

# Inteligencia artificial en la educación



JÉRÉMY BARBAY

Profesor Asistente del Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad de Chile.

La tecnología siempre se ha incorporado a la docencia de manera desigual, y las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) no son una excepción. Con el fin de contribuir a reducir dicha desigualdad, presentamos una vista superficial de: 1) algunas técnicas de inteligencia artificial, 2) algunos sistemas de manejo del aprendizaje, y 3) algunas aplicaciones de técnicas de IA a lo señalado en el punto 2. Con la finalidad de (intentar) guiar desarrollos futuros, presentamos una discusión corta sobre los desafíos presentes y futuros de las técnicas de inteligencia artificial sobre los sistemas de manejo de aprendizaje.

## Historia y definiciones

### Tecnologías educacionales

El campo de “tecnologías educacionales” corresponde al estudio y la práctica ética de facilitar la educación y mejorar el rendimiento creando, usando y manejando los recursos y procesos adecuados. Desde la perspectiva del uso de la tecnología en educación, tecnologías educacionales se puede entender como el uso de tecnologías existentes y emergentes para mejorar la experiencia de aprendizaje en una variedad de contextos instruccionales, como el aprendizaje formal, informal, no-formal, a demanda (*on-demand*) o *“just-in-time”* [1].

Tales tecnologías educacionales incluyen una gran variedad de dominios de desarrollo. Respecto al material, se consideran una gran cantidad de dispositivos, desde proyectores de apuntes copiados sobre láminas transparentes, computadoras personales e interconectadas, hasta tecnologías “inteligentes” como teléfonos, entornos virtuales, computación en la nube, aparatos *“wearable”* y *“location-aware”*. Respecto del software, se considera, por un lado el software dirigido a quienes aprenden, como los software de simulación y de visualización, y las interfaces de gamificación mejorando la motivación; y, por otro lado, el software dirigido a la administración del aprendizaje, con los *“Learning Management Systems”* (LMS)<sup>1</sup> y su integración vía *“Learning Tools Interoperability”* (LTI).<sup>2</sup>

1 | [https://en.wikipedia.org/wiki/Learning\\_management\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_management_system).

2 | [https://en.wikipedia.org/wiki/Learning\\_Tools\\_Interoperability](https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_Tools_Interoperability).



La digitalización del material educativo, una tendencia que existía pero se desarrollaba relativamente lenta hasta 2019 [2], se ha acelerado con la transición súbita hacia la docencia online en el contexto de la pandemia por COVID-19. En este contexto, se han digitalizado muchos aspectos de la docencia. Por un lado, las charlas, tradicionalmente en anfiteatros y en vivo, y raramente grabadas, han sido reemplazadas en muchos casos por la difusión en tiempo real de tales charlas en video, y en otros casos por la difusión de cápsulas de videos cortas, grabadas y editadas con anticipación: en ambos casos, los alumnos pueden mirar tales videos en momentos de su elección, desde su hogar, y muchas veces las ven mientras hacen otras actividades y/o en modo acelerado. Por otro lado, las evaluaciones teóricas, tradicionalmente entregadas sobre papel, en instancias de exámenes presenciales, están siendo reemplazadas por entregas digitales, generando sospechas de copias y de usurpación de identidades en los cuerpos docentes.

En tal desarrollo de las tecnologías educacionales, era esperable ver llegar las técnicas de inteligencia artificial, las cuales intentamos definir en la siguiente sección, antes de desarrollar sus interacciones con el campo de “*Learning Management Systems*” en la sección “Aplicaciones de la IA a los LMS”.

### Técnicas de inteligencia artificial

Conviene primero aclarar el concepto de “inteligencia artificial”. En la vida diaria, el término se aplica cuando una máquina imita las funciones “cognitivas” que los humanos asocian con mentes humanas, como por ejemplo: “percibir”, “razonar”, “aprender” y “resolver problemas” [4]. Una definición más formal y menos antropomórfica sería “*la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, para aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible*”. En ambos casos, mien-

tras que las máquinas se vuelven más capaces, tecnologías que alguna vez se consideraban del campo de “inteligencia artificial” se reevalúan.

La expresión “inteligencia artificial” fue introducida en 1956 por John McCarthy, quien la definió como “*la ciencia e ingenio de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas de cómputo inteligentes*”. Pero el concepto existía desde hace mucho más tiempo, lo que hace que siga evolucionando en paralelo con las tecnologías [3].

En 2021, los objetivos de “inteligencia artificial” se pueden clasificar en cuatro tipos [4]:

- *Sistemas que piensan como humanos*. Estos sistemas tratan de emular el pensamiento humano, por ejemplo, las redes neuronales artificiales. La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, resolución de problemas y aprendizaje.
- *Sistemas que actúan como humanos*. Estos sistemas tratan de actuar como humanos, es decir, imitan el comportamiento humano, por ejemplo, la robótica. El estudio de cómo lograr que los computadores realicen tareas que, por el momento, los humanos hacen mejor.
- *Sistemas que piensan racionalmente*. Esto es, con lógica (idealmente), tratan de imitar el pensamiento racional del ser humano, por ejemplo, los sistemas expertos. El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar.
- *Sistemas que actúan racionalmente*. Tratan de emular de forma racional el comportamiento humano, por ejemplo los agentes inteligentes. Está relacionado con conductas inteligentes en artefactos.

