

Conclusiones

Fomentar la transformación de los procesos de enseñanza y aprendizaje constituye el corazón de la actividad de gestión escolar. La experiencia narrada permite ilustrar un ejemplo de dicha transformación, gestada a partir de un plan de acción referido a un espacio particular como es el laboratorio. La implementación de un plan de mejora, partiendo de un diagnóstico claro, posibilitó a su vez la conformación de una comunidad profesional de aprendizaje entre docentes que comenzaron a establecer acuerdos y a repensar la forma de enseñar y aprender Ciencias Naturales. A partir de esto resulta potente pensar en qué otros espacios de las escuelas están desaprovechados y cómo podría nuclearse a los docentes en torno a los mismos, para seguir abriendo posibilidades de mejora en nuestras instituciones.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2008). ¿Existirá el método científico? En Galagovsky, L. *¿Qué tienen de «naturales» las ciencias naturales?* (págs. 47-59). Buenos Aires: Biblos.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2000). Modelos didácticos. En Perales Palacios, F.J. *Didáctica de las Ciencias Experimentales* (págs. 165-186). Madrid: Editorial Marfil.
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Meinardi, E. (2010). ¿Cómo enseñar ciencias? En Meinardi, E. *Educación en Ciencias* (págs. 95-129). CABA: Paidós.

Abstract: The use of the laboratory is strongly associated with the teaching and learning of Natural Sciences. This article presents how, based on the problem-situation of the scarce use of the laboratory in the middle level of a CABA institution, an improvement plan was developed that not only favored a greater and better use - more effective and reflective - laboratory, but also promoted the work between teachers, constituting a professional learning community.

Keywords: Learning - community - teachers - teaching - laboratory

Resumo: A utilização do laboratório está fortemente associada ao ensino e aprendizagem das Ciências Naturais. Este artigo apresenta como, com base na situação-problema da escassa utilização do laboratório no nível médio de uma instituição da CABA, foi elaborado um plano de melhorias que não só favoreceu um maior e melhor aproveitamento - mais eficaz e reflexivo - do laboratório, mas também promoveu o trabalho entre professores, constituindo uma comunidade profissional de aprendizagem.

Palavras chave: Aprendizagem - comunidade - professores - ensino - laboratório

(*) **Lopetegui, María Lucía.** Profesora de Biología (ISP Joaquín V. González), Licenciada en Ciencias de la Educación (UM) y Licenciada en Enseñanza de la Biología (Universidad CAECE). Coordinadora de área de Ciencias Naturales, encargada de laboratorio y profesora en el nivel medio del Instituto Sagrado Corazón de Almagro. Formadora de formadores en el nivel terciario en el ISP Joaquín V. González y en el Instituto del Profesorado del Sagrado Corazón.

Inteligencia Artificial en Educación: paradojas, promesas y riesgos

López, Claudio Alejandro (*)

Fecha de recepción: agosto 2020
Fecha de aceptación: octubre 2020
Versión final: enero 2021

Resumen: En este trabajo se analizan los desafíos pedagógicos, técnicos y éticos que plantean los sistemas automáticos de aprendizaje personalizado. Se abordará el problema asumiendo que los conjuntos de datos sobre los que operan los algoritmos no son representaciones objetivas de la realidad y pueden reproducir los sesgos de quienes los seleccionaron. Lejos de abordajes esencialistas o distópicos, se describirán los riesgos de adoptar sistemas de inteligencia artificial cuya constante evolución supera la capacidad de los sistemas educativos para entenderlos, gestionarlos e integrarlos de manera apropiada.

Palabras clave: Algoritmo - educación - inteligencia artificial - tutorías

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 185]

Introducción

Para apreciar las oportunidades y los desafíos construidos discursivamente en torno a la inteligencia artificial (en adelante IA), necesitamos entender lo que es hoy la IA y lo que puede traer el futuro cuando la IA se utilice ampliamente en la sociedad. La IA puede permitir nuevas formas de aprendizaje y enseñanza, y también puede cambiar la sociedad de formas que planteen nuevos desafíos a las instituciones educativas.

