



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY



El modelo de identidad de aprendiz a la luz de la introducción de la inteligencia artificial en la educación

Trabajo final de grado

Formato: Artículo científico – [Revista de Innovación Educativa](#)

Estudiante: Iván Tamosiunas Rodríguez

CI: 4.639.525-5

Facultad de Psicología

Universidad de la República

Tutora: Prof. Agda. Dra. Gabriela Bañuls

Revisora: Doc. Asist. Mag. Silvia Giménez

Montevideo, febrero 2024

Índice¹

Resumen	3
Introducción	5
Método	8
Resultados	9
Conclusiones	15
Referencias bibliográficas	18

Índice de figuras y tablas

Figura 1. Primera formulación del modelo de IdA	6
Figura 2. Segunda formulación del modelo de IdA	6
Figura 3. Tercera formulación del modelo de IdA	7
Figura 4. Búsqueda amplia	8
Figura 5. Búsqueda restringida	8
Figura 6. Búsqueda de definiciones	9
Figura 7. Categorización de definiciones	10
Figura 8. Usos de IA en el Zoom	13
Figura 9. Usos de IA en la educación	13
Figura 10. Categorización de herramientas de IA usadas en la educación	14
Figura 11. Primera categorización propuesta para los TCFA	17
Figura 12. Segunda categorización propuesta para los TCFA	17

¹ En acuerdo con los criterios utilizados en la UDELAR, se opta por utilizar las normas APA séptima edición en lo que respecta a citas y lista de referencias. Para el resto del artículo se tomarán las pautas de la revista.

Resumen

Con base en los resultados de una revisión de publicaciones científicas entre 2018 y 2023 sobre definiciones de inteligencia artificial en el campo de la educación, el artículo fundamenta la necesidad de indagar en el modelo de identidad de aprendiz a la luz de los usos que se realizan en educación formal de las herramientas de inteligencia artificial.

Las definiciones se organizan en seis categorías, 1) las que asisten en el proceso de aprendizaje, 2) las que asisten en la creación de contenidos, 3) las reguladoras, 4) las predictoras, 5) las que asisten en la gestión y 6) las de soporte.

Así pues, considerando esa variedad de categorías resulta de interés indagar cómo la introducción de la inteligencia artificial generativa afecta la percepción que las personas tienen sobre sí como aprendices. Cesar Coll y Leili Falsafi proponen en 2011 el modelo de identidad de aprendiz, buscando explicar las formas en que los aprendices se perciben como tales. A lo largo de los años, en el Grupo Grintie, se ha trabajado en la profundidad y actualización del modelo, siendo una de las últimas la planteada por Gabriela Bañuls en 2021. Con base en ella, el artículo analiza cómo afecta la introducción de estas herramientas en la educación formal a los procesos de construcción sobre a la identidad de aprendiz de estudiantes y docentes.

Los resultados de esta investigación muestran la necesidad de ajustar el componente de característica, tipo y frecuencia de la actividad del modelo de identidad de aprendiz a la luz de los usos que se realizan en educación formal de las herramientas de inteligencia artificial.

También, se observó que muchas de las herramientas presentadas en este trabajo tienen profundas implicaciones tanto educativas como sociales y posiblemente favorezcan la inclusión estudiantil en diversos planos.

Palabras clave: inteligencia artificial, identidad de aprendiz, educación, aprendizaje, docente

Abstract

Based on the results of a thorough review of scientific articles between 2018 and 2023 on definitions of artificial intelligence in the field of education, this article argues over the need to enquire on the model of learner's identity in light of the modern uses of artificial intelligence tools in education.

These definitions are organized in six categories: 1) those that assist in the learning process, 2) those that assist on creating content, 3) Regulatory, 4) Predictive, 5) those that assist on management, and 6) support.

Therefore, considering the variety of categories it becomes of interest to enquire on how the introduction of artificial intelligence affects the perception that people have of themselves as learners. In 2011, Cesar Coll and Leili Falsafi proposed the learner's identity model in an attempt to explain how learners perceive themselves as such. Throughout the years, over the Grintie Group, there has been profound work and updates on this model, being one of the last ones, the one proposed by Gabriela Bañuls in 2021. Based on that, the article analices how the introduction of these tools on formal education has affected the processes of construction of learner's identity of students and teachers.

The results of this investigation evoke the need to adjust the component of characteristic, type and frequency of activity of the learners' identity model in light of modern uses of artificial intelligence tools in formal education.

Algo, it was observed that many tools presented in this review have profound educational and social implications, as well as possibly favors inclusive education on many levels.

Keywords: artificial intelligence, learners identity, education, learning, teacher

Introducción

Con el pasar de los años las formas de entender la educación y la manera en que aprenden las personas han ido cambiando radicalmente. De una perspectiva donde se entendía que el aprendizaje se daba sólo en contextos educativos formales, hoy en día se llega a una concepción más abarcativa. Coll (2013) considerando a la nueva ecología del aprendizaje resalta que las personas aprenden a lo largo y ancho de su vida y principalmente acompañados de las TIC, que dentro de su novedad ofrecen oportunidades, recursos y herramientas (p. 4). De la mano de esta línea de pensamiento, en los últimos años pudimos ver la introducción de una nueva tecnología: la inteligencia artificial (en adelante IA). La Real Academia Española define la IA como: “Disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico. (Real Academia Española, 2023).

