategies, and assessment (Sahin-Taskin, 2017). It helps teachers structure time, integrate standards, and design meaningful learning experiences that meet student needs (Brittin, 2005; Sahin-Taskin, 2017). When done well, lesson planning bridges theory and practice—connecting content, pedagogy, and materials in ways that foster coherence and student engagement.

For novice teachers in particular, well-structured plans offer guidance, reduce uncertainty, and build confidence by clarifying instructional sequences and anticipated student responses (Jensen, 2001). But despite its benefits, lesson planning is also cognitively demanding. It requires teachers to synthesize multiple components—learning goals, instructional strategies, differentiation, and assessment—while remaining flexible and responsive in real time.

These demands highlight why lesson planning should be supported not only with templates, but with tools that promote intentionality, reflection, and coherence—especially for those still developing their instructional judgment.

Teacher Dispositions Toward Lesson Planning

Preservice teachers' approaches to lesson planning are shaped by their beliefs, confidence, and prior experiences. While some view lesson plans as flexible tools for responsive teaching, others see them as rigid scripts or compliance tasks—affecting both the quality and adaptability of their instructional design (Jensen, 2001; Sahin-Taskin, 2017). Candidates who equate teaching with content delivery tend to favor teacher-centered lessons focused on coverage rather than student engagement or inquiry (Estrella, Zakaryan, Olfos, & Espinoza, 2020). In contrast, those who see planning as iterative and student-centered are more likely to incorporate project-based learning, real-time adjustments, and active learning strategies (Parrish & Byrd, 2022).

Confidence in content knowledge also plays a significant role. Preservice teachers who feel underprepared—particularly in STEM—often oversimplify lessons, default to rote methods, or avoid inquiry-based practices altogether (Estrella *et al.*, 2020; Koć-Januchta, Schonborn, Roehrig, Chaudhri, Tibell, & Heller, 2022). Motivation further influences planning: candidates driven to improve their teaching are more likely to reflect, revise, and adapt; those viewing planning as a task to complete often miss opportunities for meaningful differentiation (Ruys, Keer, & Aelterman, 2012).

Research shows that mentorship and peer collaboration can improve planning outcomes, reduce anxiety, and foster reflective habits (Belibi Enama, 2021; Ruys *et al.*, 2012). Supporting adaptive, reflective planning skills is essential to help preservice teachers shift from rigid designs to dynamic, student-centered instruction.

Lesson Planning Approaches

Preservice teachers' approaches to lesson planning are shaped not only by beliefs and confidence but also by external pressures that influence how they navigate classroom realities. While some candidates aspire to student-centered instruction, many find themselves defaulting to teacher-led, scripted formats due to concerns about pacing, classroom management, and curriculum demands (Sahin-Taskin, 2017).

Research shows that novice teachers often prioritize content delivery over student inquiry, fearing that open-ended activities may derail classroom control or leave too little time for standardized expectations (Koć-Januchta *et al.*, 2022; Küth & Scholl, 2024). In high-needs classrooms, in particular, candidates may rely on direct instruction to maintain order, even when it conflicts with their pedagogical ideals (Jalongo, Rieg, & Helterbran, 2007). These tensions are amplified by limited experience with inquiry-based methods and difficulty anticipating student misconceptions (Parrish & Byrd, 2022).

The result is a planning process often shaped more by *perceived constraints* than by instructional vision. To support more adaptive, student-centered design, teacher preparation programs must address not just the what of lesson planning—but the why and how behind instructional decisions. This means understanding the mental demands behind planning itself. To do that, we now turn to two foundational frameworks: cognitive load theory (CLT) and the TPACK model.

Theoretical Framing: The Cognitive and Instructional Demands of Lesson Planning

Lesson planning is not just a logistical task—it's a cognitively demanding process that requires teachers to integrate content knowledge, pedagogy, student needs, materials, assessment, and engagement strategies. For preservice teachers, it often feels like being handed a dozen spinning plates—each representing a critical instructional component—without knowing which one to focus on first. Without scaffolds to support their thinking, these tasks can feel overwhelming, leading candidates to focus on completion rather than coherence.

To better understand the complexity of lesson planning, we turn to two foundational frameworks: CLT and the TPACK model. Together, they help illuminate the challenges teacher candidates face and the types of tools that can support deeper instructional design.

Cognitive Load Theory (CLT)

CLT (Sweller, [2010](#)) explains that working memory has a limited capacity, and instructional design should aim to reduce unnecessary cognitive effort. It identifies three types of cognitive load:

- Intrinsic load relates to the complexity of the content itself. In planning, this appears when candidates struggle to break down abstract concepts into teachable parts. For example, a candidate teaching multi-digit multiplication must ensure students understand place value and regrouping. If this foundational knowledge is assumed rather than explicitly taught, both teacher and student may experience overload (Koć-Januchta *et al.*, [2022](#); Parrish & Byrd, [2022](#)).
- Extraneous load arises from how information is presented. Disorganized materials, redundant explanations, or cluttered templates can strain a novice teacher's working memory. For instance, a dense diagram paired with a disconnected explanation may split students' attention, reducing their ability to process new ideas (Tekkumru-Kisa & Stein, [2015](#)).
- Germane load supports deep learning and schema building. This type of load is beneficial—but only when cognitive resources aren't already consumed by intrinsic or extraneous demands. Novice teachers often miss this opportunity by defaulting to procedural teaching. A vocabulary lesson may involve reading terms aloud rather than using them in context, missing a chance to foster deeper understanding (Parrish & Byrd, [2022](#)).

CLT clarifies that lesson planning isn't difficult simply because it takes time—but because it involves constant decisions about what to teach, how to teach it, and how to sequence and support learning in ways that don't overwhelm the learner—or the teacher.

TPACK: The Instructional Integration Challenge

If CLT addresses the *mental effort* behind planning, the TPACK framework (Mishra & Koehler, 2006) addresses the *knowledge integration* teachers must achieve. It asks educators to weave together three domains—content, pedagogy, and technology—in a way that results in coherent, student-centered instruction.

- Content knowledge (CK) refers to what teachers know about the subject. Candidates with weak CK may rely on surface-level instruction, limiting opportunities for higher-order thinking or student inquiry (Estrella *et al.*, 2020; Parrish & Byrd, 2022).
- Pedagogical knowledge (PK) includes strategies for how students learn best. Without it, lessons can become misaligned, overly teacher-directed, or lack scaffolds for diverse learners (Shulman, 1987).
- Technological knowledge (TK) involves selecting and using digital tools to enhance learning. This is often the most uneven domain for preservice teachers—some are comfortable with tools but unsure how to use them meaningfully; others avoid them altogether (Mouza, Yang, Pan, Yilmaz Ozden, & Pollock, 2017).

Planning through the TPACK lens is like conducting an orchestra—each domain must work in harmony. Yet many preservice teachers feel overwhelmed trying to keep these elements in sync, especially when one domain (e.g., content) dominates or another (e.g., technology) is unfamiliar.

Together, CLT and TPACK offer a fuller picture of the lesson planning challenge: Preservice teachers must make complex decisions while still learning how to think like designers. Yet many of the tools they're given—lesson plan templates and rubrics—prioritize task completion over professional reflection. While well-meaning, these tools often fail to help candidates navigate the layered cognitive and instructional demands they face.

As AI becomes more integrated into education, new possibilities are emerging to address these challenges. AI tools can assist with unpacking standards, generating objectives, suggesting strategies, and aligning materials—all tasks that place heavy demands on working memory. However, the goal isn't to automate thinking but to support it.

This raises a critical question: Can AI tools serve as reflective thought partners—not just content generators—during lesson planning? In the next section, I introduce an AI-assisted lesson planning template designed to scaffold instructional thinking for preservice teachers. I then present the A.I.D.E. framework, a reflective model created to help teacher candidates critically engage with AI-generated content—aligning it with standards, differentiating for learners, and refining instructional intent.

AI-Assisted Lesson Planning Template

One of the central tools developed in this proposed study is a scaffolded, AI-assisted lesson planning template created specifically to support preservice teachers. While traditional templates often emphasize completion and compliance, this version is intentionally designed to promote deep instructional thinking by embedding reflective prompts and AI integration throughout the planning process.

The template invites teacher candidates to engage with each component of lesson design—such as unpacking standards, identifying vocabulary, differentiating for diverse learners, and crafting objectives—while using tools like ChatGPT to generate examples and ideas. Importantly, it doesn't replace the teacher's decision-making but prompts them to think critically and refine their instructional plans based on pedagogical intent.

This design was directly informed by challenges observed during clinical fieldwork. Many preservice teachers expressed confusion about where to start or how to translate standards into clear, differentiated instruction. Others approached lesson planning as a checklist task, focusing on completion rather than instructional coherence. This tool was developed to shift that mindset—from compliance to cognition—by offering support that is both structured and flexible.

Unlike generic plug-and-play formats, the AI-assisted template includes targeted questions and cues that guide users to make instructional decisions with clarity and purpose. For example, candidates are prompted to:

- Paraphrase content standards
- Identify prerequisite skills
- Select vocabulary for explicit instruction
- Brainstorm question stems and engagement strategies
- Plan differentiated tasks for varied readiness levels

Each step encourages candidates to use AI suggestions as starting points, not final answers. By embedding AI at critical junctures in the planning process, the tool reduces the cognitive burden of starting from scratch, while keeping instructional ownership in the teacher's hands.

The design is grounded in CLT and the TPACK framework. CLT informed how prompts reduce extraneous cognitive load—for example, by helping candidates organize information, break down complex concepts, and prioritize key learning outcomes. TPACK informed how the template balances content, pedagogy, and technology, prompting candidates to consider not just *what* to teach, but *how* and *with what tools*.

This intentional structure helps novice teachers manage the mental demands of planning while ensuring alignment between objectives, instruction, and assessment. It also promotes confidence—by providing real-time AI examples that model rigor and responsiveness—without becoming prescriptive.

Although the full template is not included in this chapter due to its role as a research tool, the principles behind its design illustrate how AI can function as both a cognitive scaffold and a pedagogical support system. Rather than replacing human decision-making, it lightens the planning load and enhances candidates' ability to think more clearly, plan more intentionally, and teach more responsively.

Addressing Concerns: AI, Integrity, and Instructional Decision-Making

As promising as AI-assisted tools may be, they also raise critical concerns—especially in teacher preparation. Without explicit guidance, preservice teachers may fall into a copy-and-paste mindset, treating AI-generated content as finished products rather than entry points for instructional thinking. This can result in superficial planning, diminished pedagogical ownership, and lessons that feel disconnected from real student needs.

These risks are compounded by the fact that many teacher candidates are still developing their content knowledge, pedagogical reasoning, and professional confidence. When overwhelmed or unsure, it's tempting to let AI “fill in the blanks”—bypassing the deeper cognitive work that supports high-quality instruction. Overreliance on AI raises ethical and pedagogical questions:

- How much of a lesson can be machine-generated before a teacher's professional judgment is compromised?
- What does it mean to author a lesson in an AI-assisted world?

Another challenge lies in the polished fluency of generative AI tools like ChatGPT. Their outputs can appear instructionally sound, even when they lack nuance, coherence, or developmentally appropriate strategies. For novice teachers—especially those without the experience to critically evaluate suggestions—this can create a false sense of mastery. The very tools meant to support their growth may unintentionally short-circuit it.

If we want AI to serve as a tool for teacher development rather than a shortcut for task completion, we must go beyond templates. Preservice teachers need reflective frameworks that train them to *analyze*, *adapt*, and *own* the instructional decisions behind AI-generated content.

In the next section, I introduce the A.I.D.E. framework—a four-part model designed to help teacher candidates engage with AI not passively, but *professionally*: aligning it with student needs, investigating its validity, differentiating its output, and evaluating it through the lens of instructional intent.

The A.I.D.E. Framework: Partnering With AI Through Intentional Reflection

To support preservice teachers in using AI as a *thought partner* rather than a task manager, I developed the A.I.D.E. framework—a reflective structure that promotes intentional, ethical, and instructionally sound use of AI during lesson planning.

A.I.D.E. stands for:

- Align
- Investigate
- Differentiate
- Evaluate

Rather than accepting AI-generated materials at face value, the A.I.D.E. framework encourages candidates to *pause*, *assess*, and *adapt*. It shifts AI from a passive content provider to an active collaborator in the planning process—transforming automation into inquiry, and suggestion into strategy.

Designed with both CLT and the TPACK framework in mind, A.I.D.E. supports teacher candidates in managing planning overload (by reducing extraneous load), building meaningful schemas (through germane load), and integrating content, pedagogy, and technology with purpose. Each step prompts reflection—not as an afterthought, but as the foundation for professional decision-making.

A – Align: Begin With Standards, Objectives, and Student Needs

The first step, Align, anchors lesson planning in clarity and purpose. Preservice teachers are prompted to begin by understanding what students must know and be able to do. Before turning to AI for ideas, they examine content standards, interpret learning goals, and consider student data.

One of the most common missteps in AI-assisted planning is generating full lessons without grounding them in standards—leading to creative but misaligned instruction. Align addresses this by positioning the teacher candidate as the instructional lead, not the AI.

Candidates are encouraged to paraphrase standards, identify prerequisite skills, and define success criteria. AI can then be used to help unpack complex goals, brainstorm learning targets, or explore scaffolds—but always as a support, not a substitute.

Example: Rather than prompting ChatGPT to “create a third-grade reading lesson,” a candidate might begin with a state standard on character development. After paraphrasing it, they might ask: “What success criteria would show mastery of this skill?” or “What prerequisite understandings are needed to compare character responses in a story?” In doing so, AI becomes a scaffold—not a shortcut—for deeper instructional thinking.

I – Investigate: Question the AI’s Suggestions, Don’t Just Accept Them

Once planning is grounded in goals, the next step is to Investigate AI-generated content. This step trains candidates to treat AI suggestions with curiosity, not compliance—to analyze whether outputs are instructionally sound, culturally responsive, and appropriate for their specific learners.

Rather than accepting a strategy at face value, preservice teachers ask questions like:

- Does this align with my objective?
- Will it engage all learners, or only a few?
- What prior knowledge does this assume?

This step cultivates pedagogical reasoning and builds schemas (germane load) while strengthening the pedagogical domain of TPACK.

Example: If AI suggests a partner discussion for a reading lesson, a teacher might investigate: “Do my students have the language scaffolds needed for this?” or “Would this format benefit English learners?” This step reframes AI as an idea generator—*not* an instructional designer.

D – Differentiate: Adapt AI Suggestions to Support All Learners

Differentiate reminds candidates that planning must respond to the full range of learners in a classroom. AI may produce structured ideas, but it does not automatically account for varied readiness levels, IEPs, language needs, or cultural backgrounds.

Preservice teachers are encouraged to adapt, extend, and modify AI suggestions to make them more inclusive and equitable. This may include adjusting materials, integrating visuals or sentence stems, or designing multiple access points for learning.

Example: If AI suggests a peer discussion, a candidate might scaffold that task with visual supports, sentence starters, or structured roles for students who need more support.

This step strengthens pedagogical and technological knowledge (TPACK) while reinforcing the importance of planning for equity, not just efficiency.

E – Evaluate: Reflect, Revise, and Take Ownership

The final step, Evaluate, prompts teacher candidates to step back and assess the full lesson:

- Does this plan align with my instructional intent?
- Are all components coherent and responsive to student needs?
- What revisions are needed to ensure clarity, flow, and depth?

This stage encourages metacognition and reflection—essential practices for emerging educators. Preservice teachers consider not only the *what* of their lesson, but also the *why* and *how*. They assess whether AI enhanced or diluted their instructional voice and revise accordingly.

Evaluate reinforces the importance of reflection, ownership, and instructional coherence. It empowers teacher candidates to view AI not as a replacement, but as a reflective planning partner in their development as educators.

Why A.I.D.E. Matters

Together, the four components of the A.I.D.E. framework—Align, Investigate, Differentiate, and Evaluate—form a scaffold that helps preservice teachers use AI responsibly, creatively, and professionally. Each step supports reduced cognitive load, increased instructional coherence, and a stronger sense of pedagogical agency.

As AI becomes increasingly embedded in teacher preparation, we must move beyond *if* we should use it—and ask *how* we can use it well. Frameworks like A.I.D.E. help ensure that preservice teachers don't just plan faster, but plan smarter—with reflection, clarity, and care.

In the final section, I offer reflections and a call to action for the field—challenging us to embrace not just innovation, but intentionality as we shape the future of teacher preparation.

Conclusions: Designing With Intention, Teaching With Integrity

As AI becomes increasingly embedded in education, the conversation must move beyond curiosity to intentionality, responsibility, and vision. For those preparing future teachers, this means offering more than templates and rubrics. It means equipping candidates with tools that support critical thinking, ethical planning, and reflective practice in a world where human insight and artificial intelligence are becoming deeply intertwined.

The AI-assisted lesson planning template and the A.I.D.E. framework offer two entry points into this evolving practice. Together, they scaffold not just lesson construction, but the professional thinking behind it—empowering preservice teachers to manage complexity, reduce overload, and design more coherent instruction.

From the AI-assisted template to the A.I.D.E. framework, it's all about empowering preservice teachers to think, reflect, and decide—not to comply, copy, or perform.

These tools reframe AI not as a shortcut, but as a strategic partner in promoting clarity, connection, and pedagogical confidence.

This work is just beginning. As educators and researchers, we have a unique opportunity to shape how AI is introduced—not as a threat to expertise, but as a partner in professional growth.

What's Next?

As AI capabilities continue to evolve, future research should explore how frameworks like A.I.D.E. can inform the design of AI-powered planning tools that center reflection, equity, and instructional coherence. The goal is not just to generate content but to embed guidance that prompts educators to remain in creative control—planning with purpose, not compliance. By refining and extending the A.I.D.E. framework, we can help ensure that AI supports the development of pedagogical expertise, rather than replacing it.

I invite colleagues and collaborators to explore, challenge, and adapt this work within their own teacher preparation contexts. Together, we can move past hesitation and build a shared vision for AI use—one rooted in ethics, equity, and intentional practice.

So, as AI reshapes the planning process, let's ask: How do we ensure it also deepens, rather than dilutes, teacher agency?

Appendices

Appendix A: Overview of the AI-Assisted Lesson Planning Template

The AI-assisted lesson planning template is a scaffolded planning tool developed to support preservice teachers in designing intentional, standards-aligned, and differentiated lessons. While the complete template is not included here due to its status as part of a proposed study, this appendix provides an overview of its components and their intended function.

- **Standards & Learning Objectives:** Prompts guide users to paraphrase academic standards, identify prerequisite skills, and articulate clear, measurable objectives.
- **Essential Vocabulary:** Candidates identify and define key terms students must understand.
- **Differentiated Strategies:** Prompts support the design of tiered instructional tasks, guided groups, and scaffolds.
- **Instructional Modeling:** Prompts support users in planning teacher modeling of key skills or strategies.
- **Guided Practice:** AI-assisted prompts help generate sample questions, tasks, and groupings.
- **Assessment:** Prompts include suggestions for formative assessment methods aligned with objectives.

Appendix B: The A.I.D.E. Framework

The A.I.D.E. framework is a reflective model designed to support ethical, intentional, and effective use of AI during lesson planning. It encourages preservice teachers to partner with AI tools like ChatGPT while maintaining pedagogical ownership and instructional integrity.

A – Align: Begin with the standards, learning goals, and student needs. Teacher candidates paraphrase standards, identify prerequisites, and define success criteria before consulting AI for instructional suggestions.

I – Investigate: Examine and question AI-generated ideas. Candidates consider the alignment, effectiveness, and developmental appropriateness of suggested content or strategies, and adapt as needed.

D – Differentiate: Modify AI-generated ideas to meet the needs of diverse learners. Prompts encourage planning for ELLs, students with IEPs, and varied readiness levels.

E – Evaluate: Reflect on the overall plan for alignment, instructional coherence, and responsiveness to student needs. Candidates revise and refine their plans to ensure pedagogical soundness and ethical AI use.

Author’s Note on Intellectual Property

The materials presented in the appendices—including the overview of the AI-Assisted Lesson Planning Template and the A.I.D.E. framework—are part of an original, unpublished research study and are provided here for illustrative and scholarly purposes only. These materials are not to be reproduced, distributed, or implemented in full without the author’s express written permission. The author retains all rights to the original frameworks, templates, and supporting tools. For permissions or inquiries, please contact the author at:

amberlassiter54@gmail.com

I declare that there are no conflicts of interest. This work has not been published previously and is not under consideration for publication elsewhere.

References

- Belibi Enama, P. R. (2021). Student teachers’ competence in lesson planning during microteaching. *Journal of Teacher Education and Educators*, 10(3), 341–368.
- Brittin, R. V. (2005). “Preservice and Experienced Teachers’ Lesson Plans for Beginning Instrumentalists”. *Journal of Research in Music Education* 53(1), 26–39
- Estrella, S., Zakaryan, D., Olfos, R., & Espinoza, G. (2020). How teachers learn to maintain the cognitive demand of tasks through Lesson Study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 23, 293-310. <https://doi.org/10.1007/s10857-018-09423-y>
- Jalongo, M. R., Rieg, S., & Helterbran, V. (2007). *Planning for learning: Collaborative approaches to lesson design and review*. New York: Teachers College Press.
- Jensen, L. (2001). The role of lesson planning in preservice teacher education. In M. Celce-Murcia (Ed.), *Teaching English as a second language* (pp. 403–413). Boston, MA: Heinle & Heinle.
- Koć-Januchta, M. M., Schönborn, K. J., Roehrig, C., Chaudhri, V. K., Tibell, L. A., & Heller, H. C. (2022). “Connecting concepts helps put main ideas together”: Cognitive load and usability in learning biology with an AI-enriched textbook. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 19(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41239-021-00317-3>

- König, J., Krepf, M., Bremerich-Vos, A., & Buchholtz, C. (2021). Meeting cognitive demands of lesson planning: Introducing the CODE-PLAN Model to describe and analyze teachers' planning competence. *The Teacher Educator*, 56(4), 466-487. [doi/full/10.1080/08878730.2021.1938324](https://doi.org/10.1080/08878730.2021.1938324)
- Küth, S., & Scholl, D. (2024). *The complexity of the lesson planning task. Consequences for student teacher education* (Vol. 12, No. 12, pp. 175-195). <http://doi.org/10.35468/jfad-12-2024-08>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mouza, C., Yang, H., Pan, Y.-C., Yilmaz Ozden, S., & Pollock, L. (2017). Resetting educational technology coursework for preservice teachers: A computational thinking approach to the development of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(3), 61-76. <https://doi.org/10.14742/ajet.3521>
- Parrish, C. W., & Bryd, K. O. (2022). Cognitively Demanding Tasks: Supporting Students and Teachers during Engagement and Implementation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(1). <https://doi.org/10.29333/iejme/11475>
- Ruys, I., Van Keer, H., & Aelterman, A. (2012). Examining preservice teacher competence in lesson planning. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 349-379. <http://dx.doi.org/10.1080/00220272.2012.675355>
- Sahin-Taskin, C. (2017). Exploring Pre-Service Teachers' Perceptions of Lesson Planning in Primary Education. *Journal of education and practice*, 8(12), 57-63.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Sweller, J. (2010). Element interactivity and intrinsic, extraneous, and germane cognitive load. *Educational Psychology Review*, 22(2), 123-138. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9128-5>
- Tekumru Kisa, M., & Stein, M. K. (2015). Learning to see teaching in new ways: A foundation for maintaining cognitive demand. *American Educational Research Journal*, 52(1), 105-136. <https://doi.org/10.3102/0002831214549452>

Dr. Amber L. Lassiter is an Assistant Professor in the School of Education at Felician University, where she teaches literacy methods and supervises clinical fieldwork for preservice teachers. She brings over 20 years of experience in P-20 education as a reading specialist, district supervisor, and content-focused literacy coach. A key contributor to program accreditation and curriculum innovation, Dr. Lassiter has designed and led structured literacy courses aligned to certification standards. Her current research explores the use of AI to reduce cognitive load and strengthen lesson planning in teacher preparation. She is the developer of the A.I.D.E. framework, a reflective model for supporting professional judgment when using AI tools like ChatGPT. Drawing from her coaching practice and accreditation work, Dr. Lassiter advances practical, equity-focused approaches to instructional design that bridge emerging technology and teacher agency—preparing educators to plan with clarity, coherence, and care.

Percepciones y actitudes hacia la Inteligencia Artificial Generativa en la educación superior: Un estudio comparativo entre profesores y estudiantes

Perceptions and attitudes toward Generative Artificial Intelligence in higher education: A comparative study between teachers and students

Noé Chávez Hernández

Tecnológico Nacional de México: Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, México

Resumen

Este estudio evalúa las percepciones, actitudes y disposiciones de profesores y estudiantes hacia el uso de la inteligencia artificial generativa en la educación superior. Mediante un enfoque cuantitativo, se analizaron siete dimensiones: conocimiento previo, necesidades formativas, impacto pedagógico, preocupaciones éticas, confianza en sistemas tecnológicos, disposición hacia la innovación y capacidades organizacionales. Los datos fueron recolectados mediante encuestas aplicadas a 149 participantes se utilizó el estadístico U de Mann-Whitney para identificar diferencias significativas entre ambos grupos. Los resultados revelaron similitudes en aspectos como el conocimiento previo y la percepción de impacto pedagógico, pero destacaron diferencias significativas en necesidades formativas, preocupaciones éticas y disposición hacia la innovación. Estos hallazgos subrayan la importancia de diseñar programas de formación específicos para profesores, abordar desafíos éticos y fortalecer la infraestructura institucional. Este estudio contribuye al entendimiento del papel de la IAG en la educación superior, ofreciendo recomendaciones para su integración efectiva en el entorno académico.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa, educación superior, percepciones, actitudes.

Suggested citation:

Chávez-Hernández, N. (2025). Percepciones y actitudes hacia la Inteligencia Artificial Generativa en la educación superior: Un estudio comparativo entre profesores y estudiantes. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 15-27). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2541929>

Abstract

This study evaluates the perceptions, attitudes, and dispositions of both educators and students toward the use of generative artificial intelligence (GAI) in higher education. Employing a quantitative approach, seven dimensions were analyzed: prior knowledge, training needs, pedagogical impact, ethical concerns, trust in technological systems, openness to innovation, and organizational capabilities. Data was collected through surveys administered to 149 participants, and the Mann-Whitney U test was utilized to identify significant differences between the two groups. The results revealed similarities in aspects such as prior knowledge and the perception of pedagogical impact but highlighted significant differences in training needs, ethical concerns, and openness to innovation. These findings underscore the importance of designing specific training programs for educators, addressing ethical challenges, and strengthening institutional infrastructure. This study contributes to the understanding of the role of GAI in higher education, offering recommendations for its effective integration into the academic environment.

Keywords: Generative artificial intelligence, higher education, perceptions, attitudes.

Introducción

La inteligencia artificial generativa (IAG) ha emergido como una de las tecnologías más disruptivas del siglo XXI, marcando un nuevo hito en su uso en los entornos organizacionales incluyendo el sector educativo. La IAG es un subconjunto de la inteligencia artificial que utiliza modelos avanzados, como redes neuronales profundas y formatos de gran lenguaje, para generar contenido original en: textos, imágenes, música y vídeos. Esta tecnología ha comenzado a redefinir la manera en que se diseñan, entregan y evalúan las experiencias educativas, además de personalizar el aprendizaje y optimizar procesos, por lo que ha capturado la atención tanto de profesores como de estudiantes (García, 2024).

A pesar de sus beneficios prometedores, la integración de la IAG en el ámbito educativo no está exenta de desafíos. Su implementación plantea interrogantes fundamentales sobre cómo los profesores y estudiantes perciben y responden a esta innovación tecnológica. Por un lado, los docentes enfrentan la responsabilidad de adaptar sus prácticas pedagógicas a herramientas que aún están en desarrollo, mientras que los estudiantes deben navegar un ecosistema educativo cada vez más mediado por la tecnología. Además, la adopción de la IAG implica abordar preocupaciones éticas, como los sesgos algorítmicos, la privacidad de datos y la autoría intelectual, que pueden afectar la confianza en su uso (Gallent, Zapata y Ortego, 2023).

El interés por comprender el impacto de la IAG en la educación superior ha crecido exponencialmente en los últimos años. Estudios recientes han destacado su capacidad para personalizar el aprendizaje, adaptando el contenido a las necesidades individuales

de los estudiantes y proporcionando retroalimentación instantánea (Castaño, 2024). Sin embargo, estas investigaciones también han revelado brechas significativas en el conocimiento técnico y pedagógico sobre la IAG, así como diferencias en las percepciones y actitudes hacia su uso entre profesores y estudiantes (Salas, 2025). Estas disparidades resaltan la necesidad de estudios empíricos que exploren cómo los actores educativos perciben y responden a esta tecnología emergente.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar las percepciones, actitudes y disposiciones de profesores y estudiantes hacia el uso de la IAG en entornos educativos de nivel superior. Para ello, se analizan en tres ejes (cognitivo, actitudinal y conductual) siete dimensiones clave: conocimiento previo, necesidades formativas, percepción de impacto pedagógico, preocupaciones éticas y sociales, confianza en sistemas tecnológicos, disposición hacia la innovación tecnológica y capacidades organizacionales. Este enfoque integral permite abordar tanto los aspectos técnicos y pedagógicos de la IAG como sus implicaciones éticas y organizacionales, ofreciendo una visión holística de su potencial y desafíos en el ámbito educativo.

La relevancia de este estudio radica en su contribución al entendimiento de cómo los actores clave de la educación superior perciben y responden a la IAG. Al identificar las similitudes y diferencias entre profesores y estudiantes, se busca proporcionar evidencia empírica que pueda orientar el diseño de estrategias efectivas para su integración.

Fundamento teórico

Inteligencia Artificial Generativa en la educación superior

En el ámbito educativo, la IAG tiene el potencial de revolucionar la forma en que se diseña, entrega y evalúa el aprendizaje. Por ejemplo, puede utilizarse para crear materiales personalizados, proporcionar retroalimentación instantánea a los estudiantes y automatizar tareas administrativas (Castaño, 2024).

Según Gallent *et al.* (2023), la adopción de la IAG en la educación superior requiere una comprensión profunda de sus fundamentos técnicos, así como de sus implicaciones éticas y sociales. Además, la efectividad de estas herramientas depende en gran medida de la capacidad de los docentes para integrarlas en sus prácticas pedagógicas y de la disposición de los estudiantes para adoptarlas.

Eje Cognitivo: Conocimiento previo y necesidades formativas

El conocimiento previo sobre los conceptos básicos de la IAG evalúa el grado de comprensión que se tiene acerca de sus fundamentos, es un factor crítico para su adopción exitosa. Estudios precedentes han identificado brechas significativas en el conocimiento técnico sobre IAG entre docentes y estudiantes, lo que limita su capacidad para aprovechar al máximo su potencial (García, 2024).

Por otro lado, las necesidades formativas exploran la consideración relevante para capacitar a los usuarios en el uso responsable y efectivo de la IAG. En el campo educativo, los profesores requieren formación técnica y pedagógica para integrar la IAG en sus prácticas, mientras que los estudiantes necesitan recursos introductorios que les permitan comprender su funcionamiento básico (Saz y Pizá, 2024).

Eje Actitudinal: Percepción de impacto pedagógico, Preocupaciones éticas y Confianza

La percepción de impacto pedagógico refleja el grado en que los actores educativos consideran que la IAG puede transformar las prácticas pedagógicas y mejorar la calidad del aprendizaje. Según Castaño (2024), uno de los beneficios más prometedores de la IAG es su capacidad para personalizar el aprendizaje, adaptando el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes.

Por otro lado, las preocupaciones éticas y sociales son un tema central en la discusión sobre la IAG. Los sesgos algorítmicos, la privacidad de datos y la autoría intelectual son algunos de los desafíos éticos más destacados (Guadalupe, Guadalupe y Parrales, 2024). Según Quintero y Tarazona (2024), los docentes tienden a ser más conscientes de estos problemas debido a su responsabilidad profesional, mientras que los estudiantes suelen subestimarlos hasta que enfrentan situaciones concretas.

La confianza en los sistemas tecnológicos basados en IAG es un factor determinante para su adopción. Según Selwyn (2019), la falta de transparencia y explicabilidad de los algoritmos puede generar desconfianza incluso entre aquellos con experiencia previa en tecnologías digitales. Por ello, garantizar la claridad y fiabilidad de los sistemas es esencial para fomentar su aceptación.

Eje Conductual: Disposición hacia la innovación y Capacidades organizacionales

En cuanto a la disposición hacia la innovación tecnológica, los estudios sugieren que los docentes suelen ser líderes en la adopción de tecnologías cuando perciben un beneficio claro para su práctica pedagógica (García, 2024). Sin embargo, los estudiantes muestran una mayor variabilidad en su disposición, influenciada por factores como la motivación intrínseca y la percepción de control sobre la tecnología.

Finalmente, las capacidades organizacionales juegan un papel crucial en la integración de la IAG. Las instituciones educativas enfrentan desafíos como la falta de recursos financieros, políticas insuficientes y resistencia al cambio (Castaño, 2024). Fortalecer la infraestructura tecnológica y desarrollar marcos éticos claros son pasos fundamentales para superar estas limitaciones.

Metodología

Diseño de investigación

El estudio se realizó mediante un diseño cuantitativo comparativo para evaluar las diferencias entre dos grupos independientes en relación con la *Percepción y disposición hacia el uso de la IAG*. En ese sentido se integraron tres ejes principales: cognitivo, actitudinal y conductual, en las que se distribuyeron siete dimensiones clave (se indican en la Tabla 1).

Alcance del estudio

El alcance de esta investigación fue descriptivo – comparativo, porque se encaminó a realizar una comparación descriptiva y, posteriormente, identificar y analizar las diferencias significativas entre los grupos en las siete dimensiones evaluadas respecto a los patrones y tendencias en la percepción y disposición hacia la IAG.

Población y muestra

Como unidad de análisis se estudió la Jefatura de División de Licenciatura en Administración del Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, institución perteneciente al Tecnológico Nacional de México. Se empleó una muestra censal para considerar el mismo número de participación de la población y muestra. De tal forma que el estudio se conformó por 57 profesores de ambos turnos adscritos a la División y por 92 estudiantes matriculados que en el periodo 24-25/1 (septiembre 2024 – febrero 2025) cursaron el último semestre de estudio en esta Licenciatura previo a iniciar sus residencias profesionales (requerimiento para su titulación).

Instrumento de recolección de datos

Se diseñó un cuestionario como instrumento de recolección de datos que involucró la variable *Percepción y disposición hacia el uso de la IAG* integrada por los tres ejes principales. Se utilizó una escala ordinal con categorías de familiarización, acuerdo, disposición, preocupación, importancia y preparación, con valores asignados de 1 a 3 para reflejar el nivel de intensidad o acuerdo.

El instrumento se validó por juicio de expertos consultando la opinión sobre: claridad, relevancia, objetividad y pertinencia de las preguntas para cada eje de evaluación, a cinco profesionales de educación y diseño curricular y a cuatro profesionales del área de tecnologías de la información que laboran en la misma institución. Después de la evaluación se realizó una dictaminación global con un promedio de validez de 2.52 utilizando una escala de 3 puntos. De tal manera que el instrumento validado se estructuró como se indica en la Tabla 1.

Tabla 1. Estructura del instrumento validado para evaluar la percepción y disposición hacia el uso de la IAG

Eje	Dimensión	Pregunta
Cognitivo	Conocimiento previo	1. ¿Qué tan familiarizado/a se siente con los conceptos básicos de la IAG?
	Necesidades formativas	5. En su opinión, ¿cuál es la importancia de incluir formación en IAG en los programas de desarrollo profesional para docentes?
Actitudinal	Percepción de impacto pedagógico	2. Indique su nivel de acuerdo con la siguiente afirmación: "La IAG tiene el potencial de mejorar la personalización del aprendizaje en la educación superior"
	Preocupaciones éticas y sociales	4. ¿Qué tan preocupado/a está por los desafíos éticos relacionados con el uso de la IAG en el aula?
	Confianza en sistemas tecnológicos	7. ¿Qué tan importante considera que es garantizar la transparencia y la explicabilidad de los algoritmos utilizados en sistemas de IAG para la educación superior?
Conductual	Disposición hacia la innovación tecnológica	3. ¿Qué tan dispuesto/a estaría en explorar y adoptar nuevas herramientas de IAG en su práctica académica-escolar?
	Capacidades organizacionales	6. ¿Qué tan preparada cree que está la institución para integrar efectivamente la IAG en el currículo académico?

Nota: Elaboración propia

Generación de hipótesis

Se plantearon hipótesis nulas (H_0) e hipótesis alternativas (H_1) para evaluar las diferencias entre profesores y estudiantes en las siete dimensiones estudiadas: Conocimiento previo, Necesidades formativas, Percepción de impacto pedagógico, Preocupaciones éticas y sociales, Confianza en sistemas tecnológicos, Disposición hacia la innovación tecnológica y Capacidades organizacionales.

H_0 : No existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes en las dimensiones evaluadas.

H_1 : Existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes en al menos una de las dimensiones evaluadas.

Procedimiento

Los datos fueron recolectados mediante la aplicación del cuestionario en formato digital. Se proporcionaron instrucciones claras a los participantes sobre cómo responder, asegurando anonimato y confidencialidad. Posteriormente, los datos fueron tabulados y analizados utilizando el software SPSS. Se seccionó el análisis de resultados en dos partes:

1. Comparación descriptiva de la percepción y disposición hacia el uso de la IAG entre grupos donde se utilizaron porcentajes para identificar el nivel dominante según la escala utilizada por cada dimensión, así como el cálculo de su media y desviación estándar.
2. Análisis de las diferencias significativas donde se utilizaron los dos grupos independientes (profesores y estudiantes) para comprobar las hipótesis mediante el estadístico U de Mann-Whitney considerando que no se asumió la normalidad ni homogeneidad de varianza y contemplando que el criterio de rechazo de H_0 sería si $p \leq 0.05$ para establecer que existen diferencias significativas entre los grupos.

Resultados

Comparación descriptiva de la percepción y disposición hacia el uso de la IAG entre grupos

Los resultados descriptivos se concentraron a fin de visualizar la percepción y disposición entre los dos grupos de participantes en el estudio. En la Tabla 2 se presenta el desglose de resultados de cada dimensión que componen los tres ejes que integraron el instrumento de recolección de datos.

Tabla 2. Percepción y disposición hacia el uso de la IAG por grupo de participantes

Dimensión	Grupo	% Bajo	% Medio	% Alto	$\bar{X}$	σ	Nivel dominante
Conocimiento previo	Profesores	11%	77%	12%	2.02	0.48	Medio
	Estudiantes	11%	73%	16%	2.05	0.52	Medio
Necesidades formativas	Profesores	11%	39%	51%	2.40	0.67	Alto
	Estudiantes	24%	55%	21%	1.97	0.67	Medio
Percepción de impacto pedagógico	Profesores	2%	60%	39%	2.37	0.52	Medio
	Estudiantes	4%	53%	42%	2.38	0.57	Medio
Preocupaciones éticas y sociales	Profesores	5%	51%	44%	2.39	0.59	Medio
	Estudiantes	16%	65%	18%	2.02	0.59	Medio
Confianza en sistemas tecnológicos	Profesores	5%	44%	51%	2.46	0.59	Alto
	Estudiantes	2%	59%	39%	2.37	0.52	Medio
Disposición hacia la innovación tecnológica	Profesores	0%	19%	81%	2.81	0.39	Alto
	Estudiantes	4%	33%	63%	2.59	0.57	Alto
Capacidades organizacionales	Profesores	12%	67%	21%	2.09	0.57	Medio
	Estudiantes	17%	61%	22%	2.04	0.62	Medio

Nota: Elaboración propia partiendo de los resultados obtenidos en SPSS

Las dos dimensiones del eje *Cognitivo* obtuvieron los siguientes resultados:

En la dimensión *Conocimiento previo* se halló que tanto profesores como estudiantes muestran un conocimiento moderado sobre los conceptos básicos de IAG, con una ligera tendencia hacia niveles más altos entre los estudiantes ($\bar{x}=2.02 < \bar{x}=2.05$). Esto sugiere que existe un nivel básico de familiaridad con la tecnología, pero aún hay margen para mejorar la comprensión profunda, especialmente si se pretende integrarla efectivamente en el aula.

En lo que respecta a la dimensión *Necesidades formativas* se encontró que los profesores perciben claramente la necesidad de formación en IAG (nivel dominante "alto"), lo que refleja su interés en adquirir competencias para integrar estas herramientas en su práctica docente. En contraste, los estudiantes tienden a considerar esta necesidad menos crítica, posiblemente porque no sienten la responsabilidad directa de aplicar la tecnología en contextos educativos.

Para el caso de las tres dimensiones del eje de análisis *Actitudinal* los resultados mostraron:

En la dimensión *Percepción de impacto pedagógico* ambos grupos coinciden en que la IAG tiene un impacto positivo en la personalización del aprendizaje, aunque sus percepciones son moderadas ("medio"). La similitud en las medias ($\bar{x}=2.37$ y $\bar{x}=2.38$) indica que tanto profesores como estudiantes reconocen el potencial de la tecnología, pero también pueden tener dudas sobre su implementación efectiva o limitaciones prácticas.

Mientras que en la dimensión *Preocupaciones éticas y sociales*, los profesores evidenciaron una mayor preocupación por los desafíos éticos relacionados con la IAG (44% en nivel "alto"), lo que refleja su sensibilidad hacia temas como privacidad, sesgos algorítmicos y autoría intelectual. Los estudiantes, en cambio, están menos preocupados (solo 18% en nivel "alto"), lo que podría deberse a una menor exposición a estos problemas o a una menor conciencia sobre ellos.

Y en la dimensión *Confianza en sistemas tecnológicos* los profesores fían más en los sistemas tecnológicos basados en IAG (nivel dominante "alto"), lo que podría facilitar su disposición a adoptar estas herramientas. Los estudiantes, aunque también tienen una percepción positiva, son más cautelosos (mayor proporción en nivel "medio"). Esto podría deberse a experiencias previas con tecnologías o incertidumbre sobre cómo funcionan los algoritmos.

Los resultados en las dos dimensiones del eje *Conductual* permitieron identificar particularmente:

En la *Disposición hacia la innovación tecnológica* es sobresaliente entre los profesores (81% en nivel "alto"), lo que sugiere un fuerte interés en explorar y adoptar nuevas herramientas de IAG. Si bien los estudiantes también muestran una disposición positiva (63% en nivel "alto"), su entusiasmo es menor en comparación con los profesores.

Sobre las *Capacidades organizacionales* ambos grupos perciben que la institución tiene capacidades moderadas para integrar IAG en el currículo (nivel dominante "medio"). Esta percepción podría estar influenciada por factores como la falta de recursos tecnológicos, políticas institucionales insuficientes o resistencia al cambio.

Análisis de las diferencias significativas entre grupos (profesores y estudiantes)

Los resultados del análisis permitieron evidenciar que, aunque existen áreas de consenso entre profesores y estudiantes, también hay diferencias significativas que deben abordarse para maximizar el impacto del uso de la IAG en las actividades académicas y escolares. La Tabla 3 expresa los resultados obtenidos del estadístico U de Mann-Whitney por cada dimensión.

Tabla 3. Prueba estadística de U de Mann-Whitney por dimensión entre los grupos de análisis

Dimensión	Sig.^{a,b}	Decisión
Conocimiento previo	0.6579	Acepta Ho
Necesidades formativas	0.0002	Rechaza Ho
Percepción de impacto pedagógico	0.8017	Acepta Ho
Preocupaciones éticas y sociales	0.0004	Rechaza Ho
Confianza en sistemas tecnológicos	0.2614	Acepta Ho
Disposición hacia la innovación tecnológica	0.0178	Rechaza Ho
Capacidades organizacionales	0.6819	Acepta Ho

Nota: a. El nivel de significación es de ,050. b. Se muestra la significancia asintótica. Elaboración propia partiendo de los resultados obtenidos en SPSS.

En las dos dimensiones del eje *Cognitivo* se obtuvieron resultados que permitieron establecer que:

En la dimensión *Conocimiento previo* el valor de significancia ($p = 0.6579 > 0.05$), indicó que no existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes. Esto sugiere que ambos comparten un nivel similar de familiaridad con los conceptos básicos de esta tecnología, lo cual refuerza la idea de que ambos grupos parten de una base común de conocimiento moderado.

En la dimensión *Necesidades formativas* ($p = 0.0002 < 0.05$), sí existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes. Los profesores perciben una mayor necesidad de formación en IAG, podría deberse a que ellos asumen un rol activo en la integración de tecnologías en el aula, lo que les obliga a buscar competencias adicionales.

En las tres dimensiones del eje de análisis *Actitudinal* los resultados mostraron:

Con el valor de significancia ($p = 0.8017 > 0.05$), se asumió que no existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes en cuanto a su *Percepción del impacto pedagógico*. Ambos grupos coinciden en que la IAG tiene un impacto positivo en la personalización del aprendizaje, aunque sus percepciones son moderadas. Esto refleja un consenso generalizado sobre el potencial de la tecnología, pero también cierta cautela sobre su implementación efectiva. Y el valor $p = 0.2614 > 0.05$ planteó que no existen diferencias significativas entre profesores y estudiantes en cuanto a su *Confianza en sistemas tecnológicos* basados en IAG.

El valor $p = 0.0004 < 0.05$ evidenció diferencias significativas entre profesores y estudiantes en cuanto a sus *Preocupaciones éticas y sociales* relacionadas con la IAG. Los profesores muestran una mayor preocupación que los estudiantes. Esto podría deberse a que los primeros tienen mayor responsabilidad profesional y asumen la ética en su práctica docente.

Finalmente, los resultados de las dimensiones del eje *Conductual* identificaron:

El valor $p = 0.0178 < 0.05$ indicó diferencias significativas entre los grupos en cuanto a su *Disposición hacia la innovación tecnológica*. Los profesores tienen mayor disposición hacia la adopción de nuevas herramientas de IAG que los estudiantes. Esto podría deberse a que los primeros perciben un beneficio claro para su práctica docente.

En la dimensión *Capacidades organizacionales* el valor de significancia ($p = 0.6819 > 0.05$), demostró que no existen diferencias significativas entre los grupos.

Discusión

Con base en el análisis de los resultados obtenidos en esta investigación se generaron los argumentos que permite compartir la perspectiva sobre la *Percepción y disposición hacia el uso de la IAG* desde la visión de los participantes que forman parte de la institución de educación superior en el que se realizó el estudio. A continuación, se presentan las consecuencias por cada eje clave.

Eje cognitivo

Como se evidenció en la dimensión *Conocimiento previo* los resultados sugieren que existe una familiaridad inicial pero limitada con la tecnología, lo cual es consistente con estudios previos que han identificado brechas significativas en el conocimiento técnico sobre IAG en entornos educativos (García, 2024). La literatura indica que esta falta de profundización puede deberse a la reciente introducción de estas herramientas en el ámbito educativo, así como a la complejidad inherente de los conceptos subyacentes (por ejemplo, aprendizaje profundo, modelos de lenguaje). Según Selwyn (2019), la percepción de un conocimiento básico suele ser común entre docentes y estudiantes cuando se enfrentan a tecnologías emergentes, ya que su adopción precede a una comprensión completa de sus fundamentos.