Sin embargo, algunos desafíos parecen ser desviaciones de problemas reales y poco tienen que ver con las capacidades actuales de la IA. Esto ocurre porque las aplicaciones concretas basadas en IA son lo suficientemente específicas y poseen un fuerte carácter instrumental en la búsqueda de objetivos tanto empresariales como de políticas públicas, pero a la vez la IA como concepto es lo suficientemente amplia y vaga como para que muchos grupos sociales la interpreten de acuerdo con sus

propias agendas. En no pocas ocasiones se recurre a la articulación simbólica de interpretaciones del pasado, desde el cual Feenberg nos recuerda que “los primeros comentarios sobre la computarización de la sociedad proyectaron escenarios optimistas de salvación social, o bien pesadillas de distopías inminentes” (2012, p. 147). Esta proyección aún sigue vigente: ante el problema actual y real del desempleo se plantea la inevitabilidad de la llamada Industria 4.0, en donde un porcentaje elevado de los empleos del futuro serán automatizados. Un desvío usual es el imaginario promovido por expertos en donde la condición necesaria (aunque no suficiente) para eludir este futuro distópico consiste en la reconversión laboral en tecnologías emergentes como la IA y la robótica. Este es un caso de educación en y para la IA y no se tratará en el presente artículo.

Estos futuros son socio-técnicos, ya que no se limitan a las tecnologías futuras, sino que imaginan y describen las próximas constelaciones socio-técnicas, es decir, los cambios en los procesos y estructuras sociales, políticas, jurídicas, económicas que se avecinan con las nuevas tecnologías, siendo de particular interés las promesas de la aplicación de la IA en educación (en adelante AIED por sus siglas en inglés).

A lo largo de este artículo destacaré la palabra *expertos*. Nadie titulado en Ciencias de la Computación se hace llamar experto en IA; con humildad dirá que trabaja en determinado sub-campo, por ejemplo el aprendizaje automático (*machine learning*). Una vieja broma *nerd* reza más o menos así: “si está escrito en *Python* quizás sea aprendizaje automático; si está escrito en *PowerPoint* seguramente se trata de Inteligencia Artificial”. Como veremos a continuación el remate no es tan gracioso.

Imaginarios socio-técnicos

Teniendo en cuenta estas complejidades, utilizaré un concepto que examina cómo los entendimientos e ideas compartidos sobre el futuro técnico y social funcionan como un marco cognitivo para la toma de decisiones en condiciones inciertas: el de los imaginarios socio-técnicos propuestos por Jasanoff y Kim (2015), entendidos como “visiones colectivamente mantenidas, institucionalmente estabilizadas y ejecutadas públicamente de futuros deseables, animadas por entendimientos compartidos de las formas de vida social y orden social que se pueden alcanzar a través de los avances en ciencia y tecnología y que los apoyan” (p. 4). Estos imaginarios son solo borradores de futuros profundamente normativos, formas deseadas o deseables de vida social y orden social que sus promotores quieren que otros adopten como propios.

Ante diferentes grupos sociales que atribuyen significados diferentes a la misma tecnología educativa, las vías de acceso a sus ideas sobre el futuro de la educación consiste en considerar la flexibilidad interpretativa de las tecnologías basadas en IA en términos de: si son orientadas hacia el proceso de enseñanza (generalmente basadas en el paradigma instruccionalista); si lo son hacia el proceso de aprendizaje (basadas en el paradigma constructivista), o incorporan un apoyo a los profesores (un enfoque desde la gestión empresarial, de hacer lo que ya hacen pero más rápido o con menos esfuerzo). A continuación los veremos en más detalle.

Imaginarios tecno-educativos

Los llamados sistemas de tutoría inteligente (ITS en inglés) están entre las aplicaciones más comunes de la AIED. En términos generales, los ITS proporcionan tutoriales paso a paso, individualizados para cada estudiante, a través de temas en materias estructuradas bien definidas como matemáticas o física. Basándose en el conocimiento experto sobre el tema y pedagogías heterogéneas (no uniformes en todas las variantes de esta modalidad), y en respuesta a los errores y éxitos del estudiante, el sistema determina una secuencia óptima de presentación de materiales y actividades de aprendizaje.

A medida que el estudiante avanza, el sistema ajusta automáticamente el nivel de dificultad y proporciona pistas u orientación, todo lo cual tiene por objeto asegurar que se aprenda el tema de manera efectiva. Una variante a este modelo de instrucción paso a paso secuencial son los llamados Sistemas Tutoriales Basados en el Diálogo (DBTS), una especie de mayéutica socrática 3.0, la mayoría implementado bajo la conocida modalidad de chatbots, tan comunes, y por cierto frustrantes de vivir en las consultas bancarias.