Estas nuevas herramientas que buscan simular el comportamiento de la inteligencia humana obligan a repensar supuestos como dónde se encuentra la línea entre lo humano y la máquina. Si una máquina puede simular el comportamiento de un ser humano, ¿Qué diferencia a uno del otro? Así mismo, cuando se incluyen en los entornos educativos y los estudiantes tienen experiencias de aprendizaje en interacción con ellas, ¿Cómo afecta esto a su identidad de aprendiz? Leili Falsafi y César Coll (2011) definen la identidad de aprendiz (en adelante IdA) como: “un conjunto de significados en constante proceso de reconstrucción en diferentes contextos en los que, a través de las interacciones que establecemos con otros, las personas tenemos experiencias de reconocimiento como aprendices” (p. 84).

Partiendo de esta definición, ¿de qué maneras se ve afectada la IdA de los aprendices ante las interacciones que se establecen hoy en día con herramientas de IA en el entorno de educación formal? y ¿sería necesario repensar la definición de IdA para los nuevos contextos de aprendizaje?

En un mundo donde la tecnología avanza a ritmos cada vez más vertiginosos, indagar las respuestas a estas preguntas es esencial para aprovechar el potencial que estas nuevas tecnologías pueden ofrecernos y aportar a la necesaria adecuación de la enseñanza a la nueva ecología del aprendizaje.

Este artículo de revisión bibliográfica tiene como objetivo abordar esta brecha en el conocimiento para entender la relación entre la IdA y los diferentes usos de las herramientas de IA en la educación.

Con el fin de definir el término se presentan resultados de una búsqueda extensa sobre las diferentes definiciones de IA utilizadas en el contexto de la educación y del aprendizaje.

La referencia teórica se inscribe en las concepciones sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de base socio constructivista por lo que, se entiende al aprendizaje como una actividad situada socio-eco- históricamente (Bañuls, 2013).

Por su parte Falsafi (2011) agrega que:

LI is understood as the individual's sense of recognition as a learner based on the constantly re-constructed meanings about herself as a learner with a higher or lower level of disposition and capacity to learn in different kinds of contexts and situations. (p. 94).

Este modelo de IdA ha experimentado varias reformulaciones a lo largo del tiempo. Según Bañuls (2021), en la versión original (Figura 1), propuesta por Coll y Falsafi (2010), se

identificaron cuatro componentes: características de la actividad, motivos y objetivos que la orientan, emociones subyacentes y emergentes, y “sentidos de reconocimiento sobre sí mismos como aprendices que se construyen en la experiencia subjetiva de participación en las actividades de aprendizaje y/o al reconstruir y/o al reconstruirlas” (p. 57); y tres modalidades: en la actividad, sobre la actividad, y a través de la actividad. Estas modalidades están basadas en los aportes de Bakhtin (1981; 1986) quien distingue tres planos temporales: el presente, el pasado inmediato, y el pasado a largo plazo (p. 57). En la actividad, corresponde a las experiencias de aprendizaje que se dan mientras se desarrolla una actividad; sobre la actividad corresponde a las reflexiones que una persona tiene poco tiempo después de haber realizado una actividad, construyendo sentidos sobre su participación en esta. En tercer lugar, las experiencias a través de la actividad corresponden a las reflexiones que las personas realizan sobre actividades que ocurrieron hace un tiempo más prolongado (p. 61).

Figura 1. Primera formulación del modelo de IdA

Primera formulación del modelo de IdA				
Componentes	Características de la actividad	Motivos y objetivos que la orientan	Emociones subyacentes y emergentes	Sentidos de reconocimiento
Modalidades	En la actividad	Sobre la actividad	A través de la actividad	

Fuente: Elaboración propia. Basado en Coll y Falsafi (2010)

Un año después, Falsafi (2011) reformula el constructo (Figura 2) manteniendo las tres modalidades, pero identifica ocho componentes interrelacionados que intervienen en la configuración del sentido de reconocimiento como aprendiz (en adelante SdR). A saber, tipo de aprendizaje y característica de la actividad, tipo de experiencia (única o habitual), interferencia de otras identidades sociales, patrones discursivos, otros significativos (en adelante OS), emociones, motivos, y objetivos.

Figura 2. Segunda formulación del modelo de IdA

Segunda formulación del modelo de IdA				
Componentes que inciden en el SdR	Tipo de aprendizaje o característica de la actividad	Tipo de experiencia	Otros significativos	Patrones discursivos
	Interferencia de otras identidades sociales	Emociones	Motivos	Objetivos
Modalidades	En la actividad	Sobre la actividad	A través de la actividad	

Fuente: Elaboración propia. Basado en Falsafi (2011)

En el 2021, Bañuls propone un rediseño para el modelo de análisis (Figura 3) el cual consiste en cuatro componentes que anudados entre sí, dan lugar a las SdR: experiencias de aprendizaje (en adelante EA), tipo y características y frecuencia de la actividad (en adelante TCFA), motivos y objetivos (en adelante M-O), y la articulación con otras identidades (en adelante OIs); dos vías de acceso a los componentes, los patrones discursivos y la emociones y las mismas tres modalidades (p. 67). En el artículo se trabaja con esta última formulación.

Las EA, según Bañuls (2021) son:

Las experiencias claves de aprendizaje recordadas y narradas en un determinado contexto de interacción que condiciona la activación de recuerdos positivos o negativos, pero siempre asociadas con emociones intensas que, por alguna razón, se relacionan con la situación del presente en el que se activa el recuerdo (p.67).