En contraste, los profesores perciben una mayor *Necesidad formativa* en IAG, mientras que los estudiantes muestran una demanda más moderada. Este hallazgo coincide con investigaciones que destacan cómo los docentes asumen un papel activo en la integración de tecnologías en el aula, lo que les obliga a buscar competencias adicionales (Saz y Pizá, 2024). Por otro lado, los estudiantes tienden a adoptar una postura más pasiva, esperando que las instituciones y/o profesores guíen su aprendizaje.

Eje actitudinal

Sobre la *Percepción de impacto pedagógico* reflejó una mezcla de optimismo y cautela, similar a lo reportado por García (2024), quien encontró que los docentes valoran el potencial de la IAG para adaptar el contenido a las necesidades individuales de los estudiantes, pero también expresan dudas sobre su efectividad en contextos reales. Algunos autores como Castaño (2024) destaca que la personalización es uno de los beneficios más prometedores de la IAG en educación. Sin embargo, la implementación exitosa depende de factores como la calidad de los datos utilizados y la capacidad de los docentes para interpretar y aplicar los resultados generados por los sistemas.

Con los resultados en la dimensión *Preocupaciones éticas y sociales* permitió coincidir con resultados de Gallent *et al.* (2023) quien señala que los docentes tienden a ser más conscientes de las implicaciones éticas debido a su responsabilidad profesional. Mientras que los estudiantes suelen subestimar los riesgos éticos hasta que enfrentan situaciones concretas, como plagio involuntario o sesgos en los resultados (Quintero y Tarazona, 2024). Esto manifiesta la necesidad de crear programas de formación en IAG en el que se involucren los aspectos técnicos, pedagógicos y éticos para su uso.

En lo que respecta a la *Confianza en sistemas tecnológicos* se constató la idea de Saz y Pizá (2024), quienes argumentan que la confianza en la tecnología está directamente relacionada con la familiaridad y la percepción de control sobre su uso. Como se detectó, los profesores confían más en la IAG que los estudiantes, por lo que se hace necesario garantizar la explicabilidad y la transparencia de los sistemas de IAG, tal como propone Selwyn (2019).

Eje conductual

La *Disposición hacia la innovación tecnológica* permitió corroborar lo que García (2024) establece respecto al docente que se adelanta en la adopción de tecnología y percibe un beneficio claro para su práctica pedagógica. Así también, identificó que los estudiantes perciben menor atención en innovar en sus procesos de aprendizaje mediante esta tecnología como la IAG.

Con los resultados obtenidos en la dimensión *Capacidades organizacionales* se detectó una percepción concebida entre el interés en la tecnología y la infraestructura disponible para apoyar su implementación, posiblemente a causa de las limitantes en los recursos y capacidades que usualmente enfrentan las instituciones (Castaño, 2024). Por lo que se destaca la necesidad de priorizar la inversión en infraestructura tecnológica y el desarrollo de marcos éticos claros para superar estas limitaciones (Gallent *et al.*, 2023).

Conclusiones

Los resultados permitieron concluir que aunque existen áreas de consenso entre profesores y estudiantes, también hay diferencias significativas que deben abordarse para maximizar el impacto de la IAG en la educación superior. Es necesario adoptar un enfoque integral que combine aspectos técnicos, pedagógicos y éticos, además de compartir la responsabilidad entre profesores, estudiantes y la misma institución en la construcción de un ecosistema educativo que aproveche al máximo el potencial de estas tecnologías.

La evaluación sobre la percepción y disposición hacia el uso de la IAG entre los miembros de la unidad de análisis contribuyó a comparar desde la perspectiva de los ejes: cognitivo, actitudinal y conductual la manera en que adoptan esta tecnología emergente en su campo académico y escolar. Además de haber identificado brechas y similitudes entre profesores y estudiantes en ese proceso.

Con base en este estudio surgen algunas recomendaciones por dimensión que podrán considerarse a fin de que este proceso de adopción al uso de la IAG en la unidad de análisis sea efectivo:

Respecto al *conocimiento previo* las estrategias de formación inicial podrían diseñarse de manera general para abordar a ambos grupos simultáneamente, lo que refuerza la propuesta respecto a las *necesidades formativas* para diseñar programas de capacitación específicos para profesores, mientras que para los estudiantes podría ofrecerse recursos introductorios o complementarios.

Sobre la *percepción de impacto pedagógico* las estrategias de comunicación y promoción de la IAG pueden dirigirse a ambos grupos de manera conjunta, destacando sus beneficios pedagógicos. Sin embargo, es necesario abordarlas mediante políticas claras y debates éticos en el aula para que las *preocupaciones éticas y sociales* sean atendidas. Además de fomentar la transparencia y explicabilidad de los sistemas para aumentar la *confianza* de ambos grupos.

Finalmente, sobre la *disposición hacia la innovación* los profesores podrían actuar como líderes en la integración de IAG en el aula, involucrando a los estudiantes mediante estrategias participativas que fomenten su interés y compromiso con la innovación tecnológica. Esto podría fortalecerse si la institución en general desarrolla la infraestructura suficiente para superar las limitaciones percibidas.

Este estudio ha presentado la percepción y disposición hacia el uso de la IAG desde la perspectiva cuantitativa de una unidad específica que integra la institución. Como trabajo futuro será pertinente profundizar en cada uno de los ejes analizados desde un sentido cualitativo para complementar y ampliar la noción frente la integración de esta tecnología en la esfera académica y escolar.

Referencias

- Castaño, R.A. (2024). Impacto de la inteligencia artificial generativa en la educación superior: un estudio comparativo. *Revista Compromiso Social*, 7(12), 95-110. <https://doi.org/10.5377/recoso.v7i12.19650>
- Gallent, C., Zapata, A. y Ortego, J.L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *Revista Electrónica de investigación y evaluación educativa*, 29(2). <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- García, F.J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Guadalupe, E.S., Guadalupe, J.H. y Parrales, G.M.J. (2024). Inteligencia Artificial y el Futuro de la Educación: ¿Una Oportunidad o una Amenaza? *Revista Veritas de Difusão Científica*. 978-995. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v5i3.251>
- Quintero, J.G. y Tarazona, J.A. (2024). El impacto de la inteligencia artificial generativa en la educación: Desafíos y oportunidades para los docentes del siglo XXI. *Línea Imaginaria*, 1(19), 1312-1331. <https://doi.org/10.56219/lineaimaginaria.v1i19.3264>
- Salas, M.A. (2025). Actitudes/percepciones relacionadas al uso de inteligencia artificial en la atención sanitaria entre estudiantes universitarios. *Investigación en Educación Médica*, 14(53), 61-71. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2025.53.24624>
- Saz, F. y Pizá, B. (2024). Necesidades y perspectivas de la integración de la inteligencia artificial generativa en el contexto educativo español. *Revista UTE Teaching & Technology (Universitas Tarraconensis)*, (2), e3803. <https://doi.org/10.17345/ute.2024.3803>
- Selwyn, N. (2019). *Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education*. Polity Press.

Dr. Noé Chávez Hernández es un destacado académico e investigador en ciencias administrativas, especializado en comportamiento organizacional, innovación y coaching empresarial. Como Profesor de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco, imparte docencia en licenciatura y maestría. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNII) y Académico Certificado por ANFECA, su trayectoria incluye proyectos sobre inteligencia artificial generativa, cultura de innovación y bienestar laboral. Cuenta con amplia producción científica en publicaciones indexadas y arbitradas, así como experiencia en gestión académica y empresarial. Su perfil combina investigación, docencia y práctica, consolidándolo como un referente en su campo. <https://orcid.org/0000-0002-9165-2850>

Orientación profesional personalizada con inteligencia artificial generativa: ética, mediación y aprendizaje en Formación Profesional

Personalized Career Guidance with Generative Artificial Intelligence: Ethics, Mediation and Learning in Vocational Education

Isabel Fernández Solo de Zaldívar

Universidad Internacional de la Rioja, España

Resumen

Este capítulo examina el potencial de la inteligencia artificial generativa para personalizar la orientación profesional en Formación Profesional, con especial atención al módulo Itinerario Personal para la Empleabilidad. Se propone un enfoque didáctico que integra conversaciones guiadas con IA mediante prompts estructurados y una plantilla de apoyo (contexto–objetivo–rol), con el fin de favorecer la autoexploración, el análisis de itinerarios formativos y la planificación de metas. La mediación docente se sitúa en el centro del modelo como garante ético y pedagógico: contextualiza las interacciones, valida la información y promueve la reflexión crítica sobre el uso responsable de la tecnología. El capítulo describe la secuencia, los criterios de evaluación formativa y pautas de integración curricular, valorando su potencial para aumentar la implicación del alumnado, documentar el proceso de toma de decisiones y optimizar el tiempo tutorial. Se discuten riesgos y salvaguardas (privacidad, sesgos, transparencia) y se delinean líneas futuras de investigación y transferencia.

Palabras clave: orientación vocacional; inteligencia artificial generativa; ChatGPT; personalización del aprendizaje; innovación educativa.

Suggested citation:

Fernández-Solo de Zaldívar, I. (2025). Orientación profesional personalizada con inteligencia artificial generativa: ética, mediación y aprendizaje en Formación Profesional. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 28-39). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2570251>

Abstract

This chapter explores the potential of generative artificial intelligence to personalize career guidance in Vocational Education and Training, with a specific focus on the Personal Pathway to Employability module. It proposes a didactic approach that integrates AI-mediated dialogues through structured prompts and a support template (context–goal–role) to foster self-exploration, pathway analysis, and goal setting. Teacher mediation is central to the model as both an ethical and pedagogical safeguard: it contextualizes interactions, validates information, and promotes critical reflection on responsible technology use. The chapter details the teaching sequence, formative assessment criteria, and curricular integration guidelines, highlighting its capacity to increase student engagement, document decision-making processes, and optimize tutorial time. Risks and safeguards (privacy, bias, transparency) are discussed, together with future lines of research and transfer to practice.

Keywords: Vocational Education and Training; generative artificial intelligence; ChatGPT; personalised learning; educational innovation.

Introducción

La Formación Profesional (FP) se ha consolidado en los últimos años como una de las vías más estratégicas para fortalecer la empleabilidad, impulsar la competitividad del tejido productivo y reducir las desigualdades educativas en España. De acuerdo con el Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP, 2023), los sistemas de FP europeos están evolucionando hacia modelos más flexibles, digitalizados y centrados en el aprendizaje a lo largo de la vida, alineados con las transiciones verde y digital que marcan las políticas comunitarias. Sin embargo, pese a su expansión, la FP española sigue enfrentando desafíos estructurales vinculados al abandono educativo temprano, la orientación vocacional insuficiente y la falta de personalización en el acompañamiento del alumnado.

El informe de CaixaBank Dualiza y la Universitat de les Illes Balears (2024) confirma que solo un 54 % del alumnado de FP de Grado Básico logra titularse, frente al 65 % de Grado Medio y el 73 % de Grado Superior. Esta brecha pone de manifiesto que una parte significativa del alumnado accede a la FP sin haber reflexionado en profundidad sobre sus intereses, valores y expectativas profesionales, o sin disponer de la información necesaria sobre itinerarios formativos y oportunidades laborales. La Fundación Bertelsmann (2021) advierte que los modelos tradicionales de orientación siguen siendo principalmente informativos y grupales, lo que dificulta atender la diversidad de perfiles y contextos personales en el aula.

En este escenario, la reciente Ley Orgánica 3/2022 (España 2022) y el Real Decreto 659/2023 han introducido un cambio relevante al crear el módulo *Itinerario Personal para la Empleabilidad (IPE)*, concebido para acompañar al alumnado en la construcción de su proyecto profesional. Este módulo busca favorecer la reflexión personal, la planificación de metas y la toma de decisiones fundamentadas sobre el propio futuro laboral. No obstante, su implementación en los centros educativos revela limitaciones prácticas: ratios elevadas, tiempo tutorial escaso, ausencia de herramientas específicas y una formación docente todavía incipiente en metodologías de orientación individualizada (Euroguidance España, 2024).

Frente a esta realidad, la inteligencia artificial (IA) aparece como una oportunidad para repensar los procesos de orientación en clave pedagógica, siempre que se utilice bajo principios éticos y mediación docente. La literatura especializada (Holmes, Bialik y Fadel, 2019; Luckin y Holmes, 2016) ha demostrado que las tecnologías basadas en IA pueden contribuir a ofrecer diagnósticos más ajustados, recomendar itinerarios formativos, generar retroalimentación personalizada y liberar tiempo docente de tareas rutinarias, permitiendo una mayor dedicación a la tutoría significativa. Además, el desarrollo de modelos de IA generativa, como ChatGPT, ha ampliado las posibilidades de interacción con el lenguaje natural, abriendo la puerta a experiencias educativas de carácter dialógico, reflexivo y adaptable a cada usuario.

En el ámbito de la Formación Profesional, la IA generativa puede actuar como mediadora del aprendizaje y del autoconocimiento profesional, ayudando al alumnado a explorar intereses, reconocer competencias y visualizar trayectorias laborales. Sin embargo, su uso en contextos educativos exige un marco pedagógico claro y una supervisión ética que evite sesgos, simplificaciones o dependencias tecnológicas. La European Commission (2022) y el marco DigComp 2.2 (Vuorikari, Kluzer y Punie, 2022) subrayan la necesidad de desarrollar competencias digitales críticas, incluyendo la capacidad de interactuar con sistemas inteligentes de manera responsable y contextualizada.

En este sentido, la orientación profesional asistida por IA no debe entenderse como una sustitución de la labor docente, sino como un recurso de mediación pedagógica que amplía las posibilidades de personalización. El profesorado mantiene el papel central como facilitador, garante de la ética y mediador en el proceso de interpretación de las respuestas generadas por la IA. El verdadero valor educativo surge precisamente de la interacción entre la tecnología, el pensamiento reflexivo del alumnado y la intervención humana que guía el proceso.

Este capítulo parte de esa premisa: que la inteligencia artificial generativa puede enriquecer la orientación profesional si se inserta en un modelo didáctico estructurado, ético y supervisado. Se presenta, por tanto, una propuesta metodológica para integrar ChatGPT en el módulo *Itinerario Personal para la Empleabilidad*, orientada a fomentar la reflexión vocacional, el análisis de itinerarios formativos y la planificación de metas profesionales personalizadas. El enfoque combina innovación tecnológica, acompañamiento humano y rigor ético, contribuyendo a una orientación más inclusiva, autónoma y significativa para el alumnado de FP.

Finalmente, el capítulo se organiza en cuatro apartados: el primero delimita los objetivos de la propuesta; el segundo describe el diseño metodológico de la intervención basada en IA generativa; el tercero presenta una discusión sobre los resultados y las implicaciones éticas y pedagógicas derivadas de su aplicación; y el último recoge las conclusiones y perspectivas futuras en torno al potencial de la IA para fortalecer la orientación profesional y el aprendizaje personalizado en la Formación Profesional.

Objetivos

El propósito de este capítulo es analizar y fundamentar una propuesta didáctica innovadora que incorpora el uso pedagógico de inteligencia artificial generativa en el proceso de orientación profesional personalizada dentro de la Formación Profesional, tomando como referencia el módulo *Itinerario Personal para la Empleabilidad* (IPE).

De forma más específica, el capítulo persigue los siguientes objetivos:

- a. Explorar el potencial educativo y ético de la IA generativa —especialmente ChatGPT— como recurso de mediación en procesos de autoexploración vocacional, análisis de itinerarios formativos y planificación de metas profesionales.
- b. Diseñar una secuencia didáctica estructurada que guíe la interacción del alumnado con la IA mediante *prompts* orientadores, asegurando la supervisión docente y la coherencia pedagógica del proceso.
- c. Analizar el papel del profesorado como garante ético y facilitador del aprendizaje, identificando las condiciones necesarias para un uso responsable, inclusivo y reflexivo de la IA en el aula.
- d. Valorar la viabilidad y transferibilidad de la propuesta dentro del marco curricular y normativo actual de la Formación Profesional, atendiendo a las recomendaciones europeas sobre digitalización, orientación a lo largo de la vida y desarrollo de competencias transversales.

Estos objetivos buscan contribuir a la consolidación de un modelo de orientación profesional centrado en la persona, apoyado en la mediación humana y potenciado por la inteligencia artificial generativa.

Modelo didáctico de orientación asistida por inteligencia artificial

El presente apartado describe el diseño metodológico de la propuesta didáctica basada en el uso pedagógico de la inteligencia artificial generativa para la orientación profesional del alumnado de Formación Profesional. Se expone, en primer lugar, la fundamentación teórica que sustenta el modelo y sus vínculos con la literatura reciente sobre IA educativa y mediación docente. A continuación, se detalla el diseño de la intervención, que incluye las fases, actividades y recursos utilizados, así como los

prompts orientadores que guían la interacción entre el alumnado y la IA. Posteriormente, se aborda el rol del profesorado como mediador ético y pedagógico del proceso, y finalmente se presentan los criterios de evaluación formativa y la viabilidad de la propuesta en contextos reales de aula. Esta estructura busca ofrecer una visión integral, tanto conceptual como operativa, del modelo de orientación profesional personalizada asistida por inteligencia artificial.

Fundamentación teórica

La orientación profesional en la Formación Profesional constituye un proceso continuo de autoconocimiento, toma de decisiones y planificación vital que requiere de acompañamiento personalizado y herramientas flexibles. Sin embargo, como señalan Chacón *et al.* (2021), los modelos actuales siguen siendo predominantemente grupales e informativos, lo que dificulta atender la diversidad del alumnado y promover una orientación centrada en la persona. En este contexto, la inteligencia artificial generativa emerge como un recurso que puede reforzar la dimensión reflexiva de la orientación. Su capacidad para procesar lenguaje natural permite generar conversaciones adaptadas al perfil de cada estudiante, estimulando la autoexploración y la formulación de objetivos personales. Según Holmes, Bialik y Fadel (2019), la IA en educación tiene el potencial de actuar como un “andamiaje cognitivo” que amplía la capacidad de análisis y autorregulación del alumnado, siempre que se emplee bajo una mediación pedagógica adecuada.

La propuesta que aquí se desarrolla parte del principio de mediación ética y pedagógica: la IA no sustituye al docente, sino que lo complementa. El profesorado actúa como intérprete de las respuestas generadas por la IA, guía la reflexión crítica y garantiza que el proceso de orientación mantenga un enfoque humanista, inclusivo y éticamente responsable. Este enfoque se alinea con las directrices europeas sobre el uso educativo de la IA (European Commission, 2022) y con el marco competencial DigComp 2.2 (Vuorikari, Kluzer y Punie, 2022), que enfatiza la necesidad de desarrollar en el alumnado una competencia digital crítica y ética.

Diseño de la propuesta

La propuesta metodológica se estructura en cuatro fases, articuladas en torno al proceso de orientación profesional: autoexploración, análisis de itinerarios, planificación de metas y reflexión crítica. Cada fase combina el uso guiado de ChatGPT con actividades de mediación docente y producción escrita. La secuencia está diseñada para aplicarse en cuatro sesiones de 90 minutos dentro del módulo Itinerario Personal para la Empleabilidad (IPE), tanto en ciclos de Grado Medio como Superior.

Tabla 1. Sesiones del modelo del proceso de orientación

Sesión	Fase	Duración	Producto principal
1	Exploración de intereses	90 min	Perfil vocacional inicial
2	Análisis de opciones	90 min	Comparativa de itinerarios y ocupaciones
3	Planificación de metas	90 min	Informe de orientación individualizado
4	Revisión crítica y exposición	90 min	Presentación oral + reflexión colectiva

Cada fase se concreta mediante una actividad principal, un conjunto de *prompts* adaptados y criterios de evaluación formativa. A continuación se sintetizan sus principales características.

Durante la fase 1, el alumnado realiza una autoexploración vocacional mediante una conversación estructurada con ChatGPT, guiada por un prompt diseñado previamente. El objetivo es identificar intereses, valores y competencias personales, generando un perfil vocacional inicial (Tabla 2).

Tabla 2. Concreción de la fase 1

Fase 1: Exploración de intereses y fortalezas personales	
Actividad	"Conócete con IA".
Dinámica	El profesorado introduce la sesión explicando el objetivo y proponiendo un breve cuestionario inicial (no digital) sobre intereses, hobbies, tareas preferidas, etc. A continuación, el alumnado accede a ChatGPT y copia un prompt inicial guiado: Actúa como un orientador profesional. Hazme preguntas para descubrir mis intereses y habilidades. Quiero encontrar profesiones compatibles con mi personalidad.
Interacción esperada	ChatGPT generará una secuencia de preguntas abiertas (por ejemplo: "¿Disfrutas más trabajando en equipo o en solitario?", "¿Prefieres tareas prácticas o creativas?") y sugerirá un perfil vocacional preliminar
Producto generado	Resumen de intereses y competencias personales. Breve listado de tres posibles áreas profesionales.
Evaluación	Reflexión escrita del alumnado sobre el resultado y su percepción de acierto. Portfolio digital

En la fase 2, el alumnado analiza itinerarios formativos y salidas laborales vinculadas a su perfil. Se elaboran comparativas entre ciclos formativos y se reflexiona sobre las competencias requeridas en el mercado laboral (Tabla 3).

Tabla 3. Concreción de la fase 2

Fase 2: Análisis de itinerarios formativos y salidas laborales	
Actividad	“Diseña tu camino”.
Dinámica	El alumnado selecciona una de las áreas profesionales sugeridas en la fase anterior. Introduce el siguiente <i>prompt</i> adaptado en ChatGPT Dado que estoy interesado en [área profesional], ¿qué ciclos formativos de FP me recomendarías en España? ¿Qué salidas laborales tienen y qué habilidades se valoran en esos empleos?
Interacción esperada	La IA proporciona un listado de titulaciones de FP relacionadas, descripciones breves y posibles salidas laborales.
Producto generado	Tabla comparativa con tres ciclos formativos, salidas laborales, duración y competencias requeridas. Justificación escrita de la opción preferida.
Evaluación	Rúbrica de análisis y argumentación de opciones. Portfolio

La fase 3 se centra en la planificación de metas profesionales. A partir de un *prompt* narrativo, el alumnado construye una hoja de ruta personal que desemboca en un informe de orientación completo, incluyendo su perfil, opciones formativas y objetivos (Tabla 4).

Tabla 4. Concreción de la fase 3

Fase 3: Planificación de metas profesionales y elaboración del informe	
Actividad	“Tu futuro en tres pasos”.
Dinámica	El alumnado accede a ChatGPT y utiliza el siguiente <i>prompt</i> narrativo: Imagina que tengo 25 años y trabajo en el sector de [sector elegido]. ¿Cómo llegué hasta allí? ¿Qué estudios cursé? ¿Qué decisiones tomé y qué dificultades superé?
Interacción esperada	ChatGPT genera una narrativa coherente que simula una trayectoria formativa y profesional. El alumnado podrá editarla y completarla con sus ideas reales.
Producto generado	Informe de orientación personalizado que incluya: Perfil vocacional Ciclos de FP compatibles Salidas laborales Plan de metas personales Reflexión final
Evaluación	Rúbrica del informe: coherencia, profundidad, conexión con los resultados del módulo IPE. Tutoría individual o grupal breve para devolución.

La fase 4 cierra la intervención con una presentación oral y una reflexión crítica colectiva sobre el uso de la IA en el proceso (ver Tabla 5).

Tabla 5. Concreción de la fase 4

Fase 4: Presentación y reflexión crítica sobre el uso de IA	
Actividad	“¿La IA me ayudó?”.
Dinámica	Cada estudiante expone brevemente su informe y comparte cómo ha vivido la experiencia de orientación asistida por IA. Se abre un debate guiado con preguntas como: ¿La IA entendió realmente quién soy? ¿Qué errores o limitaciones encontré? ¿En qué me ayudó más: el diálogo con ChatGPT o con el profesor?
Producto generado	Diario de aprendizaje/reflexión crítica. Feedback docente sobre el impacto percibido.
Evaluación	Observación de la participación en el debate. Autoevaluación del proceso completo mediante una ficha cerrada.

El uso eficaz de ChatGPT depende de la calidad de los prompts. Por ello, se incluye una plantilla orientadora (Tabla 6) que ayuda al alumnado a estructurar sus peticiones: contexto, objetivo y rol esperado de la IA.

Tabla 6. Plantilla base para redactar un prompt personalizado

Plantilla base para redactar un prompt personalizado		
<i>Elemento clave</i>	<i>Pregunta orientadora</i>	<i>Ejemplo de respuesta</i>
¿Quién soy y qué necesito?	¿Cuál es tu situación actual? ¿Qué te interesa o preocupa?	Soy estudiante de 2º curso de FP y me gustan los animales.
¿Qué quiero lograr?	¿Qué objetivo quieres alcanzar con la IA?	Quiero saber qué salidas laborales existen relacionadas.
¿Qué rol debe tener la IA?	¿Cómo quieres que te ayude ChatGPT? ¿Qué tono o formato deseas?	Quiero que actúe como un orientador y me haga preguntas.
<i>Prompt resultante</i>	“Soy estudiante de 2º de FP y me gustan los animales. Quiero descubrir qué salidas laborales hay en ese ámbito. Actúa como un orientador profesional, hazme preguntas para conocerme mejor y luego sugiéreme profesiones que encajen conmigo.”	

Rol docente y ética del proceso

El papel del profesorado resulta determinante para garantizar que la experiencia mantenga coherencia pedagógica y respeto a los principios éticos. El docente actúa como mediador crítico, responsable de:

- contextualizar los *prompts* y explicitar sus objetivos,
- supervisar las interacciones entre alumnado e IA,
- analizar la pertinencia y calidad de las respuestas,
- promover una reflexión ética sobre el uso responsable de la tecnología.

De acuerdo con las directrices de la European Commission (2022), el profesorado debe acompañar el desarrollo de la competencia digital del alumnado no solo en términos instrumentales, sino también en dimensiones de privacidad, seguridad, transparencia y sesgos algorítmicos. Esta perspectiva formativa favorece una alfabetización digital crítica que integra la dimensión ética del aprendizaje mediado por IA.

Evaluación formativa y viabilidad

La evaluación se concibe como un proceso continuo y reflexivo, en coherencia con el enfoque competencial del módulo IPE. Se utilizan instrumentos como portafolios digitales, rúbricas y fichas de autoevaluación, centradas en evidenciar la capacidad del alumnado para:

- reflexionar sobre su propio perfil profesional,
- analizar opciones formativas y laborales,
- planificar metas personales realistas,
- y argumentar el uso ético de la IA.

El modelo ha demostrado ser viable en sesiones piloto informales realizadas con profesorado y alumnado de FP, donde se observó un aumento de la implicación, la autorreflexión y la autonomía del estudiante. La propuesta, además, puede replicarse fácilmente en distintos contextos educativos, dado que solo requiere acceso a conexión digital y acompañamiento docente. Su escalabilidad la convierte en una herramienta accesible y adaptable a la diversidad de la FP actual.

Resultados y conclusiones

El presente apartado recoge los principales resultados derivados del modelo de orientación asistida por inteligencia artificial generativa, así como las implicaciones pedagógicas, éticas y organizativas observadas a partir de su aplicación. Se ofrece, además, una reflexión sobre las limitaciones identificadas y las condiciones necesarias para su implementación efectiva en distintos contextos de Formación Profesional. Finalmente, se formulan conclusiones generales y posibles líneas futuras de investigación y desarrollo, con el propósito de consolidar un enfoque de orientación más personalizado, equitativo y centrado en la persona.

Principales resultados del modelo

La puesta en práctica del modelo didáctico de orientación asistida por IA generativa permite identificar tres resultados pedagógicos de especial relevancia. En primer lugar, se observa un incremento de la implicación y la autorregulación del alumnado: las conversaciones guiadas mediante *prompts* estructurados facilitan la autoexploración, la verbalización de intereses y la formulación de metas realistas; el carácter dialógico de la interacción reduce barreras de participación en grupos heterogéneos y activa procesos de reflexión personal (Holmes, Bialik y Fadel, 2019). En segundo lugar, se constata una mejor documentación del proceso de toma de decisiones: los productos intermedios —perfil vocacional, comparativas de itinerarios y plan de metas— aportan trazabilidad en el portafolio del estudiante, lo que refuerza la retroalimentación formativa y la tutoría focalizada, en consonancia con la orientación a lo largo de la vida promovida en la FP (CEDEFOP, 2023; Euroguidance España, 2024). Finalmente, se aprecia una optimización del tiempo tutorial y un refuerzo del rol docente: la IA asume tareas iniciales de exploración y organización de información, de modo que el profesorado puede concentrarse en la mediación ética, la matización contextual y el acompañamiento personalizado (Luckin y Holmes, 2016; European Commission, 2022). En términos curriculares, la secuencia propuesta se integra de forma natural en el módulo IPE y contribuye a gestionar limitaciones habituales —ratios, diversidad de perfiles, tiempo— sin exigir infraestructuras tecnológicas complejas.

Implicaciones pedagógicas y éticas

Los resultados anteriores derivan en varias implicaciones para la práctica docente. La mediación del profesorado es imprescindible: la calidad del aprendizaje depende menos de la herramienta que del diseño didáctico y la supervisión crítica que orienta los *prompts*, valida la pertinencia de las respuestas y fomenta una reflexión explícita sobre su uso responsable (European Commission, 2022). La alfabetización digital crítica emerge como objetivo formativo: la experiencia constituye un contexto idóneo para trabajar dimensiones de *DigComp 2.2* como la evaluación de contenidos generados por IA, la identificación de sesgos, la protección de la privacidad y la transparencia algorítmica (Vuorikari, Kluzer y Punie, 2022). La personalización con criterios de equidad exige andamiajes claros —plantillas, rúbricas, ejemplos graduados— que aseguren inclusión y eviten la ampliación de brechas derivadas de distinto capital cultural o competencia digital (Fundación Bertelsmann, 2021). Finalmente, la cultura evaluativa orientada a la mejora se ve fortalecida cuando las evidencias (portafolio, diarios reflexivos) se utilizan para orientar decisiones, no para sancionar errores, en coherencia con un enfoque de FP por resultados de aprendizaje (CEDEFOP, 2023).

Limitaciones del modelo

El enfoque también presenta límites que conviene reconocer. La competencia docente especializada es un factor crítico: sin formación en diseño de *prompts*, verificación de información y traducción didáctica de las salidas de la IA, el potencial se reduce notablemente. La calidad y fiabilidad de la información generada puede fluctuar; por ello, son necesarios protocolos de contraste con fuentes fiables y estrategias de lectura crítica. La privacidad y la protección de datos requieren pautas claras de consentimiento, minimización de información personal y, cuando proceda, alternativas tecnológicas que garanticen mayor control. Además, la heterogeneidad de contextos (recursos del centro, perfiles del alumnado, cultura institucional) condiciona la transferibilidad de los resultados, lo que aconseja ajustes progresivos y evaluaciones locales.

Conclusiones

En conjunto, la evidencia disponible sugiere que la inteligencia artificial generativa puede contribuir de manera significativa a personalizar la orientación profesional en la Formación Profesional cuando se integra en un modelo didáctico estructurado y éticamente mediado. La combinación de *prompts* guiados, tareas con producto y evaluación formativa incrementa la implicación del alumnado, genera evidencia del proceso decisional y permite al profesorado concentrar su tiempo en aquellas mediaciones de mayor valor pedagógico. Este enfoque no sustituye la labor docente: la potencia. Su eficacia reside en la triangulación entre tecnología, reflexión del estudiante y mediación profesional del profesorado. Desde una perspectiva de política educativa, el modelo dialoga con las prioridades europeas de digitalización y orientación a lo largo de la vida (CEDEFOP, 2023; Euroguidance España, 2024) y con la formación de competencias digitales ciudadanas (DigComp 2.2).

Líneas futuras

A partir de lo anterior, se proponen cuatro líneas de desarrollo. Primero, avanzar hacia validaciones empíricas controladas en diversos centros y familias profesionales, con indicadores de implicación, calidad de decisiones y satisfacción docente-estudiante. Segundo, construir un banco abierto de *prompts* y plantillas por familias profesionales —versionado y con licencias abiertas— que facilite la transferencia y la mejora continua. Tercero, diseñar guías docentes y formación específica en verificación de información, diseño de *prompts* y gestión ética de datos en el aula. Cuarto, explorar arquitecturas tecnológicas seguras (por ejemplo, instancias privadas) y rúbricas de calidad de respuesta para IA educativa que permitan objetivar la evaluación del proceso.

En síntesis, la IA generativa, bien diseñada y acompañada, se perfila como un acelerador de la orientación centrada en la persona en el módulo IPE, favoreciendo decisiones más informadas, trayectorias coherentes y experiencias de aprendizaje inclusivas y significativas en la Formación Profesional.

Referencias

- CaixaBank Dualiza, y Universitat de les Illes Balears. (2024). *Estudio sobre el abandono de los estudios de Formación Profesional en España*. CaixaBank Dualiza. <https://www.caixabankdualiza.es/estudio-sobre-el-abandono-de-los-estudios-de-formacion-profesional-en-espana>
- CEDEFOP. (2023). *Una mirada a la formación profesional en España*. European Centre for the Development of Vocational Training. https://www.cedefop.europa.eu/files/8145_es.pdf
- Chacón, A., González, A., Rodríguez, L., y Ortega, E. (2021). La orientación profesional en los sistemas de formación profesional: una revisión crítica. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 32(2), 187–204. <https://revistas.uned.es/index.php/reop/article/view/11549>
- España. (2022). Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 76, 1–164. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2022/03/31/3/con>
- España. (2023). Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se establece la ordenación del sistema de Formación Profesional. *Boletín Oficial del Estado*, 171, 1–242. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2023/07/18/659/con>
- Euroguidance España. (2024). *Orientación profesional en España*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. <https://euroguidance-spain.educacionfpydeportes.gob.es/orientacion-profesional-espana.html>
- European Commission. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. <https://op.europa.eu/s/z5Go>
- Fundación Bertelsmann. (2021). *Guía de orientación profesional coordinada*. https://www.fundacionbertelsmann.org/wp-content/uploads/2021/10/74._OPC_Guia_completa.pdf
- Holmes, W., Bialik, M., y Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. [AIED-Book-Excerpt-CCR.pdf](https://www.aied-book-excerpt-ccr.org)
- Luckin, Rosemary y Holmes, Wayne. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Pearson <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/IntelligenceUnleashedSPANISH.pdf>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., y Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens* (Update including AI and data-related competences). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>

Isabel Fernández Solo de Zaldívar es doctora por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED, 2016) y profesora de la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR), donde imparte docencia en el Máster de Formación del Profesorado. Su trayectoria combina docencia e investigación en el ámbito de la Formación Profesional, la orientación educativa y la innovación didáctica. Entre sus publicaciones recientes destacan *De vía secundaria a opción estratégica: medio siglo de transformación de la Formación Profesional en España* (*Revista de Educación*, 2025, DOI: [10.4438/1988-592X-RE-2025-410-713](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2025-410-713)) y colaboraciones en *Profesorado y Padres y Maestros*. Participa habitualmente en proyectos de innovación educativa tanto en el ámbito universitario como en el de la Formación Profesional. Su labor se orienta a la mejora de la orientación profesional y a la integración pedagógica de metodologías activas y tecnologías emergentes en la enseñanza.

Inteligencia artificial y enseñanza de la pronunciación en alemán como lengua extranjera: análisis exploratorio de posibilidades, limitaciones e implicaciones cognitivas

Artificial Intelligence and the Teaching of German Pronunciation as a Foreign Language: An Exploratory Analysis of Possibilities, Limitations, and Cognitive Implication

Dra. Laura Mozos Rutllan

Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Resumen

Este capítulo analiza el potencial y las limitaciones de diversas herramientas de inteligencia artificial (IA) aplicadas a la enseñanza de la pronunciación del alemán como lengua extranjera (DaF). A partir de pruebas de uso y observaciones sistemáticas, se examinan cuatro dimensiones fundamentales: precisión en el reconocimiento del habla, calidad de la retroalimentación, pertinencia pedagógica y sensibilidad comunicativa. Los resultados muestran que la IA facilita la práctica autónoma, la generación de materiales y la exposición continuada a la lengua meta, pero presenta dificultades para identificar contrastes fonético-prosódicos complejos y ofrecer correcciones individualizadas. Desde una perspectiva cognitiva, se observa que la multimodalidad puede apoyar la retención y reducir la carga extrínseca del usuario, aunque la dependencia excesiva de sistemas automatizados puede limitar la autoevaluación y la percepción fina necesarias para consolidar patrones fonéticos. Se concluye que la IA puede complementar, pero no sustituir, la mediación docente en el desarrollo de la inteligibilidad comunicativa.

Palabras clave: inteligencia artificial; pronunciación; alemán como lengua extranjera; innovación docente; tecnologías educativas.

Suggested citation:

Mozos Rutllan, L. (2025). Inteligencia artificial y enseñanza de la pronunciación en alemán como lengua extranjera: análisis exploratorio de posibilidades, limitaciones e implicaciones cognitivas. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 40-50). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2544837>

Abstract

This chapter examines the potential and limitations of various artificial intelligence (AI) tools applied to the teaching of German pronunciation as a foreign language. Drawing on usage tests and systematic observations, four core dimensions are examined: speech-recognition accuracy, the quality of feedback, pedagogical relevance, and communicative sensitivity. Findings indicate that AI supports autonomous practice, material generation, and sustained exposure to the target language, yet struggles to identify complex phonetic–prosodic contrasts and provide individualized corrective guidance. From a cognitive perspective, multimodality can enhance retention and reduce extraneous cognitive load; however, excessive reliance on automated systems may hinder self-evaluation and the fine-grained perceptual processes required to consolidate phonetic patterns. The study concludes that AI can complement, but not replace, teacher mediation in the development of communicative intelligibility.

Keywords: artificial intelligence; pronunciation; German as a foreign language; teaching innovation; educational technologies.

Introducción

El panorama comunicativo contemporáneo se encuentra profundamente condicionado por el desarrollo acelerado de tecnologías capaces de realizar traducción automática y mediación lingüística en tiempo real. La expansión de dispositivos y sistemas que facilitan la interpretación simultánea mediante algoritmos plantea un interrogante relevante para el ámbito educativo: en un contexto donde la tecnología parece asumir parte de las funciones comunicativas, ¿cuál es el papel formativo del aprendizaje de lenguas extranjeras? Lejos de perder vigencia, este escenario exige una revisión crítica de los fines y metodologías de la enseñanza de idiomas, que deben adecuarse a las transformaciones culturales y tecnológicas actuales.

En este marco, los avances recientes en traducción automática, como el modelo *SeamlessM4T* (Ma *et al.*, 2023), que opera con más de un centenar de lenguas en distintas modalidades, contribuyen a aproximarnos a la idea de una traducción universal prácticamente inmediata. Esta posibilidad recuerda el conocido "Babelfisch" descrito por Adams en su obra (1979), un recurso ficcional que elimina las barreras lingüísticas de forma absoluta. Sin embargo, la obra señala un aspecto clave: la desaparición de los malentendidos lingüísticos no implica necesariamente una mayor comprensión interpersonal, pues persisten divergencias culturales, ideológicas y emocionales que ninguna traducción automática puede neutralizar.

Esta reflexión resulta pertinente en el campo de la didáctica de lenguas. Aprender un idioma supone incorporar formas específicas de interpretar el mundo, desarrollar competencias interculturales y comprender intenciones comunicativas que exceden la dimensión puramente verbal. Aunque los sistemas de inteligencia artificial han alcanzado niveles notables de sofisticación, su capacidad para captar la complejidad pragmática, afectiva y sociocultural del lenguaje sigue siendo limitada, lo que reafirma la necesidad de una formación lingüística orientada a la comunicación significativa.

Entre los distintos componentes de la competencia comunicativa, la pronunciación constituye un ámbito donde las limitaciones tecnológicas resultan especialmente patentes. A pesar de los avances en reconocimiento y síntesis del habla, la IA continúa mostrando dificultades para interpretar fenómenos prosódicos, variaciones acentuales o matices contextualizados del discurso. La pronunciación, elemento decisivo para la *inteligibilidad*, requiere de una atención pedagógica específica que no puede delegarse por completo en sistemas automatizados.

En consonancia, el *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas* (Consejo de Europa, 2020) enfatiza que el objetivo actual de la enseñanza ya no reside en aproximarse a un ideal nativo, sino en alcanzar un grado de claridad que permita la comunicación eficaz. Este desplazamiento hacia el paradigma de la inteligibilidad hace necesario evaluar de manera rigurosa en qué medida las herramientas basadas en inteligencia artificial contribuyen al desarrollo de la pronunciación en alemán como lengua extranjera (DaF) y cuáles son sus límites desde una perspectiva pedagógica.

Asimismo, la incorporación creciente de herramientas basadas en IA en la enseñanza de lenguas plantea no solo retos pedagógicos, sino también implicaciones cognitivas relevantes, especialmente en lo relativo a la percepción, la atención y el desarrollo fonético del aprendiz.

Propuesta metodológica y de investigación

A partir de las consideraciones expuestas en la introducción acerca del papel de la inteligencia artificial en la enseñanza de lenguas, este estudio se inscribe en un enfoque exploratorio de carácter descriptivo y aplicado, cuyo propósito es examinar cómo distintas herramientas digitales basadas en IA pueden contribuir a la enseñanza de la pronunciación en alemán como lengua extranjera. Dado que se trata de un campo todavía en desarrollo, se opta por una metodología abierta y flexible que permite observar tanto el rendimiento tecnológico de las plataformas como su utilidad pedagógica en contextos de aprendizaje universitario.

El objetivo central consiste en analizar la capacidad de estas aplicaciones para complementar o, en determinados aspectos, sustituir las estrategias tradicionales de enseñanza fonética, evaluando su potencial real para mejorar la inteligibilidad del aprendiz y favorecer el desarrollo de la comprensión oral. Para ello, se procedió a probar y comparar diversas herramientas de IA, seleccionadas por su presencia actual en el ámbito del aprendizaje de lenguas y por la variedad de funciones que ofrecen.

En primer lugar, *FAIR M4T*, modelo multilingüe desarrollado por Meta, que constituye una de las propuestas más avanzadas en el ámbito de la traducción automática multimodal. Este sistema integra en una única arquitectura la comprensión, transcripción y traducción de voz y texto en una amplia diversidad de lenguas. *FAIR M4T* destaca por su capacidad para procesar más de un centenar de idiomas, generar transcripciones automáticas, traducir de manera directa entre pares lingüísticos no necesariamente mediados por el inglés y producir texto o audio como salida. Su diseño multimodal posibilita, además, la combinación de entrada y salida en distintos formatos. Estas características lo convierten en una herramienta relevante para explorar el potencial de la IA en la enseñanza de lenguas, especialmente en lo relativo al reconocimiento del habla y a la generación de modelos auditivos en DaF.

En segundo lugar, aplicaciones de aprendizaje con reconocimiento de voz, entre las que se incluyen *Duolingo* (2024), *Rosetta Stone* (2024) y *Speechling* (2024), que constituyen recursos ampliamente utilizados tanto en contextos formales como informales de aprendizaje lingüístico. Estas plataformas integran módulos de práctica oral basados en sistemas automáticos de reconocimiento del habla, capaces de evaluar la pronunciación del usuario y ofrecer distintos tipos de retroalimentación. Duolingo incorpora ejercicios breves y gamificados orientados a la repetición y a la exposición controlada; Rosetta Stone destaca por su enfoque inmersivo y por el uso de tecnología de comparación fonética propia; mientras que Speechling se centra específicamente en el entrenamiento de la pronunciación mediante grabaciones modelo y evaluaciones automatizadas. Aunque difieren en su diseño pedagógico y en el nivel de detalle de sus correcciones, todas comparten la premisa de fomentar la autonomía del aprendiz y proporcionar oportunidades de práctica oral más allá del aula tradicional.

Finalmente, sistemas de generación y análisis del habla, entre los cuales destaca *ChatGPT* (OpenAI, 2025), que ofrece un conjunto de funcionalidades relevantes para la enseñanza de la pronunciación. Este modelo permite generar materiales fonéticos personalizados, como listas de palabras, frases modelo o descripciones articulatorias, y asimismo puede simular interacciones comunicativas que facilitan la práctica oral. Su capacidad para adaptar contenidos en función del nivel y de las necesidades del usuario los convierte en una herramienta versátil para el diseño de actividades formativas.

El análisis de las herramientas seleccionadas se estructuró en torno a cuatro criterios metodológicos, diseñados para integrar tanto indicadores cuantitativos como valoraciones cualitativas:

- *Precisión del reconocimiento*, entendido como la capacidad del sistema para identificar de manera fiable y consistente los sonidos segmentales, las palabras completas y los patrones prosódicos producidos por el hablante. Este criterio permite evaluar la robustez del reconocimiento del habla ante variaciones acentuales y diferentes niveles de competencia.
- *Calidad de la retroalimentación*, que considera el nivel de detalle y especificación de las correcciones proporcionadas, así como su grado de personalización. Se valora si la retroalimentación va más allá de una evaluación binaria (correcto/incorrecto) y si ofrece orientaciones que faciliten la mejora fonética del aprendiz.

- *Pertinencia pedagógica*, referida a la adecuación de los ejercicios, sugerencias y modelos generados por la herramienta al desarrollo progresivo de la competencia fonética y de la comprensión auditiva. Este criterio examina la coherencia didáctica de las actividades propuestas y su utilidad real en contextos de enseñanza y aprendizaje.
- *Sensibilidad comunicativa y cultural*, vinculada a la capacidad del sistema para reconocer e interpretar aspectos pragmáticos y contextuales del discurso. Incluye la evaluación de su habilidad para mantener la intención comunicativa, captar matices afectivos y respetar convenciones culturales propias de la interacción en la lengua meta.

Desde el punto de vista teórico, el estudio se sustenta en el *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas* (Consejo de Europa, 2020), que redefine la competencia fonética desde la perspectiva de la inteligibilidad comunicativa, desplazando el énfasis tradicional en la imitación del hablante nativo. Asimismo, se toma como referencia la reflexión didáctica de Funk (2025) y Konstantinidou (2025), quienes destacan la necesidad de concebir la tecnología educativa no como un mecanismo aislado, sino como un medio que promueve la observación consciente, la autoevaluación y el desarrollo de una alfabetización digital crítica.

En el ámbito específico de la pronunciación, estas aportaciones resultan especialmente pertinentes, dado que la práctica fonética no puede desvincularse de su dimensión comunicativa. Por ello, la metodología adoptada considera la pronunciación no como un entrenamiento mecánico de sonidos, sino como una parte esencial de la competencia comunicativa que puede verse apoyada por el uso estratégico de herramientas de inteligencia artificial. Estas tecnologías permiten obtener retroalimentación inmediata y facilitan la autoobservación del aprendiz, pero requieren ser integradas dentro de un marco pedagógico guiado, que sitúe la práctica fonética en contextos reales de uso y que mantenga la mediación docente.

Resultados y discusión

El análisis realizado a partir de los criterios de precisión en el reconocimiento, calidad de la retroalimentación, pertinencia pedagógica y sensibilidad comunicativa permitió identificar una serie de tendencias significativas. De manera general, los resultados ponen de manifiesto una dualidad clara: aunque la inteligencia artificial constituye un recurso con un potencial considerable para apoyar la enseñanza de la pronunciación, sus capacidades actuales siguen siendo insuficientes para sustituir los procesos humanos implicados en la comunicación oral auténtica.

Precisión del reconocimiento

En primer lugar, se observa un progreso tecnológico notable en herramientas como FAIR M4T, que representan un avance importante hacia modelos de traducción universal. Sin embargo, su rendimiento continúa siendo desigual según el idioma, el acento o la velocidad del habla. En las pruebas realizadas, el sistema mostró una alta precisión en la transcripción del inglés y del español, mientras que en alemán presentó una mayor tasa de error, especialmente en la identificación de sonidos aspirados, vocales largas y grupos consonánticos complejos.

