

Enseñanza de la Inteligencia Artificial: problemáticas y desafíos para su abordaje crítico en la escuela

Pacheco, Verónica ¹; Pintos, Painé ¹; Rojo, Cristián ¹ y Zalazar, Natalia ¹

¹ Instituto Superior de Estudios Pedagógicos, Agustín Garzón 1229.
Barrio San Vicente, Córdoba, Argentina.

Resumen

Casi un siglo después del desarrollo de las bases de las ciencias de la computación (CC), sus áreas de conocimiento han adquirido una influencia significativa en la administración y distribución del poder. Las instituciones escolares siguen tratando de garantizar que estos conocimientos lleguen a las y los estudiantes. Aún partiendo de este acuerdo, existen diversas tendencias sobre cómo y qué se enseña en la escuela. Desde concepciones utilitaristas hasta aquellas que proponen un abordaje complejo y profundo. Podemos ver la emergencia de la inteligencia artificial (IA) como uno de los saberes a incorporar. Sería importante reconocer en esta aparente novedad, una nueva formulación de viejas preguntas: *¿por qué, qué y cómo deberían aprenderse las CC en la escuela?*

El Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP) ha diseñado propuestas formativas y materiales didácticos sobre los fundamentos y bases de la computación y su enseñanza, incluyendo el abordaje de la inteligencia artificial. Estas iniciativas buscan promover un acercamiento disciplinar e invitar a la reflexión, facilitando que las y los estudiantes entiendan y participen de las mediaciones automatizadas propias de este tiempo. Asimismo, responden a la necesidad de formación docente en el campo de la computación y su didáctica.

En este artículo, nos interesa compartir los primeros avances de un estudio, de carácter exploratorio y descriptivo, respecto a dichas propuestas de enseñanza.

Se presentan aspectos fundamentales a considerar en la enseñanza de la IA. Luego, se ejemplifican, a partir de la observación de tres propuestas orientadas a docentes, de qué manera se abordan estos aspectos, en base a dimensiones de análisis didáctico y, por último, se dejan planteadas un conjunto de preguntas para seguir indagando.

Palabras clave: enseñanza, curriculum, ciencias de la computación, inteligencia artificial.

Teaching artificial intelligence: Issues and challenges for a critical approach in schools

Abstract

Almost a century after the development of the foundations of Computer Science, its areas of knowledge have acquired significant influence in the administration and distribution of power. School institutions are still trying to ensure that this knowledge reaches students. Even with this understanding, there are different trends in how and what is taught in school. From utilitarian conceptions to those that propose a complex and profound approach. We can see the emergence of artificial intelligence (AI) as one of the pieces of knowledge to be incorporated. It would be important to recognise in this apparent novelty, a new formulation of old questions: why, what and how should Computer Science be learnt at school?

The Instituto Superior de Estudios Pedagógicos (ISEP) has designed training proposals and didactic materials on the fundamentals and bases of computing and its teaching, including the approach to artificial intelligence. These initiatives seek to promote a disciplinary approach and invite reflection,

enabling students to understand and participate in the automated mediations of our time. They also respond to the need for teacher training in the field of computing and its didactics.

In this article, we are interested in sharing the first advances of a study, of an exploratory and descriptive nature, with respect to these teaching proposals

Fundamental aspects to be considered in the teaching of AI are presented. Then, based on the observation of three teaching proposals oriented to teachers, we illustrate how these aspects are approached, based on dimensions of didactic analysis and, finally, we pose a set of questions for further research.

Keywords: teaching, curriculum, computer science, artificial intelligence.

1. Enseñanza de la IA: aspectos a considerar para su abordaje en la escuela

En sociedades altamente conectadas tanto por los medios de comunicación tradicionales como por las redes computacionales, la inteligencia artificial se presenta como una tecnología disruptiva que viene a cambiarlo todo. Esto alimenta la construcción de un sentido común sobre lo que deberíamos asumir como un futuro inevitable y ya escrito, como si se tratara de un texto predictivo.