En segundo lugar, las TCFA incluyen los tipos, características y frecuencia de la actividad (ocasional o habitual), que refieren a elementos como el contexto (formal o informal), alcance (puntual o ecológico), organización de la actividad y recursos empleados. Luego, los M-O refieren a los motivos de las personas y objetivos de la actividad. Finalmente, las OIs refieren a situaciones de aprendizaje donde existen interrelaciones con otras prácticas concretas de los sujetos, tales como la práctica profesional, posición filial, etnia u otras identidades (p. 68).

Por otra parte, Bañuls (2021), ubica dos vías de acceso a los componentes y a las modalidades: las emociones y patrones discursivos, con base en que: “Están siempre presentes en cada narración de experiencias de aprendizaje” (p. 68).

En cuanto a las modalidades, Bañuls (2021) agrega que la modalidad en la actividad es puramente teórica ya que es imposible de aprehender, pues al pasarla al plano de análisis inevitablemente se convierte en sobre la actividad (p. 62).

Figura 3. Tercera formulación del modelo de IdA

Tercera formulación del modelo de IdA				
Componentes del SdR	Experiencias de aprendizaje	Tipo, características y frecuencia de la actividad	Motivos y objetivos	Articulación con otras identidades
Vías de acceso	Emociones	Patrones discursivos		
Modalidades	En la actividad (teórica)	Sobre la actividad	A través de la actividad	

Fuente: Elaboración propia. Basado en Bañuls (2021)

Método

Con el fin de explorar definiciones sobre IA e indagar la relación entre la IA y los diferentes usos para los que se utilizan las IA en la educación se realizó una revisión bibliográfica extensa en español e inglés en el portal Timbó (Figura 4), sobre IA y educación. Este portal agrupa los siguientes repositorios: EBSCO Host, IOP science | extra, IEEE, JSTOR, Wolters Kluwer | Ovid, Sage Publishing, Science Direct, Scopus, Springer Link, DOAJ, DOAB, LA Referencia, COAR, Elife, PLOS, PeerJ, Open Humanities Press, F1000 Research, Hindawly, Frontiers, Silo, y Rapier iPoll.

Se utilizaron los términos de búsqueda: inteligencia artificial, aprendizaje y educación. Como criterio de inclusión y exclusión temporal se estableció el período comprendido entre los años 2018 y 2023.

Se obtuvieron trescientos cuarenta y un mil sesenta y tres resultados (Figura 4) (diez mil cuatrocientos ochenta y siete en español y trescientos treinta mil quinientos setenta y seis en inglés).

Figura 4. Búsqueda amplia

Términos de búsqueda	Resultados en español	Resultados en inglés	Resultados totales
Inteligencia artificial, Aprendizaje, Educación	10487	330576	341063

Fuente: Elaboración propia

A estos resultados se aplicaron nuevos criterios de restricción. Así, se filtraron las publicaciones académicas arbitradas que, en concordancia con el criterio de la Udelar, cumplieran con la condición de acceso libre. Y se agregaron dos nuevos términos: psicología de la educación y psicología. Se buscaron resultados con todas las combinaciones de los 5 términos incluyendo necesariamente “inteligencia artificial”, “aprendizaje”, y al menos otro.

De una primera revisión, en algunas búsquedas se obtuvieron más de mil novecientos resultados, por lo que se definió como criterio de inclusión para el análisis los primeros cuarenta resultados de cada búsqueda excluyendo reiteraciones, lo que dio como resultado ciento setenta y seis artículos en veintiocho búsquedas (Figura 5) De esos, veintiuno están en español y ciento cincuenta y cinco en inglés.

Si bien Timbó filtra las repeticiones no lo hace perfectamente, por lo que se toma como defecto de búsqueda a trabajar en la siguiente fase por revisión de contenidos. Por tal, al enlistar los artículos que cumplieran los criterios, se realizó un filtro personal eliminando los que fueran duplicados y/o que no permitieran el acceso.

Figura 5. Búsqueda restringida

Términos de búsqueda	Resultados en español	Resultados en inglés	Resultados totales
Inteligencia artificial, Aprendizaje, Educación, Psicología, Psicología de la educación	21	155	176

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Con el objetivo de encontrar una definición de IA en el marco de la educación, se revisaron los ciento setenta y seis artículos seleccionados encontrando veintisiete definiciones (Figura 6) en dieciocho de ellos, con los cuales se creó una lista sobre la que se trabajó.

Figura 6. Búsqueda de definiciones

Número de artículos	Definiciones encontradas	Artículos con definiciones
176	27	18

Fuente: Elaboración propia

Se observa que en una amplia mayoría de los textos sobre IA no brindan una definición concreta, hallazgo que se vio corroborado en Margaret Bearman et al (2022): “Few articles articulated definitions of AI. Only five texts discussed or provided definitions, and of these, four were from the 1980s. The definitions were vague or circular, and AI was generally defined by reference to human behaviours (p. 374)”.

La estrategia de investigación utilizada por estos autores fue crear un ranking con los mejores diez diarios en el área anteriores a noviembre 2020 combinando los mejores diez diarios de educación avanzada de Scimago, JCR y Google Scholar, excluyendo a los que no publicaran exclusivamente textos de educación avanzada, así como también a los que primariamente pertenecieran a otro campo. Esta búsqueda dio como resultado noventa y dos artículos aprobados por pares, de los cuales fueron excluidos los no relacionados con IA, y los que mencionaron el término fuera del cuerpo principal del texto. La lista se redujo a veintinueve artículos que fueron leídos por dos investigadores (y posteriormente discutidos con un tercero) en busca de cualquier definición explícita de IA o de cualquier asociación implícita con otras formas de tecnología.