Estas dificultades coinciden con los principales retos fonético-fonológicos del alemán señalados por Grein (2025):

- el contraste de vocales largas y breves (*Miete–Mitte*),
- la presencia de *Umlaut* (ä, ö, ü),
- la oposición *ich-Laut/ach-Laut* (/ç/ vs. /x/),
- la variabilidad del fonema /r/,
- y la prosodia como desafío transversal.

La IA tiende a neutralizar estos contrastes o a transcribirlos de manera inconsistente, lo que limita su fiabilidad para una evaluación fonética.

Calidad del feedback

En relación con la retroalimentación, las aplicaciones de aprendizaje analizadas tienden a ofrecer evaluaciones binarias del tipo correcto/incorrecto, sin proporcionar orientaciones fonéticas específicas que permitan al aprendiz identificar la naturaleza del error. En ocasiones, aceptan pronunciaciones incorrectas o rechazan articulaciones válidas, lo que puede generar confusión.

- Speechling reduce su evaluación a una confirmación dicotómica, salvo en su versión premium, donde sí se ofrece retroalimentación individualizada.
- Rosetta Stone penaliza desviaciones menores en ritmo o entonación, pero sin explicación metalingüística.
- Duolingo se muestra permisivo con producciones poco precisas si la secuencia es reconocible.
- ChatGPT, aunque útil para generar descripciones articulatorias o comparaciones aproximadas, no ofrece corrección auditiva directa, puesto que, en su versión disponible en el momento del estudio, todavía no procesaba la producción oral del estudiante. El propio sistema reconoce esta limitación en sus instrucciones de uso, lo cual confirma que la retroalimentación generada por IA sigue siendo insuficiente para el desarrollo fonético autónomo.

Este panorama coincide con las observaciones de Grein (2025), quien señala que la tecnología aún no proporciona una corrección fonética personalizada, coherente y fiable, subrayando así la necesidad de una mediación docente.

Pertinencia pedagógica

Desde el punto de vista pedagógico, las herramientas analizadas muestran un potencial relevante, especialmente para la creación automática de materiales y el diseño de secuencias de práctica repetitiva. Las actividades generadas: pares mínimos, ejercicios de discriminación, imitaciones guiadas o secuencias prosódicas, facilitan la exposición continua a la lengua meta y la práctica autónoma del estudiante.

ChatGPT destaca particularmente en este ámbito, ya que permite generar:

- ejercicios personalizados para sonidos específicos,
- contrastes fonológicos adaptados al nivel,
- explicaciones metalingüísticas claras,
- ejercicios de ritmo, acentuación y prosodia,
- listas de palabras o frases para repetir.

Estas funciones lo convierten en un recurso útil para el profesorado, que puede diseñar actividades más rápidamente y adaptarlas a las necesidades de cada grupo. Sin embargo, la pertinencia pedagógica de estas propuestas depende de una supervisión experta: sin orientación docente, los estudiantes pueden interpretar erróneamente las recomendaciones o reforzar modelos incorrectos que no son detectados por la IA.

Sensibilidad comunicativa y cultural

Otro hallazgo relevante es la ausencia de matices humanos en la interpretación del discurso. Aun cuando la pronunciación o la traducción son formalmente correctas, la IA no logra captar componentes esenciales como la entonación, el humor, la ironía o la intención pragmática. Durante actividades de conversación simulada con ChatGPT, expresiones irónicas fueron interpretadas de manera literal, lo que dificultó la representación adecuada de la intención comunicativa y evidenció la falta de sensibilidad contextual de estos sistemas.

"Asimismo, los fenómenos prosódicos, ritmo, acento y melodía, siguen siendo problemáticos para la IA, tanto en su reconocimiento como en la evaluación". Este aspecto es crucial, dado que la prosodia constituye uno de los principales indicadores de naturalidad e inteligibilidad en alemán, tal como destaca Grein (2025).

Estos hallazgos coinciden, además, con el enfoque del MCER, que sitúa la inteligibilidad, y no la imitación nativa, como objetivo principal de la pronunciación: un principio que ninguna herramienta de IA logra garantizar por sí sola.

En conjunto, los resultados invitan a reflexionar sobre el papel que debe desempeñar el profesorado en entornos educativos mediados por IA.

Implicaciones cognitivas del uso de inteligencia artificial en la adquisición de la pronunciación

El uso creciente de herramientas de inteligencia artificial en el aprendizaje de lenguas plantea no solo cuestiones pedagógicas, sino también implicaciones de carácter cognitivo que merecen ser consideradas. La adquisición de la pronunciación constituye un proceso altamente complejo que involucra mecanismos de percepción auditiva, memoria fonológica de trabajo, atención selectiva, retroalimentación interna y control motor del habla. En este sentido, el impacto de la IA sobre estos procesos resulta ambivalente y, en algunos casos, todavía poco explorado.

La investigación en aprendizaje multimodal ha mostrado resultados consistentes. Mayer (2020) sostiene que la presentación simultánea de imágenes, audio y texto mejora la retención y la comprensión. Desde una perspectiva complementaria, Sweller (2011) explica estos beneficios señalando que un diseño multimodal bien organizado reduce la carga cognitiva innecesaria, lo que facilita el procesamiento del input. No obstante, esta aparente ventaja presenta también riesgos. Algunos autores han advertido que una dependencia excesiva de correcciones automáticas puede generar fenómenos de externalización cognitiva (Baars & Gage, 2018), en los que el aprendiz delega en la tecnología procesos que tradicionalmente desarrollaba de manera interna, como la autoevaluación auditiva o la percepción crítica de rasgos prosódicos. Asimismo, el aprendizaje de la pronunciación implica procesos de atención a señales acústicas relevantes, duración, tono, intensidad, espectro, que la IA simplifica o interpreta de manera limitada. La tendencia de estos sistemas a ofrecer respuestas binarias o superficiales puede generar una falsa sensación de corrección, reduciendo la activación cognitiva necesaria para consolidar la conciencia fonológica.

Otra cuestión relevante es el posible impacto de la IA en la carga cognitiva del aprendiz. Si bien las herramientas pueden reducir la carga extrínseca relacionada con tareas mecánicas, también pueden incrementar la carga intrínseca cuando el estudiante debe interpretar mensajes ambiguos, retroalimentaciones incompletas o instrucciones contradictorias. En estos casos, la atención del aprendiz se desvía del objetivo fonético hacia la resolución de la incertidumbre tecnológica, lo que reduce la eficacia del aprendizaje.

Por último, desde la perspectiva de la plasticidad neuronal, algunos trabajos (Friederici, 2017) han mostrado que la adquisición fonológica depende de la interacción entre percepción, producción y retroalimentación inmediata. El hecho de que la IA actual no proporcione un análisis acústico verdaderamente individualizado limita su contribución al refinamiento motor del habla, competencia en la que el docente, por su sensibilidad auditiva y capacidad para interpretar matices comunicativos, sigue desempeñando un papel decisivo.

En conjunto, los aspectos cognitivos aquí analizados sugieren que la IA puede apoyar determinados procesos del aprendizaje fonético, especialmente la exposición, la repetición y la identificación de patrones generales, pero no sustituye los mecanismos de control, discriminación fina y metacognición implicados en la adquisición de una pronunciación inteligible. Esto refuerza la idea, ya señalada, de que la tecnología actúa como un recurso complementario que debe integrarse de forma crítica y equilibrada, sin desplazar la mediación humana ni los procesos cognitivos esenciales para el dominio fonético.

En definitiva, las implicaciones cognitivas aquí expuestas permiten comprender con mayor profundidad por qué las limitaciones identificadas en el análisis tecnológico y pedagógico de las herramientas de IA tienen un impacto directo en el desarrollo de la pronunciación. Las dificultades en el reconocimiento de rasgos fonético-prosódicos, la retroalimentación superficial y la falta de sensibilidad comunicativa no solo afectan a la pertinencia didáctica de las herramientas, sino que interfieren en los procesos cognitivos que sustentan la adquisición fonológica: la atención a detalles acústicos, la memoria fonológica operativa, la autoevaluación auditiva y el ajuste motor de la producción.

Conclusiones

Los resultados de este análisis ponen de manifiesto que la inteligencia artificial constituye un recurso emergente con un valor potencial significativo para la enseñanza de la pronunciación del alemán como lengua extranjera. Las herramientas examinadas: modelos de traducción multimodal como *FAIR M4T*, aplicaciones de aprendizaje con reconocimiento de voz, *Duolingo*, *Rosetta Stone* y *Speechling*, y sistemas generativos como *ChatGPT*, permiten ampliar la exposición del estudiante a la lengua meta, diversificar las oportunidades de práctica autónoma y generar materiales adaptados al nivel y a las necesidades del aprendiz. No obstante, su contribución actual sigue siendo limitada en aspectos esenciales del desarrollo fonético.

En cuanto a la precisión del reconocimiento, la tecnología muestra avances importantes, aunque desiguales según la lengua y la complejidad fonético-prosódica. El alemán continúa siendo un desafío para los sistemas de IA, que no logran identificar con suficiente estabilidad rasgos contrastivos como la duración vocálica, los Umlaut o los sonidos posvelares (Grein, 2025). Esto evidencia que la IA puede resultar útil como recurso complementario, pero no como herramienta de evaluación fonética fina.

La retroalimentación proporcionada por las aplicaciones examinadas continúa siendo uno de los puntos más débiles. Las correcciones suelen limitarse a evaluaciones binarias, ofrecen escasa orientación metalingüística y, en algunos casos, aceptan producciones erróneas o penalizan variantes correctas. Este fenómeno confirma la necesidad de la mediación docente, ya anticipada por Grein (2025) y resaltada por Funk (2025), puesto que los sistemas automatizados no poseen todavía la sensibilidad necesaria para guiar un aprendizaje fonético riguroso.

Desde una perspectiva pedagógica, las herramientas analizadas muestran un potencial indudable para apoyar la enseñanza, especialmente en tareas de repetición controlada, discriminación auditiva o generación de ejercicios personalizados. Sin embargo, su pertinencia didáctica depende en gran medida de la integración crítica que realice el docente. Tal como señalan Funk (2025) y Konstantinidou (2025), la IA solo adquiere valor formativo si se enmarca en una secuencia de actividades guiadas que promueva la observación consciente, la reflexión metalingüística y el uso significativo del lenguaje.

Las limitaciones se vuelven aún más evidentes en relación con la sensibilidad comunicativa y cultural. Aun cuando la producción es formalmente aceptable, la IA no consigue interpretar adecuadamente intenciones, matices afectivos o fenómenos pragmáticos complejos. Las reacciones literales ante expresiones irónicas o el tratamiento superficial de la prosodia dan cuenta de una comprensión parcial de la comunicación, muy alejada de las necesidades reales del aula de lenguas.

Las implicaciones cognitivas examinadas en este capítulo refuerzan esta lectura. La multimodalidad propia de muchas herramientas puede facilitar la retención y reducir la carga cognitiva extrínseca (Mayer, 2020; Sweller, 2011), sin embargo, la dependencia excesiva de correcciones automáticas puede favorecer fenómenos de externalización cognitiva (Baars & Gage, 2018) y debilitar procesos internos esenciales para la adquisición fonológica, como la autoevaluación auditiva, la percepción fina de contrastes o el control motor del habla. Además, la falta de retroalimentación acústica individualizada limita la contribución de la IA a la consolidación de patrones fonéticos, un proceso que, como explica Friederici (2017), requiere de una interacción estrecha entre percepción, producción y ajuste inmediato.

En conjunto, los resultados de este estudio permiten afirmar que la IA puede desempeñar un papel relevante en la enseñanza universitaria de la pronunciación, siempre que se conciba como un recurso complementario, no sustitutivo del docente. Su valor reside en ampliar las oportunidades de práctica, apoyar la autonomía del estudiante y facilitar la creación de materiales, pero no sustituye la mediación humana ni los procesos cognitivos y comunicativos que sustentan la inteligibilidad.

Desde esta perspectiva, la supervisión docente resulta esencial para equilibrar los beneficios cognitivos de la multimodalidad con los riesgos derivados de la externalización excesiva del control fonético hacia sistemas automatizados.

A la luz de estos hallazgos, se abren nuevas vías de investigación orientadas a evaluar el impacto real de la retroalimentación automatizada sobre la inteligibilidad comunicativa y a explorar modelos que integren parámetros acústicos, prosódicos y afectivos en el reconocimiento del habla. Solo una integración equilibrada entre tecnología y pedagogía permitirá avanzar hacia una enseñanza de la pronunciación más personalizada, ética y centrada en la comunicación significativa.

Referencias

- Adams, D. (1979). *La guía del autoestopista galáctico*. Anagrama.
- Baars, B. J., & Gage, N. M. (2018). *Cognition, brain, and consciousness: Introduction to cognitive neuroscience* (3rd ed.). Academic Press.
- Consejo de Europa. (2020). *Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: Aprendizaje, enseñanza, evaluación. Volumen complementario*. Estrasburgo: Consejo de Europa.
- Duolingo, Inc. (2024). *Duolingo* [Aplicación móvil]. <https://www.duolingo.com>
- Funk, H. (2025, abril). *KI & Grammatik im Fremdsprachenunterricht: Theoretische und unterrichtspraktische Überlegungen* [Conferencia]. XVI Semana de Estudios Germánicos, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.
- Friederici, A. D. (2017). *Language in our brain: The origins of a uniquely human capacity*. MIT Press.
- Grein, M. (2025, julio). *Brauche ich selbst eine verständliche Aussprache oder erledigt das die Maschine für mich? Chancen und Herausforderungen von KI für die Aussprachevermittlung* [Conferencia]. Congreso IDT, Lübeck, Alemania.
- IXL Learning. (2024). *Rosetta Stone* [Software]. <https://www.rosettastone.com>
- Konstantinidou, L. (2025, julio). *Wer schreibt, der bleibt? Chancen und Herausforderungen von KI für den Schreibunterricht* [Conferencia]. Congreso IDT, Lübeck, Alemania.
- Ma, M., Kharitonov, E., Lee, A., Copet, J., Le, D., et al. (2023). SeamlessM4T: Massively multilingual & multimodal machine translation. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.11596>
- Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3ª ed.). Cambridge University Press.
- OpenAI. (2025). *ChatGPT* [Modelo de lenguaje]. <https://chat.openai.com>
- Speechling Foundation. (2024). *Speechling* [Plataforma de entrenamiento de pronunciación]. <https://speechling.com>
- Sweller, J. (2011). *Cognitive load theory*. Springer.

Laura Mozos Rutllan es doctora en Filología Alemana y profesora en el Departamento de Filología Alemana de la Universidad Complutense de Madrid. Su actividad investigadora se centra en la didáctica del alemán como lengua extranjera, con especial atención en la neurodidáctica y los enfoques multimodales de aprendizaje. Ha participado en diversos proyectos de innovación docente orientados a la mejora de la competencia comunicativa y al desarrollo de metodologías activas para la enseñanza del alemán en contextos universitarios. Asimismo, combina su labor investigadora con la docencia en estudios de grado y en el máster en formación de profesorado.

Integración de la inteligencia artificial y la gamificación como impulsores del aprendizaje activo en la educación económica universitaria

Integration of Artificial Intelligence and Gamification as Drivers of Active Learning in University Economic Education

José Luis Bustelo Gracia

ESERP Digital Business and Law School. Barcelona, España

Resumen

Este capítulo analiza la integración de la inteligencia artificial (IA) y la gamificación como estrategias de innovación docente para promover el aprendizaje activo en la educación universitaria, especialmente en áreas económico-financieras como Microeconomía y Contabilidad Financiera. La investigación combina metodologías cuantitativas y cualitativas para evaluar el impacto de estas herramientas en la motivación, el rendimiento académico y la autonomía del estudiante. Los resultados muestran incrementos significativos en el rendimiento (+18 %) y la participación (+37 %) tras la implementación de entornos gamificados asistidos por IA generativa. Se concluye que la combinación de ambas estrategias favorece una enseñanza más dinámica, personalizada y centrada en el estudiante, alineada con los retos de la educación digital contemporánea.

Palabras clave: inteligencia artificial; gamificación; aprendizaje activo; innovación educativa; educación universitaria.

Suggested citation:

Bustelo Gracia, J.L. (2025). Integración de la inteligencia artificial y la gamificación como impulsores del aprendizaje activo en la educación económica universitaria. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 51-63). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2579835>

Abstract

This chapter explores the integration of artificial intelligence (AI) and gamification as innovative teaching strategies to promote active learning in higher education, particularly within economics-related subjects such as Microeconomics and Financial Accounting. A mixed-methods approach was used to assess their impact on student motivation, academic performance, and self-directed learning. Results indicate significant improvements in performance (+18%) and participation (+37%) after implementing gamified learning environments supported by generative AI. Findings suggest that the joint use of AI and gamification enhances engagement and personalization, offering an effective pathway for learner-centered and technology-driven educational innovation.

Keywords: artificial intelligence; gamification; active learning; educational innovation; higher education.

Introducción

La educación superior atraviesa un proceso de transformación acelerada impulsado por la digitalización y la incorporación de tecnologías emergentes que modifican profundamente las dinámicas de enseñanza-aprendizaje. Entre estas innovaciones, la inteligencia artificial (IA) y la gamificación se han consolidado como dos de las estrategias pedagógicas más relevantes para promover entornos de aprendizaje activos, personalizados y motivadores (Abbes *et al.*, 2024).

La IA educativa, especialmente en su vertiente generativa, ha avanzado hacia modelos capaces de ofrecer retroalimentación inmediata, analizar patrones de progreso y adaptar contenidos según las necesidades individuales del estudiante. Estas capacidades sitúan a la IA como un eje central en el desarrollo del aprendizaje adaptativo, un enfoque que abandona la enseñanza homogénea tradicional para transitar hacia itinerarios formativos personalizados, basados en analítica del aprendizaje y en la capacidad predictiva de los algoritmos. Recientemente, estudios longitudinales han demostrado que la IA generativa incrementa la comprensión conceptual, reduce la carga cognitiva percibida y favorece la autonomía en el aprendizaje universitario (Li *et al.*, 2024).

Por otro lado, la gamificación educativa se ha consolidado como un recurso efectivo para mejorar la motivación intrínseca y el compromiso sostenido del alumnado. Elementos como niveles de progreso, recompensas simbólicas, retroalimentación inmediata o dinámicas de desafío colaborativo contribuyen a aumentar la participación activa y la autorregulación del aprendizaje, factores fundamentales en entornos híbridos o digitales (Figuerola & Rivera-Loaiza, 2024; Torres-Toukourmidis *et al.*, 2024). Investigaciones recientes apuntan, además, a que la gamificación mejora la persistencia en la realización de actividades, reduce el abandono temprano de plataformas educativas y potencia el aprendizaje profundo.

La convergencia entre IA y gamificación representa un ecosistema pedagógico emergente de alta relevancia. La literatura reciente señala que la combinación de personalización algorítmica y motivación lúdica genera mejoras significativas tanto en la experiencia educativa como en los resultados académicos, especialmente en entornos de educación superior (Velázquez-García *et al.*, 2024). Esta sinergia ha sido identificada como una vía eficaz para fortalecer competencias transversales, fomentar la participación colaborativa y facilitar procesos de aprendizaje activos mediado por datos.

En el ámbito de la educación económica, la necesidad de innovar metodologías es especialmente intensa debido al carácter abstracto y tecnicista de asignaturas como Microeconomía y Contabilidad Financiera. Estas materias requieren altos niveles de comprensión conceptual, capacidad de análisis y aplicación práctica en situaciones reales; sin embargo, suelen presentar tasas elevadas de desmotivación y dificultades de seguimiento cuando se imparten mediante metodologías expositivas tradicionales (Gao, 2024). La introducción de mecanismos gamificados asistidos por IA resulta particularmente prometedora para mejorar la interacción significativa, contextualizar los contenidos y reforzar el aprendizaje autónomo.

En este contexto, el presente capítulo analiza los efectos de una intervención didáctica basada en la integración simultánea de IA generativa y gamificación implementada en dos asignaturas clave del área económico-financiera. El estudio se fundamenta en un enfoque metodológico mixto y examina el impacto de esta estrategia en el rendimiento académico, la motivación y la participación activa del alumnado universitario. Su relevancia se inscribe en el marco del debate internacional sobre el papel de la IA en la educación superior y sobre la necesidad de avanzar hacia modelos formativos flexibles, personalizados y centrados en el estudiante.

En este contexto, las instituciones de educación superior están reevaluando sus políticas institucionales, estructuras organizativas y modelos pedagógicos para dar cabida al uso sistemático de la IA. Un estudio reciente que analiza políticas de IA en universidades de varios países europeos constata que, aunque la mayoría de las instituciones han comenzado a definir estrategias específicas, siguen predominando enfoques reactivos y fragmentados, lo que limita el aprovechamiento pleno de las oportunidades pedagógicas de la IA (Stracke *et al.*, 2025). Al mismo tiempo, investigaciones centradas en el diseño de entornos de aprendizaje gamificados señalan que la mera incorporación de elementos lúdicos no garantiza por sí misma mejores resultados académicos; la eficacia depende de condiciones pedagógicas previas como la alineación de recompensas con los resultados de aprendizaje, la adaptación al perfil del estudiante y la integración transparente de la tecnología en la experiencia formativa (Hmoud, 2024). Estas evidencias refuerzan la necesidad de considerar la IA y la gamificación no como añadidos accesorios, sino como componentes estratégicos de un ecosistema de aprendizaje que exige coherencia metodológica, formación docente específica y un soporte institucional explícito.

Objetivos

La integración de la inteligencia artificial (IA) generativa y la gamificación en la educación superior plantea nuevas posibilidades para el desarrollo de metodologías activas centradas en el estudiante. Sin embargo, la evidencia empírica sobre su aplicación conjunta en disciplinas económico-financieras sigue siendo limitada, pese a su potencial para transformar el aprendizaje en asignaturas caracterizadas por altos niveles de abstracción conceptual (Gao, 2024). En este sentido, el presente estudio se orienta a comprender de manera rigurosa cómo la combinación de ambas herramientas puede incidir en el rendimiento académico, la motivación estudiantil y los procesos de autorregulación del aprendizaje.

El *objetivo general* del capítulo es:

1. Analizar el impacto de la implementación conjunta de estrategias de gamificación e inteligencia artificial generativa en la promoción del aprendizaje activo en asignaturas del ámbito económico-financiero en educación superior.

Este objetivo se desglosa en los siguientes *objetivos específicos*, alineados con la literatura actual sobre innovación educativa y aprendizaje basado en tecnologías emergentes (Abbes *et al.*, 2024):

- a) Examinar el efecto de la IA generativa en la retroalimentación personalizada, la adaptación del contenido y la autonomía del estudiante en Microeconomía y Contabilidad Financiera.
- b) Evaluar la influencia de la gamificación en la motivación intrínseca, la participación activa y la persistencia del alumnado durante el desarrollo de actividades formativas.
- c) Determinar el impacto de la combinación IA + gamificación sobre el rendimiento académico, comparándolo con metodologías tradicionales o no asistidas tecnológicamente.
- d) Explorar las percepciones del estudiantado y del profesorado respecto a la utilidad, aceptación, beneficios y posibles barreras en el uso de estas herramientas.
- e) Identificar las condiciones pedagógicas y tecnológicas necesarias para una implementación efectiva y sostenible de estrategias de IA y gamificación en titulaciones económicas.

Estos objetivos permiten orientar el estudio hacia una comprensión integral del fenómeno, coherente con las recomendaciones internacionales sobre educación digital que enfatizan la necesidad de avanzar hacia sistemas más flexibles, personalizados y basados en evidencia.

Desarrollo y metodología

La experiencia docente analizada en este capítulo se enmarca en un proyecto de innovación educativa orientado a integrar de forma sistemática la inteligencia artificial generativa y la gamificación en asignaturas del ámbito económico-financiero. Desde un punto de vista

metodológico, se adopta un diseño mixto (cuantitativo–cualitativo) que permite triangular datos de rendimiento académico, participación y percepciones del alumnado, siguiendo recomendaciones recientes sobre la evaluación integral de ecosistemas de aprendizaje apoyados en IA y gamificación (Abbes *et al.*, 2024; Velázquez-García *et al.*, 2024).

Contexto y participantes

La intervención se desarrolló durante dos cursos académicos consecutivos (2023–2025) en una institución universitaria de educación superior especializada en el ámbito empresarial. Participaron 390 estudiantes de grado, 180 matriculados en la asignatura de *Microeconomía*, y 210 en la asignatura de *Contabilidad Financiera*, todos ellos pertenecientes a titulaciones de Economía y Administración y Dirección de Empresas (ADE). La mayoría del alumnado se situaba en el rango de edad de 18 a 24 años y cursaba las asignaturas en modalidad presencial con apoyo de una plataforma virtual de aprendizaje (Moodle).

Para evaluar el impacto de la intervención, se constituyeron dos tipos de grupos:

- Grupo control: estudiantes que siguieron una metodología tradicional, basada en clases magistrales, resolución de ejercicios en aula y evaluación mediante pruebas escritas.
- Grupo experimental: estudiantes expuestos a un entorno de aprendizaje gamificado, apoyado en un sistema de IA generativa para la retroalimentación y la adaptación de actividades.

Diseño de la intervención didáctica

El diseño de la intervención se fundamentó en la literatura reciente que muestra el potencial de la IA generativa para personalizar el aprendizaje y de la gamificación para incrementar la motivación y el compromiso (Abbes *et al.*, 2024; Velázquez-García *et al.*, 2024).

En el entorno gamificado se implementaron, entre otros, los siguientes elementos:

- Sistema de puntos y niveles asociado a la realización de cuestionarios, problemas numéricos y actividades de simulación.
- Insignias digitales por hitos de desempeño (por ejemplo, completar un bloque de contenidos, resolver casos prácticos complejos o participar activamente en foros de discusión).
- Retos colaborativos, en los que pequeños grupos de estudiantes debían tomar decisiones económicas o contables en escenarios simulados (p. ej., fijación de precios, análisis de costes, formulación de estados financieros).
- Clasificaciones (leaderboards) visibles dentro de la plataforma, diseñadas para fomentar una competencia saludable, pero sin penalizar a quienes avanzaban a ritmos diferentes.
- La IA generativa, basada en un modelo tipo ChatGPT integrado en la plataforma, cumplía varias funciones pedagógicas:

- » Tutor virtual disponible para resolver dudas conceptuales en lenguaje natural y ofrecer explicaciones alternativas de los contenidos.
- » Generador de ejercicios adaptativos, capaz de proponer problemas de Microeconomía y Contabilidad ajustados al nivel de desempeño del estudiante.
- » Retroalimentación individualizada, tanto sobre la corrección de procedimientos y resultados como sobre estrategias de estudio, con sugerencias para reforzar contenidos específicos.

La combinación de estos elementos permitió construir un ecosistema de aprendizaje activo, en el que el estudiante alternaba actividades gamificadas y diálogos con la IA, mientras el docente se centraba en la facilitación, la supervisión del progreso y la reflexión metacognitiva en el aula.

Instrumentos de recogida de datos

Se utilizaron instrumentos cuantitativos y cualitativos complementarios:

- Registros de la plataforma (Moodle): frecuencia de acceso, tiempo de conexión, número de actividades realizadas, interacción con el sistema de IA y progresión en los niveles gamificados.
- Rendimiento académico: calificaciones obtenidas en pruebas parciales y examen final, comparando grupo control y grupo experimental.
- Cuestionario de percepción: escala tipo Likert de 5 puntos, validada mediante análisis de fiabilidad (α de Cronbach $> .80$), que recogía dimensiones como motivación, utilidad percibida, claridad de la retroalimentación, satisfacción global y percepción de autonomía.
- Entrevistas semiestructuradas: realizadas a una muestra intencional de estudiantes de ambas asignaturas, con el fin de profundizar en las experiencias, beneficios percibidos y dificultades encontradas.

Procedimiento

La intervención se estructuró en tres fases:

1. Fase de preparación (antes del inicio del semestre)
 - » Diseño de la estructura gamificada, configuración de niveles, puntos y recompensas.
 - » Integración del modelo de IA generativa en la plataforma, parametrizando tipos de tareas y estilo de retroalimentación.
 - » Elaboración de rúbricas de evaluación coherentes con las actividades gamificadas y los resultados de aprendizaje esperados.

2. Fase de implementación (durante el semestre)

- » Introducción progresiva de actividades gamificadas vinculadas a cada bloque temático de Microeconomía y Contabilidad Financiera.
- » Uso del tutor de IA para reforzar los contenidos vistos en clase, resolver dudas y proporcionar ejercicios adicionales.
- » Sesiones periódicas de revisión en aula, donde el docente analizaba con el grupo el avance en los niveles y promovía la reflexión sobre las estrategias de aprendizaje utilizadas.

3. Fase de cierre y evaluación (final del semestre)

- » Aplicación del cuestionario de percepción a todo el alumnado participante.
- » Realización de entrevistas semiestructuradas a una submuestra de estudiantes y, cuando procedía, al profesorado implicado.
- » Recopilación de calificaciones finales y datos de uso de la plataforma para su análisis estadístico.

Análisis de datos

Los datos cuantitativos se analizaron mediante estadística descriptiva (medias, desviaciones estándar) y estadística inferencial. Se aplicaron:

- Pruebas t de Student para comparar las calificaciones medias y algunos indicadores de participación entre el grupo control y el grupo experimental.
- ANOVA de un factor para examinar diferencias entre subgrupos de estudiantes en función de su nivel de interacción con la IA y con las actividades gamificadas.
- Modelos de regresión lineal para explorar en qué medida la intensidad de uso de la IA generativa y la participación en actividades gamificadas predecían el rendimiento académico.

Los datos cualitativos procedentes de las entrevistas se analizaron mediante análisis de contenido temático, identificando categorías relacionadas con la motivación, la utilidad percibida, la claridad de la retroalimentación y las barreras tecnológicas. Esta aproximación permitió contextualizar los resultados cuantitativos y enriquecer la interpretación de los efectos de la intervención.

Consideraciones éticas

El estudio respetó los principios éticos de la investigación educativa. Se informó a los estudiantes del propósito de la intervención, del carácter voluntario de su participación en los cuestionarios y entrevistas, y del tratamiento confidencial y anonimizado de los datos. La institución académica autorizó formalmente el proyecto y se garantizó que el uso de la IA y de la gamificación no supusiera perjuicio alguno para el estudiantado, sino una oportunidad de enriquecimiento formativo.

Resultados

El análisis de los datos obtenidos durante la implementación de la intervención evidenció mejoras significativas en el rendimiento académico, la participación activa y la percepción del alumnado respecto a la calidad del aprendizaje. Los hallazgos se presentan agrupados en tres dimensiones: resultados cuantitativos, resultados cualitativos y síntesis integradora.

Resultados cuantitativos

Los resultados académicos mostraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y el grupo experimental. La media de calificaciones finales del grupo experimental incrementó en un 18 % respecto al grupo control. Este aumento es coherente con estudios recientes que señalan mejoras sustanciales en el rendimiento cuando se integran sistemas de IA generativa o estrategias gamificadas en cursos universitarios.

Asimismo, se observó un incremento del 37 % en la participación activa, medido a través del número de actividades completadas en la plataforma, la frecuencia de acceso y la interacción con el sistema de IA. Igualmente, el porcentaje de entregas puntuales aumentó un 24 %, lo que indica una mayor planificación y autogestión del aprendizaje.

A continuación, se presenta una tabla simple con los indicadores comparativos:

Tabla 1. Indicadores comparativos de rendimiento y participación

Indicador	Grupo control	Grupo experimental	Diferencia
Calificación final media	6,1	7,2	+18 %
Actividades completadas en Moodle	48 %	85 %	+37 %
Entregas puntuales	62 %	86 %	+24 %
Uso del tutor de IA (interacciones por estudiante)	0	14,3	—

Nota. Datos obtenidos a partir de registros del Moodle y de calificaciones oficiales del curso 2023–2025.

Resultados cualitativos

El análisis de contenido de las entrevistas semiestructuradas permitió identificar cuatro categorías principales:

1. Aumento de la motivación intrínseca. Los estudiantes destacaron que los elementos gamificados (puntos, niveles y desafíos) hicieron que las actividades fueran “más dinámicas”, “más retadoras” y “menos monótonas”.

2. Percepción de personalización del aprendizaje. La IA generativa fue valorada por su capacidad para explicar conceptos complejos de Microeconomía y Contabilidad “en lenguaje sencillo”, “a demanda” y con ejemplos adaptados al nivel de cada estudiante, en línea con investigaciones recientes que demuestran la eficacia explicativa de los LLM en cursos STEM.

3. Mejora de la autonomía. Muchos participantes señalaron que el sistema de IA les permitía estudiar sin depender totalmente del docente, reforzando estrategias metacognitivas y promoviendo hábitos de estudio más constantes.

4. Barreras tecnológicas iniciales. Un 12 % de los estudiantes reportó dificultades al inicio, principalmente relacionadas con la interfaz gamificada, aunque estas disminuyeron paulatinamente a medida que avanzaba el semestre.

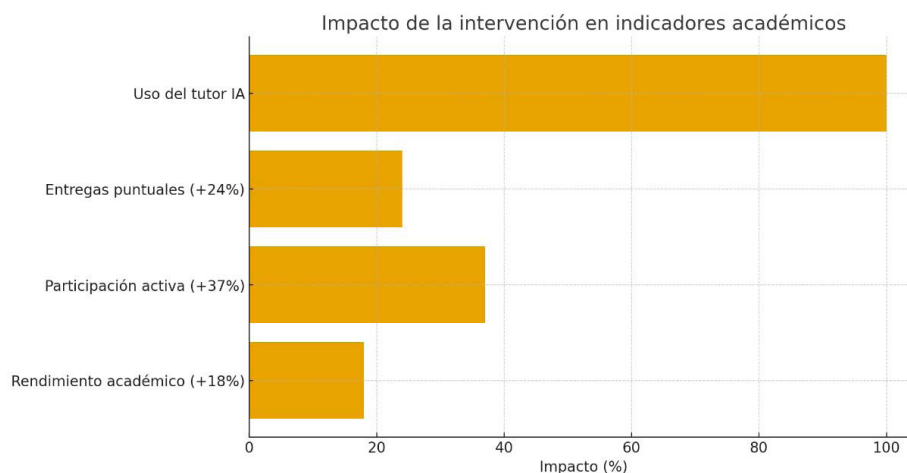


Figura 1. Impacto de la intervención en los indicadores académicos¹

Síntesis de los resultados

Los hallazgos evidencian que la integración de IA generativa y gamificación:

1. Mejora el rendimiento académico,
2. Incrementa la motivación y la participación activa,
3. Fomenta la autonomía en el aprendizaje,
4. Reduce la brecha entre estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje,
5. Genera experiencias educativas más significativas.

Estos resultados coinciden con las tendencias más recientes de la investigación internacional, que destaca el potencial de la IA generativa para apoyar aprendizajes complejos y la eficacia de la gamificación para sostener el compromiso en entornos universitarios. No obstante, la literatura subraya que estos beneficios dependen de la calidad del diseño pedagógico y de la integración coherente de ambas tecnologías en la dinámica formativa. Un estudio experimental en educación superior demostró que la IA generativa mejora significativamente la comprensión del contenido cuando la retroalimentación es inmediata, explicativa y alineada con los objetivos de aprendizaje, generando avances sustantivos en el desempeño académico (Nguyen *et al.*, 2024).

¹ La figura 1 muestra cómo la intervención no solo permitió aumentar el rendimiento académico, sino también la actividad continua del alumnado y la interacción con el sistema de IA.

Asimismo, la evidencia reciente sobre gamificación universitaria indica que su efectividad no reside únicamente en la motivación inicial que generan sus elementos lúdicos, sino en la manera en que estos mecanismos se integran en el proceso educativo. Investigaciones basadas en estudios de caso en titulaciones universitarias muestran que factores como la progresión de niveles, la claridad de reglas, la transparencia del sistema de recompensas y la coherencia entre lo lúdico y lo instructivo influyen directamente en el compromiso sostenido del estudiante y en su perseverancia ante tareas complejas (Alonso-Sánchez *et al.*, 2025). Estos resultados complementan los hallazgos del presente estudio al evidenciar que la integración de IA generativa y gamificación no solo transforma los indicadores cuantitativos del aprendizaje, sino que también incrementa la autoeficacia, la percepción de control sobre el propio proceso formativo y la satisfacción general del alumnado con la experiencia de aprendizaje.

Tabla 2. Síntesis de resultados y evidencias recientes

Dimensión analizada	Hallazgos del estudio	Evidencia científica reciente
Rendimiento académico	Incremento significativo del desempeño del alumnado que trabajó con IA generativa y gamificación.	La retroalimentación generada por IA mejora la comprensión conceptual y acelera la corrección de errores (Nguyen <i>et al.</i> , 2024).
Motivación y participación	Aumento de la participación activa, persistencia en tareas y finalización de actividades.	La gamificación incrementa la participación sostenida cuando existe claridad de reglas y progresión de niveles (Alonso-Sánchez <i>et al.</i> , 2025).
Autonomía del aprendizaje	Mayor capacidad del alumnado para gestionar su propio proceso formativo y resolver dudas sin dependencia exclusiva del docente.	La IA generativa favorece estrategias metacognitivas y aprendizaje autorregulado mediante feedback continuo (Nguyen <i>et al.</i> , 2024).
Reducción de brechas de aprendizaje	Mejora del desempeño en estudiantes con ritmos de aprendizaje más lentos gracias a ejercicios adaptativos.	La adaptación personalizada es un elemento clave para reducir desigualdades en entornos universitarios (Nguyen <i>et al.</i> , 2024).
Calidad de la experiencia educativa	Mayor satisfacción global y percepción positiva sobre la integración de tecnología innovadora.	La coherencia entre diseño lúdico y objetivos formativos fortalece la experiencia de aprendizaje (Alonso-Sánchez <i>et al.</i> , 2025).

Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio permiten afirmar que la integración conjunta de inteligencia artificial generativa y gamificación constituye una estrategia pedagógica eficaz para promover el aprendizaje activo en asignaturas del ámbito económico-financiero. La intervención desarrollada en Microeconomía y Contabilidad Financiera evidenció que la combinación de ambas herramientas no solo incrementa el rendimiento académico, sino que también favorece la motivación, la participación continua y la autonomía del estudiantado. Desde una perspectiva académica, la IA generativa se mostró especialmente útil para proporcionar retroalimentación inmediata, resolver dudas conceptuales de manera personalizada y generar ejercicios adaptados al nivel de dominio de cada estudiante. Esta capacidad de acompañamiento constante permitió reducir las barreras tradicionales de comprensión en materias caracterizadas por su complejidad conceptual y alto contenido analítico. Asimismo, la gamificación actuó como catalizador motivacional, potenciando la implicación sostenida del alumnado a través de dinámicas de progreso, recompensas y desafíos colaborativos.

Una de las conclusiones más relevantes es que la simbiosis entre IA y gamificación no actúa únicamente sobre indicadores cuantitativos como las calificaciones o la participación, sino que transforma cualitativamente la relación del estudiante con el contenido. Los alumnos percibieron la experiencia como más dinámica, más cercana a contextos reales de toma de decisiones y más alineada con sus necesidades formativas individuales. Además, el uso de la IA generativa permitió que los estudiantes adoptaran un papel más activo en la construcción del conocimiento, incrementando su capacidad para autorregular su propio aprendizaje.

Sin embargo, la implementación de estas herramientas requiere ciertas consideraciones institucionales. Es indispensable garantizar infraestructuras tecnológicas adecuadas, formación docente específica y mecanismos claros de evaluación que aseguren la integración coherente de estas metodologías en el currículo. Además, la adopción temprana de estas tecnologías puede generar inicialmente barreras o resistencias, especialmente en aquellos estudiantes menos familiarizados con entornos digitales. No obstante, estas dificultades tienden a disminuir significativamente conforme avanza la experiencia educativa.

A partir de los hallazgos del estudio, es posible profundizar en una serie de implicaciones relevantes para el desarrollo futuro de metodologías docentes mediadas por tecnologías emergentes. En primer lugar, se evidencia que el rol del docente se transforma significativamente en contextos donde convergen IA y gamificación. Más que transmisor unidireccional de conocimiento, el profesor pasa a desempeñar funciones de guía, facilitador y diseñador de experiencias de aprendizaje. Esta reconfiguración requiere competencias específicas vinculadas con la interpretación de datos educativos, la gestión de herramientas de IA y la planificación de actividades gamificadas que mantengan un equilibrio adecuado entre complejidad, motivación y pertinencia curricular. La formación continua del profesorado se convierte, por tanto, en un elemento imprescindible para garantizar la sostenibilidad de estas prácticas.

En segundo lugar, el diseño instruccional adquiere un papel crítico. Las actividades mediadas por IA y gamificación deben ajustarse a los resultados de aprendizaje, evitando caer en un uso superficial o exclusivamente instrumental de la tecnología. La integración ha de responder a un enfoque pedagógico claro y coherente, en el que cada elemento lúdico o cada intervención generada por la IA cumpla una función precisa en la construcción del conocimiento. En este sentido, la retroalimentación generada por IA debe diseñarse cuidadosamente para evitar fenómenos como la sobrecarga cognitiva, la dependencia excesiva del sistema o la descontextualización de los contenidos.

Asimismo, los resultados subrayan la importancia de promover la responsabilidad del estudiante en su propio proceso formativo. La IA generativa posibilita un aprendizaje más autónomo, pero esta autonomía ha de ser guiada. Los estudiantes necesitan saber cómo interactuar de manera crítica con herramientas basadas en IA y cómo utilizar la retroalimentación para mejorar su desempeño. El éxito de estas metodologías no depende únicamente de la tecnología disponible, sino también del desarrollo de competencias metacognitivas, digitales y autorregulatorias.

Otra cuestión relevante se relaciona con la evaluación. La incorporación de IA generativa plantea retos en la validación de aprendizajes, especialmente en lo que respecta a la autenticidad de las respuestas y a la diferenciación entre el trabajo propio del estudiante y el generado por el sistema. Por ello, se recomienda fortalecer metodologías de evaluación auténtica, orientadas a la resolución de problemas, el análisis de casos, las simulaciones y la argumentación crítica. Complementariamente, las herramientas gamificadas pueden ofrecer métricas adicionales útiles para valorar la progresión del estudiante, aunque deben interpretarse con cautela y no sustituir a la evaluación académica formal.

En cuanto a las líneas de investigación futuras, se identifican múltiples campos de interés. En primer lugar, sería pertinente desarrollar estudios longitudinales que permitan conocer el impacto sostenido de la IA generativa y la gamificación en el aprendizaje, la retención del conocimiento y la adquisición de competencias profesionales. En segundo lugar, resulta relevante analizar cómo estas metodologías afectan a colectivos específicos, como estudiantes con dificultades de aprendizaje, bajos niveles de motivación inicial o perfiles digitales heterogéneos. Estudios comparativos entre diferentes titulaciones también podrían ampliar la comprensión del potencial y las limitaciones de estas estrategias en contextos disciplinares diversos.

Finalmente, se abre un campo prometedor para explorar cómo la IA generativa puede integrarse con otras tecnologías emergentes —como la analítica de aprendizaje, la realidad virtual o los sistemas inteligentes de tutoría— para construir ecosistemas educativos híbridos más robustos. La convergencia de estas herramientas podría transformar radicalmente los modelos de enseñanza-aprendizaje, ofreciendo experiencias más adaptativas, multisensoriales y basadas en datos.

El estudio confirma que la IA generativa y la gamificación no solo representan un avance tecnológico en la educación universitaria, sino que configuran un cambio profundo en la manera de concebir la enseñanza, el aprendizaje y la interacción entre docentes, estudiantes y contenidos. Su correcta implementación puede contribuir significativamente a modernizar la educación superior y a responder a los retos formativos, sociales y tecnológicos del siglo XXI.

Referencias

- Abbes, F., Bennani, S., & Maalel, A. (2024). Generative AI and gamification for personalized learning: Literature review and future challenges. *SN Computer Science*, 5, 1154. <https://doi.org/10.1007/s42979-024-03491-z>
- Figueroa, K., & Rivera-Loaiza, C. (2024). Learning systems based on gamification and artificial intelligence. *Avances en Interacción Humano-Computadora*. <https://doi.org/10.47756/aihc.y9i1.151>
- Gao, L. (2024). The use of artificial intelligence in gamified learning environments: A systematic review. *European Conference on Games-Based Learning*, 125–138. <https://doi.org/10.34190/ecg-bl.18.1.2627>
- Torres-Toukoumidis, A., Fernández-Jiménez, M., Merchán-Romero, J., & Vega-Ramírez, J. (2024). *Gamification and artificial intelligence in the educational context: A systematic review*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-78269-5_34
- Velázquez-García, J., Cedillo-Hernández, Y., & Hernández, F. (2024). Enhancing educational gamification through AI in higher education. *Proceedings of the 16th International Conference on Education Technology and Computers*, 331–338. <https://doi.org/10.1145/3702163.3702416>
- Hmoud, A. Y. R. (2024). The adoption of gamification in higher education and its contextual determinants. *Cogent Education*, 11(1), 2428907. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2428907>
- Stracke, C. M., Griffiths, D., Pappa, D., Bećirović, S., Polz, E., Perla, L., Punzo, V. (2025). Analysis of artificial intelligence policies for higher education in Europe. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 12(1), 15–29. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2025.02.011>
- Alonso-Sánchez, J. A., Núñez Alonso, J. L., & Santana-Monagas, E. (2025). Gamification in Higher Education: A Case Study in Educational Sciences. *TechTrends*, 69(3), 507–518. <https://doi.org/10.1007/s11528-025-01056-2>
- Nguyen, T., Gardner, L., & Sheridan, D. (2024). The impact of generative artificial intelligence-powered feedback on university student learning performance: An experimental study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 5, 100179. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100179>

José Luis Bustelo Gracia es doctor por la Universitat Oberta La Salle (UOLS), con una línea de investigación centrada en la inteligencia espiritual y su impacto en organizaciones educativas y empresariales. Actualmente es profesor universitario en diversas instituciones, entre ellas ESERP Digital Business & Law School, la Universidad Isabel I, la UEMC y la Universitat Oberta de Catalunya (UOC), donde imparte asignaturas en los ámbitos de Finanzas, Contabilidad, Dirección Financiera y análisis económico. Su trayectoria profesional combina más de veinte años de experiencia en los mercados financieros como trader y asesor bursátil en entidades como JPMorgan y Merrill Lynch, junto con una sólida trayectoria como consultor financiero y contable para diferentes empresas. Ha publicado artículos académicos en revistas indexadas y capítulos de libro sobre inteligencia artificial, gobernanza algorítmica, transparencia y economía. Su producción científica reciente aborda el impacto de la IA en los aprendizajes universitarios y los desafíos éticos asociados a su integración en instituciones educativas y empresariales.