La inteligencia artificial, como área de las ciencias de la computación (CC), con sus bases conceptuales desarrolladas a mediados de siglo XX, ha experimentado en el último tiempo, un acercamiento a usuarios y usuarias. Esto se evidencia en la proliferación de aplicaciones que generan textos, imágenes y videos impulsadas por el exponencial aumento en la cantidad de datos y la capacidad de cómputo. Es en este punto que la escuela tiene, una vez más, la tarea de generar un espacio de aprendizaje que promueva el pensamiento crítico y la formación de una ciudadanía digitalizada activa que comprenda el funcionamiento básico de la IA, su desarrollo e implicancias para la vida en sociedad y conocer de qué modo el cómputo puede ofrecer soluciones significativas a problemas locales, qué desafíos son posibles de encarar con la ayuda de aparatos programables, cuáles son sus limitaciones, cuál es la ética subyacente a estos sistemas y qué podemos hacer con la IA basándonos en una perspectiva de derechos.

En concordancia con lo dicho anteriormente, compartimos la mirada de Amy J. Ko y equipo (2024)¹, al señalar que las CC a menudo se enseñan como una disciplina utópica, llena de abstracciones, que puede transformar a la sociedad para mejor. Que estos valores posicionan a la informática como una disciplina de poder, y cuando se aplica de manera desprevenida, también de opresión. Es por esto que propone un método de enseñanza que, sin relegar el aspecto técnico, ponga mucha dedicación al desarrollo de actividades que posibiliten la reflexión, posicionándose desde el rol de diseñadores de soluciones informáticas. Asociamos este posicionamiento con una mirada crítica de la educación, ya que habilita experiencias de creación de tecnologías y no solo su consumo, dando espacio a preguntas sobre los valores que se ponen en juego, las nuevas posibilidades para solucionar problemas por medio del cómputo y también las nuevas exclusiones que promueve la informática.

Reflexiones como las de esta autora nos llevan a repensar cómo se ha enseñado y se enseña computación en el aula. Levis (2007) reconoce diversas etapas y tendencias en la

¹*Critically Conscious Computing: Methods for Secondary Education* (Computación Crítica Consciente: Métodos para la Educación Secundaria)

incorporación de computadoras en la escuela argentina: la técnica-operativa (operar equipos y desarrollar programas informáticos), la utilitarista (usar software de monopolios como Microsoft), la integradora (usar software para mejorar los aprendizajes de las disciplinas curriculares tradicionales) y la lingüístico-alfabetización digital (enseñar lenguajes de programación). Dentro de estas concepciones podemos identificar, que en la actualidad, se presentan al menos dos posibilidades al incorporar inteligencia artificial en el aula: una relacionada con los modelos utilitarista e integrador, donde la IA ayuda a aprender contenidos de distintos campos disciplinares y otro cercano al enfoque lingüístico-alfabetización digital, donde se propone la comprensión de los procesos automatizados que permiten el procesamiento masivo de datos.

Siguiendo con la preocupación de brindar en la escuela una educación que tenga presente los conocimientos que habilitan la formación ciudadana, encontramos en Aparici, Bordignon y Martínez-Pérez algunas ideas claves que ponderan la alfabetización algorítmica, enfatizando en que, de no estar preparados para escribir con los lenguajes de este tiempo, se podrían acrecentar ciertas asimetrías y brechas sociales, ya que “si no sabemos escribir algoritmos otros los harán por nosotros, y marcarán caminos que no son nuestros”. (Aparici. et al., 2021, p. 38).

En este terreno la escuela puede ser una clave para cuestionar y entender desde dónde se pone en juego hoy el poder. Cuáles son las implicancias políticas de entender a la computación como un campo neutral guiado por la mera lógica. Qué perdemos de vista cuando un puñado de proveedores de servicios digitales pueden intervenir activamente en la construcción social de lo que entendemos por verdadero o correcto. Resulta necesario que desde la escuela se visibilice la presencia de lo digital, lo ciberfísico. Siguiendo a Dussel (2018) es necesario reconocer “que las tecnologías y las plataformas no son neutrales ya que sus algoritmos jerarquizan saberes e interacciones promoviendo determinadas orientaciones”.