Por nuestra parte, agrupamos las veintisiete definiciones en seis categorías (Figura 7) con base en su enfoque: relacionadas con capacidades humanas, funcionales, transformando la educación, histórica, disciplina científica y rama de las matemáticas.

Las identificadas como capacidades humanas agrupan definiciones basadas en la capacidad de determinados programas de emular la inteligencia humana.

Funcionales, incluye definiciones enfocadas en el funcionamiento de la IA.

Transformando la educación, contiene definiciones basadas en el potencial de la IA para transformar la educación. De estas, por su pertinencia, se tomará la siguiente:

The only current discussion of definitions was provided by Breines and Gallagher (2020, p. 1), who stated ‘Artificial intelligence is often referred to as a technology that can transform “traditional” education where students are passive recipients of information to more dynamic and better forms of education through “highly personalized, scalable, and affordable alternative AI [artificial intelligence] solutions” (Popenici & Kerr, 2017, 10) (Bearman et al., 2022, p. 374).

Finalmente, la categoría histórica se construye a partir de un recorrido histórico sobre la categorías disciplina científica y rama de las matemáticas que definen la IA tal como indican sus nombres.

Figura 7. Categorización de definiciones

	Cantidad de definiciones
Capacidades humanas	16
Funcionales	6
Transformando la educación	2
Histórica	1
Disciplina científica	1
Rama de las matemáticas	1

Fuente: Elaboración propia

Tras leer las veintisiete definiciones se encontró que con frecuencia hay dos términos que se definen por separado: aprendizaje automático (en inglés machine learning) y aprendizaje profundo (en inglés deep learning). Sobre aprendizaje automático se hallaron definiciones en 4 textos que refieren mayormente a sistemas con la capacidad de aprender. Olga Tapalova et al. (2022) plantean la siguiente definición: “Machine learning means the ability of systems to learn by the use of data and automate the process of building analytical models and solving related problems” (p. 641). Por su parte, Gioia Volkmar et al. (2022) lo definen así: “ML denotes computer programs that can learn without following strict human instructions” (p. 601). Ambas refieren a la capacidad del sistema de aprender por sí mismo, con la diferencia de que en el primero aclaran que también son capaces de automatizar el proceso de construir modelos analíticos y resolver problemas mientras que en el segundo, aclaran que este aprendizaje se da sin ningún tipo de instrucción humana estricta. Giró Gràcia et al. (2022) lo explica de la siguiente manera:

Es el proceso por el cual el algoritmo imita una red de neuronas. Por ensayo y error, a través de generaciones repetidas de resultados basados en conjuntos de datos de entrenamiento, alcanza un estado en el que es capaz de producir resultados similares a los humanos (correctos) para cualquier entrada arbitraria (p. 133).

Para aprendizaje profundo se encontraron 3 definiciones coincidentes en las que se establece que se trata de un tipo más complejo de aprendizaje automático. Xavier Giró Gràcia et al. (2022) aclara que: “Cuando se llega a un conjunto muy complejo de neuronas artificiales que modelan una multitud de capas de pensamiento y son capaces de autoevaluar sus supuestos y adaptarlos en consecuencia, los informáticos utilizan el término «Deep Learning»” (p. 133). Olga Tapalova et al (2022) por su parte plantea: “Deep learning is machine learning based on artificial neural networks. For many applications, deep learning models are superior to shallow machine learning models and traditional approaches used in data analysis (Janiesch, Zschech, and Heinrich, 2021) (p. 642)”.

A continuación, se realizó una búsqueda profunda en los dieciocho textos, para identificar los usos de las definiciones de IA en la educación (Figura 9).

El uso encontrado con más frecuencia fueron los sistemas de tutorio inteligentes. Estos, según Joseph Owan et al. (2023), pueden adaptarse al estilo de aprendizaje de cada estudiante y proveer educación personalizada mejorando los resultados de aprendizaje. Un ejemplo es el programa Carnegie's Learning's AI powered mathematics tutoring system que provee a los alumnos de aprendizaje personalizado basado en las fortalezas, debilidades y ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Otros ejemplos son ALEKS y Knewton (p. 3). Las herramientas de procesamiento de lenguaje natural (en adelante NLP), según Joseph Owan et al. (2023) son útiles para enseñar idiomas y para mejorar las habilidades de escritura al brindar retroalimentación inmediata en aspectos como ortografía, puntuación, y gramática (p. 3). Además, pueden utilizarse en sistemas de traducción y transcripción automática favoreciendo la inclusión estudiantil al permitirle a estudiantes extranjeros escuchar videos en su propio idioma o a estudiantes con dificultades auditivas leer la transcripción de un video. Un ejemplo es Otter.ai que tiene la capacidad de transcribir a tiempo real material educativo así como traducir audios a una amplia variedad de idiomas (Joseph Owen et al., 2023, p. 4).

Los sistemas de gestión de aprendizaje o LMS permiten a los educadores crear y administrar contenido académico para sus alumnos, brindarles contenido o retroalimentación, administrar pruebas o monitorear su rendimiento. Algunos ejemplos son Blackboard, Canvas y Moodle (Joseph Owan et al., 2023, p. 4).