Un tercer tipo de AIED, conocido como Entornos de Aprendizaje Exploratorio (ELE), proporciona una alternativa a la instrucción paso a paso y el diálogo paso a paso de los ITS y DBTS. Las ELE adoptan un enfoque constructivista. En lugar de seguir una secuencia paso a paso que se genera dinámicamente, se alienta a los estudiantes a construir activamente sus propios conocimientos explorando y manipulando elementos del entorno de aprendizaje.

El deseo de cada estudiante de tener su propio tutor personalizado es lo que primero inspiró el desarrollo de los ITS. La IA tiene el potencial de proporcionar a cada estudiante su propio compañero de aprendizaje personalizado, que a veces funciona como socio de aprendizaje, otras veces como guía a través de la masa de oportunidades de aprendizaje disponibles, y otras como instructor. Los sistemas conocidos como de Asistencia al Docente (TA) complementan lo anterior con un registro detallado a disposición de los directivos y el docente (humano) sobre el desempeño de los estudiantes a medida que participan en sus actividades en el aula, actualizando continuamente su modelo de alumno, estableciendo conexiones con los modelos de dominio de temas que se enseñan y rastreando el progreso a lo largo del tiempo. En este futuro posible, la responsabilidad y la prerrogativa del profesor seguirían siendo qué enseñar a los estudiantes y cómo apoyarlos. El papel del sistema de TA basado en la IA sería simplemente hacer el trabajo del profesor más fácil y efectivo.

Claramente, la AIED ha logrado algunos éxitos notables, sin embargo, su impacto potencial en los estudiantes, los profesores y la sociedad en general aún no puede estimarse. “En todo el mundo, prácticamente no se ha realizado ninguna investigación, no se han proporcionado directrices, no se han elaborado políticas y no se han promulgado normas para abordar las cuestiones éticas específicas planteadas por el uso de la inteligencia artificial en la educación” (Holmes y otros, 2018, p. 2). En cualquier caso, cabe preguntarse por qué, si la AIED es tan eficaz, aún no ha sido adoptada ampliamente por

escuelas, universidades y empresas de capacitación. De hecho, aún no está claro si las tecnologías de IA que se están imponiendo en instituciones educativas están a la altura de las circunstancias, de la misma forma que el ecosistema de las TICs no lo estuvo en tiempos de pandemia.

Una visión de futuro local

En el documento *Ideas para la Argentina del 2030* se detalla un sistema de TA bajo el cual “*Toda la información que fluye por el sistema de gestión estará disponible para trabajar sobre ella. Esto lleva a un punto novedoso: la herramienta tiene la capacidad de predecir el futuro*” (Giménez, 2019, p. 68). Esta máquina predictiva se basa en el procesamiento de datos históricos de alumnos similares que no terminaron sus estudios, busca patrones comunes y los compara con el perfil académico del alumno. Como una máquina que opera en una especie de vacío moral, nada garantiza que el algoritmo o los datos sesgados de alumnos similares determinen una trayectoria equivocada para un alumno concreto.

Si recurrimos a la pregunta de por qué entonces no se reconoce la eficacia de la AIED, pese a que en el documento que estamos describiendo se afirma que el sistema ya existe, se necesita recurrir nuevamente al marco de los imaginarios socio-técnicos: las tecnologías codifican y expresan valores, normas e ideales humanos. Encarnan imágenes de la vida humana tal como es y aspiraciones a la vida humana tal como debería ser para ciertos grupos relevantes.

Estas historias no revelan cuál será inevitablemente el futuro, sino qué posturas en el presente invitan a tratar de imponer futuros particulares, intentando legitimar tecnológicamente cierto discurso ideológico acerca del ausentismo docente o su falta de formación adecuada. Generado a partir de una lógica empresarial no se cree necesario que el TA se sustente en teorías pedagógicas pues como señala Giménez “*Aula mata teoría*” (2019, p. 67).