Desde esta perspectiva, entendemos que la escuela puede configurarse como un lugar de “resistencia”, un espacio/tiempo específico, con características y rasgos propios donde se selecciona, se observa, se somete a la tecnología a otra mirada, sin el paso vertiginoso de los tiempos informativos e informáticos. Desde esta perspectiva pedagógica, compartimos con Masschelein y Simons, que la escuela tiene la responsabilidad de proponer un tiempo de suspensión para estudiar “algo” del mundo, “retirarlo de la producción, liberarlo, sacarlo de su contexto de uso normal” (Masschelein y Simons, 2014, p.33-34). En este caso, ese “algo” es la inteligencia artificial, y esta suspensión nos permite interpellarla.

En este marco, nos preguntamos si las actualizaciones curriculares y formativas destinadas a docentes consideran la tensión que significa tomar decisiones respecto a la manera en que se construye el objeto a enseñar. La intención de hacer foco en los conocimientos de las CC y definir cuáles son los temas relevantes para cada época, y al mismo tiempo, construir un posicionamiento respecto a la manera de concebir las tecnologías y el vínculo que se establece con ellas, teniendo en cuenta, entre otras cuestiones, el dilema entre elegir relacionarnos desde nuestros propios intereses y valores o si éstos vendrán impuestos por intereses ajenos a la escuela.

En este punto, Aparici, Bordignon y Martínez-Pérez (2021), explican que “la influencia de los algoritmos y la inteligencia artificial [...] sostiene una doble vía de actuación con un resultado muy diferenciado: 1) si, como usuario, se tiene la capacidad de elegir las propias relaciones; o 2) si éstas vienen impuestas por los intereses y necesidades del mercado que promueve un nuevo modelo de “esclavitud” y dogmatización encubierto que deriva del estrechamiento y aislamiento social”. (p.16)

Reconociendo la importancia y necesidad de formación docente en estos temas y problemáticas, el Instituto Superior de Estudios Pedagógicos de la provincia de Córdoba (ISEP) ha desarrollado una serie de propuestas formativas: el seminario “Datificación de la Experiencia” que tuvo su primera edición en 2021; el seminario “Ciencias de la Computación y su Enseñanza” y el laboratorio “Curaduría de materiales. Inteligencia Artificial y Escuela”, ambos desarrollados en 2023; y, el seminario “Tecnología y Cultura: Lo nuevo y lo viejo de la IA”, de 2024. En todas estas propuestas participaron expertas y expertos sobre el tema, docentes en formación y en ejercicio. Resulta importante para esta cronología mencionar que en la provincia de Córdoba, se publicó en el año 2023 una Actualización Curricular que presentó el documento “Aportes de la Cultura Digital en la Educación Tecnológica”², el cual introdujo contenidos de CC desde el nivel inicial hasta el primer ciclo del secundario.

En este artículo, nos interesa compartir los primeros avances de un estudio, de carácter exploratorio y descriptivo, sobre tres de las propuestas de enseñanza mencionadas, que indaga de qué manera se incorporan conocimientos disciplinares de las CC en el abordaje de la denominada inteligencia artificial. Estas son: Seminario “Datificación de la Experiencia”, “Clase 2: Campo Disciplinar” del seminario Ciencias de la Computación y su Enseñanza y el seminario “Tecnología y Cultura: Lo nuevo y lo viejo de la IA”.

2. Propuestas de formación docente en estudio

En este estudio se abordan las propuestas de actualización docente centrándose en dimensiones didácticas fundamentales, construidas con fines analíticos: enfoque y contenido, tipo de actividades, consignas y materiales. Estas dimensiones fueron construidas con fines analíticos, teniendo presente que, en realidad se articulan, se relacionan entre sí. Como plantea Gloria Edelstein, al referirse al carácter artificial de tales divisiones, “siempre que separamos una totalidad lo hacemos para facilitar su comprensión, capturar sentidos que de otro modo no serían accesibles, pero es importante tener siempre en claro que trabajamos en partes de un todo” (2022, p. 60).