Las plataformas sociales incluyen Facebook, Instagram y Twitter, entre otras. Permiten a los alumnos intercambiar contenido, a los docentes conectar con los estudiantes, y ayudan a promover el involucramiento de los estudiantes en el aprendizaje (Joseph Owan et al., 2023, p. 5). Como a simple vista no resulta evidente de que formas usan IA estas herramientas, se le consultó a ChatGPT: ¿En que usa la IA Facebook?. La respuesta fue que a diferencia de las apariencias la IA se utiliza en una amplia variedad de funciones: Algoritmos de feed, reconocimiento facial, filtrado de contenido, asistentes virtuales, traducción automática, anuncios personalizados y realidad aumentada (OpenAi, 2023).

Las herramientas de creación de pruebas según Joseph Owan et al. (2023) se benefician particularmente de los modelos de IA de lenguaje largo, definidos como:

Large language models (LLMs) are a specialized form of AI that are purpose-built for comprehending, generating, and manipulating human language. By leveraging NLP principles and machine learning principles, LLMs are designed to process and interpret vast quantities of text data (Dergaa et al., 2023). The "large" in their name refers to the massive datasets they are trained on and numerous parameters they possess, which enable them to grasp the subtle nuances and intricacies of human language. LLMs can generate human-like text and are designed to understand and generate text in a contextually relevant and coherent way. LLMs are part of the family of generative models (Ingraham et al., 2019), which means they can generate new text based on the patterns and structures learned from the data used to train them (Joseph Owan et al., 2023, p. 5).

Algunos LLMs planteados por estos autores son ChatGPT, Bard Ai, y Bert. Su utilidad para la creación de pruebas es que permiten analizar el contenido del curso identificando temas y conceptos clave para sugerir preguntas apropiadas (p. 5).

Las herramientas relacionadas a juegos interactivos son mencionadas por Ayuso del Puerto et al. (2022) al describir un estudio en un curso de profesorado de la Universidad de Extremadura donde se les instruyó a alumnos a crear juegos interactivos que pudieran ser utilizados en la educación de estudiantes de nivel escolar mediante la aplicación "LearningML".

Los LLMs también son de utilidad para las herramientas relacionadas a control de trampa en pruebas ya que permitirían detectar patrones inusuales, aplicar reconocimiento facial para

verificar la identidad del estudiante, tecnología de seguimiento ocular para captar trampas, entre otras funcionalidades (Joseph Owen et al., 2023, p. 7).

Las herramientas para analíticas de aprendizaje, según Joseph Owan et al. (2023) permiten analizar diferentes métricas para aprender sobre el rendimiento de los estudiantes y monitorear su progreso (p. 3). Según Tapalova et al. (2022) se suelen utilizar para dos cosas: sistemas de soporte de decisiones (utilizan técnicas predictivas para predecir los resultados estudiantiles y mostrarlos en gráficas y tablas) y sistemas de aprendizaje personalizado (p. 641).

Las herramientas de corrección de pruebas, permiten según Joseph Owan et al. (2023) automatizar el proceso de aprendizaje brindándoles más tiempo a los docentes y retroalimentación inmediata a los alumnos. Algunos ejemplos son e-rater, Grammarly y Turnitin (p. 3).

Las herramientas capaces de producir contenido inteligente, según Joseph Owan et al. (2023) permiten crear contenido personalizado basado en las necesidades y estilo de aprendizaje de cada estudiante. Un ejemplo sería EdTech startup Smart Sparrow (p. 4).

Los asistentes virtuales, según Joseph Owan et al. (2023) ayudan a los estudiantes con tareas diarias tales como gestión de su calendario, recordatorios de tareas, etc. Algunas, tales como Brainly, proveen a los alumnos con apoyo inmediato y respuestas a todas sus consultas (p. 4).

Luego, en relación a las herramientas de realidad virtual y realidad aumentada Tapalova et al. (2022) plantean su utilidad en la educación brindando el ejemplo de la Universidad Tecnológica Nanyang en Singapur, la cuál ha desarrollado una investigación en el uso de estas tecnologías en la educación médica, considerando que su utilización favorece notoriamente el entendimiento de temas médicos (p. 644).

Los pizarrones interactivos y otros entornos colaborativos, según Joseph Owan et al. (2023) permiten a los profesores presentar contenido digital con el cuál los alumnos pueden interactuar, así como colaborar con otros estudiantes a tiempo real (p. 5).

Los detectores de plagio según Joseph Owan et al. (2023) utilizan algoritmos de NLP para detectar plagio (p. 5). Esto tiene doble beneficio, pues evita que los estudiantes hagan trampa y garantiza los derechos de autor

Luego, las herramientas de IA para medir el rendimiento de los profesores. Un ejemplo lo dan Giró Grácia et al. (2022) al mencionar el programa IMPACT, utilizado en Estados Unidos en 2009 que utilizaba tanto IA como aprendizaje automático para esto (p. 135).

Las herramientas de encuestas online permiten que los profesores realicen preguntas para obtener retroalimentación sobre los cursos. Algunos ejemplos son: Google Forms, Kahoot! y Poll Everything (p. 4-5).

Luego, las herramientas para videoconferencias permiten realizar encuentros virtuales, siendo ejemplos de estas Zoom y Google Meet. De manera similar a las redes sociales, estas herramientas no utilizan IA de una manera evidente. Buscando profundizar se le preguntó a chatGPT: “¿En que utiliza Zoom la IA”, e indicó una amplia variedad de usos (Figura 8). (OpenAi, 2023).