En la siguiente sección veremos cómo las técnicas de inteligencia artificial se han relacionado y siguen relacionándose con las técnicas de educación y de aprendizaje.

## Aplicaciones de la IA a los LMS

Desde muy temprano se relacionaron los temas de educación (humana) e inteligencia artificial, quizás porque en ambos casos se trata de desarrollar habilidades “inteligentes”, ya sea en humanos o en máquinas. Seymour Papert, uno de los cofundadores del Instituto de Inteligencia Artificial del MIT, en 1963 (con Marvin Minsky, considerado uno de los padres de la inteligencia artificial<sup>3</sup>, había tenido previamente un rol mayor en la evaluación y el desarrollo de técnicas de educación, en colaboración con el psicólogo educativo Piaget.<sup>4</sup>

En 2021, técnicas de inteligencia artificial presentan aplicaciones en varios aspectos de la docencia. En un survey publicado en 2020, Chen et al. [5] describen varias aplicaciones de inteligencia artificial en áreas relacionadas con la educación, en particu-

lar aplicadas a los aspectos de la administración de la docencia. Tales aplicaciones permiten, entre otros, detectar ocurrencias de plagio, automatizar algunos aspectos de la evaluación de trabajos, e identificar a un alumno presente cuyo perfil sea similar al perfil de alumnos anteriores que tuvieron problemas en fases siguientes.

Por otro lado, software como Duolingo<sup>5</sup> usa técnicas de gamificación para mantener la motivación de sus alumnos, y técnicas de repetición espaciada [6] para programar qué ejercicio darle a un alumno en función de modelos.

En el futuro, técnicas de inteligencia artificial tendrán otras aplicaciones en educación. Investigadores como la Dra. Shaghayegh Sahebi están proponiendo diseñar, desarrollar y evaluar sistemas capaces de realizar recomendaciones personalizadas de material docente en función de varios parámetros [7].

## Conclusiones

Las técnicas descritas como “inteligencia artificial” no son más que nuevas

tecnologías que apuntan a acercar las capacidades de las máquinas a las capacidades de los humanos. En varias épocas se sobreprometió lo que se podía lograr con dichas técnicas, y la época presente no es una excepción. Pero aún permiten automatizar algunas tareas humanas, y apoyar otras.

El área de la educación, y en particular el área de la educación en línea, tiene un gran potencial de mejoras vía técnicas digitales en general, y técnicas propias de “inteligencia artificial” en particular, y ha sido un poco lenta en adoptar dichas técnicas. Es esperable que con la digitalización acelerada debido a la pandemia por COVID-19, dicha transición se vea acelerada.

Como siempre con la tecnología, será importante no dejar el efecto de novedad, ni quitar el foco de problemas importantes existentes (por ejemplo, desigualdades) ignorados o amplificadas por nuevas técnicas, ni de nuevos problemas creados por dichas técnicas (por ejemplo, sesgos en favor de minorías producidos por técnicas de inferencias, impacto ecológico de las digitalizaciones, etc.). ■

### REFERENCIAS

- [1] R. Huang, J. Spector y J. Yang (2019). Educational Technology: A Primer for the 21st Century. 10.1007/978-981-13-6643-7.
- [2] J. Barbay y V. Peña-Araya (2019). El Académico Digital. En Revista Bits de Ciencia n°18.
- [3] Historia de la inteligencia artificial. En *Wikipedia*. Accedido desde [https://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_de\\_la\\_inteligencia\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Historia_de_la_inteligencia_artificial), [2021-04-19 Mon].
- [4] Inteligencia artificial. En *Wikipedia*. Accedido desde [https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia\\_artificial](https://es.wikipedia.org/wiki/Inteligencia_artificial), last accessed, [2021-04-19 Mon].
- [5] L. Chen, P. Chen y Z. Lin. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. En *IEEE Access*, vol. 8, pp. 75264–75278, 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- [6] Spaced repetition. En *Wikipedia*. Accedido desde [https://en.wikipedia.org/wiki/Spaced\\_repetition](https://en.wikipedia.org/wiki/Spaced_repetition), [2021-04-19 Mon].
- [7] [https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD\\_ID=2047500](https://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=2047500), [2021-04-19 Mon].

3 | [https://es.wikipedia.org/wiki/Marvin\\_Minsky](https://es.wikipedia.org/wiki/Marvin_Minsky).

4 | [https://es.wikipedia.org/wiki/Seymour\\_Papert](https://es.wikipedia.org/wiki/Seymour_Papert).

5 | <https://www.duolingo.com/>.