Este proceso analítico y reflexivo, basado en el ejercicio de “desarmar” para luego “rearmar” a partir de diversas herramientas conceptuales, permitirá identificar en las propuestas, criterios pedagógicos y didácticos para la enseñanza de las CC. Teniendo en cuenta estas dimensiones, se describen a continuación, algunos aspectos que se consideran relevantes en el tratamiento de la temática y la manera en que se decide abordarla para su enseñanza.

Enseñar sobre IA desde intencionalidades diversas

Las tres propuestas objeto de este estudio trabajan la IA y presentan distintas variantes respecto a “abrir la caja negra” de la tecnología: les interesa mostrar y ahondar en cómo funciona esta tecnología, con distintas intenciones en cada caso.

El **Seminario de Datificación de la Experiencia** pone especial énfasis en comprender cómo funciona el aprendizaje automático, cuáles son las bases estadísticas y algorítmicas que los sustentan, qué métodos se utilizan para el procesamiento automático de datos y

² Esta actualización incorpora contenidos disciplinares propios de Ciencias de la Computación y propone su abordaje como objeto de estudio desde el nivel inicial hasta ciclo básico de secundario.
<https://www.igualdadycalidadcoba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/DyPCurriculares/DAC/2023/aportes-de-cultura-digital-en-la-edu-tecno-ac.pdf>

sobre qué valores se construyen. Transversalmente, se pregunta por el impacto de esta tecnología en nuestras vidas, en el ámbito educativo y en la afectación a derechos fundamentales. Propone reflexionar acerca de por qué es importante tener una visión crítica y capacidad de decisión ante posibles efectos inesperados e incluso no deseables.

Esta problematización se lleva a cabo a través de distintas actividades que involucran observación, reconocimiento de reglas y predicción. También invita a la experimentación y creación de aplicaciones con IA y al análisis de caso para discutir sobre las implicaciones sociales de las mismas: obtención de datos, ideación del modelo y predicciones, concepción del problema y de los errores y sesgos asociados.

Por su parte, la clase **Campo disciplinar** del seminario de Ciencias de la Computación y su Enseñanza, se propone explicar a partir de la interacción con una red neuronal, cómo se encuentran entramados abordajes propios de las CC. Reconstruye que la interacción con la IA se hace a partir de los dispositivos computacionales, que la programación es la que permite desarrollar las aplicaciones y por último, que la informática teórica otorga los fundamentos básicos. De esta manera se ejemplifica cómo el conocimiento disciplinar permite “abrir la caja negra”.

Finalmente el Seminario **Tecnología y Cultura: Lo nuevo y lo viejo de la IA** reconstruye el contexto histórico de la IA. Analiza esta tecnología desde conceptos que vienen del campo de la filosofía de la técnica tales como la capacidad de agencia. Se pregunta por los principios de funcionamiento de los artefactos llamados “inteligentes” y su relación con la sociedad, la cultura y la técnica. Cuestiona qué es la inteligencia humana, si pueden pensar las máquinas, cómo se determina si una entidad, humana o no, es inteligente y qué es lo novedoso de la IA en la relación tecnología-educación así como las esperanzas y los temores que suscita. También cuestiona cuáles son los límites del aprendizaje automático y de la inteligencia generativa y los desafíos que supone incorporar la IA en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Para el tratamiento de estos temas, se propone un conjunto de actividades diversas que incluyen: la descripción de una tarea cotidiana que use IA, reflexionando desde la filosofía de la técnica; análisis del rol y la concepción de IA subyacente en un cuento o vídeo seleccionado; la experimentación con algunas aplicaciones de IA para la producción de una imagen; y un que escrito recupera los interrogantes vinculados a la educación.