Figura 8. Usos de IA en el Zoom

Usos de IA en Zoom		
Supresión de ruido de fondo	Reconocimiento de voz	Detección de problemas de conexión y calidad
Filtros de belleza y mejoras de video	Reconocimiento facial y seguimiento de participantes	Integración de asistentes virtuales y chatbots
Transcripción a tiempo real	Programación y recomendación de reuniones	Traducción automática

Fuente: Elaboración propia

Estas herramientas podrían favorecer la inclusión, pues permiten que estudiantes ubicados en lugares distantes puedan acceder aun así, a la educación.

Finalmente, los portfolios digitales, según Joseph Owan et al. (2023) permiten a los estudiantes mostrar su trabajo y recibir retroalimentación de sus profesores y de sus compañeros. Algunos ejemplos son Google Sites, Seesaw, y WordPress (p. 5).

Figura 9. Usos de IA en la educación

Uso	Frecuencia	Ejemplos
Sistemas de tutorio inteligentes	7	Carnegie's Learning's AI powered mathematics tutoring system, ALEKS, Knewton
Procesamiento de lenguaje natural (NLP)	4	Otter.ai, Grammarly's, Google Cloud Natural Language
Sistemas de gestión de aprendizaje (LMS)	4	Blackboard, Canvas, Moodle
Plataformas sociales	4	Facebook, Instagram, Twitter
Creación de pruebas	3	
Juegos interactivos	3	LearningML, Classcraft, Kahoot!
Control de trampa en pruebas	3	
Analíticas de aprendizaje	3	
Corrección de pruebas	2	E-rater, Grammarly, Turnitin
Producir contenido inteligente	2	EdTech startup Smart Sparrow
Asistentes virtuales	2	Brainly
Realidad virtual y realidad aumentada	2	Google Expeditions, Merge Cube, Nearpod VR
Pizarrones interactivos y otros entornos colaborativos	2	Google Jamboard, Promethean ActivPanel, SMART Board
Detectores de plagio	2	Copyscape, Grammarly, Turnitin
Medir rendimiento de profesores	1	IMPACT, iClicker, Poll Everywhere
Encuestas online	1	Google Forms, Kahoot!, Poll Everywhere
Videoconferencias	1	Zoom, Google Meet, Microsoft Teams
Portfolios digitales	1	Google Sites, Seesaw, WordPress

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de este análisis ubicamos los dieciocho usos en seis categorías (Figura 10) según la manera en que los estudiantes o docentes se relacionan con ellas y el conocimiento. En primer lugar, las herramientas que asisten en el proceso de aprendizaje son las acompañan al estudiante en este proceso.

Las herramientas que asisten en la creación de contenido permiten crear material didáctico personalizado, juegos, exámenes, etc. Luego, la categoría reguladoras incluye herramientas enfocadas en controlar que los estudiantes cumplan las normas y no cometan distintos tipos de fraude. Predictoros, contiene las herramientas que proveen datos a través de distintas métricas,

pudiendo estos ser utilizados para medir el rendimiento de alumnos, docentes, o prevenir la deserción estudiantil. Asisten en la gestión, contiene las herramientas que facilitan a los estudiantes tareas como crear recordatorios o tener respuesta inmediata a diversas consultas. Finalmente, la categoría de soporte incluye las herramientas que no asisten directamente en el aprendizaje sino que sirven de soporte para este.

Figura 10. Categorización de herramientas de IA usadas en la educación

Categoría	Usos
1. Asisten en el proceso de aprendizaje	Sistemas de tutorio inteligente Juegos interactivos Corrección de pruebas Procesamiento de lenguaje natural (NLP) Realidad virtual y realidad aumentada
2. Asisten en la creación de contenido	Creación de pruebas Producir contenido inteligente
3. Reguladoras	Control de trampa en pruebas Detectores de plagio
4. Predictoras	Analíticas de aprendizaje Medir rendimiento de profesores
5. Asisten en la gestión	Asistentes virtuales
6. De soporte	LMS Plataformas sociales Portfolios digitales Pizarrones interactivos y ambientes colaborativos Video conferencias Encuestas online

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

De la revisión de antecedentes realizada no se encontraron elementos que permitan hacer un análisis en la mayoría de los componentes del modelo, en algunos casos debido a insuficiente información y en otros a la ausencia de narrativas de las personas contando su propia experiencia. Por ello, no se analizaron las EA ni los OS debido a que esto requeriría de dichas narrativas. Con respecto a los M-O se puede tener una aproximación en función de lo que la propia aplicación define para su uso, pero la apreciación última se vincula con la experiencia de las personas, por lo que analizarlos requeriría de estas narrativas. En referencia a los patrones discursivos, se encontraron narrativas en Shibani (2020) pero no son concluyentes debido a que para un análisis se requería de contraste con otras. En consecuencia, se observa la necesidad de investigaciones que recabe las narrativas de las personas sobre su experiencia en el uso de IA en el contexto de la educación formal.

No obstante, se cuenta con información adecuada para aproximar el análisis sobre los componentes de TCFA (con excepción de la frecuencia ya que la misma se relaciona estrechamente con el objetivo y sentido de cada práctica) y la articulación con las Ois.

Por tal, en lo que sigue se presenta la articulación de los componentes de tipo y característica de la actividad (en adelante TCA) y las OIs en cada una de las categorías.

Con respecto a las OIs es posible hacer un análisis teórico inductivo de cómo afecta particularmente a las funciones de estudiante y docente. En particular, a lo que se espera de estos roles en la enseñanza formal y como interpelan estas herramientas al docente en términos de quien enseña y qué lugar ocupa el espacio de aprendiz en la relación entre el que enseña y el que aprende.