Si bien esta visión local del futuro puede parecer epistemológicamente poco rigurosa, no se debe menospreciar, pues cuando los imaginarios están institucionalmente estabilizados, será porque hay instituciones poderosas que se comprometen a alcanzarlos y luego mantenerlos. Y si se realizan públicamente, implica que irán acompañados de acciones concretas que tienen el poder de satisfacer tanto a los partidarios como de persuadir a los nuevos adherentes.

Sin entrar en debates sobre la validez científica de hacer predicciones, casos como el presentado habilitan a preguntarnos quién utiliza los pronósticos de los expertos, para qué fin y qué políticas o líneas de acción gubernamental y/o empresarial se justifican a través de ellos. Y, como veremos en el siguiente apartado, ¿cuáles son las preocupaciones éticas y los riesgos implícitos, no de ya de hacer predicciones sino de las herramientas actuales sobre las que estas se sustentan?

Claroscuros de la AIED

El rápido aumento del poder de cómputo, el enorme crecimiento de los datos y la optimización de los algoritmos analíticos han ampliado en gran medida la gama de aplicaciones actuales y futuras de las tecnologías de la IA.

Por un lado, estas nuevas tecnologías vienen con la promesa de controlar y administrar el futuro a una escala y velocidad sin precedentes. Por otra parte, estas nuevas tecnologías, si bien contribuyen en gran medida al creciente interés científico en el futuro, crean grandes incertidumbres en cuanto a sus implicaciones tecnológicas (seguridad y transparencia), sus implicaciones sociales (toma de decisiones sesgada) y sus implicaciones políticas (vigilancia totalitaria) (Dafoe, 2018, pp. 35-36). Hace tiempo que se reconoce que la IA, por diseño, amplifica las características ocultas de sus datos iniciales y refuerza efectivamente criterios que reflejan prejuicios culturales. En particular, si los algoritmos “están basados en datos que contienen sesgo humano, entonces por supuesto los algoritmos aprenderán de ellos, pero además es probable que tarde o temprano los amplifiquen” (Douglas, 2017, párr. 5). A este respecto, ya sea que los ITS basados estén basados en reglas como en el aprendizaje automático no serán inmunes. Su propio diseño, su implementación de métodos instructivos paso a paso enfocados solo en los contenidos curriculares, que ignoran los factores contextuales y sociales, reproducen y aumentan las presunciones de sentido común sobre cuáles son los enfoques más efectivos para la enseñanza, e incluso sobre lo que significa aprender.

Estos sistemas también encarnan una paradoja generalmente no reconocida: el brindar al alumno una experiencia personalizada, pero basándose en los datos del promedio colectivo. Aunque estos sistemas pueden simular eficientemente la personalización, no necesariamente permiten niveles más profundos de diversidad: solo pueden ver el mundo como una repetición del pasado.

Estas grandes cantidades de datos están expuestas además a intrusiones o uso indebido, en particular cuando las decisiones de la IA operan sobre niños o jóvenes que todavía no pueden dar su consentimiento para la recopilación de sus datos personales.

Conclusión

Los futuros socio-técnicos son eficaces en la sociedad, ya que influyen en las acciones, los conocimientos y la toma de decisiones de los actores que los tratan. Esto se debe a que dan expresión a ciertos deseos, miedos, objetivos, intereses, estados de grupos sociales o individuos, y a la forma en que se ven a sí mismos. El priorizar ciertas opciones tiene un efecto retroactivo en el desarrollo futuro de la sociedad, la ciencia y tecnología, ya que presentan a estas opciones, aunque contingentes, inevitables para resolver los problemas actuales.

Y esta es la última paradoja: las tecnologías con las que esperamos mejorarnos a nosotros mismos son nuestras propias creaciones y, como tales, participan de los defectos de nuestra imaginación.

En la actualidad podemos decir que el uso de sistemas de IA en entornos educativos moldeará el desarrollo de la cognición humana y la autoeficacia, pero no sabemos cómo. Corresponde a cada uno de nosotros decidir si incorporamos sin cuestionar lo que nos den los expertos en inteligencia artificial o en política educativa, o si adoptamos una postura crítica pero dialógica para ayudarlos a garantizar que la introducción de la IA en la educación tenga resultados positivos y seguros.