Como puede observarse, en estos espacios de formación se han abordado preguntas acerca de la IA y la educación poniendo el foco en los contenidos disciplinares de las CC, reconociendo aportes de otras áreas de conocimiento y con un abordaje metodológico que implicó la experimentación, el análisis y la creación con IA para entender cómo funcionan en el contexto de un escenario complejo. Se reconoce el valor de pensar y reflexionar acerca de qué concepciones del mundo, qué exclusiones, qué tipo de ciudadanías, e incluso qué relación con el ambiente, se plantean quienes promueven el uso de las tecnologías de inteligencia artificial más conocidas.

Estas propuestas complejizan la mirada sobre la IA ofreciendo “espacios-tiempos de suspensión” para construir entre colegas un enfoque que posibilite problematizar las relaciones con estas tecnologías y poder abordarlas reflexivamente desde aspectos disciplinares.

Asimismo, resultaría pertinente generar instrumentos para registrar y analizar el impacto de estas iniciativas en cuanto a su aporte en los aprendizajes de las y los estudiantes.

3. Preguntas para seguir pensando

En los debates actuales de la escuela, como en otros momentos, nos encontramos con una tecnología "nueva", en este caso la IA generativa, que nos regresa como si se tratara de un bucle, nuevamente al desafío, a la necesidad de observar un entorno que propone que seamos "buenos" usuarios e usuarias de la tecnología, en este caso, la IA. Antes sucedió con las computadoras, la ofimática, la internet y la robótica. Es en este contexto que nos preguntamos por los conocimientos trascendentes que seguirán vigentes para que una persona o colectivos de éstas puedan participar activamente en la sociedad mediatizada y conectada. Si tenemos en cuenta lo que señala Martínez, C (en Schapachnik y Bonello, 2022, p4): "[...] conocer el lenguaje de nuestro tiempo, que es el lenguaje digital, y cómo este puede desarrollar procesos de transformación de la información, habilita la comprensión y participación en diferentes esferas de la vida social y política" vale seguir preguntándose

¿Qué debemos enseñar en la escuela sobre estas tecnologías? ¿Cuáles son los conocimientos básicos, fundamentales (que no cambian) sobre informática que posibiliten el ejercicio de una ciudadanía más plena sin encandilarse, cada ciertos años, con la nueva tecnología de moda? ¿Qué trae de nuevo de la IA generativa en este sentido? ¿Cuáles son los problemas o desafíos pedagógicos y didácticos que plantea? ¿Cómo abordarlos en la formación docente?

Referencias

- Aparici, R., Bordignon, F. R. A., & Martínez-Pérez, J. (2021). Alfabetización algorítmica basada en la metodología de Paulo Freire. *Perfiles Educativos*, 43(Especial), 36–54. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2021.Especial.61019>
- Edelstein, G. (2022). El análisis en clave didáctica. Una alternativa para abordar en posición de reflexividad crítica las prácticas de enseñar. *Análisis de las Prácticas*, (1), 45-69.
- Instituto Superior de Estudios Pedagógicos. (2018). *El Enfoque de Dussel para pensar la articulación entre Educación y Entornos Digitales*. Ministerio de Educación, Provincia de Córdoba.
- Ko, Amy J.; Beitlers, Anne; Wortzman, Brett; Davidson, Matt; Oleson, Alannah; Kirdani-Ryan, Mara; Druga, Stefania y Everson, Jayne (2024). Critically Conscious Computing: Methods for Secondary Education. Recuperado el 26 de marzo de 2025 <https://criticallyconsciouscomputing.org/>
- Levis, D. (2007). Enseñar y aprender con informática/Enseñar y aprender informática: Medios informáticos en la escuela argentina. CABELLO, R. y DS LEVIS (comps.)(2007) Medios informáticos en la educación: a principios del siglo XXI, Prometeo, Bs. Aires, 21-50.

Masschelein, J y Simons, M. (2014). Defensa de la escuela. Una cuestión pública. Buenos Aires: Miño y Dávila.

Schapachnik, F., & Bonello, M. B. (2022). Ciencias de la Computación en la Escuela. Siglo XXI Ediciones.