Las herramientas de la categoría uno, son autoadministradas y de uso específico para los alumnos. En la enseñanza tradicional, el rol del docente incluye enseñar y brindar feedback. Sin embargo, con estas herramientas donde la IA brinda feedback inmediato al aprendiz (Joseph Owan et al, 2023, p. 3), esta tarea ya no recae completamente en el docente. La manera en que se adecue a esto pone en juego las OIs con su rol de docente y será un analizador sobre su IdA en la medida que la pueda incluir entre sus estrategias de enseñanza. De ahí que conviene indagar sobre ¿cómo se articulan en la función docente los Feedback dados por estos y/o IA para, potencian la reflexión sobre IdA de los aprendices? Siguiendo esta línea, Shibani (2020) entrevista a varios docentes quienes plantean que resulta extremadamente difícil otorgar Feedback cuando en clases de 400 alumnos, un porcentaje importante solicita un comentario para saber el motivo de su nota, en qué puede mejorar, etc. Así, los docentes entrevistados esperan que el uso de estas herramientas pueda ayudarlos a superar esa dificultad. Por ejemplo, herramientas como Brainly, que brindan feedback sobre escritura, podrían permitir que los docentes deriven toda la responsabilidad hacia la IA y se concentren exclusivamente en la enseñanza (p. 6). Si esto es así, ¿podría esta expectativa extenderse a todo tipo de feedback, de forma que las herramientas de IA se encarguen de esto dejando la enseñanza para los docentes? Y ¿Cómo afectaría esto a la IdA tanto de los alumnos como de los docentes? Además, teniendo en cuenta que estas herramientas permiten ritmos de aprendizaje personalizados, ¿es posible considerarlas como estrategias de inclusión?

Las herramientas en la categoría dos, son de uso específico para la práctica docente. Introducen otros soportes para las prácticas en contextos de educación formal por lo que,

interpelan la identidad docente y de este como aprendiz. De donde se desprende que tienen el potencial de incidir en la transformación de las prácticas y del sistema según el docente se disponga a innovar o a repetir lo mismo en soporte digital. Según Bañuls (2021) la disposición a aprender el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (en adelante TIC) es un analizador sobre la IdA del docente que conviene tener presente a momento de diseñar programas de formación para el uso de las herramientas de IA. La autora distingue 5 posicionamientos ante la situación de tener que aprender a utilizar las TIC con sentido pedagógico: entusiasta, motivada, suscriptora, descontenta, reivindicativa (p. 138).

Las herramientas en la categoría tres son exclusivas de la práctica docente e innovan en el sentido instrumental, brindando mecanismos y herramientas diferentes con soportes nuevos, más no una nueva forma de hacer. Sobre esto refiere Bañuls (2021) categorizando el aprendizaje como instrumental o pedagógico (p. 115). Se observó que a diferencia del sistema educativo sin IA, donde la responsabilidad de detectar fraudes reposa totalmente en el docente, ahora esta se complementa con las herramientas de IA. La manera en que el docente confíe y utilice estas herramientas para sacarles el mayor provecho es tanto un analizador sobre su IdA como un elemento que muestra la relación de estas herramientas con su identidad como docente.

Las herramientas de la categoría cuatro, son de uso específico de la práctica docente. Se distinguen dos tipos, el utilizado para tomar decisiones con respecto al proceso de enseñanza o aprendizaje, y el utilizado para medir la efectividad de las herramientas. Aquí se observa la interrelación con Ols ya que el docente, quien tradicionalmente tuvo el rol de enseñar, toma el rol de aprendiz al estar estas herramientas enfocadas en enseñarle sobre los procesos de aprendizaje de sus alumnos.

Las herramientas en la categoría cinco, son de uso exclusivo de los alumnos. Al igual que en la categoría tres, se trata de herramientas y soportes nuevos, más no una nueva forma de hacer. Un ejemplo son las herramientas como Brainly que proveen a los alumnos con respuestas inmediatas a sus consultas (Joseph Owan et al., 2023, p. 3) ya que si bien brindan una herramienta nueva, ya era posible buscar esta información en la web. En base a esto, se categoriza el aprendizaje brindado como instrumental (Bañuls, 2021, p. 144).

Refiriendo a la categoría seis, las herramientas son para alumnos y docentes. Su uso trasciende el feedback y la interacción para instalar modos de hacer, modificando las prácticas sociales. Las herramientas para videoconferencias instalaron en la sociedad la posibilidad de dar clases de manera virtual, transformando el contexto y los soportes para ello. Por tal, se observa la interacción tanto con la identidad docente como con la de estudiante. Siendo que fue necesario que ambos se adapten y confíen en esos soportes y contextos, de donde se infiere que en ese proceso se reconstruyeron SdR sobre sí como aprendices.

De la misma forma, los LMS instalaron una forma diferente de interactuar con el contenido de aprendizaje. En lugar de tener que buscar el material necesario y realizar físicamente las tareas, estas herramientas brindan la posibilidad de acceder a todo en un solo sitio. Así, se infieren procesos de naturalización con las concomitantes transformaciones en las subjetividades socio-eco-históricas (Bañuls, 2013).

Concluyendo, no se encontraron elementos suficientes para determinar que sea necesario repensar la definición de IdA para los nuevos contextos de aprendizaje, sin embargo, se recomienda una actualización del componentes TCFA que identifique los elementos presentados en este trabajo. En primer lugar, se plantea la necesidad de una categoría dentro

de las TCFA que permita distinguir las herramientas en base al uso o no, de las TIC y de la IA, desde las que no utilizan tecnología hasta las que brindan feedback personalizado. Siguiendo esta línea, se proponen cuatro categorías (Figura 11): Analógicas, Digitales convencionales, Digitales con IA no personalizada y Digitales con IA personalizada.