La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial generativa: Retos, transformaciones y perspectivas éticas

Educational assessment in the era of generative artificial intelligence: Challenges, transformations, and ethical perspectives

María Elena Zepeda Hurtado, Araceli Álvarez Nieto, Lourdes Rocío Ramírez Palacios

Instituto Politécnico Nacional, México

Resumen

La inteligencia artificial generativa ha transformado profundamente el sistema educativo contemporáneo, modificando las prácticas de enseñanza, aprendizaje y evaluación en todos los niveles. Esta investigación presenta un análisis integral sobre los principales desafíos, transformaciones y perspectivas éticas que acompañan la incorporación de la inteligencia artificial en la evaluación educativa. A partir de un enfoque teórico y analítico, se identifican las oportunidades de personalización del aprendizaje, retroalimentación automatizada y evaluación continua, así como los riesgos vinculados a la dependencia tecnológica, la privacidad de los datos y la equidad digital. Los resultados evidencian que el uso ético de la inteligencia artificial puede contribuir al fortalecimiento de una educación más inclusiva, flexible y centrada en el estudiante, siempre que se mantenga un equilibrio entre innovación y humanismo pedagógico. Se concluye que el futuro de la evaluación educativa demanda marcos normativos, formación docente y estrategias de alfabetización digital crítica que garanticen su implementación responsable.

Palabras clave: Evaluación educativa, inteligencia artificial generativa, ética digital, aprendizaje adaptativo, innovación pedagógica, equidad educativa.

Suggested citation:

Zepeda Hurtado, M.E., Álvarez Nieto, A., Ramírez Palacios, L.R. (2025). La evaluación educativa en la era de la inteligencia artificial generativa: Retos, transformaciones y perspectivas éticas. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 64-73). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2530558>

Abstract

Generative artificial intelligence has profoundly transformed the contemporary education system, modifying teaching, learning, and assessment practices at all levels. This research presents a comprehensive analysis of the main challenges, transformations, and ethical perspectives that accompany the incorporation of artificial intelligence in educational assessment. Using a theoretical and analytical approach, it identifies opportunities for personalized learning, automated feedback, and continuous assessment, as well as the risks associated with technological dependence, data privacy, and digital equity. The results demonstrate that the ethical use of artificial intelligence can contribute to strengthening a more inclusive, flexible, and student-centered education, provided that a balance is maintained between innovation and pedagogical humanism. It concludes that the future of educational assessment demands regulatory frameworks, teacher training, and critical digital literacy strategies that guarantee its responsible implementation.

Keywords: Educational assessment, generative artificial intelligence, digital ethics, adaptive learning, pedagogical innovation, educational equity.

Introducción

El término "Inteligencia Artificial (IA)" según los autores Izquierdo, Piza, Cadena y Pérez (2025):

[...] fue acuñado en 1956 por John McCarthy en la que se considera la primera conferencia sobre ella (Dartmouth College, Hanover, Nuevo Hampshire, Estados Unidos), pero ya en la actualidad la industria informática apuesta a que todas las organizaciones incorporen esta tecnología, impactando la sociedad y planteando nuevos dilemas. (p. 8)

Más allá de una definición, lo cierto es que los avances tecnológicos nos han demostrado que: "las máquinas pueden aprender a resolver, desde problemas sencillos hasta otros relativamente más complejos a través de métodos basados en matemática, principalmente utilizando teoría de probabilidades y estadística". (Caiafa & Lew, 2020, p.5). El avance de la inteligencia artificial ha transformado los paradigmas del conocimiento, colocando a la educación en una encrucijada entre la innovación tecnológica y la preservación de los valores humanos, y revolucionando múltiples sectores.

En lo que se refiere a la educación, la IA se encuentra en el centro de esta transformación por el uso de herramientas por parte de estudiantes y profesores, que apoyan la planeación y ejecución del proceso de enseñanza-aprendizaje, creando contenidos nuevos y adaptativos, y provocando profundas implicaciones en la forma de evaluar el aprendizaje.

La educación se enfrenta a un cambio estructural en los modos de enseñar, aprender y evaluar. La evaluación educativa, tradicionalmente centrada en la medición de resultados, ahora debe reconfigurarse como un proceso dinámico, interactivo y mediado por algoritmos capaces de analizar datos, ofrecer retroalimentación inmediata y diseñar experiencias personalizadas. Sin embargo, esta revolución digital también genera dilemas éticos, sociales y pedagógicos que requieren ser comprendidos en toda su complejidad.

La irrupción de la IA en las aulas implica repensar la función docente, el sentido de la evaluación y la autenticidad del aprendizaje. La IA conceptualiza de forma diferente la noción misma de enseñanza al posibilitar que el aprendizaje se adapte a las necesidades, ritmos y estilos de cada estudiante.

A medida que las instituciones educativas optan por el uso de herramientas de IAG, se plantean cuestiones y acciones que repercuten directamente en la conceptualización, las metodologías, las estrategias y la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dado que la IA generativa tiene implicaciones en el ámbito educativo, uno de los retos inmediatos es preparar a los estudiantes para los cambios constantes y avanzados en la tecnología que impregnan la vida cotidiana, así como en dos vertientes principales. La primera de ellas, sería en el uso de dispositivos móviles en el aula, las plataformas y la educación a distancia. La segunda vertiente sería en los retos éticos, como la privacidad, la brecha digital y la igualdad de acceso.

A partir de todo esto, se hace hincapié en la capacidad de la IA para personalizar el aprendizaje y ofrecer retroalimentación instantánea que puede cambiar radicalmente la evaluación educativa. Sin embargo, se plantean retos importantes que deben abordarse. Por esta razón, el presente capítulo propone analizar los retos y beneficios de la IA generativa en la evaluación educativa, así como las futuras líneas de investigación que podrían surgir en este campo.

Retos de la evaluación ante la IA

Uno de los retos más evidentes consiste en evitar que la dependencia tecnológica conduzca a la disminución del pensamiento crítico y la autonomía del estudiante. La inmediatez con la que la IA genera respuestas puede transformar la evaluación en un ejercicio mecánico si no se diseñan estrategias centradas en el razonamiento y la reflexión genuina. De acuerdo con Arellano, González, Morante, y Ramos (2024): “La cuestión de la formación adecuada para el desarrollo personal y las limitaciones de la infraestructura tecnológica son cuestiones cruciales que las universidades deben abordar para maximizar el potencial de las TIC y la IA” (p.11). Además, la consideración ética en la implementación de la IA es esencial para garantizar que el uso de estas tecnologías respete la privacidad y los derechos de los estudiantes. A esta cuestión se suma otro conflicto: el de garantizar la autenticidad del aprendizaje, es decir, diferenciar entre lo que produjo el estudiante y lo que proviene de una herramienta digital, especialmente ante modelos capaces de imitar trabajos escritos y resolver tareas complejas. Entonces hay que reflexionar sobre lo que expresan Arruti y Paños (2025):

[...] se trata de orientar la acción educativa hacia un aprendizaje integrado, profundo, fiable, sobre la base de experiencia desafiantes, auténticas, y constructivistas, para lo cual, es preciso innovar los diferentes elementos curriculares a las competencias requeridas en el siglo XXI y virtualizarlos (p.107)

Otro reto relevante está vinculado a la inequidad digital. No todas las escuelas o estudiantes cuentan con dispositivos, conectividad o formación para interactuar críticamente con la IA. Esto genera riesgos de exclusión educativa, pues la evaluación apoyada en herramientas inteligentes puede beneficiar exclusivamente a quienes tienen acceso a infraestructura tecnológica.

También se presenta otro desafío en torno a la capacitación docente. La IA demanda nuevas competencias profesionales: comprender el funcionamiento básico de los algoritmos, interpretar resultados automatizados y diseñar evaluaciones que integren tecnología sin sustituir el juicio pedagógico. Muchos docentes carecen de estos conocimientos, lo que puede provocar un uso superficial o inapropiado de la IA, e incluso, aumentar la desigualdad pedagógica entre instituciones. Considerando las palabras de Mora (2025):

[...] para que la IA sea efectiva en la evaluación educativa, es fundamental una implementación contextualizada, acompañada de formación docente especializada, auditorías éticas periódicas y el desarrollo de modelos mixtos IA-docente” (p.11) por otra parte, confirma Torrico(2025) “la cultura ética en el manejo de datos debe ser un componente integral de la formación docente, para que los profesores puedan ser defensores de los derechos de los estudiantes en el contexto digital. (p. 11)

A estos retos se suma el riesgo de sesgos algorítmicos, ya que la IA se alimenta de grandes cantidades de datos que, si contienen patrones de discriminación o criterios no representativos, pueden reproducir desigualdades en las evaluaciones. Esto obliga a analizar continuamente cómo se generan y aplican los resultados que producen los sistemas inteligentes, además de verificar el aprendizaje auténtico. Ávila *et al.* (2025) manifiestan que: “hay que evitar una dependencia excesiva del uso de esta tecnología como asistentes a las tareas que realiza el alumnado para resolver problemas, lo cual afectaría el desarrollo de competencias y habilidades claves como el pensamiento crítico. (p. 14)

Transformaciones en los procesos de evaluación educativa

Una de las transformaciones educativas para la evaluación es la posibilidad de personalizar los procesos mediante diagnósticos continuos y adaptativos. Los sistemas inteligentes detectan patrones de desempeño y ajustan actividades según el ritmo, necesidades y estilo de aprendizaje de cada estudiante, lo que permite una evaluación formativa más precisa.

La IA también ha modificado la retroalimentación tradicional. Por la capacidad de análisis que tiene, puede ofrecer comentarios inmediatos, detallados y basados en datos, lo que agiliza la comprensión de errores y orienta acciones de mejora de manera oportuna.

Otra transformación relevante se refleja en la diversificación de instrumentos evaluativos. La IA facilita simulaciones, entornos virtuales y actividades interactivas que permiten evaluar competencias complejas como resolución de problemas, creatividad o toma de decisiones.

Además, la IA impulsa una transición de la evaluación centrada en productos a una evaluación centrada en procesos. Es “una nueva era donde la evaluación se convierte en una herramienta de apoyo, un guía digital que impulsa el aprendizaje significativo” (Ramos *et al.*, 2023, p. 5669). El análisis de trayectorias, rutas de aprendizaje y patrones de interacción ofrece información más rica que una sola evidencia final, lo que permite comprender mejor el progreso estudiantil y orientar la toma de decisiones educativas.

Perspectivas éticas en el uso de la IA para la evaluación

La dimensión ética constituye el punto más álgido respecto al empleo de la IA. Uno de los principales puntos es la protección de los datos personales. La evaluación con IA requiere recopilar grandes volúmenes de información sobre los estudiantes: hábitos, desempeño, interacciones y preferencias. Sin mecanismos claros de regulación, esta información puede ser mal utilizada o quedar expuesta a riesgos de seguridad. Afirma Torrico (2025) que:

[...] la personalización impulsada por la IA debe equilibrarse con la consideración de la privacidad del estudiante y la seguridad de los datos. La recopilación de datos personales y académicos debe estar sujeta a regulaciones que garanticen la protección de los derechos de los estudiantes. Ya que de esta manera se podrá aprovechar al máximo el potencial de la IA en la educación, creando un entorno que no solo sea innovador y efectivo, sino también respetuoso y equitativo. (p.6)

La transparencia algorítmica es otra perspectiva ética fundamental. Para que un sistema sea confiable, tanto docentes como estudiantes deben saber cómo se generan los resultados y bajo qué criterios se evalúa. Sin embargo, en estudios realizados se demuestra que: “los profesores hacen hincapié en la necesidad de un enfoque ético y responsable en el uso de la IA, y en la importancia de las evaluaciones orales para que los estudiantes demuestren lo que han aprendido.” (Gilbert Delgado *et al.*, 2023, p.12)

También es crucial reflexionar sobre el desempeño de los algoritmos. La IA no debe perpetuar sesgos de género, origen social, aptitudes cognitivas o estilos de comunicación. La evaluación ética requiere revisiones constantes y marcos normativos que garanticen decisiones objetivas y equitativas: “la evaluación ética es aquella que respeta la diversidad, empodera a los estudiantes y fomenta la justicia educativa.” (Ramos *et al.*, 2023, p. 5669)

Finalmente, la ética educativa exige preservar el carácter humano de la evaluación. La IA no puede sustituir la empatía, la intuición y el criterio pedagógico que caracterizan la labor docente. Su papel debe ser el de una herramienta de apoyo que permita mejorar los procesos evaluativos sin desplazar la interacción interpersonal que sostiene el aprendizaje significativo.

Objetivo

Analizar los retos, transformaciones y perspectivas éticas que plantea la incorporación de la inteligencia artificial generativa en los procesos de evaluación del sistema educativo en su conjunto, destacando su impacto en las prácticas pedagógicas, la equidad, la formación docente y el desarrollo integral del estudiantado.

Metodología

El presente estudio se elaboró a partir de un análisis documental y comparativo sobre investigaciones actuales acerca del uso de la inteligencia artificial generativa en contextos educativos. Se integraron enfoques pedagógicos, tecnológicos y éticos, con el propósito de construir una visión holística sobre su aplicación en la evaluación.

El método analítico-sintético permitió organizar la información en tres grandes ejes: transformación pedagógica, desafíos éticos y perspectivas o proyección futura. La investigación enfatiza un enfoque interdisciplinario, articulando teorías de la evaluación educativa, la ética tecnológica y la pedagogía crítica.

Resultados

Desde la perspectiva pedagógica, la inteligencia artificial ha modificado las dinámicas tradicionales de la evaluación. En la educación básica, las plataformas inteligentes posibilitan la detección temprana de dificultades de aprendizaje y el diseño de intervenciones personalizadas. En el nivel medio superior, los sistemas adaptativos ajustan las actividades de acuerdo con el ritmo de progreso del estudiante, fomentando el aprendizaje autónomo y la autorregulación. En la educación superior, las herramientas de inteligencia artificial permiten procesar grandes volúmenes de información y ofrecer retroalimentación en tiempo real, lo que agiliza la toma de decisiones docentes y favorece una evaluación continua.

No obstante, la dependencia tecnológica también plantea riesgos. La automatización de la retroalimentación puede reducir la interacción humana y debilitar el vínculo pedagógico, mientras que el exceso de confianza en los algoritmos puede generar evaluaciones sesgadas o poco contextualizadas. A ello se suman los dilemas éticos relacionados con el uso de datos personales, la transparencia de los procesos y la equidad en el acceso a los recursos digitales.

Se propone una evaluación formativa asistida por inteligencia artificial, en la que los algoritmos funcionen como herramientas complementarias y no como sustitutos del juicio humano. Este modelo se basa en la cooperación entre docentes y sistemas digitales para construir procesos de aprendizaje personalizados, transparentes y sostenibles. Zabala, Soler, González, y Castillo (2025) expresan que la IA en la educación:

[...] debe integrar la responsabilidad de contribuir a la formación íntegra y de un sujeto crítico, empático y comprometido con el entorno. Además, el análisis ha proporcionado información sobre que la integración exitosa de la IA necesita estrategias contextuales y colaborativas donde los docentes no sean relegados, sino que estén en el centro del cambio (p. 768)

Los hallazgos del estudio revelan que la inteligencia artificial generativa tiene un potencial significativo para fortalecer la evaluación educativa si se aplica con criterio ético y pedagógico. Entre los principales resultados destacan que:

- La evaluación se transforma en un proceso continuo, flexible y adaptativo, en el que la retroalimentación se convierte en una herramienta inmediata de aprendizaje.
- Se promueve una mayor personalización del proceso educativo, reconociendo los ritmos y estilos individuales del estudiante.
- Se optimiza el tiempo docente al automatizar tareas rutinarias, permitiendo que el profesorado se concentre en la mediación pedagógica y el acompañamiento emocional.
- Se identifican riesgos relacionados con la dependencia tecnológica, la pérdida de autonomía y el debilitamiento del pensamiento crítico.
- Se reafirma la necesidad de marcos normativos y políticas públicas que regulen el uso ético de la inteligencia artificial en la educación.

Además de lo anterior es importante destacar que el análisis realizado se refiere a una concepción de la evaluación como una construcción social, política y cultural. Esto implica reconocer las diferencias personales, académicas y estructurales que pueden verse agravadas por la incorporación acrítica de las tecnologías, como la brecha digital, la falta de infraestructura, las barreras lingüísticas y los sesgos algorítmicos. Por lo tanto, el texto pone principal atención en garantizar una evaluación con un enfoque inclusivo, que tenga en cuenta la diversidad cultural, lingüística, cognitiva y territorial de los estudiantes.

Del mismo modo se destaca especialmente la dimensión ética de la evaluación basada en la IA. La generación automatizada de contenidos, la recopilación masiva de datos y el uso de modelos plantean una serie de dilemas que no pueden ignorarse. La privacidad de los datos de los estudiantes, el consentimiento informado, la propiedad intelectual, el plagio automatizado, la transparencia algorítmica y la rendición de cuentas son aspectos que requieren un enfoque normativo. Por lo tanto, se considera esencial contar con marcos normativos sólidos, participativos y actualizados que orienten el uso responsable, justo y seguro de la IA en contextos de evaluación.

No menos importante es la consideración del enfoque humanístico en la evaluación educativa con IA. Si bien la tecnología puede optimizar los procesos, ampliar las oportunidades y facilitar las intervenciones tempranas, no sustituye al juicio ético, la empatía, la mediación afectiva y la dimensión relacional del proceso educativo, como los plantean García *et al.* (2025): “los docentes están preocupados por lo que parece ser la creciente automatización de la educación: la deshumanización del acto educativo, su papel reducido a meros facilitadores de herramientas tecnológicas y las tareas pedagógicas se automatizan “ (p.767). Por lo tanto, la evaluación con IA debe servir al desarrollo integral

de los estudiantes, promoviendo no sólo conocimientos y habilidades técnicas, sino también las competencias socioemocionales, éticas y cívicas. Esto requiere articular la IA con metodologías centradas en el estudiante, como el aprendizaje basado en proyectos, el pensamiento crítico, el aprendizaje colaborativo y la solución de problemas, donde la evaluación se convierte en una oportunidad para desarrollar la autonomía.

Conclusiones

La IA generativa está transformando la evaluación educativa de formas en las que se plantean tanto retos como oportunidades. Los beneficios de incorporar la IA son varios:

[...] la automatización de tareas, la personalización de la experiencia de aprendizaje y la optimización de la eficiencia en la investigación. Sin embargo, su implementación debe ser cuidadosa y responsable, considerando los desafíos relacionados con la adopción de nuevos modelos educativos, la inversión necesaria y la capacitación de los usuarios. (Gilbert *et al.*, 2023, p.11)

Y también la dependencia de la tecnología, la autenticidad del aprendizaje, la seguridad, el sesgo de la información y los algoritmos son preocupaciones legítimas.

Es de suma importancia maximizar el impacto positivo de la IA generativa en la educación, y es fundamental que los educadores, los investigadores y autoridades trabajen juntos para abordar estos retos y desarrollar estrategias eficaces. Además se debe proporcionar a los estudiantes información útil y actualizada para su formación, ya que estos expresan su satisfacción con el uso de las plataformas de aprendizaje en línea y perciben que pueden completar sus tareas y proyectos de forma rápida y sencilla.

Al igual que ocurre en el uso cotidiano de la IA, lo mismo sucede en el ámbito educativo, es decir, los estudiantes ya utilizan la IA para resolver tareas escolares sin que los profesores conozcan las aplicaciones o estén a la altura en el uso de la tecnología. Esto nos lleva actualmente a plantearnos varias preguntas: ¿Cuál es el papel del profesor en el uso de la tecnología y la IA? ¿Cómo sabemos si solo se resuelven tareas y cómo se garantiza el aprendizaje? ¿Qué habilidades deben desarrollarse o reforzarse en los estudiantes cuando se enfrentan a la IA? ¿Y qué ocurre con los aspectos éticos y con este enfoque del uso de la IA? Ante estas interrogantes, retomamos a Giannini (2023) que manifiesta que, la “razón de ser” de la educación es:

[...] ayudarnos a tomar decisiones informadas sobre cómo queremos construir nuestras vidas y nuestras sociedades. En este momento de inflexión, la tarea principal de la educación no consiste tanto en incorporar aplicaciones de IA novedosas y, en gran medida, no probadas para avanzar en lo relativo a los objetivos habituales del aprendizaje formal. Más bien se trata de ayudar a las personas a desarrollar una comprensión más clara de cuándo, por quién y por qué razones debe y no debe utilizarse esta nueva tecnología. (p.8)

Por último, es importante tener en cuenta que el estudiante no es un procesador pasivo de información; por el contrario, es un procesador activo y, ante esta postura, la evaluación educativa se encuentra frente a un escenario de grandes oportunidades y de-

safíos debido a la presencia de la inteligencia artificial. Su impacto abarca la didáctica, la gestión escolar, las prácticas de enseñanza y, sobre todo, la experiencia de aprendizaje. Aprovechar el potencial de la IA requiere equilibrar innovación con ética, tecnología con humanismo y automatización con pensamiento crítico. Solo así la evaluación educativa podrá evolucionar hacia procesos más justos, pertinentes e inclusivos en el contexto digital contemporáneo.

Agradecimientos

A la Secretaría de Investigación y Posgrado del IPN por la aceptación y registro de la investigación "La inteligencia artificial limitante u oportunidad para el desarrollo de habilidades", con número 20240269, 20250531 y "La transversalidad a través de STEAM-H desarrollo sostenible propuesta educativa para los CECYT-IPN" número 20254021 y a las autoridades del CECyT 11 por las facilidades otorgadas para su realización.

Referencias

- Araujo, G. J., Guerra, L. R., Bastidas, V. G., Diaz, C. F., & Planta, J. P. (2024). *Educación y tecnología digital*. CID - Centro de Investigación y Desarrollo.
- Arellano, S., González, C. R. O., Morante, L. K. R., & Ramos, J. E. R. (2024). Transformación educativa en la universidad: implementación de TIC e IA para fortalecer la enseñanza y el proceso evaluativo. *Revista Social Fronteriza*, 4(5), e45501-e45501.
- Arruti, A., & Paños-Castro, J. (2025). Retos Educativos del Siglo XXI para una Sociedad en Transformación: Una Revisión Bibliográfica. *Qualitative Research in Education*, 14(2), 96-115.
- Ávila I., Murillo P., Muyulema C. & Navarro P. (2025). La inteligencia artificial como apoyo para mejorar la evaluación educativa. *Sinergia Académica*, 8(2), 217-237.
- Caiafa, C. F., & Lew, S. E. (2020). *¿Qué es la Inteligencia Artificial?* CONICET Repositorio Institucional Repositorio Institucional. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/110093>
- García-Peñalvo, F. J., & Escudero, D. F. (2025). Inteligencia Artificial Generativa en Investigación. *Human Environment*, 1, 9471-153X.
- Giannini, S. (2023). *La IA generativa y el futuro de la educación*. Obtenido de <https://gcedclearinghouse.org/sites/default/files/resources/240275spa.pdf>
- Gibert Delgado, R. del P., Gorina Sánchez, A., Reyes-Palau, N. C., Tapia-Sosa, E. V. & Siza Moposita, S. F. (2023). Educación 4.0: Enfoque innovador apoyado en la inteligencia artificial para la educación superior. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(6), 60-74. Epub 10 de diciembre de 2023. Recuperado en 14 de noviembre de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000600060&lng=es&tling=es
- Izquierdo, P. E. A., Piza, V. A. M., Cadena, S. L. M., & Pérez, Y. M. N. (2025). La inteligencia artificial como apoyo para mejorar la evaluación educativa. *Sinergia Académica*, 8(2), 217-237.
- Porrás, V. D. C. A. (2024). Taxonomía de aprendizaje conectivo IA-Net: propuesta para la enseñanza basada en inteligencia artificial y red. *Varela*, 24(67), 73-82.

- Ramos, A.D.F., Ramos, A. G:D, Ramos, A. N.J., Tapia, P. (2023). Explorando las Fronteras: la Aplicación de Inteligencia Artificial en la Evaluación Educativa. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5657-5672. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9108
- Torrico, B. A. L. (2025). LA EVALUACIÓN EDUCATIVA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL. *Revista Científica de Publicación del Centro Psicopedagógico y de Investigación en Educación Superior*, 12(1), 16-16.
- Zabala, M. P. G., Soler, N. P., González, I. C. A., & Castillo, Y. C. (2025). Transformación educativa a través de la inteligencia artificial: retos en la práctica docente. *Ciencia y Educación*, 759-770.

María Elena Zepeda Hurtado. Licenciada en Pedagogía, Maestría en administración y desarrollo educativo ES-CA-IPN, certificada en competencias docentes por la SEP-ANUIES. Profesora titular C tiempo completo docente – investigadora del IPN. Participante como ponente en congresos nacionales e internacionales, publicación de capítulos y artículos científicos. La línea de investigación: educativa, principalmente sobre el impacto de estrategias innovadoras y activas de aprendizaje. Con experiencia en el diseño, coordinación e impartición de cursos, talleres y diplomados para la formación y actualización docente. Diseño de diplomados para servicio externo. Experiencia en diseño curricular: evaluación y coordinación de plan y programas de estudios ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9764-5013>

Araceli Álvarez Nieto. Licenciada en Psicología Educativa, con Especialización en orientación vocacional y Maestría en Educación Basada en Competencias. Investigadora del IPN. Amplia experiencia en el diseño y rediseño curricular, elaboración de bancos de reactivos para el diseño de los exámenes de admisión, elaboración de la guía de estudio para los alumnos que ingresan al Nivel Medio Superior y exámenes simuladores del IPN. Habilidades: diseño de intervenciones, asesoramiento y apoyo emocional, desarrollo de programas de intervención y desarrolladora e instructora de acciones de formación docente.

Lourdes Rocío Ramírez Palacios. Licenciada en historia. Historiadora y especialista en educación con más de 20 años de experiencia en investigación, docencia y gestión académica. Actualmente subdirectora Académica en el CECyT 11 "Wilfrido Massieu" del Instituto Politécnico Nacional, donde lidera proyectos de innovación educativa y fortalecimiento curricular. Ha desarrollado una sólida línea de investigación en historia de la educación y de la ciencia, así como en metodologías activas y enfoque STEAM para la educación media superior. Su producción académica incluye la coautoría de obras de referencia sobre la historia del IPN y la educación técnica en México, artículos especializados en archivos, artículos en Investigación educativa. Su trabajo se distingue por la integración de estrategias pedagógicas innovadoras, el impulso de proyectos interdisciplinarios y la promoción del uso ético y crítico de la tecnología en la educación.

The Hidden Costs of Student Use of AI: Employers' Perspectives on Employability

*Los costes ocultos del uso de la IA por parte de los Estudiantes:
Perspectivas de los Empleadores sobre la Empleabilidad*

Teresa Torres-Coronas

Business Department, Universitat Rovira i Virgili

Abstract

This chapter explores the role of artificial intelligence in the employability of future graduates. Based on an exploratory study of employer perceptions, it analyses how intensive AI use during university studies may influence the development of transversal skills. The findings suggest a dual dynamic. While AI integration can strengthen digital literacy, information management, and autonomous learning, it may simultaneously undermine critical thinking, teamwork, communication, and ethical responsibility. Through a synthesis of literature review and empirical evidence, this chapter argues that the future of graduate education depends on achieving a balanced integration of AI technologies that enhances both technical and human competences. Recommendations are proposed for educators and policymakers to design AI-supported learning systems that preserve creativity, collaboration, ethics, and digital proficiency.

Keywords: Artificial intelligence, higher education, employability, transversal competences, graduate skills, digital transformation, critical thinking, pedagogy.

Suggested citation:

Torres-Coronas, T. (2025). The Hidden Costs of Student Use of AI: Employers' Perspectives on Employability. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 74-88). Madrid, España: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad2581940>

Resumen

Este capítulo explora el papel de la inteligencia artificial en la empleabilidad de los futuros graduados. A partir de un estudio exploratorio de las percepciones de los empleadores, analiza cómo el uso intensivo de la IA durante los estudios universitarios puede influir en el desarrollo de competencias transversales. Los hallazgos sugieren una dinámica dual. Si bien la integración de la IA puede fortalecer la alfabetización digital, la gestión de la información y el aprendizaje autónomo, también puede socavar el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la comunicación y la responsabilidad ética. Mediante una síntesis de la revisión bibliográfica y la evidencia empírica, este capítulo argumenta que el futuro de la educación de posgrado depende de lograr una integración equilibrada de las tecnologías de IA que mejore tanto las competencias técnicas como las humanas. Se proponen recomendaciones para que educadores y responsables políticos diseñen sistemas de aprendizaje apoyados por IA que preserven la creatividad, la colaboración, la ética y la competencia digital.

Palabras clave: Inteligencia artificial, educación superior, empleabilidad, competencias transversales, habilidades de posgrado, transformación digital, pensamiento crítico, pedagogía.

Introduction

The global education landscape is undergoing a profound transformation driven by the rapid integration of artificial intelligence (AI). This revolution extends beyond technology itself. It represents a paradigm shift in how university students construct, access, and evaluate knowledge. Its speed and scale underscore the need to examine not only its pedagogical, social, and ethical implications, but also its potential impact on students' skill development and future employability. For students, this paradigm shift may redefine not only how they learn, but also the competences they bring to an increasingly AI-mediated labour market.

This transformation has also reactivated debates about which competences higher education should prioritise in preparing students for the labour market. Employers continue to emphasize that technical proficiency and transversal competences, such as problem-solving, communication, creativity, and teamwork, remain essential for professional success (OECD, 2021). Nevertheless, evidence from recent studies indicates an ongoing misalignment between university training and labour market expectations (AQU Catalunya, 2023; Jackson, 2022). This divergence may intensify as AI plays an increasingly central role in the learning process.

As Ruano-Borbalan (2025) argues, automation and algorithmic mediation risk narrowing opportunities for students to develop independent judgment, critical reasoning, and social collaboration. In line with this, Xie, Wu and Xie (2024) observed that frequent engagement with AI tools decreased students' sense of social presence and autonomy in learning. Similarly, Groothuijsen *et al.* (2024) found that sustained AI support limited peer collaboration and reduced students' capacity to tackle problems independently. Consistent with these findings, Gao *et al.* (2024) reported that students who relied heavily on ChatGPT exhibited a decline in their independent problem-solving abilities. Together, these studies suggest that excessive AI use may have unexpected impacts on the development of key transversal competences.

Despite the growing body of literature examining the pedagogical uses of AI in higher education (e.g., Zawacki-Richter *et al.*, 2019; Kuri, 2023; Batista, Mesquita & Carnaz, 2024), empirical evidence on how these technologies influence the development of transversal competences remains scarce. In this context, understanding employers' perspectives becomes crucial for anticipating how AI-driven learning environments may redefine graduate professional profiles.

The purpose of this chapter is to examine how intensive use of AI during university studies may influence the development of transversal competences. Drawing on a preliminary exploratory study of employers' perceptions, the discussion seeks to illuminate both the opportunities and challenges posed by AI-enhanced learning environments. In doing so, it contributes to ongoing scholarly debates on how higher education institutions can balance technological innovation with the cultivation of fundamentally human capabilities. Ultimately, this employer-focused study informs academic and policy debates, providing insights into how AI integration may modify graduates' competences and employability.

The following sections outline the study's conceptual framework, methodology, main findings, and conclusions, exploring how AI adoption in higher education relates to the development of employability competences.

Conceptual framework

Artificial intelligence in higher education

AI in higher education includes a broad range of applications: adaptive courseware, natural-language processing tools, predictive analytics for student support, and generative systems for content creation (Holmes *et al.*, 2022). These innovations transcend administrative efficiency; they fundamentally redefine the pedagogical relationship between teacher, student, and knowledge (Luckin *et al.*, 2016). Generative AI models, such as ChatGPT, are used by students to draft essays, to solve problems, and to simulate professional scenarios (Kasneci *et al.*, 2023). This growing dependence on automated support tools reshapes key cognitive processes involved in learning, as students may increasingly delegate reasoning, analysis, and idea generation to AI systems, reducing opportunities

to practise independent judgment and sustained cognitive effort. In this context, the concept of cognitive offloading or the delegation of cognitive tasks to external supports (Morrison & Richmond, 2020) becomes especially relevant, as it helps explain how frequent reliance on AI systems can reduce students' engagement in the mental processes, such as analysis, memory consolidation, and idea generation, that are essential for developing higher-order competences.

One of AI's main educational promises lies in its capacity for personalisation. Research indicates that AI tools can improve personalised instruction and assessment while also fostering student engagement and offering guidance that enhances learning outcomes (Msambwa, 2025). By analysing learner behaviour and performance, AI can tailor feedback, pacing, and resources to individual needs, thereby supporting differentiated instruction and inclusive learning (Zawacki-Richter *et al.*, 2019). Nonetheless, this personalization may risk reducing social dimensions of learning, narrowing opportunities for collaboration and peer interaction. Furthermore, highly individualised pathways may reduce students' exposure to diverse viewpoints and limit the cognitive challenge that emerges from engaging with others, thereby constraining the development of transversal competences such as critical thinking, communication, and teamwork.

These different uses of AI have direct implications for competence development. Tools that streamline writing may limit students' communication skills, automated problem-solving can weaken analytical reasoning, and individualized support may reduce engagement in collaborative learning processes. As AI takes over tasks traditionally embedded in exploratory or interactive learning activities, the nature of academic work changes and reduces the frequency of tasks that foster discussion, inquiry, and hands-on knowledge construction. In addition, students' own evaluation of AI-assisted work often differs from the criteria used by instructors, which may create a misalignment between perceived and actual competence development (Torres-Coronas, 2025). Over time, this discrepancy can reduce students' awareness of their learning gaps and adversely affect the development of key competences.

Employability and transversal competences

Transversal competences, often referred to as soft skills, include critical thinking, communication, collaboration, creativity, and ethical awareness (OECD, 2021). Several European frameworks, such as the Tuning Project and the European Key Competences for Lifelong Learning Framework, have systematically contributed to defining these competences as core components of the graduate profile. These attributes enable graduates to adapt, learn, and innovate in rapidly changing workplaces. According to AQU Catalunya (2023), employers in Catalonia identify consistent deficits in areas such as teamwork, problem-solving, and practical application of knowledge, even among technically proficient graduates. These results are consistent with international studies that point to a similar mismatch between university education and labour-market needs (e.g., World Economic Forum, 2023). These weaknesses are especially relevant in the context of AI, since many

transversal competences rely on cognitive effort, social interaction, and experiential learning, dimensions that may be negatively affected when students delegate reasoning or production tasks to automated systems.

Scholars have long argued that universities should not only deliver disciplinary expertise but also develop these transversal abilities as integral learning outcomes (Andrews & Higson, 2008; Jackson, 2016). The integration of AI could either mitigate or aggravate this challenge depending on how it is implemented. For example, AI-driven simulations may enhance decision-making skills, while automated essay generation could reduce over time students' independent reasoning (Del Cisne Loján *et al.*, 2024).

More broadly, different uses of AI have differentiated effects on competence development. Tools that streamline writing may reduce opportunities to practise communication skills. Generative assistants that provide ready-made solutions can limit analytical depth, and highly individualised learning environments may weaken collaboration and interpersonal adaptability. Such consequences help explain why transversal competences, particularly those requiring reflection, negotiation, and ethical judgement, may be more vulnerable in AI-mediated contexts.

At the same time, the increasing presence of AI in professional settings is reshaping employer expectations about graduate profiles. Competences once considered secondary, such as critical evaluation of automated outputs and ethical decision-making, are becoming essential in AI-intensive workplaces. From a business perspective, ensuring that AI competence is balanced with ethical responsibility and reflective judgment is emerging as a priority, precisely because organisations fear a decline in graduates' critical thinking capacities as AI becomes more omnipresent (Pisica, Giurca & Zaharia, 2025). This evolving landscape reinforces the need to understand how higher education can cultivate not only technical abilities but also the human-centric competences required to interpret, supervise, and complement AI systems effectively.

The double-edged nature of AI

AI's educational influence can be conceptualized as a double-edged phenomenon. On one side, it democratizes access to information, encourages self-paced learning, and supports adaptive learning. On the other, it can promote intellectual passivity and dependence on algorithmic suggestions (Zhang *et al.*, 2024). This ambivalent dynamic has direct implications for competence development, as the same tools that facilitate access and efficiency may also replace or weaken the cognitive, social, and ethical processes through which transversal competences are typically cultivated.

The theoretical model underlying this study posits that competence development in AI-mediated environments is determined by three interacting factors:

- Degree of cognitive delegation (how much thinking is outsourced to AI);
- Level of human-AI collaboration (how tools are integrated into authentic problem-solving); and
- Pedagogical intentionality (how educators frame and contextualize AI use).

A balanced configuration of these factors may enhance both technical and human competences, whereas imbalance may reinforce one at the expense of the other. For example, excessive cognitive delegation may reduce the mental effort required to evaluate evidence, generate original ideas, or sustain analytical reasoning—skills essential for critical thinking and problem-solving. Similarly, highly individualized AI-mediated learning environments may diminish opportunities for dialogue, negotiation, and shared meaning-making, thereby affecting competences such as teamwork, communication, and interpersonal adaptability.

These risks extend also to the ethical domain: reliance on automated outputs can obscure issues of authorship, reduce personal accountability, and limit students' exposure to morally complex dilemmas, weakening the development of ethical and social responsibility.

At the same time, the growing integration of AI in the labour market is reshaping the competences required for employability. Graduates are increasingly expected not only to use AI tools but to supervise, interpret, and critically assess automated outputs. This shift positions ethical judgement, digital discernment, and the ability to interrogate algorithmic decisions as emerging competences that complement traditional transversal skills. Understanding how these new demands intersect with classroom practices is essential for anticipating the broader implications of AI-mediated learning.

Methodology

Research design

This exploratory study followed an interpretative qualitative approach aimed at understanding employer perceptions regarding AI's expected impact on graduate competences. The research design involved two sequential steps. First, data from AQU Catalunya (2023) were examined to identify the transversal competences that employers currently value most in graduate recruitment. Second, an online survey was conducted in September 2025 with professionals who had experience supervising junior graduates. Building on the competences highlighted in the AQU dataset, respondents were asked to evaluate how they expect the use of AI in higher education to affect the development of these key competences.

The final sample consisted of 20 professionals representing diverse economic sectors—technology, human resources, finance, healthcare, engineering, marketing, the chemical industry, and corporate training. All participants had been directly involved in graduate recruitment or selection processes within the past three years, and held positions such as senior managers, team leaders, technical specialists, and healthcare professionals, ensuring a broad cross-section of perspectives.

Data analysis

The analysis follows the two-step research design outlined in the previous section. First, the analysis of AQU Catalunya (2023) data provides an overview of employers' perceptions of competence gaps among recent graduates. Second, the questionnaire gathers feedback from professionals on how the use of AI in higher education may affect the development of these key competences. Together, these datasets offer a comparative perspective on current skill deficiencies and the anticipated impact of AI on graduate employability.

Figure 1 illustrates the percentage of employers who perceive a lack of specific competences among recent university graduates. The figure includes the set of competences that employers most value when assessing candidates for graduate positions. For this analysis, three adequacy levels were defined and colour-coded: red indicates inadequate competences (over 50% of employers reporting a lack), orange represents intermediate levels (20–50%), and green denotes adequate competences (below 20%).

The results show that problem-solving (53.5%), practical training (46.3%), and planning and organisation (40.5%) are the areas where employers most frequently identify deficiencies. Other transversal skills, such as critical thinking (35.9%), teamwork (34.0%), and autonomous learning (33.8%), are also perceived as requiring further development. In contrast, competences related to English proficiency (18.8%), ethical and social responsibility (17.5%), and digital and technical skills (17.4%) are seen as comparatively less critical gaps.

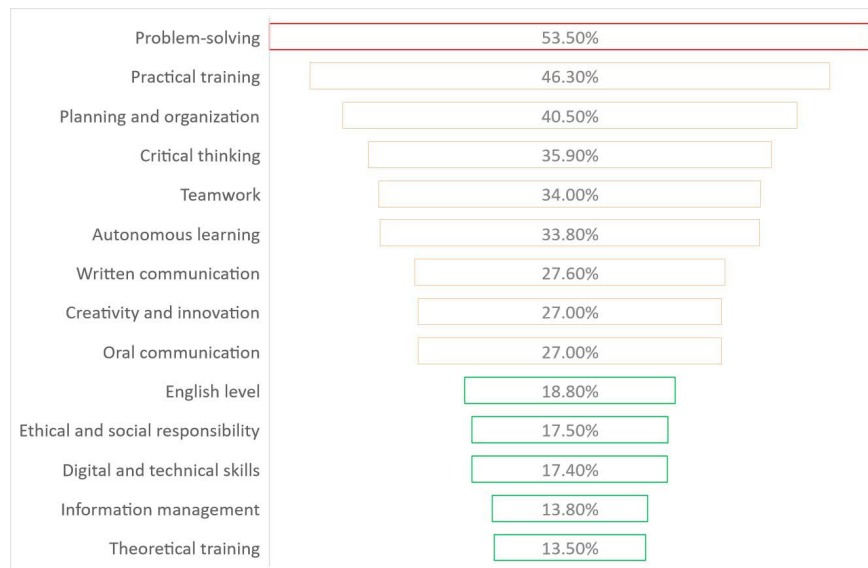


Figure 1. Percentage of employers who perceive a lack of competence level

Source: AQU Catalunya (2023)

These results are consistent with Bachmann *et al.* (2024), who point out a persistent imbalance between academic training and labour market demands. Similarly, the TRAILS Project (2025) reports that, despite some progress, skills mismatch remains widespread across Europe. Overeducation still affects more than one in five employees, and workers in rapidly changing sectors often face underskilling. These patterns reinforce the need for continuous upskilling and stronger alignment between higher education outcomes and labour market needs.

Building on this contextual evidence, the second part of the analysis focuses on the survey conducted with professionals. The aim was to explore how employers expect the use of AI in higher education to influence the development of key competences among future graduates. Participants rated 13 competences identified by AQU Catalunya (2023) on a five-point Likert scale (1 = very negative, 5 = very positive). These included problem-solving, critical thinking, teamwork, communication, creativity, digital skills, and ethical responsibility. The results allow for comparison between current competence gaps and perceived future effects of an intensive use of AI on skill development.

For interpretation, mean scores on the 5-point scale were colour-coded to represent three levels: red for negative impact (1.0–2.49), orange for neutral or uncertain impact (2.5–3.49), and green for positive impact (3.5–5.0)

Figure 2 shows employers' expectations regarding the impact of AI use in higher education on competence development. Results indicate a positive outlook for technical and self-directed skills such as digital and technical skills (4.5), information management (4.4), and autonomous learning (4.2). In contrast, teamwork (2.2), ethical and social responsibility (2.0), and oral communication (2.1) are viewed negatively, suggesting potential erosion of interpersonal and ethical competences. Intermediate ratings for problem-solving (2.5), planning and organisation (3.4), and theoretical training (3.0) reflect uncertainty about AI's role in these areas. Overall, employers foresee AI strengthening technical proficiency but weakening collaborative and communicative skills.

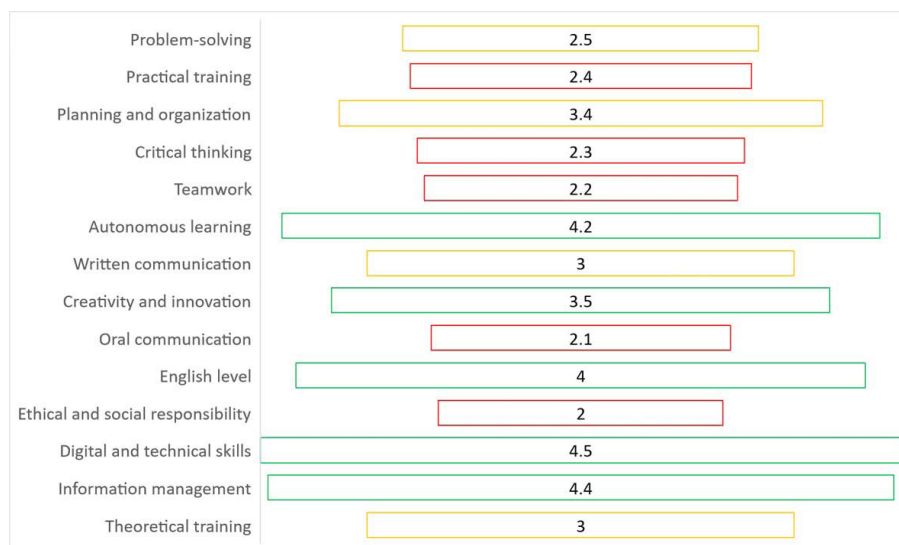


Figure 2. Expected impact of AI use on competence development (professionals' views)

Source: Own elaboration

The comparative analysis reveals both convergences and divergences between employers' current perceptions of competence gaps (AQU Catalunya, 2023) and experts' expectations regarding the impact of AI on future skill development.

Limitations

The limited sample size ($n = 20$) and the non-probabilistic nature of the sample restrict the potential for statistical generalization. As the study targeted professionals with recruitment and supervisory experience, the findings should be interpreted as indicative rather than representative of all labour sectors.

Additionally, the comparative approach combining AQU Catalunya data with expert perceptions introduces contextual variation that limits direct inferential validity, but enhances interpretative depth. Despite these constraints, the research provides valuable exploratory evidence on how employers conceptualize the competence implications of AI in higher education. Future studies should broaden the sample, include longitudinal tracking, and incorporate the perspectives of students and educators to capture the evolving dynamics of AI-mediated competence development. It would also be worthwhile to conduct analyses differentiated by disciplinary or knowledge domains, as AI's impact on competence development may vary substantially across fields.

Results

This section presents the study's findings on employers' perceptions of AI's impact on graduate competences. The results are presented in four parts: general trends, competence-specific analyses, educational and institutional implications, and a final discussion outlining a balanced approach to AI integration.

General trends

Overall, employers perceive AI's impact on graduate competences as uneven and varying across competence domains. Positive expectations tend to concentrate on technical and self-regulatory competences, whereas more negative assessments are associated with interpersonal and ethical domains.

- Positive impacts: digital literacy, information management, and autonomous learning (mean ratings > 4).
- Negative impacts: teamwork, oral communication, and ethical responsibility (mean ratings ≈ 2).
- Mixed impacts: creativity and planning/organization show moderate optimism when AI is used as a complementary tool rather than a substitute for human effort.

These findings align with recent research on the asymmetrical effects of AI in higher education (Zhang *et al.*, 2024; Del Cisne Loján *et al.*, 2024), indicating that while AI enhances efficiency and autonomy, it may simultaneously weaken collaboration and ethical reflection. This “competence polarization” mirrors the OECD (2021) observation that lifelong learning requires a balance between cognitive automation and critical autonomy.

Competence-specific findings

This section provides a detailed examination of each competence to identify where the effects of AI use are most evident. The analysis integrates data from AQU Catalunya (2023) and the 2025 employers' survey to highlight specific strengths, weaknesses, and anticipated changes in graduate skill profiles. Each competence is discussed in terms of both its current deficit level and the expected influence of AI on its future development.

To facilitate interpretation, Table 1 provides a concise comparative summary linking current competence gaps (AQU Catalunya, 2023) with employers' expectations regarding the effects of AI use in higher education. The table highlights areas where AI may either reinforce or undermine the development of graduate competences.