A estos expertos en IA se les debe hacer notar que, a diferencia de lo que el cine fantástico nos promete, la IA no puede crear, conceptualizar ni gestionar una planificación estratégica compleja en el día a día de un equipo de conducción de secundaria; un robot en una escuela técnica no puede guiar a sus alumnos en trabajos que requieran una coordinación precisa de los ojos y las manos; no pueden lidiar con espacios desconocidos y no estructurados, como una experiencia didáctica para nivel inicial o primaria; y no pueden, a diferencia de los docentes humanos de todos los niveles, sentir o interactuar con empatía y compasión.

Referencias bibliográficas

- Dafoe, A. (2018). AI Governance: A Research Agenda, Governance of AI Program, Oxford: *Future of Humanity Institute*, University of Oxford. Disponible en <https://www.fhi.ox.ac.uk/wp-content/uploads/GovAI-Agenda.pdf>
- Douglas, L. (2017). AI is not just learning our biases; it is amplifying them. *Medium*. Disponible en <https://medium.com/@laurahelendouglas/ai-is-not-just-learning-our-biases-it-is-amplifying-them-4d0dee75931d>
- Feenberg, A. (2012). Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: UNQ.
- Giménez, N. (2019). Inteligencia artificial y analítica avanzada: el futuro de las escuelas argentinas. En Arugute, S. y otros (eds), *Ideas para la Argentina del 2030* (pp. 76-70). Rincón de Milberg: Area Cuatro. Disponible en https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ideas_para_la_argentina_2030_1.pdf
- Holmes, W., et al. (2018). Ethics in AIED: Who cares?. En *Artificial Intelligence in Education* (ed. Rosé, C.P., et al.). 19th International Conference Proceedings, Part II. Disponible en <https://doi.org/10.1007/978-3-319-93846-2>

Jasanoff, S., y Kim, S. H. (2015). *Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Abstract: In this paper, the pedagogical, technical and ethical challenges posed by automatic personalized learning systems are analyzed. The problem will be addressed by assuming that the data sets on which the algorithms operate are not objective representations of reality and can reproduce the biases of those who selected them. Far from essentialist or dystopian approaches, the risks of adopting artificial intelligence systems whose constant evolution exceeds the capacity of educational systems to understand, manage and integrate them in an appropriate way will be described.

Keywords: Algorithm - education - artificial intelligence - tutorials

Resumo: Este trabalho analisa os desafios pedagógicos, técnicos e éticos colocados pelos sistemas de aprendizagem automática e personalizada. O problema será abordado assumindo que os conjuntos de dados nos quais os algoritmos operam não são representações objetivas da realidade e podem reproduzir os vieses daqueles que os selecionaram. Longe de abordagens essencialistas ou distópicas, serão descritos os riscos da adoção de sistemas de inteligência artificial cuja evolução constante ultrapasse a capacidade dos sistemas educacionais de compreendê-los, gerenciá-los e integrá-los de forma adequada.

Palavras chave: Algoritmo - educação - inteligência artificial - tutoriais

(*) **López, Claudio Alejandro.** Licenciado en Educación con Orientación en Tecnología Educativa (UNQ). Profesor de Enseñanza Secundaria en la Modalidad Técnico-Profesional. Maestrando en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ).

El rol del educador en una experiencia de aprendizaje situado: relatos tradicionales, escritura a oralidad y representación titiritera

Fecha de recepción: agosto 2020
Fecha de aceptación: octubre 2020
Versión final: enero 2021

Luján Gogniat, Camila Victoria (*)

Resumen: Atendiendo a la relevancia del docente como agente político en el campo educacional, en este artículo, por un lado, se presentará una experiencia de enseñanza y aprendizaje que se desarrolló el año pasado en una escuela secundaria. Asimismo, se pondrá en diálogo dicha práctica con un corpus teórico acerca del currículum, la solución de problemas como estrategia pedagógica de enseñanza y aprendizaje, la educador como matriz educativa del proceso y la lectura, la escritura y el arte lúdico como habilidades comunicativas transversales y prioritarias en la formación de los estudiantes. A partir de ello, se abordarán elementos conceptuales y metodológicos sobre el currículum como dispositivo y se propondrá una reconfiguración de los mismos en el contexto de la pandemia COVID-19. Finalmente, se explicará por qué la narrativa pedagógica en tanto verbalización del saber hacer es relevante y necesaria tanto para estudiantes como educadores.

Palabras clave: Currículum - educación secundaria - escritura - literatura - oralidad

[Resúmenes en inglés y portugués en la página 191]