Figura 11. Primera categorización propuesta para los TCFA

Categoría	Tecnología	IA	IA personalizada
Analógicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitales convencionales	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitales con IA no personalizada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Digitales con IA personalizada	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Además, considerando que existen herramientas en la categoría tres, que una vez encendidas funcionan constantemente sin necesidad de intervención humana, se propone crear otra categoría para los TCFA que permita distinguir esto. Con este fin se proponen las categorías interactiva y automática (Figura 12).

Figura 12. Segunda categorización propuesta para los TCFA

Categoría	Requiere interacción humana
Interactiva	<input checked="" type="checkbox"/>
Automática	<input type="checkbox"/>

Fuente: Elaboración propia

Se encontró también que muchas de las herramientas favorecen la inclusión. En un sistema educativo donde se espera un estándar de velocidad, inteligencia y rendimiento, y se les enseña a todos por igual dejando de lado que cada alumno aprende a su propia forma y ritmo, muchos quedan detrás. Mediante la utilización de herramientas en la categoría uno sin embargo, cada alumno puede aprender de manera personalizada ayudando a superar esta brecha. También, mediante las herramientas que posibilitan la transcripción y traducción automática, la inclusión se ve favorecida al permitir que alumnos extranjeros aprendan en su idioma. Por otro lado, herramientas de la categoría dos también pueden favorecer la inclusión, al crear contenido adaptado para las dificultades de cada aprendiz. Por último, en la categoría seis se observó que las herramientas de videoconferencias permiten que alumnos que no pueden acceder físicamente a la institución educativa, en diversas partes del mundo, puedan asistir a clases. No obstante, conviene aclarar que aún persisten limitaciones tecnológicas ya que la brecha digital de acceso aún existe.

Referencias bibliográficas

- Ayuso del Puerto, D. y Gutiérrez Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2), 347-362. <https://doi.org/10.5944/ried.25.2.32332>
- Bañuls, G. (2013). Sociedad de la información. La educación en contexto geoeco-histórico. En M. y G. J. M. Báez (Ed.), *Aportes para (re)pensar el vínculo entre Educación y TIC en la región* (121–143). Flacso.
- Bañuls, G. (2021). *Los docentes ante procesos de transformación e innovación educativa. Un estudio sobre la identidad de aprendiz de docentes uruguayos de educación inicial y primaria en el marco del plan Ceibal* [Tesis de doctorado, Universitat de Barcelona]. Grintie.
- http://psyed.edu.es/archivos/grintie/Tesis_Banuls_2021.pdf
- Bearman, M., Ryan, J. y Ajjawi, R. (2022). Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. *Higher Education*, 86, 369-385. <https://doi.org/10.1007/s10734-022-00937-2>
- Coll, C. y Falsafi, L. (2010). Learner identity. An educational and analytical tool. *Revista de Educación*, 353(8), 211-233. <https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-antiores/2010/re353/re353-08.html>
- Coll, C. (2013). La educación formal en la nueva ecología del aprendizaje: tendencias, retos y agenda de investigación. En J. L. Rodríguez Illera (Coord.), *Aprendizaje y educación en la sociedad digital* (156-170). Universitat de Barcelona.
- Falsafi, L. (2011). *Learner Identity a sociocultural approach to how people recognize and construct themselves as learners* [Tesis de doctorado. Universidad de Barcelona]. Grintie. http://psyed.edu.es/archivos/grintie/Falsafi_Thesis.pdf
- Falsafi, L. y Coll, C. (2011). La construcción de la identidad de aprendiz: coordenadas espacio-temporales. En J. I. Pozo y C. Monereo (Coords.), *La identidad en Psicología de la Educación: necesidad, utilidad y límites* (77-98). Narcea.
- Giró Gracia, X. y Sancho-Gil, J. M. (2022). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 21(1), 129-145. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.21.1.129>
- Joseph Owan, V., Bekom Abang, K., Omoji Idika, D., Onor Etta, E. y Asuquo Bassey, B. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(8). <https://doi.org/10.29333/ejmste/13428>
- Nazari, N., Shabbir, M. S. y Setiawan, R. (2021). Application of Artificial Intelligence powered digital writing assistant in higher education: randomized controlled trial. *Heliyon*, 7(5) <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07014>
- OpenAi.(2023). ChatGPT (versión 3.5) [Modelo de lenguaje de gran tamaño] <https://chat.openai.com/>
- Real Academia Española (2023). *Inteligencia artificial*. En Diccionario de la Real Academia Española (versión electrónica 23). <https://dle.rae.es/inteligencia?m=form#2DxmhCT>
- Shibani, A., Knight, S., y Buckingham Shum, S. (2020). Educator perspectives on learning analytics in classroom practice. *The Internet and Higher Education*, 46_ <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2020.100730>
- Tapalova, O. y Zhiyenbayeva, N. (2022). Artificial Intelligence in Education: AIED for Personalised Learning Pathways. *Electronic Journal of e-Learning*, 20(5), 639-653. <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>

Volkmar, G., Fischer, P. y Reinecke, S. (2022). Artificial Intelligence and Machine Learning: Exploring drivers, barriers, and future developments in marketing management. *Journal of Business Research.*, 149, 599-614. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.04.007>