Table 1. *Interpretative comparison between AQU Catalunya (2023) and employers' survey*

Competence	Interpretation
<i>Problem-solving</i>	Already weak among graduates; may worsen as AI replaces independent reasoning. Students risk relying too much on algorithmic answers instead of developing analytical judgment.
Practical training / application	Simulations help practice but cannot fully replace real-world experience. Overuse may limit adaptability and practical awareness.
Planning and organisation	AI can improve efficiency and structure, but excessive reliance may reduce initiative and long-term planning ability.
Critical thinking	Risk of decline if students accept AI outputs uncritically. Teaching should focus on questioning and evaluating AI-generated information.
Teamwork	AI-based individual learning can reduce collaboration and social interaction. Group projects and peer learning remain essential.
Autonomous learning	Strong potential improvement—AI supports self-paced and adaptive learning—but students must still manage their own goals and motivation.
Creativity	AI can inspire ideas and expand perspectives, but dependence may limit originality. Should be used to support, not replace, creative thinking.
Ethical and social responsibility	Without explicit training in AI ethics, moral and social awareness may weaken. Responsibility and bias literacy should be built into curricula.
Digital and technical skills	Clearly strengthened by AI use; students gain experience with digital tools and automation relevant to modern workplaces.
Information management	AI improves data search and analysis skills, but students must still verify accuracy and source quality.
English proficiency	Language tools enhance accuracy and fluency, though overreliance may reduce active language use and communicative confidence.

Source: Own elaboration based on AQU Catalunya (2023) and employers' survey.

As shown in Table 1, several competences already perceived as weak—such as problem-solving, practical training, critical thinking, and teamwork—are also expected to deteriorate under intensive AI use. Conversely, competences like autonomous learning, digital and technical skills, and information management are projected to improve, illustrating AI's dual potential to strengthen technical domains while challenging human-centric capabilities.

- Problem-solving (53.5% deficit; mean = 2.5). Employers fear that excessive reliance on AI-generated outputs could erode analytical and decision-making skills. This resonates with the notion of cognitive offloading (Risko & Gilbert, 2016), whereby mental tasks are delegated to external systems at the expense of deep reasoning.
- Practical training (46.3%; 2.4). Replacing real-world experiences with simulations may limit experiential learning and adaptability.
- Critical thinking (35.9%; 2.3). Risk of decline if students accept AI results uncritically, bypassing reasoning processes essential for independent judgment.
- Teamwork (34%; 2.2). Individualized AI interfaces may undermine collaboration and social learning, leading to isolation and loss of interpersonal adaptability.
- Autonomous learning (33.8%; 4.2). Strong improvement expected through adaptive, feedback-driven systems that promote personalized learning.
- Creativity (27%; 3.5). Conditional growth when AI is used to stimulate ideation rather than replace originality.
- Ethical and social responsibility (17.5%; 2.0). Decline anticipated unless AI ethics and social responsibility are explicitly integrated into curricula. This aligns with employers' concerns about diminishing moral awareness in automated environments (Del Cisne Loján et al., 2024).
- Digital and technical skills (17.4%; 4.5). Clear reinforcement as students learn to operate, evaluate, and integrate AI tools across disciplines.
- Information management (13.8%; 4.4). AI perceived as highly beneficial for data search, processing, and analysis.

Overall, these results illustrate a growing polarization of competences: AI strengthens technical domains but may weaken human-centric capabilities such as collaboration, ethics, and critical inquiry. AI-enhanced environments may thus produce graduates who are digitally fluent but less prepared for collaborative problem-solving and ethical decision-making. Similar trends have been observed in the UK (Jackson, 2022) and Canada (Knight & Yorke, 2021), where employers note increasing gaps in interpersonal adaptability despite technological proficiency.

This tension highlights the need for educators to design learning tasks that promote interpretation, synthesis, and reflection rather than passive consumption of AI outputs. By doing so, cognitive offloading can serve as a support for higher-order thinking instead of replacing it.

Educational and institutional implications

The results imply that universities must transition from passive adopters of AI to active designers of AI-mediated pedagogy. Faculty training is essential: instructors should learn not only how to operate AI systems but also how to embed them critically within constructivist and reflective learning designs (Holmes *et al.*, 2022).

Institutional policies should further promote transparency, ethical awareness, and student agency in AI usage. Likewise, assessment practices need to reward creativity, collaboration, and argumentation—competencies that AI cannot replicate and that reinforce students' active engagement in learning.

These pedagogical and policy changes, however, must also respond to concerns arising beyond academia. Employers' worries about declining ethical responsibility reveal a neglected dimension of AI education. As Del Cisne Loján *et al.* (2024) argue, reliance on AI may desensitize students to issues of authorship, privacy, and bias. Building a strong ethical foundation is therefore indispensable. Integrating AI ethics across curricula, supported by frameworks such as UNESCO's Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence (2021), can help higher education institutions develop responsible-use policies and teaching practices aligned with human values.

Towards a balanced integration

The challenge is not whether to use AI, but how to use it ethically and effectively. A balanced approach requires leveraging AI's strengths—automation, personalization, and data processing—while cultivating empathy, creativity, and ethical reasoning. Recent proposals emphasise that effective integration should avoid purely individualised learning models; for instance, Laak and Aru (2024) propose a hybrid approach that blends AI-driven personalization with collaborative, teacher-facilitated learning, ensuring that technological support is complemented by social interaction and pedagogical guidance. This aligns with the human-centred AI paradigm (Floridi, 2022), which envisions technology as augmenting rather than replacing human potential.

In summary, higher education faces the dual task of embracing AI innovation while safeguarding the development of distinctly human competences that sustain employability and lifelong learning in an increasingly technological world.

Conclusions

This chapter has shown that the integration of AI into higher education represents both an opportunity and a risk for the development of graduate competences. The exploratory evidence indicates a clear pattern: while AI tends to enhance technical, digital, and self-regulatory skills, it may simultaneously weaken the competences that rely most heavily on human judgment, interaction, and ethical awareness. These findings echo employers' concerns about a growing imbalance between technological proficiency and the interpersonal and critical capacities essential for employability in dynamic work environments.

The results also reveal a widening polarization of competences. On one side, students benefit from AI-supported autonomous learning, efficient information management, and greater digital fluency. On the other, intensive reliance on generative tools may erode problem-solving, collaboration, oral communication, and ethical responsibility—competences already identified as deficient in the AQU Catalunya (2023) dataset. This tension underscores the need for a more intentional, pedagogically grounded integration of AI in university teaching and learning.

To ensure a balanced development of both technical and human-centric competences, higher education institutions and policymakers should consider the following actions:

- *Curricular design.* Embed AI literacy, critical evaluation, and ethics across all disciplines to promote informed and responsible use.
- *Pedagogical innovation.* Strengthen project-based, dialogic, and collaborative learning activities to counterbalance the individualized nature of AI-mediated tasks.
- *Critical inquiry with AI.* Encourage activities where AI systems become subjects of examination rather than tools for shortcutting tasks. Analysing how AI generates responses, identifying inaccuracies, debating bias, and comparing human and machine reasoning can strengthen students' critical thinking, epistemic vigilance, and ethical awareness.
- *Assessment reform.* Develop evaluation methods that reward reasoning processes, originality, and argumentation, not only final outputs potentially generated or assisted by AI.
- *Faculty development.* Provide educators with professional training on critical and constructive AI integration, ensuring pedagogical intentionality rather than technological substitution.
- *Stakeholder dialogue.* Establish continuous communication channels with employers to detect evolving competence needs and align programmes with labour-market expectations.

Ultimately, AI should not dictate what or how students learn. Instead, it should serve as a catalyst for deeper, more reflective learning. The future of graduate education depends on cultivating AI-enhanced humans: professionals who can harness technological capabilities while sustaining the creativity, ethical judgment, and interpersonal skills that no algorithm can replace.

Acknowledgments

The author wishes to thank the employers and professionals who participated in the 2025 exploratory study, as well as colleagues from the Universitat Rovira i Virgili Business Department for their valuable insights during project' conceptualization.

References

- Andrews, J., & Higson, H. (2008). Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study. *Higher Education in Europe*, 33(4), 411–422. <https://doi.org/10.1080/03797720802522627>
- AQU Catalunya (2023). *Enquesta d'inserció laboral*. Agència per a la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya.
- Bachmann, R., Frattini, F. F., Hauret, L., Kirov, V., Lewandowski, P., Martin, L., Nguyen, U., Storm, E., & Zierahn-Weilage, U. (2024). *Skills gaps, skill and labour shortages, and mismatch – Existing evidence* (SkiLMeeT Deliverable D1.1). SkiLMeeT. https://www.skilmeet.eu/wp-content/uploads/2025/03/SkiLMeeT_D1.1_Skills-gaps-skill-and-labour-shortages-and-mismatch-Existing-evidence.pdf
- Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and higher education: Trends, challenges, and future directions from a systematic literature review. *Information*, 15(11), 676. <https://doi.org/10.3390/info15110676>
- Del Cisne Loján, M., Romero, J. A., Sancho Aguilera, D., & Romero, A. Y. (2024). Consecuencias de la dependencia de la inteligencia artificial en habilidades críticas y aprendizaje autónomo en los estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 2368–2382. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10678
- Floridi, L. (2022). *The ethics of artificial intelligence: Principles, challenges, and opportunities*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Gao, Z. Y., Cheah, J. H., Lim, X. J., & Luo, X. (2024). Enhancing the academic performance of business students using generative AI: An interactive-constructive-active-passive (ICAP) self-determination perspective. *The International Journal of Management Education*, 22(2), 100958. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100958>
- Groothuisen, S., van den Beemt, A., Remmers, J. C., & van Meeuwen, L. W. (2024). AI chatbots in programming education: Students' use in a scientific computing course and consequences for learning. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 7, 100290. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100290>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Jackson, D. (2016). Re-conceptualising graduate employability: The importance of pre-professional identity. *Higher Education Research & Development*, 35(5), 925–939.
- Jackson, D. (2022). Employability skill development in the post-digital era: Reassessing university-industry alignment. *Journal of Education and Work*, 35(3), 241–260.
- Kasneci, E., et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274.
- Knight, P., & Yorke, M. (2021). *Assessment, learning and employability*. London, UK: Routledge.
- Kuri, M. (2023). *The role of artificial intelligence in developing employability skills: Opportunities and challenges*. Zenodo (CERN European Organization for Nuclear Research). <https://doi.org/10.5281/zenodo.8036243>
- Laak, K.-J., & Aru, J. (2024). AI and personalized learning: Bridging the gap with modern educational goals (arXiv preprint arXiv:2404.02798). <https://doi.org/10.48550/arXiv.2404.02798>
- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L.B. (2016). *Intelligence unleashed: An argument for AI in education*. Open Ideas; Pearson Education, London. <https://oro.open.ac.uk/50104/>
- Morrison, A. B., & Richmond, L. L. (2020). Offloading items from memory: Individual differences in cognitive offloading in a short-term memory task. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 5(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s41235-019-0201-4>

- OECD. (2021). *OECD Skills outlook 2021: Learning for life*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0ae365b4-en>
- Pisica, A. I., Giurca, R. O., & Zaharia, R. M. (2025). Teaching AI in Higher Education: Business Perspective. *Societies*, 15(8), 223. <https://doi.org/10.3390/soc15080223>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688.
- Ruano-Borbalan, J.-C. (2025). The transformative impact of artificial intelligence on higher education: A critical reflection on current trends and future directions. *International Journal of Chinese Education*, 14(1). <https://doi.org/10.1177/2212585X251319364>
- Torres-Coronas, T. (2026). Comparative analysis of instructor and AI assessments: Objectivity, biases, and impact on academic grading. In Alvarez, I., Arias-Oliva, M., Dediu, A.H., Silva, N. (eds) *Ethical and Social Impacts of Information and Communication Technology. ETHICOMP 2025*. Lecture Notes in Computer Science, vol 15939. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-01429-0_16
- TRAILS Project (2025, January). *COMPARE I: Skills mismatching in Europe pre- and post-pandemic (Deliverable D3.1)*. https://www.trails-project.eu/wp-content/uploads/2025/01/TRAILS_Deliverable_3.1_FINAL_V1.pdf
- UNESCO (2021). *Recommendation on the ethics of artificial intelligence*. UNESCO Publishing.
- World Economic Forum. (2023). *The future of jobs report 2023*. World Economic Forum. <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>
- Xie, Z. H., Wu, X. Z., & Xie, Y. X. (2024). Can interaction with generative artificial intelligence enhance learning autonomy? A longitudinal study from comparative perspectives of virtual companionship and knowledge acquisition preferences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(1), 49–64. <https://doi.org/10.1111/jcal.12863>
- 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, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>
- Zhang, S., Zhao, X., Zhou, T., & Kim, J.H (2024). Do you have AI dependency? The roles of academic self-efficacy, academic stress, and performance expectations on problematic AI usage behavior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(34). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00467-0>

Teresa Torres-Coronas is associate professor in the Department of Business at the Universitat Rovira i Virgili. Her research focuses on digital transformation, employability, and the integration of technology and innovation in higher education. She has contributed to several edited volumes and peer-reviewed papers on innovation management, skill development, and educational technology. Dr. Torres-Coronas participates in national and international projects related to innovative curriculum development and the digitalization of learning processes.

Pragmatic, cautious, reflective: An interpretive typology of students' uses of generative AI in Political Science higher education

Pragmático, cauteloso, reflexivo: Una tipología interpretativa del uso de la IA generativa por parte de los estudiantes en la educación superior de Ciencias Políticas

Patricia Otero-Felipe, Cecilia Graciela Rodríguez Balmaceda, Juan Antonio Rodríguez-Zepeda

University of Burgos, Spain

Abstract

This chapter examines university students' attitudes toward the pedagogical use of generative artificial intelligence (GAI) in higher education. Drawing on an online survey of 64 Political Science undergraduates enrolled in a public Spanish university, it analyses patterns of use, perceived usefulness, and concerns about the impact of GAI on core academic skills. From these dimensions, the chapter develops an interpretive typology comprising three profiles: pragmatic enthusiasts, cautious sceptics, and intensive reflexives; each associated with distinct attitudes toward the curricular integration of GAI. Pragmatic enthusiasts tend to support selective or frequent use by lecturers; cautious sceptics remain reluctant and emphasise risks; and intensive reflexives combine regular use with conditional acceptance under explicit guidelines. The chapter argues that this internal heterogeneity constrains the definition of legitimate norms of use and shapes the design of teaching strategies aimed at fostering critical AI literacy.

Keywords: generative AI; higher education; Political Science; student perceptions; critical AI literacy, Political Science education.

Suggested citation:

Otero-Felipe, P., Rodríguez Balmaceda, C.G., Rodríguez-Zepeda, J.A. (2025). Pragmatic, cautious, reflective: An interpretive typology of students' uses of generative AI in Political Science higher education. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 89-100). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2580761>

Resumen

Este capítulo analiza cómo el estudiantado universitario se posiciona ante el uso pedagógico de la inteligencia artificial generativa (IAg) en la educación superior. A partir de una encuesta online a 64 estudiantes de Ciencia Política, se examinan patrones de uso, utilidad percibida y preocupaciones sobre su impacto en habilidades académicas. Con base en estas dimensiones se propone una tipología de tres perfiles: entusiastas pragmáticos, cautos escépticos e intensivos reflexivos, asociados a actitudes diferenciadas hacia su integración curricular. Los resultados muestran una heterogeneidad que condiciona la definición de normas legítimas de uso y orienta estrategias docentes orientadas a desarrollar una alfabetización crítica en IA.

Palabras clave: IA generativa; educación superior; percepciones estudiantiles; enseñanza de la Ciencia Política; alfabetización crítica en IA.

Introducción

The recent expansion of generative artificial intelligence (GAI) in higher education does not simply represent the adoption of yet another technology, but a significant alteration of the cognitive ecosystem in which university learning takes place. GAI tools such as ChatGPT, Copilot or Gemini make it possible to automate tasks that, until very recently, were an inherent part of the formative process (i.e. searching for information, synthesising complex texts, or drafting argumentative outlines). This reconfiguration affects the relationship between effort, process and outcome, and compels a reconsideration of how competencies traditionally associated with students' intellectual work are acquired or externalised.

The emerging literature has tended to frame this issue in binary terms: opportunity versus threat. Several studies highlight the capacity of GAI to support self-regulated learning, personalise explanations or facilitate writing in programmes with high reading loads and substantial written production (Akinwalere & Ivanov, 2022; Nguyen *et al.*, 2024). At the same time, concerns have been raised that the excessive delegation of cognitive processes may erode core skills such as independent reasoning, the capacity to evaluate evidence, or the construction of original arguments (Memarian & Doleck, 2023; Mogavi *et al.*, 2024; Hernández González *et al.*, 2024). However, this dichotomous framework is insufficient because the impact of GAI does not depend solely on what it “enables” or “puts at risk”, but on how, when and for what purposes students use it.

In Social Sciences degrees, and particularly in Political Science, this challenge becomes more discernible. Learning abstract concepts such as representation, democracy, accountability, justice, requires interpreting dense texts, comparing arguments and integrating diverse theoretical perspectives. If a substantial part of these operations is

automated, lecturers face a central question: what place does intellectual activity occupy when the intermediate tasks that sustain it can be replaced by a generative system? This dilemma cannot be resolved either through prohibitions or through technological enthusiasm; it requires first understanding what students actually do with these tools.

Available empirical studies reveal a landscape that is less uniform than it is often assumed. Frequency of use, purposes, expectations and concerns vary significantly according to age, study modality and prior experience with digital technologies (Kasneci *et al.*, 2023; Nguyen *et al.*, 2024). In online programmes, a more intensive use is observed, but not necessarily more reflective engagement (Memarian & Doleck, 2023); in face-to-face groups, adoption is more gradual but accompanied by greater reservations regarding academic integrity and intellectual autonomy. These differences suggest that students cannot be treated as a homogeneous collective with respect to GAI; rather, a structural heterogeneity shapes any attempt at regulation or pedagogical integration.

This study is situated within this framework and examines a specific case: a Political Science degree at a public Spanish university that combines face-to-face and online modalities, with markedly different age profiles. Drawing on a questionnaire administered during the 2024–2025 academic year, we examine patterns of use, perceived usefulness, concerns related to intellectual autonomy and attitudes toward the integration of GAI into coursework. On the basis of these dimensions, we develop an interpretive typology composed of three profiles: pragmatic enthusiasts, cautious sceptics and intensive reflexives, which allows for a more precise description of the internal variety of the student body.

The objective of the chapter is twofold. First, to offer an empirically informed account of how students' relationship with GAI unfolds in a degree programme characterised by high reading and writing demands. Second, to argue that this heterogeneity has direct implications for the design of learning activities, the definition of legitimate norms of use and the development of critical AI literacy practices. Although the study is limited to a single undergraduate degree, the typology and the reflections derived from it provide a useful basis for informing teaching decisions in other programmes facing similar tensions between cognitive offloading and the development of analytical competencies.

Generative AI in higher education: theoretical framework and research expectations

The incorporation of generative artificial intelligence (GAI) systems into higher education has transformed the way cognitive load is distributed in academic tasks. Unlike earlier technologies designed primarily to expand access to information or facilitate communication, generative models produce plausible texts, synthesise arguments and offer natural-language solutions to complex problems. This shift toward delegating mental operations to the tool—a phenomenon described as *cognitive offloading* or externalisation—reconfigures traditional processes of reading, analysis and written production in

university settings (Risko & Gilbert, 2016). In this sense, GAI functions not only as a technological resource but as a cognitive mediator capable of intervening in key phases of intellectual work, altering the relationships between effort, process, authorship and outcome (Kasneci *et al.*, 2023; Memarian & Doleck, 2023; Mogavi *et al.*, 2024).

This transformation unfolds within a university context characterised by increasing technological mediation, diversified teaching modalities and heterogeneous student profiles, particularly in degrees with face-to-face and online groups. The coexistence of cohorts with distinct professional trajectories and life paths illustrates how GAI is embedded in broader institutional changes related to how learning is organised, knowledge is validated and academic production is managed (Bleiklie & Byrkjeflot, 2002). In this scenario, GAI operates both as an accelerator of these dynamics and as a site of tension between automation and human intellectual labour.

From the perspective of student engagement, GAI has been shown to alter the cognitive, emotional and behavioural dimensions of student involvement. On the one hand, recent studies indicate that it can enhance perceived autonomy by providing immediate support for organising information, planning tasks or overcoming writing blocks (Lo *et al.*, 2024; Nguyen, Lai & Nguyen, 2024). On the other hand, the use of GAI as a substitute for processes of elaboration, analytical justification or critical evaluation is associated with losses in conceptual depth and the weakening of core competencies in higher education (Memarian & Doleck, 2023; Mogavi *et al.*, 2024). This dual nature (amplification and shortcut) requires shifting the discussion away from a dichotomous framework toward a situated analysis of student practices: what students do with these tools, for what purposes, under what conditions and with what formative implications.

In parallel, the debate on AI literacy has evolved toward a conception of *AI literacy* that integrates the procedural and critical knowledge required to interact with AI systems in an informed and responsible manner. Long and Magerko (2020) argue that these competencies include understanding the limits of the tool, evaluating the quality of responses, recognising biases and justifying decisions about its use. In higher education, this implies developing teaching practices that foster transparency, traceability and critical reflection, especially in disciplines where argumentation and independent analysis are central learning goals (Baidoo-Anu & Owusu-Ansah, 2023; Cotton *et al.*, 2023; UNESCO, 2023). More broadly, recent literature on AI applications in universities has shown that pedagogical effects depend not only on the technical capabilities of the tool but also on institutional integration, assessment criteria and the explicit expectations of instructors (Zawacki-Richter *et al.*, 2023). Consequently, GAI does not operate as a neutral device: its meaning and impact emerge from the interaction between norms, contexts and patterns of use. This underscores the relevance of incorporating the student perspective, as students experience simultaneously the instrumental potential of GAI and the ethical and methodological uncertainties it generates (Hernández González *et al.*, 2024).

Several studies highlight that the patterns described above are not uniform. Purposes of use, perceived usefulness and concerns about autonomy and academic integrity vary systematically among students, giving rise to differentiated orientations toward the technology (Memarian & Doleck, 2023; Mogavi *et al.*, 2024). However, this heterogeneity

has been examined only to a limited extent in specific disciplines such as Political Science and even less so when comparing online and face-to-face modalities. This gap justifies the development of typological approaches that make it possible to organise the internal diversity of students and understand how each profile combines its instrumental practices, expectations and reservations.

Within this framework, the chapter is structured around three overarching questions. First, it asks if students' relationship with GAI adopts differentiated forms that combine frequency of use, perceived usefulness and ethical concerns. Second, it examines the extent to which these combinations can be organised into relatively coherent profiles that reflect the internal heterogeneity of the student body. Third, it investigates whether these profiles are associated with distinct attitudes toward the pedagogical integration of GAI, ranging from more favourable positions to cautious or reluctant orientations. These questions guide the empirical analysis and justify the typological proposal presented in the following sections.

Methodological design

The study adopts an exploratory-descriptive approach aimed at identifying patterns of use, perceptions and attitudes among students toward generative artificial intelligence (GAI) in the Political Science degree of a public Spanish university. The purpose is not to estimate causal effects or produce population-level generalisations, but to understand how the relationship between instrumental practices, evaluations and ethical concerns is articulated within a disciplinary context characterised by high reading demands and substantial written production. The approach is therefore conceived as a way to generate knowledge useful for designing learning activities and for informing teaching policies regarding the use of GAI.

Information was collected through an anonymous online questionnaire administered during the 2024-2025 academic year. The instrument included closed-ended questions and numerical scales from 0 to 10, and was organised into five blocks: (1) frequency of GAI use and which tools were employed; (2) academic purposes of use; (3) perceived usefulness for learning; (4) concerns related to intellectual autonomy, technological dependency and the quality of academic work; and (5) attitudes toward the pedagogical integration of GAI, including expectations regarding the role of lecturers and the degree of regulation considered desirable. Participation was voluntary; respondents were informed about the objectives of the study and the exclusively academic treatment of the data, and no direct identifying information was collected. A total of 64 valid responses were obtained: 34 from face-to-face students and 30 from online students. The mean age was 31.3 years, with marked differences across modalities (approximately 21 years in the face-to-face group and 44 in the online group), reflecting the coexistence of generational cohorts and heterogeneous educational trajectories within the degree. As this is a convenience sample limited to a single programme, the results are interpreted descriptively and contextually, with no claim of generalization to the wider university student population.

The analysis combined descriptive statistics (frequencies, percentages and measures of central tendency) with the purpose of creating a classification scheme informed by the theoretical framework. Consequently, we developed a typology of student profiles based on the combination of four dimensions: frequency of GAI use, predominant purposes, perceived usefulness and level of ethical or academic concern. The development of these profiles did not follow an algorithmic classification procedure, but relied on the inductive identification of recurrent configurations that capture the heterogeneity observed. The three resulting profiles, pragmatic enthusiasts, cautious sceptics and intensive reflexives, function as an analytical scheme to organise internal differences among students and to link these with their attitudes toward the pedagogical integration of GAI. This typology constitutes an exploratory tool that guides the interpretation of the results presented in the following section.

Results

The analysis reveals, first, an almost complete normalisation of generative artificial intelligence (GAI) use among students. Of the 64 valid questionnaires, 55 (85.9%) report having used some GAI tool, indicating its consolidated presence in academic routines. Among users, frequency is high: 20% rely on these tools daily and 45.5% several times a week, while only small minorities use them monthly (5.5%) or sporadically. Moreover, the ecosystem of use is strongly concentrated around a single conversational model: ChatGPT registers 53 mentions, far above Copilot (21), Gemini (15) or Deepseek (8). Everyday experience with GAI is thus organised around a reduced and clearly dominant repertoire.

The purposes for which GAI is used confirm a selective yet consolidated adoption. Students employ it mainly for support tasks that facilitate entry into academic work: idea generation (41 mentions), information search (38) and text summarisation (30). Functions associated with final production—such as drafting full essays—are far less common (9 mentions), suggesting that the tool rarely substitutes fully for argumentative work. This pattern is reinforced by students' perceptions of changes in study routines: one third indicate minor changes, while nearly another third report no substantial change or non-use. These data describe widespread use, but concentrated in preliminary phases of intellectual work.

Assessments of usefulness and risk confirm this structural ambivalence. Among users, the mean score for "it has improved my ability to learn and understand the degree contents" is 6.42 (0–10 scale), indicating moderate usefulness. Meanwhile, concern about effects on intellectual autonomy and argumentative capacity is higher (6.98). The coexistence of both dimensions reflects a form of conditional acceptance: GAI is perceived as valuable provided it does not undermine core components of Political Science training (critical reading, source comparison, analytical justification and writing). Among users, the cases where perceived risk equals or exceeds perceived usefulness are the majority.

Attitudes toward pedagogical integration reflect the same prudence. Nearly 60% accept some degree of instructor use, but most prefer selective application (48.4%); only 12.5% support frequent use. Conversely, almost 40% consider integration unnecessary or potentially counterproductive. Evaluations of its impact on teaching quality are moderate (mean 5.39). Perceptions of academic integrity risk are also notable: 54.7% believe GAI may constitute plagiarism depending on use; 14.1% view it clearly as a risk; and 28.1% distinguish legitimate support from problematic substitution. Concerns about dependency and erosion of competencies are high, helping explain why 84.4% consider lecturer training necessary. Unlike polarised public debates, these findings depict students who do not reject GAI but demand clear frameworks and explicit pedagogical mediation.

Based on these dimensions, an interpretive typology of usage profiles was constructed by combining frequency of use, perceived usefulness, level of concern and attitudes toward integration. Three recurrent patterns emerge. Pragmatic enthusiasts use GAI frequently (daily or several times a week), find it highly useful and show low or moderate concern, viewing it as a functional tool that optimises time and effort. Intensive reflexives also use it frequently and value its usefulness but express equally high concern and support integration only under explicit rules. Cautious sceptics use GAI sporadically, report lower usefulness and express high concern, holding more reluctant or critical positions on pedagogical integration. A residual “other profiles” group (43.6% of users) captures intermediate combinations typical of heterogeneous exploratory samples. Among users, intensive reflexives represent 25.5%, pragmatic enthusiasts 18.2% and cautious sceptics 12.7%. In the full sample, these groups account for 21.9%, 15.6% and 10.9% respectively, while non-use reaches 14.1%.

The distribution of profiles also varies by study modality, although without abrupt differences. The online modality shows a relatively larger presence of intensive users: pragmatic enthusiasts and intensive reflexives jointly represent 40% of online students, compared with 35.3% in the face-to-face modality. In the latter, however, the group of intermediate patterns included under “other profiles” is more numerous (47.1% versus 26.7% online), which may indicate less stabilised usage or greater dependence on pedagogical context. Cautious sceptics appear in similar proportions across both modalities (around 9–13%), while non-use is somewhat higher among online students (20.0%) than among face-to-face students (8.8%), consistent with the presence of older students who may intentionally choose not to incorporate GAI into their routines. These trends are compatible with the second expectation.

Table 1 summarises the three main profiles identified from the combination of frequency of use, perceived usefulness, and degree of ethical or academic concern. Its structure reflects the interpretive logic underpinning the typology: what distinguishes each group is not merely the intensity of use but the way each student articulates instrumental benefits and formative reservations. Pragmatic enthusiasts prioritise efficiency and show a moderate level of concern; intensive reflexives, on the other hand, integrate frequent use with strong concerns, forming a profile of “critical acceptance”; cautious sceptics, for their part, represent sporadic practices, low usefulness, and strong ethical or formative reservations.

Table 1. Typology of student profiles according to frequency of use and perceived usefulness of generative AI

	High perceived usefulness	Low perceived usefulness
High frequency of use	Intensive reflective users: Deliberate use, grounded in critical and formative awareness. They value AI as a learning tool, not merely as an efficiency aid.	[Not present in the sample]
Low frequency of use	Pragmatic enthusiasts: They recognise its usefulness, but their use may be mediated by specific tasks or contexts. They consider AI efficient but not essential.	Cautious sceptics: Sporadic or no use; they perceive low usefulness. Ethical reservations and distrust toward AI-mediated learning prevail..

Source: authors' elaboration.

Figure 1 displays the distribution of these profiles by instructional modality among GAI users. Although the differences are not very strong, there is a greater concentration of intensive users (enthusiasts and reflexives) in the online modality, whereas face-to-face students fall more often into the “other profiles” category that captures intermediate patterns. The proportion of cautious sceptics remains stable across modalities. This pattern suggests that modality interacts with trajectories and learning routines, but does not determine usage patterns on its own.

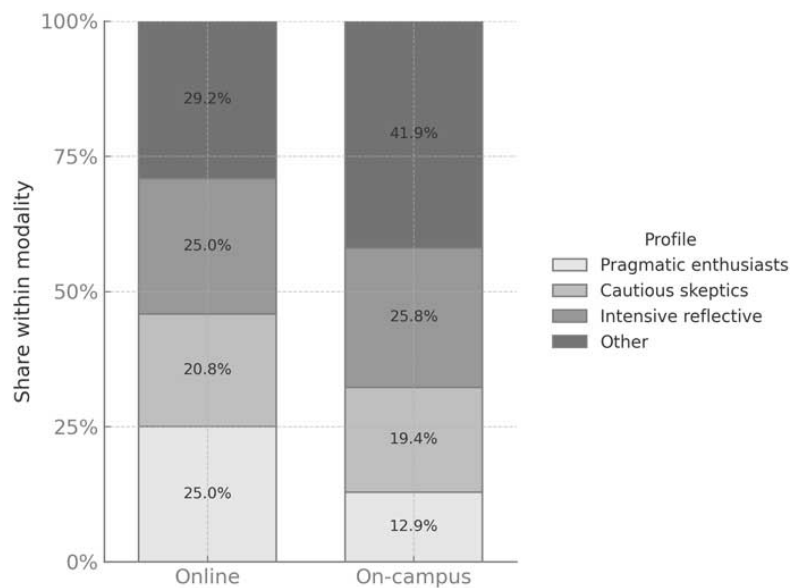


Figure 1. Generative AI usage profiles by study modality. N = 30 (online) and N = 34 (on-campus); percentages calculated over GAI users

Beyond frequency and purposes of use, the typology also allows us to explore how each profile relates to attitudes toward pedagogical integration. Since the introduction of GAI in the classroom depends both on perceived usefulness and on students' normative expectations, it is relevant to examine whether the profiles identified here correspond to distinct positions regarding when, how and under what conditions GAI should be used in teaching. Figure 2 displays this relationship based on the cross-tabulation of typological profiles and categories of attitudes toward pedagogical integration.

In Figure 2, clear associations emerge between usage patterns and attitudes toward integration. Pragmatic enthusiasts constitute the group most favourable to pedagogical use, concentrating the largest proportion of students who support frequent or selective integration. By contrast, cautious sceptics predominantly include those who consider the use of GAI unnecessary or potentially problematic, reflecting consistency between their ethical reservations and their sporadic practices. Intensive reflexives occupy an intermediate position: they use GAI regularly but support its integration only under specific conditions and with clear guidelines for responsible and transparent use. Taken together, these differences confirm that attitudes toward pedagogical incorporation are not homogeneous but depend on how each profile combines instrumental usefulness with ethical sensitivity.

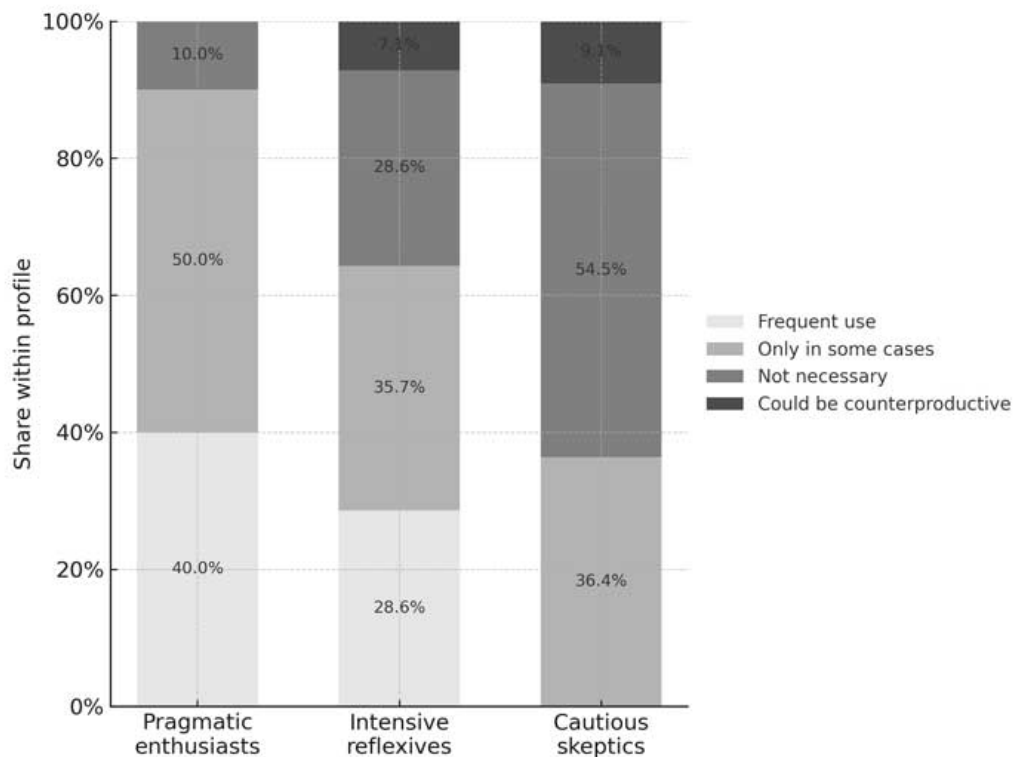


Figure 2. Attitudes toward the pedagogical integration of Generative AI by usage profiles

Conclusions

The study confirms that generative artificial intelligence (GAI) has become significantly integrated into the academic practices of Political Science students, although its use is not free from tensions. Most students resort to these tools as support in the early stages of academic work (idea generation, information search, and text summarisation), rather than as a full substitute for writing or analysis. This pattern reflects a pragmatic form of acceptance: the instrumental usefulness of GAI for organising information and lowering cognitive barriers is recognised, yet substantive concerns persist regarding intellectual autonomy, academic integrity, and the overall quality of learning.

The typology developed, which consists of pragmatic enthusiasts, intensive reflexives, and cautious sceptics, allows us to make visible the internal heterogeneity of the student body and challenges the notion of a single, uniform “type” of AI user. Each profile combines frequency of use, perceived usefulness, and level of concern in a distinct way, implying that pedagogical responses cannot be uniform. This finding is key for informing teaching policies and practices: rather than relying on binary prohibitions or unrestricted permissiveness, it becomes necessary to design differentiated strategies that respond to diverse attitudes and needs. The relationship between profiles and attitudes toward the instructional integration of GAI reinforces this reading. Pragmatic enthusiasts concentrate the most favourable positions toward frequent, or at least selective, instructional use; cautious sceptics cluster most of the views that deem its incorporation unnecessary or potentially counterproductive; and intensive reflexives occupy an intermediate point: they combine habitual use with acceptance that is conditional upon explicit rules and a clear pedagogical framing. Taken together, these patterns indicate that students' preferences regarding the role of instructors are shaped by how each profile articulates instrumental usefulness and ethical sensitivity. This implies that any instructional decision concerning GAI, from usage guidelines to the design of learning activities or assessment criteria, must take this heterogeneity into account, since groups respond differently to the same intervention. From a pedagogical perspective, the findings suggest that GAI should be understood neither as a threat nor as an automatic solution, but rather as an opportunity to renew teaching approaches. Its integration should rely on forms of critical AI literacy that include training on biases, limitations, and the effects of GAI on knowledge construction. This requires shifting the emphasis away from sanction-based control toward assessment models that reward processes, transparency, and reflection on the use of GAI. When incorporated deliberately and under clear regulations, GAI can contribute to strengthening transversal competencies such as analytical thinking, intellectual autonomy, and academic responsibility.

Finally, the limitations of our study must be acknowledged: its exploratory nature, the reduced sample size, and the focus on a single degree programme constrain generalisation. The proposed typology constitutes an initial approximation that calls for validation through statistical analysis and comparative research. For future studies, the findings suggest expanding the investigation to other programmes and universities, incorporating longitudinal designs, and triangulating with qualitative evidence to better understand how usage profiles evolve and how they shape learning in higher education.

References

- Akinwalere, S. N., & Ivanov, V. T. (2022). Artificial intelligence in higher education: Challenges and opportunities. *Border Crossing*, 12(1), 1–15. <https://doi.org/10.33182/bc.v12i1.2015>
- Baidoo-Anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the era of generative AI: Understanding the potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7, 52-62 <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Bleiklie, I., & Byrkjeflot, H. (2002). Changing knowledge regimes: Universities in a new research environment. *Higher Education*, 44, 519–532. doi:10.1023/A:1019898407492
- Cotton, D. R. E., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 60(2), 148–159. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Hernández González, M., Ramos Quiroz, J. M., Chávez Maciel, F. J., & Trejo Cázares, M. del C. (2024). Ventajas y riesgos de la Inteligencia Artificial Generativa desde la percepción de los estudiantes de educación superior en México. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–19. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-495>
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Günemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Lo, C. K., Hew, K. F., & Jong, M. S.-Y. (2024). How does ChatGPT influence student engagement? A systematic review and research agenda. *Computers & Education*, 211, 105002. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105002>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). *What is AI literacy? Competencies and design considerations*. *Journal of Literacy Research*, 52(1), 93–113.
- Memarian, B., & Doleck, T. (2023). ChatGPT in education: Methods, potentials, and limitations. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1, 100022. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100022>
- Mogavi, R. H., Deng, C., Kim, J. J., Zhou, P., Kwon, Y. D., Metwally, A. H. S., Tlili, A., Bassanelli, S., Bucchiarone, A., Gujar, S., Nacke, L. E., & Hui, P. (2024). ChatGPT in education: A blessing or a curse? A qualitative study exploring early adopters' utilization and perceptions. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 2(1), 100027. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2023.100027>
- Nguyen, T. N. T., Lai, N. V., & Nguyen, Q. T. (2024). Artificial intelligence (AI) in education: A case study on ChatGPT's influence on student learning behaviors. *Educational Process: International Journal*, 13(2), 105–121. <https://doi.org/10.22521/edupij.2024.132.7>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688.
- UNESCO. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386523>
- Zawacki-Richter, O., Kerres, M., Bedenlier, S., Bond, M., & Buntins, K. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – 2007–2023. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 1–42.

Patricia Otero Felipe is an Associate Professor of Political Science at the University of Burgos. She holds a PhD in Political Science from the University of Salamanca and has held research and teaching positions at the University of Pittsburgh and the Universidad Vasco de Quiroga (Mexico). Her work focuses on comparative politics, particularly political parties, party systems, political behaviour, and political representation in Europe and Latin America. Her research has been published in journals such as *Political Science Education*, *American Behavioral Scientist*, *Political Studies Review*, *JEPOP*, *LAPS*, *Electoral Studies*. She has participated in numerous research projects and leads the teaching innovation group CPOLInnova. orcid: 0000-0003-2536-6490.

Cecilia Graciela Rodríguez Balmaceda is a Lecturer in Political Science at the University of Burgos and a researcher at the Institute of Ibero-America (University of Salamanca), where she earned her PhD in Political Science. She has been a visiting researcher at KU Leuven (Belgium) and at the University of the Republic (Uruguay), and has taught in several European and Latin American universities. Her research focuses on political elites, elections, parliaments, and women's political participation, with a regional emphasis on Latin America. She is a member of the PELA-USAL project, the ELITPOLAR project, the POLCOM research group, and the teaching innovation group CPOLInnova. Orcid 0000-0002-8083-8334.

Juan Antonio Rodríguez Zepeda is a Permanent Lecturer in Political Science and Public Administration at the University of Burgos. He holds a PhD in Rule of Law and Global Governance from the University of Salamanca and completed Master's and Doctoral studies in Political Science at the University of Pittsburgh. He has been a Fulbright, CONACYT, and LASPPF fellow, a Teaching Fellow at the University of Pittsburgh, and a consultant in public opinion and policy evaluation. His research centres on comparative political behaviour and statistical methods, with publications in *International Studies Quarterly*, *Latin American Politics and Society*, and *American Behavioral Scientist*. He is part of the ELITPOLAR project and the teaching innovation group CPOLInnova. Orcid: 0000-0002-3733-4149.

Alfabetización digital: un reto educativo frente a escenarios emergentes de inteligencia artificial y desinformación

Digital literacy: an educational challenge facing the emerging scenarios of artificial intelligence and disinformation

Norma Patricia Maldonado Reynoso¹, Cinthia Quiroz Animas¹, Arturo Javier Rodríguez Aguirre²

¹Instituto Politécnico Nacional/CIECAS, México

²Universidad Autónoma de la Ciudad de México, México

Resumen

La era digital y el auge de la inteligencia artificial han transformado profundamente los procesos académicos y de investigación en la educación superior y de posgrado. Estos entornos coexisten con altos niveles de desinformación y el uso acrítico de redes sociales digitales. Este artículo surge de una investigación más amplia realizada en el Instituto Politécnico Nacional (México), clave SIP20250570, que plantea la alfabetización digital como un desafío para universidades, considerándola como una alternativa para enfrentar estos problemas. Mediante entrevistas cualitativas a docentes-investigadores se exploraron percepciones y prácticas emergentes en estos escenarios. Los resultados destacan la necesidad de fomentar la alfabetización digital en estos niveles educativos para desarrollar el pensamiento crítico, habilidades de verificación de información, comprensión del funcionamiento y sesgos de la inteligencia artificial. Se concluye que la alfabetización digital no solo debe desarrollar las competencias tecnológicas, sino también fortalecer la formación integral ciudadana para desenvolverse en ambientes digitales complejos propios del siglo XXI.

Palabras clave: Alfabetización digital, desinformación, educación superior, inteligencia artificial, tecnologías digitales.

Suggested citation:

Maldonado Reynoso, N.P., Quiroz Animas, C., Rodríguez Aguirre, A.J. (2025). Alfabetización digital: reto educativo frente a escenarios emergentes de inteligencia artificial y desinformación. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 101-112). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2555341>

Abstract

The digital age and the rise of artificial intelligence have profoundly transformed academic and research processes in higher and postgraduate education. These environments coexist with high levels of misinformation and the uncritical use of digital social networks. This article stems from a broader research project conducted at the National Polytechnic Institute (Mexico), project code SIP20250570, and posits digital literacy as a key challenge for universities, presenting it as an alternative for addressing these problems. Through qualitative interviews with faculty researchers, the study explored emerging perceptions and practices in these contexts. The findings underscore the need to promote digital literacy at these educational levels in order to develop critical thinking, information-verification skills, and an understanding of how artificial intelligence operates and the biases it may contain. The study concludes that digital literacy should not only enhance technological competencies but also strength comprehensive citizenship education to enable individuals to navigate the complex digital environment characteristic of the twenty-first century.

Keywords: Digital literacy, disinformation, higher education, artificial intelligence, digital technologies.

Introducción

En este siglo XXI se observa que las esferas económicas, laborales, e incluso los sistemas educativos, entre otros, han experimentado una transformación acelerada por el uso cada vez mayor de las tecnologías digitales, la irrupción de la inteligencia artificial (particularmente la generativa), así como el creciente uso de las redes digitales. Todo ello es parte del ecosistema digital actual, considerado como un entorno que interconecta distintas tecnologías, servicios, usuarios y proveedores de los cuales obtenemos información, aunque pueda ser en ocasiones más bien desinformación.

Los investigadores Area y Guarro ya indicaban en la primera década del siglo XXI:

En la cultura multimodal del siglo XXI en la que la información está en todas partes fluyendo constantemente, una persona alfabetizada debiera dominar todos los códigos, formas expresivas de cada uno de los lenguajes de representación vigentes (el textual, el audiovisual y el digital), así como poseer las competencias para seleccionar la información, analizarla y transformarla en conocimiento. (2012, p. 49).

Este escenario ha complejizado la vida del ciudadano, pues por un lado cada día se requieren habilidades para manejar tecnología digital para hacer compras, tramitar documentos oficiales, recibir información educativa, tener reuniones virtuales, contactar de manera casi inmediata a personas u obtener múltiple información desde lugares hasta

recetas, procedimientos legales, entre muchas más. Pero también, en este ciberespacio se encuentra la difusión de información falsa, inexacta o engañosa, con el objetivo de manipular, engañar, influir o incluso hasta entretener a la opinión pública, y alcanzar ciertos fines, sean políticos, económicos o ideológicos, situación que puede traer graves consecuencias en distintos ámbitos como puede ser la salud, la seguridad, las elecciones, las posibilidades de trabajo, o la educación, entre muchas otras más.

Ante este fenómeno global, la Asamblea General de las Naciones Unidas (2022), ha realizado su informe *Contrarrestar la desinformación para promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales*, en el que considera que esta situación no es sencilla de resolver, pues por un lado se debe respetar la libertad de expresión por lo que no debería censurarse este tipo de comunicaciones. Dada la situación el informe sugiere otras opciones para combatir la desinformación, entre ellas, los programas de alfabetización digital y mediática, pues éstos desarrollarían habilidades en las personas para identificar la desinformación así como detectar sus propósitos, y es aquí donde la educación juega un papel importante.

En ese sentido, la alfabetización digital no es una moda sino un eje estratégico de la educación contemporánea. Formar a los estudiantes para comprender el funcionamiento de los sistemas digitales, algoritmos, analizar la información generada o medida por la Inteligencia artificial, validar fuentes y ejercer pensamiento crítico y reflexivo, es el reto educativo. Lo ideal sería su integración en el currículo, pero sin priorizar el saber instrumental tecnológico, sino reconociendo su carácter sociotécnico y ético.

Este artículo analiza los desafíos y oportunidades que plantea la alfabetización digital ante los escenarios emergentes de inteligencia artificial y desinformación, particularmente en el ámbito de educación superior y posgrado referente a sus prácticas académicas y de investigación. Se argumenta que la alfabetización digital debe considerarse como un parte de un proceso formativo integral que articula competencias informacionales, mediáticas, éticas y ciudadanas. Asimismo, se proponen orientaciones pedagógicas y líneas de acción que permitan avanzar hacia una educación capaz de responder a los riesgos contemporáneos, a la vez que fortalece las habilidades para evitar la desinformación dando prioridad a prácticas éticas en el ámbito académico y de investigación en entornos digitales actuales.

Desarrollo

Desinformación

En el contexto digital contemporáneo, la producción y difusión de información falsa no se limita a las redes sociales digitales o a los sistemas de inteligencia artificial; estos fenómenos se insertan en una dinámica más amplia donde la objetividad y la veracidad pueden verse comprometidas. Si bien en décadas anteriores existía una mayor confianza en los medios tradicionales -como la prensa, la radio y la televisión-, hoy es evidente que ciertos contenidos mediáticos, al operar también como productos comerciales, ajustan titulares o

contenidos para incrementar su atractivo o favorecer determinadas orientaciones políticas o ideológicas. A ello se suma el uso de imágenes o audios manipulados por inteligencia artificial, capaces de persuadir al espectador aparentando autenticidad del material.

Pero se debe tomar en cuenta al respecto lo que indican Sádaba y Salaverría (2023), que ante la difusión de grandes volúmenes de información, no es posible garantizar la veracidad de los mensajes ya sea por “confusiones, malentendidos y equívocos no intencionados” (p. 18). Ante esa situación existen organizaciones y observatorios de medios, incluso dentro de los propios medios de comunicación, que tratarán de minimizar esos casos, por ejemplo, la organización creada por la Comisión Europea para evitar las Noticias Falsas y Desinformación en Línea. Esto nos lleva a señalar que el fenómeno de desinformación, para ser considerado como tal, debe tener un distintivo: la falsedad deliberada.

Rodríguez-Andrés (2018), estudioso del tema de la desinformación, indica que los orígenes de este término datan propiamente del siglo XX, percibido claramente por ejemplo cuando se utilizó como una estrategia entre rusos y norteamericanos al término de la Primera Guerra Mundial (Guerra Fría), entre otros muchos casos. Este autor considera que no se puede decir que todo mensaje sea desinformación, pues a pesar de que es un término frecuente, actualmente y en ocasiones se usa para indicar que una información fue equívoca, pero considera que si esa información fue producto de un error del emisor y en ello no hay intencionalidad de engañar, entonces no se debe denominar desinformación.

Tampoco aplicaría el término cuando un ciudadano esté “desinformado” de cierto tema (pues no hay alguna persona que lo haya planeado de esa manera). Por tanto, para Rodríguez-Andrés, las características para denominar a la desinformación son:

1. Intencionalidad y manipulación oculta. Intención deliberada de un emisor para engañar a los receptores sin que estos sean conscientes de la influencia.
2. Difusión de mentiras. No busca ocultar datos o guardar silencio, sino difundir información falsa intencionadamente, sabiendo que no es verdad.
3. La desinformación busca que sus mentiras sean difundidos en medios de comunicación. Engañan primero a los medios para conseguir que difundan sus mensajes, los medios propagan la desinformación para influenciar la opinión pública.
4. Estrategia de ataque y desprestigio. Sea usa como arma planificada para atacar y desprestigiar adversarios con fines estratégicos. (pp. 241 y 242).

La Comisión Europea (2019) define a la desinformación como: “información verificablemente falsa o engañosa creada, presentada y difundida con fines de lucro económico o engaño intencionado al público” (citado en Sádaba y Salaverría, 2023, p. 18).

Es importante mencionar que si bien la Inteligencia artificial (IA) puede emplearse para alterar información, imágenes o audios, es fundamental identificar que detrás de estos procesos siempre existe una persona o grupo que decide utilizar dichas herramientas con fines manipuladores. Cuando la IA genera información incorrecta, ello puede deberse a limitaciones propias de su programación, a los datos con lo que fue

entrenada, o a sesgos incorporados en sus modelos, sin embargo, la herramienta por sí misma -al menos en el estado actual de su desarrollo- no posee una intención deliberada de engañar. La manipulación, por tanto, no proviene de la IA como agente autónomo, sino del uso que realizan los humanos que la operan.

Ahora bien, este fenómeno de la desinformación tiene tintes globales, y a finales del siglo XX se encuentran distintas iniciativas para reducirlo, como es el caso de promover medidas regulatorias para combatirla, tener códigos de ética tanto en los medios de comunicación como en plataformas digitales, o decretos de actuación contra la desinformación, pero también coinciden estos esfuerzos en la importancia de la alfabetización digital y mediática de los ciudadanos.

Alfabetización digital

Si bien, ciudadanos de distintas edades hacen un uso cada vez más extendido de las tecnologías de información y comunicación (TIC), diversas investigaciones señalan que dicho incremento en el acceso y frecuencia de su uso, no se traduce necesariamente en competencias digitales sólidas ni en una adecuada alfabetización digital, al respecto se encuentran en niveles muy básicos (Matamala, 2018; Cervantes Velázquez, y Díaz, 2025, entre otros). Así aparece la trascendencia de la alfabetización digital.

La UNESCO define la alfabetización digital como la habilidad para localizar, evaluar, usar y crear información a través de tecnologías, herramientas de comunicación y redes digitales (2018).

Otra definición es la proporcionada por Hernández-Marín *et al.* (2024) quienes consideran que el nombre completo para estas habilidades sería Alfabetización Mediática, Informacional y Digital (AMID) pues consideran que con dicha alfabetización “los ciudadanos pueden filtrar la información, distinguiendo lo veraz de lo falso y satisfacer la necesidad de una participación crítica en el espacio digital” (p. 58).

Otros estudios como el Área y Guarro (2012) consideran que la alfabetización se podría a su vez clasificar en Alfabetización en información, alfabetización digital, alfabetización tecnológica, educación mediática, creando siglas como AMI (Alfabetización mediática e información) AIFin (Alfabetización Informacional), algunos lo equiparan con términos como Competencias Digitales. Independientemente de la nomenclatura, la coincidencia principal es que con el termino alfabetización, no se focaliza al uso técnico, sino abarca además las competencias más amplias que van desde buscar información, competencias de comunicación, colaboración, participación, reflexión, análisis, incluso habilidades de seguridad y protección de datos digitales: “La alfabetización digital implica desarrollar habilidades para un uso seguro, crítico y efectivo de la tecnología e internet, especialmente en el contexto de la educación superior”. (Cervantes Velázquez y Díaz, 2025, p. 25).

En virtud de que el concepto se ha definido de múltiples formas, en el presente texto coincidimos con la definición de alfabetización digital presentada por Matamala (2018), ya que consideramos que dicha conceptualización es completa, al respecto indica:

todas apuntan a las habilidades necesarias para resolver problemas de información y comunicación en ambientes digitales [...] Ng (2012) propone un modelo de alfabetización digital a partir de tres dimensiones: i) dimensión técnica, referida a las habilidades operativas de uso de TIC; ii) habilidades cognitivas, referidas a la capacidad crítica de búsqueda, evaluación y selección de información; y iii) habilidades socioemocionales, referidas al uso responsable de Internet. (2018, p. 70).

Dicho lo anterior, en el campo particular de interés del presente texto, que es el de la educación superior y posgrado, se debe mencionar que la alfabetización digital se ha orientado históricamente al manejo de plataformas, ofimática y acceso a bases de datos. Sin embargo, el contexto actual con diversas herramientas digitales incluyendo la inteligencia artificial generativa, se requiere esa visión amplia que articule:

- Competencias informacionales (búsqueda estratégica, evaluación de fuentes, verificación).
- Competencias mediáticas: análisis crítico de mensajes digitales, detección de sesgos, comprensión de narrativas.
- Competencia de datos: lectura, tratamiento e interpretación de datos.
- Competencias en IA: comprender qué son los modelos generativos, cómo funcionan, qué sesgos tiene y cómo usarlos de forma ética.

Respecto al punto de la IA, su ingreso al campo educativo de nivel superior es heterogéneo, pues en algunos casos se bloquea su uso y en otros casos se impulsa, mucho tiene que ver con la percepción docente, pero independientemente de ello, los estudiantes son cada vez más consumidores de estas herramientas. Ello plantea tensiones en su adopción, pues sin una alfabetización digital puede generar uso de información no validada, riesgo de pérdida de competencias del pensamiento reflexivo y crítico, incremento de textos académicos generados por IA sin verificar las fuentes, e incluso dependencia tecnológica.

Por lo tanto, la alfabetización digital no se limita a habilidades técnicas digitales, sino que implica desarrollar criterios epistemológicos y éticos para interactuar con información digitalizada y así proteger la calidad académica y de investigación.

Cervantes Velázquez y Díaz (2025), en específico abordan ciertas habilidades necesarias para la alfabetización digital, (si bien cada estudio puede dar prioridad a ciertas competencias o habilidades). Estas autoras, además, consideran en cada una de las habilidades, distintos niveles de dominio que va desde insuficiente, básico, intermedio hasta avanzado. Las autoras mencionan las siguientes:

- crear contraseñas seguras,
- borrar datos e historial de navegación,
- activar modos privados de navegadore,
- proteger o cubrir cámaras de los dispositivos cuando no están en uso,
- hacer copias de seguridad de la información,
- modificar las condiciones de privacidad de redes y plataformas,
- detectar correos o mensajes engañosos,

- proteger identidades en imágenes o fotografías,
- instalar antivirus,
- deshabilitar cookies,
- utilizar gestores de contraseñas,
- utilizar herramientas de protección de rastreo,
- utilizar programas cifrados y encriptados para el intercambio de mensajes. (p. 26)

A ello debemos sumarle que, ante nuevos desafíos, nuevas estrategias, al respecto Acuña (2014), menciona:

Esta nueva alfabetización no aparece solo con el acceso y el uso de las TIC. Se requiere de una real apropiación para generar una transformación en nuestros formatos de pensamiento y para ello es necesario configurar nuevos escenarios de formación (p. 4).

En consecuencia, para fortalecer la alfabetización digital desde las universidades implica en primera instancia, reconocer las necesidades formativas específicas de la población estudiantil. A su vez, resulta fundamental que cada institución educativa y cada programa académico determinen de manera contextualizada las competencias y habilidades prioritarias para la formación integral de sus estudiantes en el contexto de la alfabetización digital. Una vez definido lo anterior, el siguiente paso sería diseñar estrategias didácticas novedosas que permitan su desarrollo progresivo -incluyendo su integración transversal en la currícula educativa-, el diseño de experiencias aprendizajes, tomando en cuenta la formación y actualización docente, y por supuesto la implementación de recursos y entornos digitales pertinentes. Finalmente será necesario establecer distintos mecanismos de evaluación y seguimiento para asegurar la mejora continua y consolidación de la alfabetización digital.

Metodología

El presente estudio partió de una investigación más amplia respecto al uso Académico y de investigación de la Inteligencia Artificial, realizado en el Instituto Politécnico Nacional, una de las instituciones más reconocidas de educación superior y posgrado en México. En el presente texto, se abordan parte de sus resultados.

El estudio se basó en un enfoque cualitativo, mediante entrevistas semiestructuradas a docentes-investigadores de educación superior y posgrado de Universidades reconocidas en México. El objetivo fue comprender percepciones, prácticas y desafíos relacionados con la alfabetización digital, el uso académico de la IA y la desinformación.

Se entrevistaron a 18 docentes de distintas áreas: Ciencias Sociales, Humanidades, ingenierías. La experiencia docente osciló entre 6 y 24 años, todos participan activamente en actividades de docencia e investigación. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente se transcribieron y analizaron mediante códigos con apoyo del software de análisis cualitativo Atlas.ti.

Las categorías incluyeron: 1) Percepción del uso de la IA y otras tecnologías digitales en el ámbito académico y de investigación, 2) Necesidad de la capacitación o instrucción en el uso de IA y tecnologías digitales, 3) Prácticas de alfabetización digital, 4) Desinformación y verificación, y 5) Impacto en la investigación y formación de los estudiantes.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados más representativos por las categorías mencionadas:

1. Percepción del uso de la IA y otras tecnologías digitales en el ámbito académico y de investigación. Las y los docentes entrevistados reconocen el uso de herramientas digitales para la academia y la investigación, pues apoyan la escritura científica, es auxiliar en el diseño de instrumentos de investigación, e incluso en su aplicación (en formato digital), primeros resultados. La IA puede servir para generación de ideas y estructuras iniciales.

Sin embargo, un profesor indica: *"son de mucha ayuda, la IA ya no tiene marcha atrás, pero se tienen que revisar los datos. Los estudiantes no saben o no quieren verificarlos, lo cual trae como consecuencia falta de rigor de tratamiento de la información"*.

2. Necesidad de la capacitación o instrucción en el uso de IA y tecnologías digitales. Los participantes coinciden en que la formación digital institucional se centra en herramientas y plataformas, pero ello no implica el desarrollo del pensamiento crítico.

Este punto de desarrollo de competencias del pensamiento crítico es el más mencionado como falta de desarrollo en los estudiantes. Algunos docentes sugieren trabajarlo en clase para desarrollarlo, mientras que otros indican que esas habilidades se deberían desarrollar de manera transversal a lo largo de la formación, pero todos coinciden en la ausencia general del pensamiento crítico y por tanto la importancia de desarrollarlo.

3. Prácticas de alfabetización digital y 4. Desinformación y verificación. Por su relación de estos dos temas, se presentan a continuación:

Los entrevistados coinciden en la urgencia de incorporar: fundamentos básicos de uso de tecnología digital y de IA. *"Se supone que son de la generación de nativos digitales pero su uso es tan básico y de las herramientas más comunes, no tienen conocimiento de herramientas o buscadores especializados ni mucho menos en diseño de prompts"*.

Algunos docentes indican que tienen incluso ellos mismos vacíos al respecto y les gustaría una capacitación digital más especializada, otros docentes, incluso hablan de que ellos mismos hacen propuestas de mejoras de programación de herramientas de IA, lo que demuestra la gran diferencia entre áreas de conocimiento y habilidades digitales docentes.

Algunos entrevistados indican que hacen prácticas con sus estudiantes de posgrado de usar la IA en sus clases con un tema específico y en esa misma clase evaluar los resultados (sobre todo encontrando fallas, errores, vacíos). Ello para generar habilidades de revisión crítica.

Otro docente comentó que, si bien no era su tema, a inicio de semestre, hace un ejercicio para que sus estudiantes identifiquen como sin validar la información se diseminan mensajes por las redes sociales sin haber comprobado la veracidad ni la fuente y como en cuestión de segundos, ellos se convierten en emisores de noticias falsas. Así como estos mensajes se difunden sin verificar, esto puede pasar con la información científica.

5. Impacto en la investigación y formación de los estudiantes. Los entrevistados enfatizan la urgencia de incorporar (la mayoría de forma transversal):

- Fundamentos básicos de uso de tecnología digital.
- Fundamentos básicos de Inteligencia artificial.
- Revisión crítica de los resultados.
- Ética en su uso académico y de investigación.
- Análisis comparativo entre producción humana y digital.

Otro docente indicó:

tenemos que actualizar nuestra práctica docente, el alumno no puede ir a escuchar lo mismo que tiene en la palma de su mano con el celular, tiene que haber innovación, práctica, análisis de casos reales, los estudiantes ya están en el mundo digital, no podemos seguir con prácticas tradicionales; el docente se debe capacitar en estas herramientas digitales.

A partir de estos resultados, se puede identificar que la alfabetización digital puede apoyar a desarrollar competencias para prevenir la desinformación y uso instrumental de la IA u otras tecnologías digitales, pues se requiere de fortalecer lo que propone precisamente la alfabetización digital:

a) Desarrollar el pensamiento crítico y capacidad para analizar la validez, coherencia y propósito comunicativa de una fuente. Los estudiantes podrían identificar falacias, sesgos y contenidos que pudieron ser manipulados y no asumirlos acríticamente como verdaderos para ellos se requiere generar habilidades para contrastar evidencias, fuentes, reconocer intenciones persuasivas, distinguir entre hechos, opinión y desinformación.

b) Habilidades de verificación. La formación universitaria puede enseñar estrategias no solo de búsqueda de información pertinente, sino también de comprobación de fuentes, triangulación de información, análisis de metadatos. Corroborar la autenticidad de imágenes, textos y datos, reduciendo la difusión acrítica de contenidos falsos o engañosos, pues, por ejemplo, difundir sus resultados sin estos elementos, implica un impacto del trabajo científico no deseado o tergiversado.

c) Comprensión del ecosistema digital. Comprender como funcionan los algoritmos, la personalización de contenidos ayudará a los estudiantes a identificar cuándo su consumo puede ser filtrado o sesgado, lo que puede disminuir la vulnerabilidad ante narrativas circulantes.

d) Formación ética y responsabilidad ciudadana. La alfabetización digital no solo es técnica, incluye dimensiones éticas relacionadas con el uso responsable de la información, respecto a la integridad de otros usuarios y el impacto social de compartir contenidos no verificados. Desde esta perspectiva, la universidad forma sujetos capacidad de participar en la esfera pública digital de manera informada y democrática.

e) La alfabetización digital, trasciende el ámbito universitario. Las competencias digitales desarrolladas en la educación universitaria y de posgrados se convierten en competencias clave para la vida cotidiana. El desarrollar habilidades de búsqueda rigurosa, verificación de información, gestión segura de datos y uso crítico de plataformas digitales, favorece no solo su desempeño académico y de investigación, sino también una participación más reflexiva, segura y eficiente en entornos socio-técnicos del siglo XXI.

Conclusión

Los resultados indican que las universidades requieren reconceptualizar la alfabetización digital como parte de la práctica académica central, no complementaria. La IA y las tecnologías digitales abren posibilidades para aumentar la productividad académica y de investigación, pero también desafía los criterios tradicionales de veracidad, autoría, evaluación y confiabilidad.

En la educación superior y de posgrado será importante integrar en el currículo, módulos de alfabetización digital, talleres de búsqueda de información, pero con verificación y contrastación, análisis de casos reales de desinformación académica, usos de software de análisis de datos y herramientas de IA de apoyo en la productividad, ética en el uso de la IA, comprensión de sus sesgos.

Sin embargo, en lo que coinciden independientemente de la parte de usos digitales, es en la necesidad de impulsar metodologías de enseñanza que favorezcan el razonamiento crítico.

La alfabetización digital constituye hoy un desafío en general para cualquier ciudadano, pero es fundamental para la educación superior y posgrado especialmente ante escenarios emergentes de inteligencia artificial y desinformación.

La evidencia recopilada muestra la amplia cantidad de información que se puede obtener en los ambientes digitales y de IA que pueden potenciar las actividades académicas y de investigación, pero también genera riesgos. Por ello se requiere de una alfabetización digital ampliada que integre pensamiento crítico, ética, habilidades de verificación. La universidad tiene la responsabilidad de formar sujetos capaces de integrarse a estos entornos complejos digitales, aprovechar las tecnologías es importante, sin perder la parte reflexiva, pero para alcanzar esta meta, se requiere de estrategias educativas innovadoras desde la academia, pero también desde el autoaprendizaje dirigido.

Cuando la alfabetización digital se pueda incorporar de manera transversal en la educación universitaria, no solo ampliará las capacidades vinculadas al uso de tecnología en el campo académico y de investigación, sino también funcionará como un recurso clave para anticipar y reducir la propagación de información falsa, sino además fortalecerá la autonomía intelectual y la participación crítica ciudadana en los entornos digitales del siglo XXI.

Agradecimientos y Apoyo financiero

Agradecemos al Instituto Politécnico Nacional (México) por el apoyo recibido para realizar la presente investigación, autorizada por su Secretaría de Investigación y Posgrado con clave SIP: 20250570, proyecto que contó con apoyo financiero para su realización.

Referencias

- Acuña, S. R. (2014). Alfabetización digital en los contextos de formación universitaria. *Luciérnaga Comunicación*, 6(12), 1–15. <https://revistas.elpoli.edu.co/index.php/luc/article/view/525>
- Area, M., y Guarro, A. (2012). La alfabetización informacional y digital: fundamentos pedagógicos para la enseñanza y el aprendizaje competente. *Revista Española de Documentación Científica*, 35 (Monográfico), 46–74. <https://doi.org/10.3989/redc.2012.mono.977>
- Asamblea General de las Naciones Unidas (12 de agosto, 2022) *Contrarrestar la desinformación para promover y proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales*. ONU. <https://docs.un.org/es/A/77/287>
- Cervantes Velázquez, M. del R., y Díaz, E. (2025). Alfabetización digital de estudiantes de educación superior. Notas sobre sus habilidades digitales para la ciberseguridad. *DOCERE*, (32), 24–29. <https://doi.org/10.33064/2025docere328342>
- Ferrés, J. (2013). La competencia mediática y emocional de los jóvenes, *Revista de Estudios de Juventud*, 101, pp. 89-101. https://www.injuve.es/sites/default/files/2017/46/publicaciones/revista101_capitulo7.pdf
- Hernández-Marín, J.L., Castro-Montoya, M.D., y Figueroa-Rodríguez, S. (2024). Alfabetización Mediática, Informacional y Digital: análisis de instrumentos de evaluación. *Investigación Bibliotecológica: Archivonomía, bibliotecología e información*, 38(99), 55–73. <https://doi.org/10.22201/iib.24488321xe.2024.99.58865>
- Matamala, C. T. (2018). Desarrollo de alfabetización digital ¿Cuáles son las estrategias de los profesores para enseñar habilidades de información? *Perfiles Educativos*, 40(162), 68–85. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2018.162.58846>
- Rodríguez Andrés R. (2018). Fundamentos del concepto de desinformación como práctica manipuladora en la comunicación política y las relaciones internacionales. *Historia y Comunicación Social*, 23(1), 231-244. <https://doi.org/10.5209/HICS.59843>
- Sádaba, C., y Salaverría, R. (2023). Combatir la desinformación con alfabetización mediática: análisis de las tendencias en la Unión Europea. *Revista Latina de Comunicación Social*, (81), 1–17. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2023-1552>
- UNESCO [United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization]. (2018). *UNESCO ICT Competency Framework for Teachers*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>

Norma Patricia Maldonado Reynoso. Profesora – investigadora del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS) – perteneciente al Instituto Politécnico Nacional (IPN), México. Licenciatura en Psicología, Maestría en Ciencias de la Comunicación y Doctora en Ciencias Políticas y Sociales (UNAM) con Postdoctorado en Epistemología e Investigación Científica. Obtuvo el premio ANUIES 2001 por mejor Tesis de Maestría sobre la Educación Superior: “La Universidad Virtual en México”. Obtuvo Medalla Alfonso Caso, por la UNAM. Fue presidenta de la Asociación Mexicana de Investigadores de la Comunicación (AMIC), 2001-2003, miembro de asociaciones nacionales e internacionales. Actualmente es miembro del Sistema Nacional de Investigadores del SECIHTI-México, investigadora Nivel I. Líneas de investigación: Tecnologías de Comunicación e Información aplicadas en la Educación, Educación a Distancia y Virtual, Estudios con Perspectiva de Género, Metodología de investigación digital, Alfabetización digital, Inteligencia Artificial aplicada en la Educación y la Investigación. <https://orcid.org/0000-0002-4302-5123>

Cinthia Quiroz Animas. Profesora en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Tlaxcala y en Secundarias Técnicas de Tlaxcala, México. Licenciada en Ingeniería en Alimentos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Maestra en Docencia Científica y Tecnológica por el Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional, donde obtuvo el premio al mejor desempeño académico en 2022; y actualmente estudiante del Doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales en la Universidad Nacional Rosario Castellanos. Líneas de investigación: enseñanza de la matemática, estudios de género, inteligencia artificial y el uso de smartphones como herramientas mediadoras del aprendizaje. <https://orcid.org/0009-0001-9135-6816>

Arturo Javier Rodríguez Aguirre. Estudiante del Doctorado en Estudios de la Ciudad, en la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM), México; Máster en Comunicación con especialización en medios audiovisuales, por la Universidad Europea del Atlántico en Santander – España; Maestro en Comunicación, por la Universidad Internacional Europea, Lic. en Comunicación y Cultura por la UACM. Periodista, Locutor y Productor radiofónico. Ex presidente de la Asociación Mexicana de Creadores e Investigadores de la Radio. Profesor universitario en la Licenciatura de Comunicación y Cultura, ha sido docente en universidades públicas y privadas. Líneas de Investigación: Nuevas tecnologías de Información y Comunicación, Educación, Radio, Esfera Pública, Ciudadanía. <https://orcid.org/0000-0002-4989-4725>

Transformación docente mediante IA generativa: nuevas dinámicas educativas en Química de los Alimentos

Transforming Teaching with Generative AI: New Educational Dynamics in Food Chemistry

Yelko Rodríguez-Carrasco, Guadalupe García-Llatas

Dpto. Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal. Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación
Universitat de València, España.

Resumen

La inteligencia artificial generativa (IAgen) en la educación superior está impulsando nuevas formas de interacción entre docentes, estudiantes y contenidos académicos. El proyecto FoodID+IA plantea una renovación metodológica en la asignatura de Química de los Alimentos impartida en grados de Ciencias de la Salud. La intervención combina formación inicial en el uso responsable de la IA, actividades guiadas para estimular la construcción de conocimiento y espacios de discusión para contrastar la información generada por la herramienta. El estudiantado participó en dinámicas de creación de contenidos, análisis de respuestas y revisión crítica de la información científica, favoreciendo el pensamiento analítico y la capacidad de argumentación. Los resultados muestran un incremento en la implicación del alumnado y una percepción positiva del valor de la IA para reforzar la comprensión conceptual y las competencias transversales. El proyecto evidencia que la IAgen puede actuar como un catalizador para la innovación docente en materias científicas.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa; Innovación docente; Química de los Alimentos; Competencias digitales; Aprendizaje activo.

Suggested citation:

Rodríguez-Carrasco, Y., García-Llatas, G. (2025). Transformación docente mediante IA generativa: nuevas dinámicas educativas en Química de los Alimentos. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 113-124). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2531324>

Abstract

Generative artificial intelligence (Algen) in higher education is driving new forms of interaction between professors, students, and academic content. The FoodID+AI project proposes a methodological renewal in the Food Chemistry course taught in Health Sciences degrees. The intervention combines initial training in the responsible use of AI, guided activities to stimulate knowledge construction, and discussion forums to compare and contrast the information generated by the tool. Students participated in content creation activities, response analysis, and critical review of scientific information, fostering analytical thinking and argumentation skills. The results show increased student engagement and a positive perception of the value of AI in reinforcing conceptual understanding and transversal skills. The project demonstrates that Algen can act as a catalyst for innovation in science teaching.

Keywords: Generative artificial intelligence; Innovative teaching; Food Chemistry; Digital competencies; Active learning.

Introducción

Los desafíos del entorno de aprendizaje del siglo XXI exigen a la educación el desarrollo de nuevas estrategias y metodologías que optimicen la atención y la motivación estudiantil (Bolisani *et al.*, 2022). La Inteligencia Artificial Generativa (IAgen) ha emergido como una fuerza transformadora en la educación superior, redefiniendo la dinámica entre docentes, estudiantes y el contenido académico (Ocen *et al.*, 2025). Esta tecnología presenta una oportunidad sin precedentes para fomentar el aprendizaje activo y autónomo, particularmente en disciplinas científicas que requieren una sólida comprensión conceptual y pensamiento crítico ya que ofrece vías innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje, permitiendo una adaptación más precisa a las demandas educativas contemporáneas. Además, familiariza a los estudiantes con herramientas clave del futuro laboral, aunque su incorporación debe hacerse de forma ética y planificada para asegurar un impacto positivo y equitativo en el entorno educativo.

La integración de la IA en la educación optimiza las metodologías didácticas y facilita la creación de entornos de aprendizaje altamente interactivos y receptivos para el alumnado. Asimismo, esta herramienta, basada en modelos de lenguaje avanzados y algoritmos de aprendizaje profundo, tiene el potencial de transformar la forma en que docentes y estudiantes interactúan con el conocimiento, desarrollan habilidades críticas y enfrentan los retos del mundo contemporáneo (Belkina *et al.*, 2025).

Si bien la IA avanza a un ritmo vertiginoso en numerosos sectores —incluyendo la industria, el transporte y las finanzas—, su aplicación no está igualmente representada en todos los ámbitos de conocimiento; por ejemplo, su adopción en campos como la

salud y alimentación aún no es ampliamente visible. El proyecto FoodID+IA surge en este contexto, planteando una innovación metodológica específica dentro de la asignatura de Química de los Alimentos en grados de Ciencias de la Salud. El objetivo central es doble: fomentar el aprendizaje activo mediante el uso crítico y ético de herramientas de IAgén, y reforzar la comprensión de conceptos complejos de la Química de los Alimentos. Este capítulo describe la intervención implementada y analiza su impacto en la implicación y el rendimiento del alumnado.

Objetivos

El objetivo general del proyecto es incorporar herramientas de IA generativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Química de los Alimentos con el fin de mejorar la comprensión de conceptos complejos, fomentar el aprendizaje autónomo, difundir el uso ético y responsable de la IAgén y personalizar la enseñanza para los estudiantes de acuerdo con sus necesidades y estilos de aprendizaje.

Para la consecución de este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos (OE):

- OE1. Fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando una familia de modelos de IAgén y redes sociales, que estimulen una experiencia de aprendizaje más dinámica, participativa y en colaboración entre los estudiantes, de forma éticamente responsable.
- OE2. Desarrollar y aplicar un sistema de tutoría inteligente basado en IAgén que permita a los estudiantes resolver dudas y recibir explicaciones adicionales sobre los temas de la asignatura.
- OE3. Fomentar la autonomía en el aprendizaje, proporcionándoles a los estudiantes herramientas de IA que les permitan estudiar de manera independiente, a su propio ritmo.
- OE4. Promover entre el alumnado y los docentes una mayor producción académica e intelectual donde los productos de su esfuerzo podrán ser compartidos entre el estudiantado y/o otros docentes.

Metodología

La intervención docente se articuló en cinco acciones encadenadas que integran la IAgén en el proceso formativo, con el fin de mejorar la comprensión conceptual, el aprendizaje autónomo y la participación activa del alumnado. Cada acción se asocia a objetivos específicos del proyecto (OE1–OE4) y se desarrolló de acuerdo con la planificación docente de los grados implicados.

1. Presentación del proyecto y formación inicial en IAgén (Acción 1; OE1)

El proyecto FoodID+IA se introdujo en la sesión inicial de la asignatura mediante una presentación estructurada y materiales alojados en el aula virtual. Se explicaron los fundamentos de la IA generativa, así como las pautas éticas y académicas para su uso. Durante esta sesión se organizaron los grupos de trabajo y se asignaron los temas de los contenidos teóricos de la asignatura (Tabla 1) a desarrollar, además de fomentar la participación en la cuenta de Instagram de la asignatura (@foodidea_uv). Esta acción se implementó al inicio del cuatrimestre correspondiente en cada titulación.

2. Generación de preguntas con IA sobre contenidos teóricos (Acción 2; OE2)

A medida que avanzaba el temario, los grupos de estudiantes (3–4 integrantes) elaboraron diez cuestiones de verdadero/falso relacionadas con los conceptos clave de cada tema. Para ello utilizaron instrucciones o *prompts* dirigidos a herramientas de IAgén, evitando que la IA indicara explícitamente la solución. Los estudiantes contrastaron y verificaron las respuestas utilizando los materiales docentes proporcionados por la asignatura.

3. Justificación científica y validación de las cuestiones (Acción 3; OE2, OE3, OE4)

Una vez identificada la respuesta correcta, los grupos desarrollaron una justificación científica mediante un diálogo guiado con la IA, ajustando los contenidos con nuevos *prompts* y verificando su rigor mediante apuntes y bibliografía básica. Las cuestiones validadas se entregaron a través del aula virtual y formaron parte de la evaluación continua, representando un 2% de la calificación final.

4. Puesta en común, debate y revisión colaborativa (Acción 4; OE3, OE4)

En las tutorías regladas, el profesorado seleccionó y trabajó de forma grupal las cuestiones enviadas por el alumnado, con el objetivo de profundizar en la comprensión teórico-práctica. Durante estas sesiones se promovió el razonamiento crítico, el uso de evidencias científicas y el debate argumentado para afinar la calidad de las justificaciones. Una vez revisado el compendio de cuestiones, este se publicó en el aula virtual como material de apoyo para el estudio. Además, se generaron contenidos complementarios (infografías) para la cuenta de Instagram, ampliando la visibilidad del proyecto y fomentando la interacción del alumnado.

5. Evaluación del proyecto y difusión de resultados (Acción 5; OE1–OE4)

La valoración del proyecto incluyó una encuesta de satisfacción del estudiantado, junto con el análisis de los compendios de preguntas, el rendimiento académico y la interacción en redes sociales (comentarios, visualizaciones, “me gusta”). La información recopilada permitió detectar fortalezas, áreas de mejora y el grado de aceptación de la metodología. Finalmente, los resultados se sistematizaron para su presentación en foros y publicaciones de innovación docente.

Tabla 1. Descripción de los contenidos teóricos de la asignatura de Química de los alimentos

BLOQUE I: Principales componentes de los alimentos: estructura, propiedades físico-químicas, reacciones que pueden tener lugar en el alimento.
Tema 1. Química de los Alimentos. Relaciones con otras materias. Fuentes bibliográficas.
Tema 2. Agua. Constantes físicas y estructura del agua y del hielo puro. Interacciones agua-solutos. Actividad del agua y alteraciones de los alimentos.
Tema 3. Hidratos de carbono. Clasificación. Almidón y almidones modificados.
Tema 4. Pardeamiento en los alimentos I. Clasificación. Caramelización y degradación del ácido ascórbico.
Tema 5. Pardeamiento en los alimentos II. Reacción de Maillard.
Tema 6. Componentes de la fibra alimentaria. Propiedades funcionales de hidratos de carbono.
Tema 7. Lípidos. Propiedades físicas de los ácidos grasos y de las grasas.
Tema 8. Alteraciones de lípidos. Clasificación. Oxidación de lípidos. Otras alteraciones de lípidos. Proceso de fritura.
Tema 9. Modificaciones de grasas y aceites. Propiedades funcionales de los lípidos.
Tema 10. Proteínas. Modificaciones de proteínas durante el procesado y almacenamiento. Propiedades funcionales.
Tema 11. Enzimas. Clasificación. Pardeamiento enzimático.
BLOQUE II: Componentes minoritarios de los alimentos: estructura, propiedades físico-químicas, reacciones que pueden tener lugar en el alimento.
Tema 12. Minerales y factores antinutricionales. Modificación del contenido mineral durante el procesado de los alimentos. Factores antinutricionales: naturaleza, mecanismo de acción y mitigación.
Tema 13. Vitaminas hidrosolubles. Estructura y estabilidad.
Tema 14. Vitaminas liposolubles. Estructura y estabilidad.
Tema 15. Pigmentos propios de los alimentos y sustancias aromáticas. Pigmentos: estructura y estabilidad. Sustancias aromáticas: concepto, compuestos impacto y aromas generados en reacciones enzimáticas y no enzimáticas. Defectos en el aroma. Aromatización de alimentos.
Tema 16. Aditivos alimentarios. Concepto y clasificación. Descriptiva de aditivos.

BLOQUE III: Alimentos de origen animal y vegetal: modificaciones durante el procesado y/o almacenamiento.

Tema 17. Carne. Modificaciones post-mortem. Efectos del tratamiento térmico. Derivados cárnicos.

Tema 18. Pescado. Modificaciones post-mortem. Modificaciones por el procesado.

Tema 19. Leche. Efectos del tratamiento térmico. Derivados lácteos. Modificaciones en su elaboración.

Tema 20. Cereales: Modificaciones durante el almacenamiento del grano y de la harina. Modificaciones durante la panificación y el almacenamiento del pan.

Tema 21. Frutas y hortalizas. Modificaciones durante la maduración, almacenamiento y procesado.

Tema 22. Bebidas fermentadas. Modificaciones en su elaboración. Alteraciones.

Con el fin de garantizar el cumplimiento de los estándares establecidos por organismos de referencia en integridad académica —como la European Network for Academic Integrity (ENAI), el Institute for Ethical AI & Machine Learning (IEAI) y las directrices institucionales universitarias—, la actividad incorporó un protocolo específico para el uso ético de herramientas de IAgén. Este protocolo se estructuró en tres componentes:

a) Declaración de uso de IA por parte del estudiantado. Cada grupo participante estuvo obligado a incluir en su entrega una declaración explícita que recogiera:

- La herramienta de IAgén utilizada (incluyendo nombre, versión y plataforma).
- El propósito educativo que motivó su uso.
- La aclaración de que la herramienta se empleó como apoyo al aprendizaje y no como sustituto de la comprensión o elaboración personal.
- La confirmación de que todas las respuestas generadas fueron contrastadas críticamente con los materiales docentes de la asignatura.

Ejemplo proporcionado al alumnado: “Declaramos que hemos utilizado ChatGPT (modelo GPT-4, plataforma OpenAI) como herramienta de apoyo para la elaboración y justificación de cuestiones del tema X de la asignatura. Las respuestas generadas han sido revisadas y verificadas críticamente con los contenidos de la bibliografía básica y los apuntes proporcionados por el profesorado.”

b) Registro documental del proceso de interacción con la IA. El documento final entregado por cada grupo debía incluir un registro transparente del proceso de consulta, compuesto por:

- Los *prompts* textuales exactos empleados.
- Las respuestas generadas inicialmente por la herramienta.
- Las modificaciones sucesivas introducidas en los *prompts* durante el refinamiento del diálogo, en caso de haberse producido.

c) Criterios de citación de la IA utilizada. Atendiendo a las recomendaciones vigentes en materia de citación (p. ej., APA 7.^a edición y normativas institucionales), se estableció que las herramientas de IA debían ser referenciadas formalmente. El formato orientativo proporcionado fue el siguiente: OpenAI. (2025). ChatGPT (julio 2025) [Modelo GPT-4]. <https://chat.openai.com>

Resultados

Participaron un total de 166 alumnos pertenecientes a los grupos A y B del grado en Nutrición Humana y Dietética ($n = 113$) y 53 estudiantes del doble grado en Farmacia y Nutrición Humana y Dietética. En la Tabla 2 se muestran las características de los estudiantes de cada grupo.

Tabla 2. Descripción de los estudiantes participantes

Grupo de matrícula	Número participantes	% Mujeres/hombres	% Con ≤ 19 años	% Estudiantes de primera matrícula
A	67	70/30	36	73
B	46	70/30	35	89
DG	53	75/25	72	89

Acorde a la matrícula de cada grupo, los alumnos se distribuyeron en grupos de trabajo de 3-4 personas. En el grupo A resultaron 22 grupos, en el B 14 grupos y en el DG 17 grupos asignándoles temas de la parte teórica de la asignatura comprendidos entre el tema 2 y el tema 18. Estos temas se distribuyen entre tres bloques temáticos de la asignatura (“Principales componentes de los alimentos”, “Componentes minoritarios de los alimentos” y “Alimentos de origen vegetal y animal”) y en las Tablas 3 y 4, se muestra un extracto de las preguntas generadas por la IAgén.

El alumnado estableció un diálogo con las herramientas de IAgén a fin de obtener la justificación de cada una de las 10 preguntas tipo V/F elaboradas por esta herramienta para cada tema que fueron refinando a través de uso de *prompts* y contrastando con la bibliografía básica de la asignatura. De media, el diálogo alumnado-IAgén supuso la interacción de 3 o más veces a fin de poder obtener una respuesta adecuadamente argumentada desde el punto de vista académico.

Tabla 3. Extracto de preguntas V/F generadas por la IAgén para el bloque temático I

Tema	Preguntas propuestas por la IA		
2	En un alimento, dos muestras con igual contenido hídrico pueden presentar distinta a_w debido a la distribución molecular del agua	El agua del hielo puro presenta una estructura cristalina ordenada que minimiza la movilidad molecular	La disminución de a_w siempre implica un aumento de la estabilidad físico-química del alimento
3	La retrogradación del almidón es un fenómeno reversible que se acelera con el aumento de la temperatura de almacenamiento	Los almidones modificados químicamente pueden mejorar la estabilidad frente a procesos de congelación-descongelación	La gelatinización del almidón implica una pérdida del orden cristalino de los gránulos

4	La caramelización presenta una cinética acelerada en medios fuertemente básicos	La degradación del ácido ascórbico puede contribuir al pardeamiento no enzimático	La caramelización involucra reacciones de deshidratación, isomerización y condensación en ausencia de aminoácidos
5	La velocidad de la reacción de Maillard aumenta con la temperatura	Los pH elevados aceleran la formación de bases de Schiff y aumentan la velocidad global de la reacción de Maillard	La reacción de Maillard puede generar compuestos antioxidantes y, simultáneamente, compuestos con potencial tóxico
6	La retención de agua en fibras solubles está estrechamente relacionada con su conformación macromolecular en solución	Los fructooligosacáridos son altamente viscosos en solución y por ello contribuyen de forma importante a la textura de alimentos formulados	Los β -glucanos de cereales incrementan la viscosidad intestinal principalmente por su alto grado de polimerización y su capacidad para formar redes tridimensionales hidratadas
7	La presencia de dobles enlaces en configuración trans confiere al ácido graso un comportamiento físico similar al de un saturado	La polimorfía de las grasas explica por qué pueden presentar distintas texturas bajo las mismas condiciones	El punto de fusión de un ácido graso aumenta a medida que disminuye el número de dobles enlaces
8	Los radicales peróxido generados en la oxidación lipídica son altamente reactivos y propagan la reacción	Los compuestos polares en aceites de fritura constituyen un indicador de degradación térmica	Durante la fritura, la ausencia de humedad en la superficie del alimento minimiza la degradación del aceite
9	La hidrogenación parcial puede mejorar la estabilidad oxidativa a costa de generar estructuras trans	Los procesos de winterización eliminan fracciones de alto punto de fusión para evitar turbidez en refrigeración	La interesterificación no altera el grado total de saturación, pero sí la distribución de los ácidos grasos en el triacilglicérido
10	La oxidación proteica puede afectar tanto a la funcionalidad como al valor nutricional	La solubilidad proteica depende del equilibrio entre interacciones hidrofóbicas y repulsión electrostática	La capacidad espumante de una proteína está relacionada con su aptitud para formar películas viscoelásticas
11	Las polifenoloxidasas catalizan la oxidación de fenoles a quinonas, las cuales polimerizan formando pigmentos oscuros	El pardeamiento enzimático puede reducirse mediante acidificación	La actividad enzimática no se ve afectada por la actividad de agua del alimento

Tabla 4. Extracto de preguntas V/F generadas por la IAgén para los bloques temáticos II y III

Tema		Preguntas propuestas por la IA	
12	Los factores antinutricionales causan efectos fisiológicos no deseables a altas concentraciones	El ácido fólico y sus sales derivadas limitan la biodisponibilidad de minerales di- y trivalentes	La inactivación de los inhibidores de las proteasas se consigue a través de tratamientos térmicos, exclusivamente
13	El contenido en tiamina disminuye en presencia de sulfitos	La degradación de la riboflavina se da por mecanismos redox	La cocción prolongada y recalentamiento de alimentos conteniendo folatos no tiene efecto sobre su contenido
14	La estabilidad de la vitamina D no se ve afectada por la luz	La lixiviación es la principal vía de pérdida de los tocoferoles	Todos los retinoides presentan actividad vitamínica
15	La estructura de la clorofila contiene cinco átomos de nitrógeno	La interacción entre antocianos y compuestos fenólicos se denomina esterificación	Las pirazinas son aromas generados por reacciones no enzimáticas
16	El uso de nitritos y nitratos en carnes curadas no impide el desarrollo de <i>Clostridium botulinum</i>	Los antioxidantes sintéticos como el butilhidroxianisol actúa principalmente como secuestradores de oxígeno molecular	Los emulgentes son aditivos que se incluyen en el grupo E-4__
17	En las carnes tipo PSE la capacidad de retención de agua es superior a la normal	Durante la fase de resolución del rigor aumenta la actividad de algunas enzimas proteolíticas	Entre las funciones del cloruro sódico adicionado a las carnes curadas está el aumento de la presión osmótica
18	La hipoxantina en pescado es un producto de degradación del ATP	En el pescado, el amoníaco producido a partir de la trimetilamina se debe a cambios producidos por el crecimiento bacteriano	La secreción de mucus es un signo de frescura en el pescado

Para la redacción de los *prompts* y refinado de las respuestas, se requirió la consulta del material docente y apuntes, así como de la bibliografía básica recomendada al final de cada unidad temática. Las respuestas iniciales generadas por la IA fueron acertadas en un 60% aumentando este valor hasta un 90% tras el diálogo mantenido que permitió perfilar la justificación de las respuestas.

Junto con la elaboración de las preguntas tipo V/F y una vez trabajado cada tema, el alumnado tuvo que plasmar en una infografía los conceptos clave para su difusión digital en la cuenta específica de Instagram de la asignatura (@FoodIdea_UV) (Figura 1).

Como resultado del proyecto se elaboró una encuesta de satisfacción consistente en 17 preguntas (respuesta numérica) más dos de respuesta abierta (fortalezas y debilidades del proyecto). En la Figura 2 se muestra el resultado obtenido de la misma de un total de 124 alumnos y alumnas que respondieron. En base a los resultados obtenidos, más de un 90% de los participantes valoraron de forma positiva o muy positiva el grado de aceptación de la metodología. Especial atención se prestó al apartado de redacción libre (preguntas 18 y 19: fortalezas y debilidades), un extracto del cual se expone en la Tabla 5.



Figura 1. Infografías publicadas en el Instagram @FoodIDEA_UV

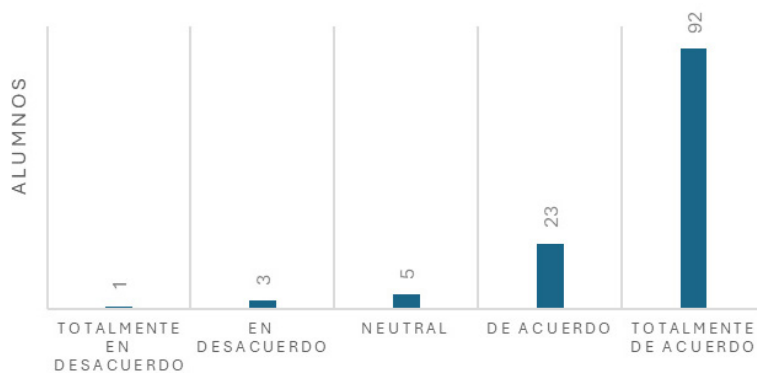


Figura 2. Resultados encuesta de satisfacción del del proyecto

Tabla 5. Extracto de las respuestas obtenidas del cuestionario.
Pregunta 18 (fortalezas) y pregunta 19 (debilidades)

P18: ¿Qué aspectos del proyecto resaltaría como positivos? (Fortalezas)	P19: ¿Qué sugerencias de mejora propondría para el proyecto? (Debilidades)
Las herramientas digitales empleadas han hecho el aprendizaje más accesible y entretenido	Evaluar de forma más individual dentro del trabajo grupal para que el esfuerzo personal quede más reflejado
He aprendido a buscar información por mi cuenta y tomar decisiones razonadas	Coincidió con entregas de otras asignaturas y resultó difícil compaginarlo
He mejorado mi capacidad de comunicar resultados y organizar información	La calificación de la actividad me pareció insuficiente para la carga de trabajo
He aprendido haciendo, no sólo memorizando.	Dar instrucciones más claras desde el principio, incluyendo ejemplos de entregas o proyectos de años anteriores

Conclusión

La introducción de la IAgén promueve el aprendizaje activo y colaborativo de los estudiantes mediante la realización y consulta de materiales y recursos útiles, lo que fomenta el proceso de aprendizaje de los estudiantes. También se ha demostrado que la incorporación de una red social como Instagram puede ayudar a consolidar el aprendizaje y las habilidades adquiridas en la materia. Los resultados reflejan una mejora significativa en la participación y el rendimiento académico, y un índice de satisfacción superior al 90%. Los estudiantes valoraron positivamente la metodología utilizada y su utilidad dentro del contexto educativo. Además, el análisis cualitativo de las encuestas destaca la percepción de la IAgén como una herramienta útil para personalizar el aprendizaje y desarrollar competencias digitales y críticas de forma éticamente responsable. FoodID+IA se consolida así como experiencia pionera en el uso pedagógico de la IAgén en ciencias experimentales, fácilmente transferible a otras titulaciones y contextos universitarios.

Agradecimientos

Este estudio se enmarca en el proyecto de innovación educativa (UV-SFPIE_PIEC-3898438) otorgado por el Vicerectorat d'Ocupació i Programes Formatius de la Universitat de València y forma parte de las actividades del Grupo Consolidado de Innovación Docente "InnoFoodChem" de la Universitat de València (GCID23_2585717).

Referencias

- Belkina, M., Daniel, S., Nikolic, S., Haque, R., Lyden, S., Neal, P., Grundy, S., & Hassan, G. M. (2025). Implementing generative AI (GenAI) in higher education: A systematic review of case studies. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 8, 100407. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2025.100407>
- Bolisani, E., Scarso, E., Zieba, M., Durst, S., Zbucheá, A., Lis, A. M., & Kassaneh, T. C. (2022). Knowledge pills in education and training: A literature review. En *Proceedings of the 23rd European Conference on Knowledge Management* (pp. 89-96).
- European Network for Academic Integrity. Disponible en <https://www.academicintegrity.eu>
- Institute for Ethical AI & Machine Learning. Disponible en <https://ethical.institute/index.html>
- Ocen, S., Elasu, J., Aarakit, S. M., & Olupot, C. (2025). Artificial intelligence in higher education institutions: Review of innovations, opportunities and challenges. *Frontiers in Education*, 10. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1530247>

Yelko Rodríguez Carrasco (<https://bit.ly/3M4O0On>), Profesor Titular de Universidad en el área de Nutrición y Bromatología de la Universitat de València (UV). Se graduó por la UV en Nutrición Humana y Dietética (2008) y en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (2010). Realizó un máster en Calidad y Seguridad Alimentaria (2011) del cual obtuvo premio extraordinario. Es Doctor con mención Internacional y *cum laude* en Ciencias de la Alimentación (UV) (2015) y recibió el premio extraordinario de doctorado. En el ámbito docente, cuenta con dos quinquenios docentes y es coordinador del grupo consolidado de innovación docente InnoFoodChem (GCID23-2585717). Además, es coordinador de 4º curso del grado en Nutrición Humana y Dietética. En el ámbito científico, tiene reconocido un sexenio de investigación (2019) y es miembro del grupo de investigación RiskTox de la UV. Cuenta con una amplia producción científica fruto de su participación en proyectos competitivos europeos, nacionales y autonómicos (ORCID: 0000-0002-6421-218X).

Guadalupe García Llatas (<https://bit.ly/44stGwL>), Profesora Titular de Universidad en el área de Nutrición y Bromatología de la Universitat de València (UV), es Licenciada (2001) y Doctora *cum laude* con mención europea (2008) en Farmacia (UV). Su excelencia docente se refleja en cuatro quinquenios docentes reconocidos, la coordinación del grupo consolidado de innovación docente InnoFoodChem (GCID23-2585717) y pertenencia al grupo DIALSOST (GCID23-2590040). Además, es coordinadora de 2º curso del grado en Nutrición Humana y Dietética. En el ámbito científico, pertenece al grupo de investigación Bionutest de la UV y su dilatada y rigurosa labor investigadora se avala con tres sexenios reconocidos (2023), la co-autoría de dos patentes y una amplia producción científica derivada de su participación en proyectos competitivos europeos, nacionales y autonómicos (ORCID: 0000-0002-4681-4208).

Autonomía del alumnado y aprendizaje en la era de la inteligencia artificial

Student autonomy and learning in the age of artificial intelligence

Jordi Mogas Recalde, Cristina Morales Martín

Universitat Rovira i Virgili, Tarragona, España

Resumen

La inteligencia artificial (IA) está influyendo en diversos aspectos de nuestras vidas y, en el ámbito educativo, es de relevancia analizar cómo afecta a la autonomía y la autorregulación del alumnado. La IA generativa comprende un conjunto de herramientas capaces de personalizar el aprendizaje, ofrecer retroalimentación inmediata y apoyar la toma de decisiones, destacando el papel de los tutores inteligentes, los sistemas adaptativos y los asistentes virtuales. Este capítulo aborda, desde una aproximación teórica, su incorporación en la educación secundaria, donde su uso requiere una integración progresiva y supervisada, así como en la educación superior, donde la IA adquiere un papel más estratégico al potenciar la gestión autónoma del aprendizaje y favorecer procesos críticos y reflexivos. Se concluye que puede convertirse en una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje, aunque también se identifican riesgos y desafíos que deben ser considerados para asegurar un uso responsable y equitativo.

Palabras clave: autonomía del alumnado, autorregulación del aprendizaje, inteligencia artificial.

Suggested citation:

Mogas Recalde, J., Morales Martín, C. (2025). Autonomía del alumnado y aprendizaje en la era de la inteligencia artificial. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 125-135). Madrid, España: Adaya Press.
<https://doi.org/10.58909/ad2551113>

Abstract

Artificial intelligence (AI) is influencing several aspects of our lives, and in the educational field it is crucial to analyse how it affects student autonomy and self-regulation. Generative AI comprises a set of tools capable of personalizing learning, providing immediate feedback, and supporting decision-making, highlighting the role of intelligent tutors, adaptive systems, and virtual assistants. This chapter addresses, from a theoretical perspective, its incorporation into secondary education, where its use requires a progressive and supervised integration, as well as into higher education, where AI acquires a more strategic role by enhancing autonomous learning management and fostering critical and reflective processes. It concludes that AI can become an effective tool for improving learning, although risks and challenges are also identified that must be considered to ensure responsible and equitable use.

Keywords: student autonomy, self-regulated learning, artificial intelligence.

Introducción

John McCarthy, considerado uno de los padres fundadores de la inteligencia artificial (IA), la definió como “la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de computadoras inteligentes” (McCarthy, 2007, como se cita en Mujica-Sequera, 2024). Más adelante, Russell y Norvig (2016, citados en Mujica-Sequera, 2024) ampliaron la definición como la capacidad de las máquinas para realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como el aprendizaje, la percepción, la toma de decisiones y la resolución de problemas. En la actualidad, el desarrollo acelerado y la popularización de la inteligencia artificial, incluyendo nuevas modalidades como la IA generativa, está transformando muchos aspectos de diferentes ámbitos, y del mismo modo puede llegar a redefinir en parte los marcos tradicionales de enseñanza y aprendizaje (Ubal Camacho *et al.*, 2023).

En el ámbito educativo, la proliferación de herramientas capaces de analizar datos, generar contenidos, automatizar procesos y ofrecer apoyo personalizado al alumnado se presenta como un potencial avance para hacer más eficientes determinados procesos. La inteligencia artificial en educación se utiliza para personalizar el aprendizaje mediante la adaptación de contenidos, automatizar y hacer más precisa la evaluación a través de sistemas adaptativos y herramientas de corrección, ofrecer retroalimentación inmediata, generar entornos interactivos con chatbots para practicar habilidades comunicativas, y facilitar la analítica del aprendizaje para identificar dificultades y orientar intervenciones educativas (Rebolledo & Gisbert, 2025). No menos importante, también se presentan retos en lo relativo a cómo esta tecnología puede llegar a influir en la autonomía del alumnado de los diferentes niveles educativos.

En este marco, el estudiante debe ser capaz de gestionar su propio aprendizaje, evaluar la fiabilidad de las herramientas que utiliza, de las respuestas que recibe, y tomar decisiones fundamentadas sobre cómo y cuándo recurrir a la IA como recurso cognitivo. Además, la disponibilidad permanente de sistemas inteligentes puede favorecer la independencia, al proporcionar retroalimentación inmediata y apoyo contextualizado (Hernández León & Rodríguez-Conde, 2024). Sin embargo, también puede generar dependencias si no se desarrollan competencias para discernir entre la ayuda productiva y el uso excesivo o acrítico de estas herramientas (Ubal Camacho *et al.*, 2023). En consecuencia, promover la autonomía en la era de la IA requiere un enfoque pedagógico que combine habilidades metacognitivas, comprensión tecnológica básica y criterios éticos para el uso responsable.

El propósito de este capítulo es ofrecer una visión de cómo la IA puede favorecer o condicionar la autonomía del alumnado y qué implicaciones tiene para los procesos de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se revisa la relación entre inteligencia artificial y autonomía del alumnado, y se pone el punto de mira en los retos y oportunidades que los avances tecnológicos presentan en diferentes niveles educativos, centrados en la educación secundaria y la educación superior.

Autonomía del alumnado e inteligencia artificial

El desarrollo de la autonomía y la autorregulación constituyen uno de los pilares del aprendizaje competencial. La primera se define formalmente como la capacidad del educando para dirigir y evaluar su propio proceso de aprendizaje. A diferencia de los modelos educativos tradicionales, centrados en la figura del docente, el aprendizaje autónomo promueve la responsabilidad individual y la proactividad en la adquisición de conocimientos (Figueroa Bejarano *et al.*, 2025). En paralelo, la autorregulación del aprendizaje pone de manifiesto el grado en que los individuos son metacognitivamente, motivacionalmente y comportamentalmente participantes activos de sus propios procesos de aprendizaje (Zimmerman & Schunk, 2001). Ambos conceptos están íntimamente relacionados, pues el aprendizaje autónomo se produce cuando el estudiante es capaz de regular su propio proceso de aprendizaje (Sierra Pineda, 2010).

En este contexto, la inteligencia artificial (IA) irrumpe como un poderoso instrumento que facilita esta simbiosis, al convertirse en el aliado perfecto para fomentar la autonomía del estudiante, permitiéndole gestionar sus tiempos y recursos con mayor independencia, lo cual facilita a su vez el aprendizaje autodirigido. Además, ofrece una retroalimentación inmediata, detectando los errores más habituales y orientando al alumno con explicaciones claras para corregirlos.

Si bien la IA puede ser categorizada desde múltiples ópticas, en el contexto educativo se materializa principalmente en cinco tipos de aplicaciones: tutorías inteligentes, clases autodirigidas, evaluadores automatizados, asistentes virtuales y sistemas de análisis predictivo (Arias-Chávez *et al.*, 2024, como se cita en Torres Pineda *et al.*, 2025).

Esta clasificación muestra cómo ha ido evolucionando la IA. Por un lado, herramientas como las clases autodirigidas, los sistemas de análisis predictivo o las evaluaciones automáticas funcionan con IA predictiva: analizan datos, detectan patrones y se ajustan al aprendizaje del estudiante. Por otro lado, los asistentes virtuales y las tutorías inteligentes representan la IA generativa, diseñada para crear contenido, ofrecer explicaciones y conversar de forma más natural con el alumno.

En conjunto, estas aplicaciones ponen de manifiesto cómo la IA actúa como un catalizador fundamental en la personalización de la educación, siendo su propósito principal ofrecer experiencias educativas dinámicas y moldeables. Esta personalización se logra al adaptar el contenido, la secuenciación, el ritmo y las estrategias pedagógicas a las necesidades específicas del alumnado (Ortiz Merchan *et al.*, 2025). La IA hace posible una personalización mucho más avanzada gracias a sistemas adaptativos y tutores inteligentes que aprenden del propio estudiante. Esto ayuda directamente a que el alumno sea más autónomo: puede elegir las actividades que necesita, comprobar por sí mismo cómo progresa y desarrollar mejor su capacidad de autorregulación.

Esta profunda personalización exige intrínsecamente el desarrollo de la competencia digital, entendida como la capacidad de las personas para utilizar adecuadamente herramientas digitales, incluyendo el pensamiento crítico, la conciencia ética y las habilidades de orden superior necesarias para el manejo y uso efectivo de la información (De Obesso *et al.*, 2023). La efectividad de las herramientas de IA dependerá, por tanto, de la capacidad del estudiante para aplicar dichas competencias en un aprendizaje autónomo y autodirigido. En este sentido, el Marco Europeo de Competencia Digital para Ciudadanos (DigComp), en su versión más reciente DigComp 2.2, publicada por el Joint Research Centre de la Comisión Europea en 2022 (Vuorikari *et al.*, 2022), incorpora más de 250 ejemplos actualizados de conocimientos, habilidades y actitudes destinados a capacitar a los ciudadanos para interactuar de manera segura, crítica y confiada con sistemas impulsados por IA. Todo ello se alinea con los objetivos de competencia digital que el alumnado debe alcanzar.

La integración de la IA en la educación, sin embargo, también conlleva riesgos éticos y estructurales significativos a nivel global. Esto se materializa a través de los sesgos algorítmicos, que surgen cuando los sistemas son entrenados con datos históricos afectados por prejuicios sociales o culturales, lo que puede conducir a decisiones o recomendaciones educativas injustas o evaluaciones poco objetivas.

Otro aspecto a tener en cuenta, a nivel institucional, es la necesidad de garantizar la privacidad de los datos y la transparencia algorítmica. Para mitigar estos problemas, es necesario un enfoque de inteligencia artificial responsable basado en los principios del modelo F.A.T.E. (Justicia, Responsabilidad, Transparencia y Ética, por sus siglas en inglés), reconociendo que la IA en sí misma no es ni buena ni mala, sino que su resultado depende de cómo es diseñada y utilizada, por quién y para qué propósitos (García Peña *et al.*, 2020).

El ámbito estrictamente pedagógico también trae consigo riesgos operacionales, como la distracción que afecta la concentración de los estudiantes, quienes pueden verse tentados a abandonar el aprendizaje por el uso de redes sociales o juegos, lo que requiere el desarrollo de habilidades de autorregulación. Las preocupaciones aumentan cuando se producen elementos como el uso excesivo, la adicción y el comportamiento compulsivo. Además, la IA generativa plantea riesgos para la integridad académica, ya que puede facilitar comportamientos deshonestos y producir explicaciones que parecen correctas, pero no lo son. Por ello, sigue siendo esencial la supervisión humana.

Oportunidades y retos de la IA en la educación secundaria

El alumnado de Educación Secundaria se caracteriza por su estrecha relación con el entorno digital, siendo considerados "nativos digitales" con aptitudes notables para el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Están acostumbrados a interactuar a través de redes sociales y aplicaciones en línea, que forman parte de su vida diaria. En el ámbito educativo, suelen mostrar más interés, atención y capacidad de retención cuando buscan información en Internet, especialmente a través de contenidos audiovisuales, frente a las explicaciones tradicionales.

No obstante, este perfil tecnológico coexiste con una realidad compleja: las necesidades educativas en esta etapa están fuertemente condicionadas por retos socioemocionales y conductuales (Piñeros Suárez, 2023). Paradójicamente, entre las problemáticas recurrentes se encuentra el uso excesivo de dispositivos tecnológicos (con promedios de dos a tres horas diarias), lo cual afecta negativamente el autocontrol, las relaciones interpersonales y los tiempos de reunión familiar. Por ello, se hace necesario avanzar hacia una educación más holística, que tenga en cuenta no solo lo académico, sino también las dimensiones intrapersonales, neurobiológicas y éticas del desarrollo del alumnado (Piñeros Suárez, 2023).

En este contexto, la IA ha demostrado un potencial significativo para transformar la Educación Secundaria, centrándose principalmente en el aprendizaje personalizado y autónomo, ofreciendo retroalimentación inmediata (Figueroa Bejarano *et al.*, 2025). En términos de eficiencia, la IA juega un papel crucial al analizar grandes volúmenes de datos sobre el desempeño estudiantil, pudiendo identificar patrones y predecir posibles dificultades, lo que facilita una intervención temprana y efectiva (Khamza *et al.*, 2024). Además, puede adaptar los contenidos educativos y su dificultad a los ritmos y necesidades individuales de cada estudiante, lo cual supone un avance fundamental. Paralelamente, la IA optimiza la labor del profesorado al automatizar tareas repetitivas como la corrección de trabajos, la generación de materiales didácticos y la asignación de recursos, liberando tiempo para la interacción pedagógica.

Para integrar estas herramientas eficazmente, es esencial que el alumnado y el profesorado dominen la ingeniería de prompts, considerada una competencia clave para la interacción humano-máquina. Esto implica la capacidad de formular instrucciones claras, específicas y contextualizadas para maximizar la calidad de las respuestas generadas por el sistema (Sánchez-Vera *et al.*, 2024).

A pesar de su enorme potencial, el uso de la inteligencia artificial en Educación Secundaria también trae consigo importantes desafíos que conviene considerar. Uno de los más importantes tiene que ver con cómo esta tecnología puede afectar a la forma en que el alumnado aprende de verdad. Esta tecnología proporciona respuestas rápidas, pero si no se guía, el estudiante pierde la necesidad de reflexionar sobre sus propios procesos y de resolver problemas de manera independiente (Bauz *et al.*, 2024). Un reto adicional es la falta de fiabilidad de la IA, pudiendo producir resultados erróneos, inexactos o sesgados, lo que obliga al estudiante a actuar como verificador y experto de la información recibida (García Martín *et al.*, 2025).

En el ámbito social y ético, la IA plantea desafíos cruciales para la integridad académica, ya que facilita el plagio y las conductas de trampa, requiriendo que los docentes desarrollen mecanismos para detectar el contenido generado por IA, una tarea que puede consumir mucho tiempo (Casado Rodríguez *et al.*, 2025). Además, el debate ético subraya las graves preocupaciones relativas a la privacidad y seguridad de los datos personales de los estudiantes que son recopilados por estos sistemas. Respecto a la edad de iniciación con la IA, la UNESCO ha recomendado a los gobiernos considerar establecer una edad mínima de 13 años para el uso de la IA generativa en el ámbito educativo, con el fin de proteger los derechos de los adolescentes y prevenir la dependencia tecnológica (Gallegos Navarrete *et al.*, 2024). Finalmente, la persistente brecha digital emerge como un desafío estructural, donde la desigualdad en el acceso a infraestructura tecnológica adecuada y a herramientas de IA de calidad, a menudo restringidas o de pago, acrecentará las diferencias y la exclusión de los estudiantes más desfavorecidos (Figuerola Polanco *et al.*, 2025).

En paralelo, el nuevo paradigma de la IA ha propiciado una profunda transformación en las prácticas docentes y los modelos de integración pedagógica, redefiniendo el rol del educador de mero transmisor de contenidos, a guía y facilitador del proceso de aprendizaje, situando al estudiante como protagonista activo (Li *et al.*, 2021). En este escenario, la IA potencia metodologías activas probadas como la Clase Invertida (Flipped Classroom). Al delegar en la tecnología la transmisión de conceptos teóricos y la generación de materiales personalizados, el tiempo de aula se libera para practicar, resolver dudas y ofrecer una retroalimentación más personalizada y útil.

Sin embargo, la viabilidad de estos modelos de integración está supeditada a la formación y actualización del profesorado, un desafío crucial en la era digital. Los docentes deben adquirir nuevas competencias digitales y tecnológicas para integrar la IA de manera efectiva. Este desafío se agudiza en la atención al alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE). Aunque la IA podría favorecer una educación más inclusiva y equitativa gracias a la personalización, su uso real sigue siendo muy limitado. Falta investigación sobre cómo aplicarla en estos contextos y el profesorado no siempre cuenta con la formación necesaria, lo que dificulta adaptar estas herramientas a las necesidades específicas de cada estudiante.

Oportunidades y retos de la IA en la educación superior

Actualmente, el alumnado de educación superior se enfrenta a un entorno académico transformado por la digitalización y la IA, el cual exige nuevas competencias cognitivas, tecnológicas y éticas. Su perfil ya avanzado debe caracterizarse por la autonomía, la adaptabilidad y la capacidad crítica para interactuar con entornos de aprendizaje más personalizados y fomentados por la IA (Hernández León & Rodríguez-Conde, 2024; Torres Pineda *et al.*, 2025). Las universidades requieren alumnado activo capaz de gestionar su propio proceso formativo y de discernir entre la información útil y la generada de manera automática por la IA. Asimismo, el desarrollo de competencias personales y sociales como la autorregulación, la comunicación, la colaboración y la creatividad se vuelve esencial para la inserción profesional en una sociedad digital (Rabanal Oyarce *et al.*, 2020), fomentando así su pensamiento crítico (Pérez González & Martínez Sierra, 2025). La inteligencia emocional y la alfabetización tecnológica, igual que en niveles educativos anteriores, también emergen como pilares para una formación integral orientada al pensamiento crítico y al aprendizaje permanente (Pérez González & Martínez Sierra, 2025; Riofrío Román & Herrera Sarango, 2025).

La IA está transformando la manera en que el alumnado universitario gestiona su propio proceso de aprendizaje. Esto representa un cambio de paradigma al ofrecer sistemas capaces de personalizar la enseñanza, apoyar el aprendizaje autónomo y proporcionar retroalimentación continua tanto a estudiantes como a docentes (Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura, 2022). Hay estudios que destacan que la IA favorece la autorregulación y la reflexión crítica, al permitir que los estudiantes controlen su progreso y ajusten sus estrategias de estudio de forma personalizada consiguiendo así una implicación más activa en la construcción del conocimiento (Barcia Cedeño *et al.*, 2024). En el ámbito de la educación superior, herramientas como los sistemas de tutorización inteligente, los asistentes virtuales y los chatbots proporcionan orientación individualizada, retroalimentación inmediata y recursos adaptados al ritmo y estilo de aprendizaje de cada estudiante (Hernández León & Rodríguez-Conde, 2024; Arias-Chávez *et al.*, 2024). Este tipo de acompañamiento fomenta la autogestión y la capacidad de toma de decisiones informadas sobre cómo y cuándo recurrir a la tecnología en beneficio del propio aprendizaje (Figueroa Polanco, 2025; Torres Pineda *et al.*, 2025). Además, la IA amplía las oportunidades de aprendizaje autónomo en la investigación universitaria, facilitando la búsqueda, organización y análisis de información de forma más eficiente (Casado Rodríguez & Jiménez Flores, 2025). En conjunto, la IA no solo actúa como un recurso tecnológico, sino como un mediador pedagógico que impulsa la independencia intelectual y la responsabilidad del estudiante en su formación.

Pese a lo anterior, aunque la IA puede favorecer el aprendizaje, diversos estudios advierten sobre los riesgos de dependencia cognitiva que pueden derivarse de su uso acrítico. La UNESCO (2024) advierte en su *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación* que “los sistemas de IAGen en la educación pueden limitar la autonomía y la actuación de los estudiantes al ofrecer soluciones predeterminadas o reducir el abanico de posibles experiencias de aprendizaje”, subrayando la necesidad

de investigar su impacto a largo plazo en el desarrollo intelectual. En esta línea, la relación entre el uso de la IA y la autorregulación del aprendizaje no es homogénea: en un estudio reciente en el ámbito universitario se observó que el alumnado con mayores dificultades académicas tiende a apoyarse en herramientas como ChatGPT haciendo un uso poco crítico y reflexivo, mientras que el alumnado que presenta un mejor desempeño académico suele utilizar la IA de manera más estratégica y complementaria a su propio razonamiento (Mogas, 2025). Esta diferencia sugiere que el uso de la IA puede amplificar desigualdades en las competencias metacognitivas si no se acompaña de una formación adecuada en pensamiento crítico y autorregulación.

Otro de los grandes retos que plantea la incorporación de la inteligencia artificial en la educación superior es el de la evaluación del aprendizaje. En un contexto donde el alumnado puede recurrir a herramientas generativas para redactar textos o resolver tareas, la evaluación ya no puede centrarse exclusivamente en lo que el estudiante es capaz de escribir o responder, sino en su capacidad para razonar, reflexionar y aplicar el conocimiento de forma crítica y creativa. La literatura reciente subraya la necesidad de evaluar procesos más que productos, valorando la argumentación, la toma de decisiones, la originalidad y el uso ético de la tecnología (UNESCO, 2024; Figueroa Polanco, 2025). Evaluar en la era de la IA implica, por tanto, desplazar el foco hacia la comprensión profunda, la autorregulación y la metacognición del estudiante.

Conclusiones

La inteligencia artificial se está posicionando como un motor transformador capaz de ayudar en múltiples tareas y aspectos de nuestras vidas. En educación, esto incluye la autorregulación y la autonomía del alumnado, aunque en diferentes grados según el nivel educativo. La recomendación de la UNESCO de no iniciar el uso de IA generativa hasta los 13 años, pero sí después, remarca la necesidad de integrar estas tecnologías de forma progresiva y con una supervisión ajustada a la madurez del alumnado. En secundaria, su potencial se articula como un acompañamiento que puede reforzar la motivación, ofrecer retroalimentación inmediata en determinadas tareas o procesos, y facilitar trayectorias personalizadas que respondan mejor a la diversidad. En educación superior, las posibilidades son mayores debido a la madurez presupuesta en el alumnado: la IA puede convertirse en una herramienta estratégica para gestionar el propio aprendizaje, analizar información con mayor profundidad y adoptar decisiones formativas más conscientes. Todo ello es posible gracias a avances que hacen la IA más cercana y efectiva, como los tutores inteligentes y los sistemas conversacionales capaces de simular con creciente realismo la interacción humana. No obstante, la autonomía no depende únicamente de la tecnología, sino de la manera en que cada estudiante e institución la integra en sus procesos.

Al mismo tiempo, sin embargo, el uso de la IA exige una reflexión profunda sobre los riesgos que puede generar si no se orienta adecuadamente. Las instituciones subrayan que, sin un acompañamiento pedagógico sólido, la IA puede limitar la iniciativa del

alumnado y fomentar una forma de dependencia que afecte a quienes más apoyo necesitan para construir la autorregulación de su aprendizaje. En ámbitos como la evaluación, estos retos son especialmente visibles: diferenciar entre aprendizaje auténtico y producción automatizada obliga a replantear qué se evalúa y cómo se demuestra el progreso. También emergen cuestiones éticas y organizativas (privacidad, sesgos, desigualdades de acceso) que requieren una mirada crítica y una planificación institucional coherente. Este contexto abre caminos para la innovación educativa y para nuevas líneas de investigación orientadas a comprender cómo la IA puede contribuir, realmente, a una autonomía más profunda y a experiencias de aprendizaje más ricas, significativas e inclusivas.

Referencias

- Arias-Chávez, D., Ramos-Quispe, T., & Cangalaya Sevillano, L. M. (2024). Análisis y tendencias en el uso de chatbots y agentes conversacionales en el campo de la educación: una revisión bibliométrica. *Revista Innovaciones Educativas*, 26(41), 242-260. <https://doi.org/10.22458/ie.v26i41.5135>
- Barcia Cedeño, E. I., Tambaco Quintero, A. R., Angulo Quiñónez, O. G., Prado Zamora, M. E., & Valverde Prado, N. G. (2024). Análisis de tendencias y futuro de la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: perspectivas y desafíos. *Ciencia Latina - Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 3061-3076. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9637
- Bauz Ruano, A. C., Guanga Inca, U. R., Rosero Carrera, J. E., Caiza Oña, J. E., & Guallasamin Guamán, M. B. (2024). El constructivismo y la implementación de la inteligencia artificial en educación, perspectiva a mediano plazo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3156-3170. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11539
- Casado Rodríguez, A., & Jiménez Flores, J. (2025). Revolución digital: percepciones y usos de la inteligencia artificial en el aprendizaje académico. En C. Hervás-Gómez, M. D. Díaz Noguera, M. de los Á. Domínguez-González, F. Sánchez Vera, & A. Luque de la Rosa (Eds.), *Aprender para el futuro: educación y competencias esenciales en la era de la inteligencia artificial* (pp. 19-40). Dykinson.
- Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura. (2022). *Directrices éticas sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) y los datos en la educación y formación para los educadores*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/898>
- De Obesso, M., Núñez-Canal, M., & Pérez-Rivero, C. A. (2023). How do students perceive educators' digital competence in higher education? *Technological Forecasting and Social Change*, 188(1). <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122284>
- Figueroa Bejarano, P. I., Rodríguez Cañar, C. M., Rueda Martínez, H. R., López Reyes, C. de L., Álvarez Briceño, D. R., & Barba Hidalgo, J. F. (2025). Inteligencia artificial y aprendizaje autónomo en la educación secundaria: Desafíos y oportunidades. *Revista Pertinencia Académica*, 9(1), 74-87. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/3336>
- Figueroa Polanco, P. A. (2025). Uso de la inteligencia artificial para transformar las estrategias de retroalimentación y potenciar el aprendizaje adaptativo. En C. Hervás-Gómez, M. D. Díaz Noguera, M. de los Á. Domínguez-González, F. Sánchez Vera, & A. Luque de la Rosa (Eds.), *Aprender para el futuro: educación y competencias esenciales en la era de la inteligencia artificial* (pp. 467-483). Dykinson.
- Gallegos Navarrete, B. M. (2025). El uso de la inteligencia artificial en las disciplinas proyectuales. En C. Hervás-Gómez, M. D. Díaz Noguera, M. de los Á. Domínguez-González, F. Sánchez Vera, & A. Luque de la Rosa (Eds.), *Aprender para el futuro: educación y competencias esenciales en la era de la inteligencia artificial* (pp. 695-709). Dykinson.

- García Martín, R., García Beltrán, E., & Cantero Sandoval, M. A. (2025). Revisión del uso de la inteligencia artificial en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. En C. Hervás-Gómez, M. D. Díaz Noguera, M. de los Á. Domínguez-González, F. Sánchez Vera, & A. Luque de la Rosa (Eds.), *Aprender para el futuro: educación y competencias esenciales en la era de la inteligencia artificial* (pp. 51-70). Dykinson.
- García Peña, V. R., Mora Marcillo, A. B., & Ávila Ramírez, J. A. (2020). La inteligencia artificial en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 6(3), 648-666. <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i3.1421>
- Hernández León, N., & Rodríguez-Conde, M.-J. (2024). Inteligencia artificial aplicada a la educación y la evaluación educativa en la Universidad: introducción de sistemas de tutorización inteligentes, sistemas de reconocimiento y otras tendencias futuras. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 24(78). <https://doi.org/10.6018/red.594651>
- Khamza, A., Zhanguttin, B., Omarbekova, A., & Nurman, S. (2024). Digital technologies in education. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series "Physics"*, 55, 1955–1964. <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.195bw5>
- Li, R., Lund, A., & Nordsteien, A. (2021). The link between flipped and active learning: a scoping review. *Teaching in Higher Education*, 28(8), 1993-2027. <https://doi.org/10.1080/13562517.2021.1943655>
- Mogas, J. (2025). El uso de la inteligencia artificial en educación: posición del alumnado. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings EDUNOVATIC 2024* (pp. 312-313). Adaya Press. ISBN: 978-84-126060-5-8. <https://doi.org/10.58909/adc24576293>
- Mujica-Sequera, R. (2024). Clasificación de las herramientas de la inteligencia artificial en la educación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 31-40. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.513>
- Ortiz Merchan, J. G., Felix Romero, C. E., Suárez Mantilla, J. M., & Mejía Alcivar, G. E. (2025). Inteligencia artificial en los sistemas de gestión del aprendizaje en la educación superior: revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 497–513. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.497-513](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.497-513)
- Pérez González, C., & Martínez Sierra, R. (2025). Autorregulación como recurso académico en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1–16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-1581>
- Piñeros Suárez, J. C. (2023). Educación holística en Educación Básica, Secundaria y Media: retos y oportunidades. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 3(1), 181-206. <https://doi.org/10.51660/ripie.v3i1.109>
- Rabanal Oyarce, R., Huamán Muñoz, C. R., Murga Valderrama, N. L., & Chauca Valqui, P. (2020). Desarrollo de competencias personales y sociales para la inserción laboral de egresados universitarios. *Revista de ciencias sociales*, 26(2), 250-258
- Rebolledo, R., & Gisbert, M. (2025). Aprendizaje adaptativo del inglés como lengua extranjera con herramientas de inteligencia artificial: una revisión sistemática de la literatura. *Profesorado, Revista De Currículum Y Formación Del Profesorado*, 29(1), 241–264. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v29i1.30828>
- Riofrío Román, R., & Herrera Sarango, C. (2025). Competencias personales: ¿la clave para la empleabilidad docente? *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 6(4), 77 – 83. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i4.4251>
- Sánchez-Vera, F., Díaz Noguera, M. D., & Hervás-Gómez, C. (2025). Inteligencia artificial generativa en la educación: la ingeniería de prompts como competencia esencial. En C. Hervás-Gómez, M. D. Díaz Noguera, M. de los Á. Domínguez-González, F. Sánchez Vera, & A. Luque de la Rosa (Eds.), *Aprender para el futuro: educación y competencias esenciales en la era de la inteligencia artificial* (pp. 323-339). Dykinson.

- Sierra Pineda, I. A. (2010). *Estrategias de mediación metacognitiva en ambientes convencionales y virtuales: influencia en los procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo en estudiantes universitarios* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Institucional de la Universidad de Granada. <http://hdl.handle.net/10481/4975>
- Torres Pineda, R. A., Salazar Novillo, B. F., Navarrete Villamar, M. M., Ramírez Cañizares, J. D., & Tello Castro, K. E. (2025). Inteligencia artificial en educación: innovación radical para personalizar el aprendizaje y potenciar la autonomía estudiantil. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 2(3), e-231. <https://doi.org/10.71068/45yja104>
- Ubal Camacho, M., Tambasco, P., Martínez, S., & García Correa, M. (2023). El impacto de la Inteligencia Artificial en la educación. Riesgos y potencialidades de la IA en el aula. *RiiTE Revista Interuniversitaria De investigación En Tecnología Educativa*, 15, 41–57. <https://doi.org/10.6018/riite.584501>
- UNESCO (2024). *Guía para el uso de IA generativa en educación e investigación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000389227>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/115376>
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2001). *Self-Regulated Learning and Academic Achievement: Theoretical Perspectives*. Lawrence Erlbaum Associates.

Jordi Mogas Recalde es doctor en Tecnología Educativa, cuenta con un máster y un posgrado en ciencias de la educación, es graduado en Información y Documentación, y actualmente cursa el grado en Ingeniería Informática. Es profesor lector en los estudios de Pedagogía del Campus Terres de l'Ebre de la Universitat Rovira i Virgili (URV) y colabora en el máster y en el doctorado en Educación y TIC de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Forma parte del grupo de investigación ARGET (*Applied Research Group in Education and Technology*), y sus principales líneas de investigación son los entornos inteligentes de aprendizaje, los entornos virtuales de aprendizaje y el aprendizaje autorregulado.

Cristina Morales Martín es licenciada en Historia por la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM) y actualmente cursa el Máster Universitario en Tecnología Educativa: E-learning y Gestión del Conocimiento en la Universitat Rovira i Virgili (URV). Cuenta además con un Máster en Gestión de la Documentación, Bibliotecas y Archivos por la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Su perfil se completa con una base tecnológica gracias a su titulación como Técnica Superior en Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma. Actualmente, es profesora interina en el centro público CEIPSO San Miguel en Villamantilla (Madrid), donde ha desempeñado funciones de CompDigEdu, jefatura de Departamento y tutoría.

Propuesta metodológica para incorporar la Inteligencia artificial generativa en la formación universitaria de programación

Methodological proposal to incorporate generative Artificial Intelligence in university programming training

Dr. Jesús Sánchez Allende

CUNEF Universidad, España

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta sobre el uso de la IA generativa en la universidad dada la carencia de marcos metodológicos pedagógicamente fundamentados. Se propone una metodología de cuatro fases secuenciales que integra evidencia de meta estudios en tutoría inteligente, retroalimentación automatizada, personalización adaptativa y LLM en formación de programación. Se identifican cinco componentes clave cuya integración sistemática evidencia un impacto en el aprendizaje: retroalimentación inmediata contextualizada, personalización según el nivel de conocimientos, andamiaje cognitivo progresivo, multimodalidad en la presentación de contenidos y análisis predictivo. Las evidencias recopiladas, a partir principalmente de meta estudios anteriores, proporcionan las bases para definir la propuesta metodológica. En la propuesta también se abordan algunas de las limitaciones que podemos encontrar en la literatura como la dependencia excesiva de las herramientas de IA y la necesidad de formación del docente. La propuesta va dirigida al desarrollo de autonomía y pensamiento crítico de los estudiantes.

Palabras clave: IA generativa, programación, educación universitaria, retroalimentación, personalización adaptativa.

Suggested citation:

Sánchez Allende, J. (2025). Propuesta metodológica para incorporar la Inteligencia artificial generativa en la formación universitaria de programación. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 136-147). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2560369>

Abstract

This book chapter presents a proposal regarding to the use of generative AI in university education, addressing the current scarcity of pedagogically grounded methodological frameworks. A four-phase sequential methodology is proposed, integrating evidence from meta-studies on Intelligent Tutoring Systems (ITS), automated feedback, adaptive personalization, and Large Language Models (LLMs) within the context of programming training. Five key components are identified, the systematic integration of which demonstrates a tangible impact on learning: contextualized immediate feedback, personalization based on proficiency levels, progressive cognitive scaffolding, multimodality in content presentation, and predictive analytics. The gathered evidence, derived primarily from prior meta-analyses, provides the foundation for defining this methodological proposal. Furthermore, the proposal addresses limitations identified in the literature, such as the potential for over-reliance on AI tools and the imperative for faculty training. Ultimately, the proposed framework is aimed at fostering student autonomy and critical thinking.

Keywords: generative AI, programming, university education, feedback, adaptive personalization.

Introducción

La integración de modelos de inteligencia artificial en la educación universitaria ha experimentado un crecimiento exponencial desde la aparición de ChatGPT en noviembre de 2022, transformando la enseñanza-aprendizaje. En el ámbito específico de la programación, esta aparición plantea tanto oportunidades sin precedentes como desafíos metodológicos complejos que requieren un enfoque sistemático y riguroso para su implementación efectiva.

La literatura sobre tecnología educativa documentada en metaanálisis contemporáneos revela patrones consistentes. Zhang, Jantakoon, & Laoha (2025) en su revisión sistemática de sistemas de tutoría inteligente (ITS) muestran efectos positivos consistentes cuando estas herramientas se diseñan con principios pedagógicos explícitos. Tan, Rudolph, & Tan (2024) extiende estos hallazgos específicamente a contextos de programación, documentando que los efectos más grandes se logran cuando la tecnología se integra con supervisión docente estratégica, no cuando reemplaza al docente.

La educación en programación presenta características únicas que diferencian sus desafíos de otras disciplinas STEM para dar soporte a las competencias técnicas, el pensamiento computacional y la resolución de problemas algorítmicos. Callejo Pinar-do, Alario Hoyos, & Delgado Kloos (2024) en su análisis de dificultades conceptuales en programación documentan que los errores más frecuentes no son sintácticos sino conceptuales: incomprensión de paradigmas, confusión en la lógica de control, y falta de pensamiento algorítmico abstracto. Estos desafíos requieren intervenciones pedagógicas especializadas.

En programación, los estudios sistemáticos más actuales muestran resultados variables. Pitts, Hridi, & Narayanan (2025) identificaron tres áreas críticas sobre aplicaciones de sistemas LLM en programación: retroalimentación formativa de código, evaluación automatizada y modelado del conocimiento. Complementariamente, Reihanian, Hou, Chen, & Zheng (2025) destacaron la importancia del equilibrio entre automatización y supervisión humana, identificando como principales preocupaciones la precisión, autenticidad y evaluación. Yan, Chen, Hu, & Ye (2025) mostraron que la programación colaborativa asistida por LLM mejora significativamente las habilidades de pensamiento computacional y reduce la carga cognitiva de los estudiantes.

A pesar de disponer de evidencias positivas, falta un marco metodológico que sintetice estas evidencias. El objetivo es proporcionar un modelo que facilite la integración efectiva y pedagógicamente fundamentada de modelos de IA en el aprendizaje universitario de programación, considerando tanto las oportunidades como los riesgos inherentes identificados en la literatura.

Estudio y análisis de propuestas previas

En el estudio de las evidencias se han consultado las bases de datos: Scopus, Web of Science, ACM Digital Library y Google Scholar con criterios de publicaciones entre 2022-2025 para metaanálisis y estudios en el ámbito universitario centrado en la formación de programación. Se han excluido artículos de experiencias sin datos y los artículos sobre educación secundaria. Se han evidenciado cuatro grandes áreas: la tutoría inteligente, la retroalimentación automatizada, la personalización y el aprendizaje adaptativo y el uso de modelos grandes de lenguaje (LLM).

Tutoría inteligente (ITS) en educación de programación

Los Sistemas de tutoría inteligente (ITS) se han ido incorporando en el entorno docente. El exhaustivo metaanálisis realizado por Huang, Xu, & Liu (2025), donde revisan la evidencia más actual, identifican un tamaño del efecto global de ($d = 0,86$) magnitud considerada "grande". En este estudio se confirma que los ITS pueden mejorar significativamente el aprendizaje y la evaluación en pruebas estandarizadas, superando las limitaciones observadas en revisiones anteriores.

Sin embargo, al concretarse en competencias de alto nivel cognitivo, los resultados hay que considerarlos con cuidado en la enseñanza de la programación. Huang et al., (2025) indican que, aunque los beneficios sobre los conocimientos declarativos son evidentes, los efectos sobre la "adquisición de habilidades de resolución de problemas" y el "desarrollo práctico" son menos concluyentes. El estudio sugiere que la eficacia en estas áreas complejas depende del diseño instruccional indicando que los ITS que integran estrategias como ejemplos resueltos y elementos de gamificación consiguen un impacto positivo superior.

Retroalimentación automatizada y calificación automática

La retroalimentación es uno de los mecanismos de mayor impacto. Hattie & Timperley (2007) en su metaanálisis documentan que la retroalimentación de calidad supone un gran impacto, pero su efectividad depende críticamente de tres elementos: el objetivo, la situación del estudiante respecto al objetivo y cómo se reduce dicha brecha.

La eficacia de la retroalimentación no se debe a la presencialidad, sino a la calidad informativa y la temporalidad. En el metaanálisis de Wisniewski, Zierer, & Hattie (2020), se revisaron 435 estudios donde se concluye que el impacto en el aprendizaje varía según la especificidad: la retroalimentación basada en el simple refuerzo o corrección genérica tiene un efecto bajo, la que es altamente informativa y con andamiaje cognitivo apropiado llega a un efecto de ($d = 0.99$).

La calificación automatizada es cada vez más relevante. Paiva, Leal, & Figueira (2022), en su revisión del estado del arte, destacan que estas herramientas permiten una evaluación formativa continua, reduciendo de forma significativa el tiempo de corrección y ayudando al estudiante con retroalimentación inmediata lo que no es factible con la formación presencial.

Personalización y aprendizaje adaptativo

La teoría de carga cognitiva (Sweller, 2020) establece que la personalización reduce la carga cognitiva al presentar información en el nivel correcto de complejidad para cada estudiante específico. Mayer (2024) en sus principios de aprendizaje multimedia documenta que múltiples representaciones de un concepto (texto, diagrama, video, código ejecutable) permiten reducir la carga cognitiva al compararlo con una sola modalidad.

En St-Hilaire et al. (2022) se presenta que una plataforma como *AI Korbit* consigue que los estudiantes obtengan puntuaciones hasta 2,5 veces superiores en comparación con cursos en MOOC no adaptativos. Este tipo de experiencias muestra el potencial del aprendizaje adaptativo sobre métricas como el tiempo dedicado por los estudiantes, la tasa de finalización, la retención de conocimientos y la precisión, mejorando la experiencia global de aprendizaje.

Modelos grandes de lenguaje (LLM)

ChatGPT y modelos similares representan un cambio significativo en el ámbito formativo. Yan et al. (2025) utilizan ChatGPT como tutor en cursos de estructuras de datos con 180 estudiantes. En los resultados obtienen un tamaño de efecto $d = 0.52$ en pensamiento computacional; sobre el interés los estudiantes indican una mayor confianza en su aprendizaje cuando pueden experimentar libremente.

Chang (2025) muestra cómo en Taiwán el uso de ChatGPT necesita esfuerzos para mejorar la formación de los estudiantes en su uso, incluyendo su capacidad para juzgar el contenido generado. Se debe mejorar la compartición del conocimiento entre estudiantes, profesores y los sistemas de inteligencia artificial y los espacios de aprendizaje.

Un análisis de Kasneci et al. (2023) presenta los beneficios y riesgos del uso de ChatGPT en la educación. Entre los beneficios están la tutorización 24/7, la reducción de la ansiedad y la posibilidad de experimentar sin limitaciones. Entre los riesgos están la dependencia excesiva, las alucinaciones de código, el sesgo en las soluciones propuestas, la falta de depuración y la falta de validación por el estudiante.

Síntesis de evidencias: cinco componentes clave para la implementación

Tras el análisis anterior se identifican cinco componentes clave determinantes de efectividad:

1. Retroalimentación inmediata contextualizada: Debe ser inmediata (mismo día), específica (qué está mal y por qué), factible (cómo se mejora). Hay que evitar siempre la retroalimentación genérica.
2. Personalización según el nivel de conocimientos: Los estudiantes progresan por niveles (conceptual a sintáctico a arquitectónico). La estructura de aprendizaje debe ajustarse dinámicamente según su desarrollo.
3. Andamiaje cognitivo progresivo: Hay que reducir el apoyo cuando aumenta la competencia. Hay que conseguir un apoyo suficiente para que estudiante progrese, pero no tanto que impida el desarrollo de su autonomía.
4. Multimodalidad en la presentación de contenidos: Cada concepto se debe presentar en varios formatos (diagrama, código, visualización, vídeo). Se consigue reducir la carga cognitiva y permite que el estudiante use diferentes estilos de aprendizaje.
5. Analítica predictiva para realizar intervenciones tempranas: Hay que detectar patrones de trabajo (inactividad, tasa de error, dependencia de la IA) para poder predecir el abandono o que se produce un aprendizaje superficial.

Limitaciones y desafíos

En la revisión de estudios analizados también se indican limitaciones y desafíos que hay que tener en cuenta:

- Limitaciones técnicas: La dependencia excesiva de la IA que indica en Chang (2025) sugiere el riesgo real de que los estudiantes confundan conocimiento con comprensión. Ocurre todavía que el código generado sea sintácticamente correcto, pero algorítmicamente ineficiente o simplemente incorrecto.
- Limitaciones pedagógicas: Se observa una gran diversidad según el contexto institucional, la implementación concreta y las características de los estudiantes. No se puede aplicar la misma fórmula en todos los lugares y que funcione de la misma forma. Es necesaria una adaptación al entorno.
- Limitaciones de medición: Es necesario disponer de estándares de evaluación homogéneos. En cada estudio se indican formas diferentes de medir los resultados lo que complica obtener conclusiones realistas.

- Limitaciones éticas: Hay que poner un especial cuidado en la privacidad de los datos, el acceso a las tecnologías de IA, el posible sesgo algorítmico y la evaluación de la autenticidad de los resultados de los estudiantes.
- Dependencia cognitiva: Los estudiantes pueden obtener código funcional sin desarrollar una comprensión de los algoritmos subyacentes. Esta dependencia podría inhibir el desarrollo de habilidades fundamentales de resolución de problemas.
- Formación docente: El profesorado requiere no solo competencia técnica, sino conocimiento de estrategias pedagógicas específicas para la era de la IA.

Propuesta metodológica

A partir de las evidencias identificadas en la Sección 2 y considerando las limitaciones actuales, se propone un marco metodológico estructurado en cuatro fases secuenciales para la integración efectiva de IA generativa en la enseñanza universitaria de programación.

Fase 1: Diagnóstico y preparación

Esta fase establece la base para la intervención con IA, identificando competencias, recursos pedagógicos y tecnológicos. El proceso consiste en realizar un análisis de competencias iniciales, realizar un inventario de herramientas y formar al profesorado en las herramientas y técnicas de la IA.

Para el análisis de competencias iniciales es importante realizar pruebas a los estudiantes que permitan valorar entre otros aspectos, su capacidad de escribir código sin errores sintácticos, su capacidad para resolver problemas algorítmicos básicos, su capacidad para la descomposición de problemas complejos en subproblemas o la identificación y corrección de errores en código, entre otros. Con este análisis se puede detectar si existen grupos heterogéneos de estudiantes y establecer un marco base para las iniciativas posteriores.

Una vez valoradas las competencias del grupo, se puede establecer la línea inicial de trabajo usando también métricas que se pueden obtener del LMS como las calificaciones obtenidas por los distintos estudiantes, las ratios de aprobados, los patrones de uso del LMS, etc., que puedan aportar valor para el trabajo con el grupo.

En esta fase también hay que conseguir disponer de una relación de las herramientas y mecanismos de IA disponibles entre las que se pueden contar los sistemas de tutoría inteligente (ITS), los modelos de lenguaje como GitHub Copilot Education, ChatGPT API, Claude u otros y las plataformas de retroalimentación automática para programación como CodeGrade, GradeScope, etc., así como las herramientas de desarrollo y visualización. La relación de herramientas final debe ir acompañada de un plan de acceso que garantice que ningún estudiante queda en desventaja técnica por motivos económicos.

Por último, es importante que los docentes tengan la capacitación adecuada para, por una parte, utilizar las herramientas de IA de forma útil dentro del marco docente y, por otra, de crear una estructura formal con los estudiantes que les permita integrar dichas herramientas de IA con la estructura docente de las asignaturas. En este sentido los docentes deben disponer de formación en temas como el funcionamiento de los LLM, qué son las alucinaciones, cómo realizar *prompts* educativos efectivos, cómo interpretar los resultados de la analítica docente, cómo enseñar a integrar la IA en el proceso de validación, así como no menos importante, las consideraciones éticas, de privacidad y de protección de datos que pueden ser relevantes.

Fase 2: Diseño de estrategias personalizadas

Durante esta fase se diseñan las rutas de aprendizaje adaptativo, los niveles de andamiaje cognitivo y los flujos de interacción que se implantarán en la siguiente fase. Los niveles de andamiaje cognitivo se pueden estructurar en tres niveles progresivos que permite avanzar en el aprendizaje de los procesos de la programación de forma que el estudiante comprenda los conceptos desde lo más simple a lo más complejo, desde las estructuras sintácticas hasta las arquitecturas de desarrollo. Estos tres niveles serían:

- Nivel conceptual: se trabajan los paradigmas de programación, pudiendo ser sin código, utilizando pseudocódigo. En este nivel lo relevante es trabajar los conceptos básicos de forma explicativa.
- Nivel sintáctico: se trabaja la transformación del nivel conceptual en un nivel básico de programación donde es importante llegar a entender la forma de construcción de las estructuras de programación, siendo un recurso muy valioso la corrección de errores y la compleción de código a partir de esqueletos de este.
- Nivel arquitectónico: se trabaja la construcción de programas a partir de las estructuras de programación para crear soluciones completas que integren los conceptos ya conocidos. Es necesario trabajar la validación de la solución como forma de dar respuesta a un problema planteado inicialmente.

Para estas fases, se pueden diseñar estrategias de interacción basadas en técnicas formales de ingeniería de instrucciones (*Prompt engineering*). En la literatura se sugiere estructurar las consultas mediante patrones específicos para reducir las alucinaciones y mejorar el razonamiento pedagógico del modelo.

- Nivel 1: Razonamiento analógico (*Zero-Shot Analogical Reasoning*). Se utilizan *prompts* que indican que actúe como un tutor, prohibiendo explícitamente la generación de código y forzando el uso de ejemplos de la vida real para asentar el modelo mental del estudiante.
- Nivel 2: Cadena de pensamiento (*Chain-of-Thought - CoT*). Para la depuración sintáctica, se indica que desglose el razonamiento paso a paso antes de ofrecer una solución. Esta técnica permite al estudiante visualizar la "traza de ejecución" lógica del algoritmo, facilitando la identificación de errores lógicos.

- Nivel 3: Aprendizaje con pocos ejemplos (*Few-Shot Learning*) y contraste. Se proporcionan ejemplos de código funcional pero ineficiente frente a código optimizado, solicitando un análisis comparativo. Se aplican restricciones (*Constraint-based prompting*) para forzar la optimización de complejidad temporal o espacial.

Ejemplo: Concepto "Bucles for"

Nivel 1 (Conceptual - Socratic & Analogical): "Actúa como profesor de programación para principiantes. Explica el concepto de 'bucle' sin utilizar código. Utiliza ejemplos de la vida cotidiana para la repetición controlada y haz una pregunta final para verificar si lo he entendido."

Nivel 2 (Sintáctico - Chain-of-Thought Debugging): "Mi bucle no realiza la suma esperada. No me des la solución corregida. Analiza mi código paso a paso, simulando el valor de la variable 'suma' en cada repetición e identifica dónde difiere mi lógica de la ejecución real."

Nivel 3 (Arquitectónico - Comparative Analysis & Constraints): "Te doy una solución funcional con bucles con complejidad $O(n^2)$. Escribe dos soluciones diferentes: una priorizando la legibilidad y otra priorizando el rendimiento a $O(n)$. Compara las soluciones y explica las ventajas y desventajas de cada una."

Como medida para asentar las competencias en los tres niveles mencionados es relevante incorporar la multimodalidad. Para cada concepto fundamental se puede incorporar diversas modalidades de presentación de los contenidos como pueden ser diagramas de flujo que permitan visualizar paso a paso la ejecución de código, por ejemplo, mostrando la pila de llamadas, la visualización dinámica del estado de la memoria durante la ejecución, la representación de distintas soluciones de un mismo problema para entender los conceptos de complejidad, etc. De esta forma, se consigue reducir la carga cognitiva al presentar información en múltiples canales, permitiendo al estudiante adquirir las competencias mediante la representación que mejor se adapta a su estilo de aprendizaje.

Otro aspecto relevante de las estrategias es cómo ofrecer retroalimentación. La retroalimentación es uno de los factores que afectan de forma significativa en los procesos de aprendizaje. Todas las estrategias de retroalimentación deberían incluir qué se detecta que no es correcto, por qué se detecta que no es correcto, cómo se puede abordar la corrección del problema detectado y cómo realizarlo haciendo siempre referencia al concepto subyacente.

Fase 3: Implementación y monitoreo

En esta fase se despliegan las estrategias en el entorno formativo y se realiza un seguimiento de los estudiantes, capturando los datos de interacción de forma que se puedan tomar medidas de intervención cuando se detecten patrones de riesgo.

En esta fase se trata de crear situaciones que puedan desplegar el diseño de las estrategias planteadas en la fase anterior en el proceso formativo. En este momento se utilizan las herramientas y las estrategias las usan dentro de un entorno de aprendizaje como Moodle, Canvas, etc. de manera que el estudiante pueda acceder a los ejercicios que le correspondan con el nivel de andamiaje cognitivo detectado y que se le asigna de acuerdo con las interacciones que ya haya tenido anteriormente, la retroalimentación que se genera para su nivel y los problemas que se detecten de la actuación del estudiante.

Durante este proceso de trabajo con el estudiante se recogen los datos de interacción con el sistema. De esta forma se puede disponer de información sobre los patrones de interacción y aprendizaje de los estudiantes a través de datos como el tiempo de resolución de los ejercicios, el número de compilaciones/ejecuciones realizadas, la frecuencia y tipo de los errores, el uso de recursos de ayuda como los foros, documentación, etc. y las consultas realizadas a la IA valorando qué preguntó, si el estudiante aceptó la sugerencia, etc.

En este entorno se pueden aplicar técnicas de *machine learning* para identificar estudiantes en riesgo antes de que se conviertan en un problema. Entre los indicadores que se pueden tener en cuenta para la detección temprana del riesgo pueden estar la inactividad prolongada en el sistema, la alta tasa de error en los ejercicios, la dependencia excesiva con respecto de la IA o incluso los tiempos anormalmente pequeños de resolución, lo que puede suponer copia de IA sin comprensión.

En el momento en que se detecta la posibilidad de riesgo del estudiante cuando se pueden iniciar las medidas correctivas con el estudiante de forma que se ponga en alerta al docente con una descripción de las causas detectadas. A partir de los datos recogidos incluso se podrían dar sugerencias concretas de intervención con el estudiante con objeto de ofrecer, tutorías, materiales especiales o determinado tipo de andamiaje cognitivo.

Fase 4: Evaluación y mejora continua

En esta fase se realiza una evaluación de los resultados y la generación de retroalimentación para ajustar la metodología. Para ello, se comparan las métricas pre y post intervención valorando los tamaños de efecto en calificaciones y tiempos de resolución para cuantificar el impacto de la IA en competencias de programación.

Para realizar la valoración de los resultados se pueden utilizar distintos instrumentos de evaluación multidimensionales. Entre los instrumentos cuantitativos pueden estar las pruebas de conocimiento, las métricas de rendimiento como las calificaciones finales, la tasa de aprobados, el promedio de intentos por ejercicio, etc., el análisis de patrones de uso de IA como el tiempo promedio en tareas, frecuencia de errores, etc., o el uso de cuestionarios validados. Entre los instrumentos cualitativos se pueden emplear grupos focales con estudiantes representativos, entrevistas con docentes sobre la experiencia de implantación, el uso de encuestas de satisfacción y la observación sobre cómo los estudiantes usan las herramientas y qué preguntas realizan.

Con esta información se puede realizar un ciclo de mejora continua (Plan, Do, Check, Act) de forma que Plan (Basado en la evaluación, se identifican áreas de mejora específicas), Do (Se implementan cambios en pequeña escala) Check (Se evalúa el impacto de los cambios) y Act (se escalan los cambios que hayan resultado beneficiosos).

Conclusiones

En este artículo se ha realizado una propuesta metodológica para la integración de la IA generativa en la enseñanza universitaria de programación. Tras una revisión de artículos actualizada, se identificaron cuatro áreas fundamentales, la tutoría inteligente, la retroalimentación automatizada, la personalización adaptativa y el uso de LLM. Se concretan en cinco componentes para su implementación efectiva: retroalimentación inmediata contextualizada, personalización según nivel de conocimientos, andamiaje cognitivo progresivo, multimodalidad en presentación de contenidos, y analítica predictiva para intervenciones tempranas.

La principal contribución del trabajo es una propuesta metodológica en cuatro fases que integra coherentemente las evidencias sobre IA en educación de programación. A diferencia de propuestas previas que se centran en herramientas concretas o en intervenciones puntuales, esta propuesta proporciona un proceso sistemático que cubre desde el diagnóstico inicial hasta la mejora continua, una integración explícita de los cinco componentes clave identificados en evidencia empírica, un equilibrio entre la automatización y la supervisión humana para reducir los riesgos de dependencia excesiva de la IA, mecanismos de personalización adaptativa basados en analítica y analítica predictiva para la intervención.

Las implicaciones de esta propuesta resultan importantes tanto para docentes de programación a los que proporciona una guía para incorporar la IA, facilitando la transición a entornos con IA fundamentada en evidencia, a las instituciones educativas con un modelo que orienta las decisiones sobre tecnologías educativas, priorizando los recursos a intervenciones con evidencia de efectividad. La propuesta de cuatro fases permite una adopción gradual, lo que reduce riesgos financieros y pedagógicos. Además, para los estudiantes se busca maximizar los beneficios de la IA a la vez que desarrollar habilidades de validación, evaluación y uso ético de herramientas de la IA, frente a desarrollar dependencia.

Hay que considerar también que la propuesta presenta limitaciones importantes. Requiere una inversión inicial en formación docente y la contratación de licencias de IA y otras herramientas, lo que puede suponer un problema para algunas instituciones. Además, para aplicar los algoritmos de analítica predictiva se necesitan datos históricos suficientes para que sean fiables, lo que complica la implantación en cursos nuevos. La propuesta requiere todavía una validación mediante estudios experimentales controlados en contextos diversos. Aunque nuestra experiencia actual es positiva, no es aún concluyente.

La integración de la IA generativa en la formación de programación universitaria requiere de más que una adopción tecnológica. Es necesario un enfoque sistemático que se fundamente en evidencias pedagógicas y se centre en el desarrollo de la autonomía del estudiante. La propuesta realizada representa un primer paso hacia la integración coherente de la IA, utilizando una síntesis de evidencias actuales.

Referencias

- Callejo Pinardo, P., Alario Hoyos, C., & Delgado Kloos, C. (2024). *Evaluating the Impact of ChatGPT on Programming Learning Outcomes in a Big Data Course*. <https://e-archivo.uc3m.es/entities/publication/1f2e97cc-7882-41e8-b7a9-01083d783cce>
- Chang, H.-P. (2025). Research on the Application of Generative Artificial Intelligence in the Field of Design Teaching at a Taiwan University of Science. *Frontier Computing: Volume 4: Proceedings of FC 2024*, 1358, 240.
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81-112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Huang, X., Xu, W., & Liu, R. (2025). Effects of Intelligent Tutoring Systems on Educational Outcomes: Evidence From a Comprehensive Analysis. *International Journal of Distance Education Technologies (IJDET)*, 23(1), 1-25.
- Kasneji, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... Hüllermeier, E. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and individual differences*, 103, 102274.
- Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Paiva, J. C., Leal, J. P., & Figueira, Á. (2022). Automated Assessment in Computer Science Education: A State-of-the-Art Review. *ACM Transactions on Computing Education*, 22(3), 1-40. <https://doi.org/10.1145/3513140>
- Pitts, G., Hridi, A. P., & Narayanan, A. B. L. (2025). A Survey of LLM-Based Applications in Programming Education: Balancing Automation and Human Oversight. *Proceedings of the Fourth Workshop on Bridging Human-Computer Interaction and Natural Language Processing (HCI+ NLP)*, 255-262. <https://aclanthology.org/2025.hcinlp-1.21/>
- Reihanian, I., Hou, Y., Chen, Y., & Zheng, Y. (2025). A Review of Generative AI in Computer Science Education: Challenges and Opportunities in Accuracy, Authenticity, and Assessment. En H. R. Arabnia, L. Deligiannidis, F. Shenavarmasouleh, S. Amirian, & F. Ghareh Mohammadi (Eds.), *Computational Science and Computational Intelligence* (pp. 144-158). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-94943-2_11
- St-Hilaire, F., Vu, D. D., Frau, A., Burns, N., Faraji, F., Potochny, J., ... Glazier, T. (2022). A new era: Intelligent tutoring systems will transform online learning for millions. *arXiv preprint arXiv:2203.03724*. <https://arxiv.org/abs/2203.03724>
- Sweller, J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 68(1), 1-16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>
- Tan, S., Rudolph, J., & Tan, S. (2024). Riding the Generative AI Tsunami: Addressing the Teaching and Learning Crisis in Higher Education. En J. Rudolph, J. Crawford, C.-Y. Sam, & S. Tan (Eds.), *The Palgrave Handbook of Crisis Leadership in Higher Education* (pp. 135-154). Cham: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-54509-2_8
- Wisniewski, B., Zierer, K., & Hattie, J. (2020). The power of feedback revisited: A meta-analysis of educational feedback research. *Frontiers in psychology*, 10, 487662.
- Yan, Y.-M., Chen, C.-Q., Hu, Y.-B., & Ye, X.-D. (2025). LLM-based collaborative programming: Impact on students' computational thinking and self-efficacy. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1-12.
- Zhang, J., Jantakoon, T., & Laoha, R. (2025). Meta-Analysis of Artificial Intelligence in Education. *Higher Education Studies*, 15(2), 189-210.

Dr. Jesús Sánchez Allende actualmente es profesor en CUNEF Universidad y posee más de veinte años de experiencia como profesor universitario. Ha desarrollado múltiples planes de estudio de nivel de grado y máster. Ha liderado múltiples proyectos de transformación e innovación educativa en niveles universitarios sobre el uso de nuevas tecnologías para mejorar la formación basada en la evidencia. Entre sus trabajos se encuentran la personalización adaptativa y el análisis predictivo en educación fundamentalmente en el área de la programación. Ha publicado varios libros relacionados con la programación, así como artículos académicos que aplican las nuevas tecnologías en el ámbito de formación universitaria.

¿Cómo se aborda la evaluación en la era de la inteligencia artificial? Una mirada comparada de guías universitarias españolas

*How is assessment addressed in the age of artificial intelligence?
A comparative look at Spanish university guidelines*

Alba Galán-Íñigo¹, Judit Ruiz-Lázaro², Eva Jiménez-García¹

¹Universidad Europea de Madrid (UEM), España

²Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España

Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior está transformando la enseñanza, el aprendizaje y, especialmente, la evaluación. En este contexto, las universidades españolas han elaborado guías para promover un uso responsable de la IA. Este estudio compara 31 de ellas para identificar tendencias, vacíos y buenas prácticas vinculadas a la evaluación. Se realizó una investigación comparada basada en evidencia documental y centrada en seis aspectos: relación entre métodos tradicionales y evaluaciones con IA, criterios de evaluación, ejemplos y recomendaciones, diseño de instrumentos, pautas institucionales y escenarios de aplicación. Los resultados muestran una integración heterogénea: un tercio de las guías aborda comparaciones y criterios; casi la mitad incluye ejemplos; un 35% trata el diseño de instrumentos; y solo un 13% plantea escenarios. Casi un tercio omite la evaluación. Se observa un interés creciente, pero también una falta de coordinación y recursos que limiten avances coherentes y éticos.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Educación superior; Evaluación educativa; Política universitaria; Innovación educativa.

Suggested citation:

Galán-Íñigo, A., Ruiz-Lázaro, J., Jiménez-García, E. (2025). ¿Cómo se aborda la evaluación en la era de la inteligencia artificial? Una mirada comparada de guías universitarias españolas. In Actis Di Pasquale, E. (Editor), *Artificial intelligence in education: applications, proposals and challenges*. (pp. 148-161). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad2568138>

Abstract

The emergence of artificial intelligence (AI) in higher education is transforming teaching, learning, and especially assessment. In this context, Spanish universities have developed guidelines to promote the responsible use of AI. This study compares 31 of these guidelines to identify trends, gaps, and good practices related to assessment. A comparative investigation was conducted based on documentary evidence and focused on six aspects: the relationship between traditional methods and AI-enabled assessment, assessment criteria, examples and recommendations, instrument design, institutional guidelines, and application scenarios. The results show heterogeneous integration: one third of the guidelines address comparisons and criteria; nearly half include examples; 35% examine instrument design; and only 13% propose scenarios. Almost one third omit assessment entirely. Although growing interest is evident, there is also a lack of coordination and resources that hinders coherent and ethical progress.

Keywords: Artificial intelligence; Higher education; Educational assessment; University policy; Educational innovation.

Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) en la educación no solo ha introducido nuevas herramientas, sino que ha comenzado a transformar de manera profunda la manera en que concebimos los procesos de enseñanza y, especialmente, de evaluación. En los últimos años, diversos autores han señalado que estamos ante un cambio estructural que invita a repensar las prácticas evaluativas desde una mirada más justa, inclusiva y adaptada a las necesidades reales del estudiantado. Luckin (2017), por ejemplo, subraya que la IA aplicada a la evaluación tiene el potencial de convertirse en una pieza clave para construir procesos más personalizados y formativos. Esto se debe, en gran parte, a la capacidad de estas tecnologías para ofrecer retroalimentación inmediata, recopilar múltiples indicadores del desempeño y, al mismo tiempo, aliviar parte de la carga de trabajo docente, permitiendo un seguimiento más continuo y equitativo del aprendizaje.

Entre las innovaciones más visibles se encuentran las herramientas basadas en procesamiento del lenguaje natural (PLN) y aprendizaje automático, que hoy son capaces de generar comentarios detallados sobre conocimientos, habilidades y procesos cognitivos sin depender de la presencia física del profesorado (Wambsganss *et al.*, 2022). Gracias a estas tecnologías, asistentes virtuales, chatbots y sistemas de corrección automatizada pueden acompañar al estudiante en momentos en que tradicionalmente no era posible recibir orientación. La retroalimentación, que durante mucho tiempo estuvo limitada por el tiempo del docente o por las dinámicas de clase, se vuelve ahora más accesible, inmediata y personalizada. Como señalan Villamar *et al.* (2024), tanto estudiantes como docentes se benefician de estas herramientas al utilizar la IA para corregir textos, resolver cuestionarios o revisar ejercicios, ya que permiten identificar errores, destacar aciertos y sugerir mejoras de manera casi instantánea.

A este panorama se suma la IA generativa, que abre una nueva etapa en el diseño de instrumentos de evaluación. Herramientas como ChatGPT, Quizizz o Gradescope están permitiendo crear rúbricas, listas de cotejo o incluso cuestionarios adaptativos con mayor rapidez y precisión (Romani *et al.*, 2025). Uno de los casos más ilustrativos es el de Gradescope, que no solo facilita la creación de instrumentos, sino que también automatiza parte del proceso de corrección de exámenes escritos. Los estudiantes pueden cargar sus respuestas, y el sistema organiza la información, clasifica patrones y agiliza la revisión. La propia plataforma afirma que esta tecnología puede reducir el tiempo de calificación en un 70% o más, lo cual transforma de manera importante el trabajo docente y la gestión de grandes volúmenes de evaluación.

De acuerdo con todo lo anterior, Municio (2022) señala que la incorporación de la IA en los procesos de evaluación trae consigo una serie de beneficios significativos (Figura 1). Entre ellos, destaca la reducción de la carga burocrática y del tiempo que el profesorado dedica a la corrección, lo que deja tiempo para el acompañamiento del estudiante. Asimismo, la IA permite avanzar hacia enfoques más inclusivos y personalizados. Esto contribuye a que la evaluación se integre de manera natural en el proceso de aprendizaje, disminuyendo la presión en pruebas tradicionales como los exámenes y promoviendo prácticas más competenciales. Esto reduce el impacto del fenómeno de “enseñar para el examen” y posibilita una evaluación formativa gracias a la retroalimentación individualizada. A ello se suma la inmediatez y aplicabilidad del feedback generado por estas tecnologías, que ofrece al alumnado oportunidades reales para mejorar su rendimiento en el momento en que lo necesita. Finalmente, la IA permite un seguimiento longitudinal del aprendizaje, facilitando la identificación de estilos, dificultades y necesidades de apoyo para orientar adecuadamente la trayectoria educativa de cada estudiante.



Figura 1. Beneficios de la IA en evaluación
Fuente: Adaptado de Municio (2022)

Ahora bien, esta misma capacidad que hace a la IA tan útil también plantea desafíos decisivos. La calidad de las producciones generadas por sistemas de IA generativa complica cada vez más la distinción entre el trabajo humano y las respuestas creadas por algoritmos. Esta situación nos obliga a replantear los diseños tradicionales de las actividades evaluativas y a reflexionar sobre cómo promover un uso ético, formativo y transparente de la IA en los procesos de evaluación (Lodge *et al.*, 2023). La mera prohibición de estas herramientas no solo es insuficiente, sino que resulta incongruente con la realidad profesional y social a la que se enfrentarán los futuros egresados.

En esta línea, Navarro-Dolmestch (2023) insiste en que las universidades necesitan superar los modelos evaluativos centrados exclusivamente en la producción individual y la reproducción del conocimiento. El autor argumenta que, en un ecosistema donde la IA forma parte del día a día del estudiantado, las instituciones deben avanzar hacia una integración responsable de estas tecnologías. Para ello, plantea la importancia de actualizar los marcos normativos institucionales para incluir explícitamente el papel de la IA generativa y sus implicaciones académicas; revalorizar el pensamiento crítico como una competencia imprescindible para interpretar y utilizar adecuadamente estas herramientas; y revisar los paradigmas de enseñanza y evaluación, de modo que su uso sea coherente con los objetivos formativos y éticos de cada programa. Finalmente, invita a cuestionar aquellos modelos pedagógicos excesivamente asincrónicos y basados casi por completo en tecnologías digitales, con el propósito de recuperar un equilibrio entre lo humano y lo tecnológico que favorezca la reflexión, el acompañamiento y la construcción conjunta del conocimiento.



Figura 2. Integración de la IA en el proceso de evaluación en las universidades

Fuente: Adaptado de Navarro-Dolmestch (2023)

En este marco de transformación, el presente capítulo tiene como objetivo general analizar comparativamente 31 guías de uso de IA elaboradas por universidades españolas, con el fin de identificar tendencias, vacíos y buenas prácticas vinculadas a la evaluación y a la integridad académica.

Procedimiento

Para cumplir con el objetivo general, se realizó un análisis comparado y racional de la evidencia documental presente en las guías sobre el uso de la IA elaboradas por universidades españolas. Las unidades de análisis fueron estas guías, entendiendo este concepto como documentos oficiales que ofrecen recomendaciones y buenas prácticas para integrar la IA en contextos universitarios. Se recopilaron, analizaron y compararon 31 guías pertenecientes a 24 universidades (Tabla 1). No se encontraron guías en las universidades de Aragón, Extremadura, Galicia, Islas Baleares, País Vasco, Asturias y Murcia.

El ámbito del estudio abarca las 91 universidades (públicas y privadas) del Sistema Universitario Español, con guías publicadas durante 2023 y 2024.

Se llevó a cabo un análisis descriptivo-analítico y una metodología comparada basada en los enfoques de García-Garrido (1991) y Ruiz-Lázaro *et al.* (2023). El proceso constó de dos fases principales: una analítica o descriptiva y otra sintética o comparativa.

Tabla 1. Caracterización de las guías de uso de IA pública en la web institucional		
Universidad	Título de la guía	Enlace
U. de Granada (UGR)	Inteligencia Artificial en la universidad	Link
U. de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC)	a. Recomendaciones sobre el uso de la IA en la ULPGC	Link
	b. Posicionamiento de la ULPGC en el ámbito de la Inteligencia Artificial (IA) generativa	Link
U. Europea de Canarias (UEC)*	Transformando la evaluación con IA. De la teoría a la práctica. Guía para el profesorado	Link
U. de Cantabria (UCN)	a. Inteligencia artificial (IA) generativa para el estudio	Link 1
	b. Inteligencia artificial (IA) generativa en investigación	Link 2
U. de Burgos (UBU)	Docencia en la era de la Inteligencia Artificial: Enfoques Prácticos para docentes	Link
U. de Barcelona (UBA)	La inteligencia artificial generativa en la docencia universitaria	Link
U. Rovira i Virgili (URV)	a. Introducción a la IA. Aplicaciones básicas. b. IA y docencia. Una guía para el profesorado URV. c. IA y aprendizaje. Una guía por el estudiante URV.	Link

U. Central de Cataluña, U. de Vic (UVIC-UCC)	Decálogo para una inteligencia artificial (IA) segura en el entorno de aprendizaje universitario	Link
U. Ramon Llull (URL)	Recomendaciones para el buen uso de las herramientas basadas en inteligencia artificial	Link
U. Oberta de Catalunya (UOC)	¿Cómo preguntar a la IA? Prompts de utilidad para el profesorado para utilizar IA generativa	Link
U. de Castilla-La Mancha (UCLM)	Inteligencia artificial para la investigación científica	Link
U. Alfonso X El Sabio (UAX)	Un viaje de descubrimiento de la IA para UAXmakers	Link
U. Autónoma de Madrid (UAM)	Guía básica sobre el uso de la inteligencia artificial para docentes y estudiantes	Link
U. Carlos III de Madrid (UC3M)	Recomendaciones para la docencia con inteligencias artificiales generativas	Link
U. Complutense de Madrid (UCM)	a. Informe y recomendaciones sobre el uso de la IA Generativa	Link 1
	b. Informe sobre el uso de la IA generativa en UCM: conocimientos específicos por ramas de conocimiento	Link 2
	c. Biblioteca universitaria e inteligencia artificial	Link 3
U. Europea de Madrid (UEM)*	Transformando la evaluación con IA. De la teoría a la práctica. Guía para el profesorado	Link
U. Francisco de Vitoria (UFV)	Guía de buen uso de la Inteligencia Artificial en los estudios de la UFV	Link
U. Nacional de Educación a Distancia (UNED)	a. Guía para el uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para el estudiantado	Link 1
	b. Guía de uso de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa para el profesorado	Link 2
	c. Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje	Link 3
Universidad Rey Juan Carlos (URJC)	Guía de uso de Chat GPT para potenciar el aprendizaje activo e interactivo en el aula universitaria	Link
U. de Navarra (UN)	El uso de la inteligencia artificial generativa en el ámbito académico	Link

U. Jaume I de Castellón (UJI)	a. Directrius de la Universitat Jaume I sobre l'ús ètic i responsable de la intel·ligència artificial generativa (IAG) en l'àmbit acadèmic b. Chat GPT: què és, per a què serveix i quines conseqüències té per a la docència	Link 1 Link 2
U. Miguel Hernández de Elche (UMH)	Guía de buenas prácticas en el uso de IA generativa para la docencia en la Universidad Miguel Hernández de Elche	Link
U. Europea de Valencia (UEV)*	Transformando la evaluación con IA. De la teoría a la práctica. Guía para el profesorado	Link
U. Internacional de La Rioja (UNIR)	Declaración UNIR para un uso ético de la Inteligencia Artificial en Educación Superior	Link

Nota*. La UEM, UEV y UEC comparten la misma guía, por lo tanto, se consideran como una única en el análisis. El total de guías analizadas son 31.

Fuente: Elaboración propia.

En la fase descriptiva, se recopilaron las guías de uso de IA en educación superior de las universidades españolas, obtenidas desde sus sitios web oficiales y mediante contacto por correo electrónico con los equipos rectorales y bibliotecarios.

En la siguiente fase, la comparativa, se aplicó un sistema de análisis estructurado (ver tabla 2) con tres niveles de concreción (dimensiones, parámetros e indicadores), siguiendo la metodología de la educación comparada.

Tabla 2. Sistema de elementos de comparación

Dimensión	Parámetro	Indicador
Evaluación	Estrategias de evaluación	1.1.1: Métodos tradicionales Vs métodos de evaluación mediados por IA
		1.1.2: Reformulación de los criterios de evaluación
		1.1.3: Recomendaciones y ejemplos prácticos de actividades evaluativas
	Diseño en el proceso de evaluación	1.2.1: Diseño de instrumentos de evaluación 1.2.2: Diseño de escenarios de evaluaciones con IA
Integridad académica	Propiedad intelectual	2.1.1: Plagio y herramientas de detección de uso de IA 2.1.2: Referencia la IA
	Integridad académica	2.2.1: Uso ético y responsable

Fuente: Elaboración propia

Posteriormente, se elaboró una pauta de registro *ad hoc* para evidenciar la presencia o ausencia de los aspectos analizados en cada una de las guías (Tabla 3). Este proceso permitió evaluar la coherencia y exhaustividad de las guías.

Tabla 3. Análisis de la presencia en las guías de aspectos sobre evaluación e integridad académica

Universidad	Mét. In.	Crit.	Act.	Inst.	Esc.	Normas	Plagio	Ref. IA	% en las guías
UC3M	X	X	X	X			X	X	75%
UNED (c)	X		X		X	X	X	X	75%
UCM (b)	X	X	X	X			X	X	75%
UMH	X	X	X		X	X	X		75%
ULPGC (a)		X	X	X			X	X	62,5%
UBA			X	X	X		X	X	62,5%
UAM		X	X	X			X	X	62,5%
UCM (a)	X		X	X			X	X	62,5%
UGR	X			X			X	X	50%
URV (b)		X	X				X	X	50%
UEM		X	X		X	X			50%
URJC	X		X	X			X		50%
UJI (b)		X	X				X	X	50%
UJI (b)		X	X				X	X	50%
ULPGC (b)						X	X	X	37,5%
UCN (b)		X	X					X	37,5%
UBU	X			X			X		37,5%
UFV						X	X	X	37,5%
UNED (a)						X	X	X	37,5%
UNED (b)				X		X		X	37,5%
UVIC-UCC	X	X							25%
UOC			X	X					25%
UAX				X				X	25%
UN							X	X	25%
UJI (a)							X	X	25%
UCN (a)								X	12,5%
UCLM								X	12,5%
URV (c)								X	12,5%
URV (a)									0%
URL									0%
UNIR									0%

Leyenda: Met.In. (Métodos Innovadores); Crit. (Criterios); Act. (Actividades); Inst. (Instrumentos); Esc. (Escenarios); Ref. IA (Referencias IA)

Fuente: Elaboración propia

Resultados

En relación con las estrategias de evaluación (Figura 3), se observó que un 32,26% de las guías aborda explícitamente la comparación entre métodos tradicionales y métodos de evaluación mediados por IA, destacando especialmente la guía elaborada por la Universidad de Burgos (UBU) por su análisis detallado de ambos enfoques. En la misma proporción (32,26%), las guías plantean la reformulación de los criterios de evaluación con el objetivo de adaptarlos a los nuevos escenarios de enseñanza-aprendizaje mediados por IA.

Asimismo, el 45,16% de las guías incluye recomendaciones y ejemplos prácticos de actividades evaluativas, con mención destacada a la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), cuyas orientaciones específicas para la realización de pruebas de evaluación y Trabajos Fin de Titulación (TFG/TFM) constituyen un referente en el contexto español. Entre las orientaciones más destacadas encontramos: establecer de antemano el uso permitido de IAG, supervisar la coherencia entre objetivos, métodos y resultados, revisando el trabajo en varias etapas y ofreciendo retroalimentación y evaluar la aportación personal del estudiante, incluyendo un apartado de autorreflexión sobre su proceso y aprendizaje.

Por otro lado, el 35,48% de las guías aborda el diseño de instrumentos de evaluación apoyados en IA, destacando nuevamente el trabajo de la UBU, que presenta propuestas de integración de herramientas generativas en la elaboración de rúbricas y listas de cotejo. En un nivel inferior, solo el 22,58% de las guías incluye normas o pautas institucionales específicas para la evaluación y calificación en entornos mediados por IA.

De forma más marginal, únicamente cuatro guías (12,90%) plantean escenarios diferenciados para el diseño de evaluaciones con IA, con especial mención a las elaboradas por la Universidad de Barcelona (UBA) y la Universidad Europea de Madrid (UEM), que ofrecen ejemplos de actividades contextualizadas según distintos niveles de autonomía del estudiante y tipos de herramientas empleadas. Finalmente, se constató que nueve guías (29,03%) no incluyen ninguna referencia explícita a la evaluación, lo que evidencia una brecha importante en la incorporación de este tema dentro de las políticas institucionales sobre IA.



Figura 3. Estrategias de evaluación y feedback

Fuente:Elaboración propia

La integridad académica constituye uno de los ejes centrales tratados en las guías analizadas (Figura 4). Un 70,97% de ellas enfatiza la relevancia de citar y reconocer adecuadamente el uso de la IA en los trabajos académicos. Destacan las guías de la Universidad Rovira i Virgili (URV) y la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), que recomiendan incluir información detallada sobre el proceso de elaboración, la contribución específica de la IA generativa, así como los *prompts* y herramientas empleadas en el desarrollo de las tareas o proyectos.

En el ámbito de la investigación, la Universidad de Cantabria (UCN) subraya la necesidad de mantener la transparencia en el uso de tecnologías de IA, instando a los autores a informar explícitamente tanto a los lectores como a las editoriales sobre su utilización en los procesos de redacción o análisis de datos.

Asimismo, el 58,06% de las guías centra su atención en aspectos relacionados con el plagio y el uso de herramientas de detección de IA. Aunque todas reconocen la importancia de prevenir el plagio académico, son pocas las que hacen referencia explícita a los detectores de IA, un tema que continúa siendo objeto de debate. Mientras que universidades como la UCN defienden su implementación como medida preventiva, otras, como la Universidad de Navarra (UN), desaconsejan su uso debido a la baja fiabilidad y posibles sesgos de estos sistemas.

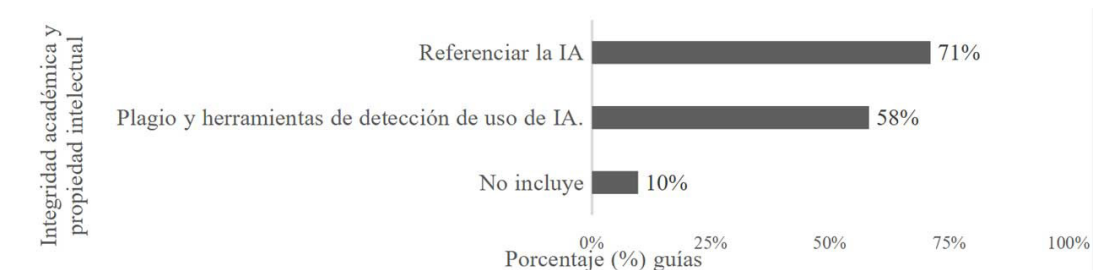


Figura 4. Integridad académica y propiedad intelectual

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

El análisis comparado de las guías universitarias españolas sobre el uso de la IA en educación superior pone de manifiesto la incipiente incorporación de pautas, recomendaciones y buenas prácticas vinculadas a la evaluación. Aunque la presencia de este tema no es homogénea, los resultados muestran avances relevantes y, al mismo tiempo, áreas que requieren una mayor atención.

En términos cuantitativos, las cifras evidencian una creciente conciencia sobre la necesidad de adaptar los sistemas de evaluación al contexto digital y actual. Sin embargo, resulta preocupante que aún haya guías que no incluyan ninguna referencia a la evaluación, lo cual sugiere que esta dimensión sigue siendo un aspecto pendiente en algunas de las guías universitarias.

La integridad académica emerge como el tema más consolidado. Este hallazgo coincide con las advertencias de la Comisión Europea (2022) y de autores como Flores-Vivar y García-Peñalvo (2023), quienes subrayan la urgencia de garantizar un uso ético, responsable y transparente de la IA en el ámbito educativo, especialmente ante los riesgos asociados al plagio y la autoría asistida por IA.

Desde una perspectiva cualitativa, se observan buenas prácticas institucionales que ilustran cómo algunas universidades han comenzado a repensar sus modelos evaluativos ante la expansión de la IA generativa:

1. La Universidad Complutense de Madrid (UCM) recomienda reducir la dependencia de los trabajos realizados fuera del aula, promoviendo la realización de actividades evaluables durante la sesión presencial y desaconsejando que la calificación dependa únicamente de entregas escritas.

2. La Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) propone diversificar los formatos de evaluación, incorporando presentaciones orales, proyectos grupales, reflexiones metacognitivas y productos creativos en distintos soportes (como pódcast o piezas audiovisuales). Estas estrategias buscan fomentar la autenticidad, la colaboración y la reflexión crítica.

3. La Universidad Europea de Madrid (UEM) propone tres escenarios de evaluación para avanzar en las competencias digitales y emergentes en IA. Los docentes serían los encargados de ajustar el escenario a cada actividad. En el primero los estudiantes no pueden usar la IA, en el segundo pueden usar la IA como recurso y en el tercero se evalúan las competencias del estudiante demostrando que es capaz de utilizar de manera efectiva, responsable y segura herramientas de IA.



4. La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) plantea un enfoque diferenciado, restringiendo el uso de herramientas de IA generativa en pruebas y trabajos finales, salvo autorización expresa del equipo docente. En una de sus guías, se establece además que corresponde al profesorado determinar el grado de permisividad o restricción del uso de IA en cada actividad, introduciendo así un modelo flexible y contextualizado.

5. La Universidad Rey Juan Carlos (URJC) sugiere revisar las estrategias de evaluación y sustituir la entrega de tareas en formato escrito por actividades presenciales, defensas orales o evaluaciones parciales, garantizando así mayor control sobre la autoría y la participación activa del estudiante.

6. La Universidad Jaume I (UJI) enfatiza la necesidad de ajustar los criterios de evaluación para reconocer las competencias vinculadas al uso crítico de la IA, e incorpora orientaciones sobre cómo integrarla en actividades formativas y de evaluación competencial, entre las que destacan: incluir componentes de autorreflexión en la evaluación, evaluar el proceso y no solo el resultado y requerir habilidades cognitivas de orden superior, no solo trasladar la información existente.

7. La Universidad de Burgos (UBU) destaca por su propuesta metodológica avanzada, que incluye ejemplos de *prompts* para la creación de instrumentos de evaluación, análisis sobre la automatización de procesos evaluativos y estrategias para valorar la originalidad y la calidad del trabajo estudiantil en tiempos de IA. La UBU propone, además, la triangulación de métodos como entrevistas, defensas orales y revisiones por etapas, junto con acciones de capacitación en ética e IA, tanto para docentes como para estudiantes.



Prompts para elaborar cuestionario



(de Haro Ollé, 2024)

Haz una pregunta cada vez:

- 1) Saberes sobre los que deseo crear el cuestionario. NO digas nada más y espera mi respuesta.
- 2) Pregúntame si deseo añadir criterios de evaluación.
- 3) Edad o nivel educativo de los alumnos.
- 4) ¿Deseas utilizar algún servicio particular como Google Forms, Kahoot u otro?
- 5) ¿Cuántas preguntas deseas incluir en el cuestionario?
- 6) ¿Deseas que el nivel de dificultad de las preguntas sea bajo, medio o alto?

Genera un cuestionario de preguntas para evaluar el nivel de conocimientos que tienen los estudiantes sobre un tema específico. Incluye la solución a todas las preguntas

Figura 6. Ejemplo de *prompts* para elaborar instrumentos de evaluación

Fuente: Elaboración propia

De manera generalizada, las guías que abarcan la evaluación y la integridad académica de manera más profunda convergen en una serie de principios clave: (1) incorporar actividades presenciales y orales; (2) redefinir criterios hacia un pensamiento crítico, capacidad creativa, reflexiva y ética; (3) garantizar la transparencia y la autoría responsable, mediante la formación en ética digital y el uso informado de herramientas de detección y citación de IA; por último, (4) fortalecer la formación docente en el uso pedagógico de la IA en los procesos de evaluación.

Referencias

- Caballero, A., Manso, J., Matarranz, M., y Valle López, J. M. (2016). Investigación en Educación Comparada: Pistas para investigadores noveles. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*, 7(9), 39-56.
- Comisión Europea, Dirección General de Educación, Juventud, Deporte y Cultura. (2022b). Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>
- Crompton, H., y Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- García-Peñalvo, F. J. (2024). Inteligencia artificial generativa y educación: Un análisis desde múltiples perspectivas. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 25, e31942. <https://doi.org/10.14201/eks.31942>
- Lodge, J. M., Howard, S., Bearman, M., Dawson, P., Agostinho, S., Buckingham Shum, S., Deneen, Ch., Ellis, C., Fawns, T., Gniel, H., Harper, R., Henderson, M., Liu, D., Markauskaite, L., McLean, J., Perrotta, C., Schuwirth, L., and Slade, Ch. (2023). *Assessment reform for the age of artificial intelligence*. TEQSA.
- Luckin, R. (2017). Towards artificial intelligence-based assessment systems. *Natural Human Behaviour*, 1(3), 0028. <https://doi.org/10.1038/s41562-016-0028>
- Municio, A. (2023). Ventajas de la aplicación de la Inteligencia Artificial para la evaluación del aprendizaje en la escuela. *Escuela*, 21. <https://www.escuela21.org/blog/evaluacion-inteligente/>
- Navarro-Dolmestch, R. (2023). Descripción de los riesgos y desafíos para la integridad académica de aplicaciones generativas de inteligencia artificial. *Derecho pucp*, (91), 231-270. <http://dx.doi.org/10.18800/derechopucp.202302.007>
- Romani-Pillpe, G., Macedo-Inca, K. S., Soto-Loza, G. E., Franco-Guevara, A. M., & Ore-Choque, M. K. (2025). Revisión sistemática de inteligencia artificial generativa (GenIA) para el diseño de experiencias de aprendizaje, 2020-2025. *Revista Espacios*, 46(3), 13-27. <https://doi.org/10.48082/espacios-a25v46n03p02>
- Ruiz-Lázaro, J., González-Barbera, C. & Gaviria-Soto, J.L. (2023). La prueba de Historia de España para acceder a la universidad: análisis y comparación entre comunidades autónomas. *Revista Española de Pedagogía*, 286, 579-601. <https://doi.org/10.22550/REP81-3-2023-07>
- Villamar-Vasquez, G. I., Tipan-Criollo, E. E., Rugel-Llongo, J. L., & Medina-Avelino, J. A. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial en la educación, herramientas de la IA aplicadas en la educación. *RECIMUNDO*, 8(3), 114-127. [https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(3\).julio.2024.114-127](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(3).julio.2024.114-127)
- Wambsganss, T., Janson, A., & Leimeister, J. M. (2022). Enhancing argumentative writing with automated feedback and social comparison nudging. *Computers & Education*, 191, 104644. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104644>

Alba Galán Íñigo. Doctoranda en la Universidad Europea de Madrid. Es docente e investigadora en innovación y en la integración de la inteligencia artificial en educación superior. Forma parte del grupo IN-NEDU de la UEM y participa activamente en congresos internacionales sobre educación y tecnología. Graduada en Comunicación Audiovisual (UC3M) y Educación Primaria con Mención en Inglés (UCM), cuenta también con un Máster en Educación Universitaria (UEM). Trabaja desde 2022 como profesora universitaria en la UEM y actualmente como directora del Máster en Innovación Educativa. Ha sido docente de Educación Primaria en España y Estados Unidos y fue coordinadora académica en un centro terapéutico. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2446-2806>

Judit Ruiz Lázaro. Doctora en Educación por la Universidad Complutense de Madrid (2021) con mención Doctor Internacional, Cum Laude y Premio Extraordinario de Doctorado. Acreditada, profesora titular de Universidad (ANECA, 2024). Dispone de un sexenio de investigación vivo. Actualmente, profesora ayudante doctora en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Sus últimas publicaciones se enmarcan en la evaluación para el acceso a la universidad en el contexto español, el análisis de la formación del profesorado en España y el uso de la inteligencia artificial en el ámbito educativo. Es miembro del grupo de investigación consolidado Medida de Evaluación y Sistemas Educativos (MESE) de la UCM. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2036-0428>

Eva Jiménez García. Doctora acreditada en Educación con Premio Extraordinario de Doctorado (2016) y licenciada en Pedagogía por la Universidad Complutense de Madrid. Actualmente trabaja como directora de Investigación y directora del Centro de Investigación Educativa (CIE-UE) de la Facultad de Educación de la Universidad Europea de Madrid. Titular en Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación (ANECA). Sus investigaciones se centran en la medida y evaluación de sistemas educativos. Forma parte del Grupo de Investigación de Medida y Evaluación de Sistemas Educativos, de la UCM. Miembro del Consejo Asesor de la revista Tendencias Pedagógicas y miembro del Consejo Evaluador de dos revistas de impacto. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6541-3517>
