INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PENSAMIENTO CRÍTICO

Caminos para la educación mediática

ALEXANDRE LE VOCI SAYAD

INSTITUTO PALAVRA ABERTA

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PENSAMIENTO CRÍTICO

INSTITUTO PALAVRA ABERTA

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PENSAMIENTO CRÍTICO

Caminos para la educación mediática

Alexandre Le Voci Sayad

1ª edición en español

INSTITUTO PALAVRA ABERTA

UNIMINUTO
Corporación Universitaria Minuto de Dios
Educación de calidad al alcance de todos
Vigilada MinEducación

Sayad, Alexandre Le Voci
Inteligencia artificial y pensamiento crítico: caminos para la educación mediática / Alexandre Le Voci Sayad; editora Caren Inoue; traducción de Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO y Claudia Gordillo. Bogotá: Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, 2024.

146 páginas, ilustraciones, tablas.
Incluye referencias bibliográficas páginas: 131-143
ISBN Impreso: 978-958-763-715-1
ISBN Digital: 978-958-763-716-8
https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-716-8

1. Tecnología Educativa -- Estudio de casos 2. Inteligencia artificial -- Investigaciones 3. Enseñanza con ayuda de computadores 4. Pensamiento critico 5. Autonomía en la educación 6. Medios de enseñanza i.Inoue, Caren (editor) ii.Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO (traductor) iii.Gordillo, Claudia (traductor)

CDD: 371.334 S274 BRGH Registro Catálogo UNIMINUTO No. 106898

Archivo descargable en MARC a través del link: https://tinyurl.com/bib106898

Inteligencia artificial y pensamiento crítico

Autor
Alexandre Le Voci Sayad

Título original: Inteligência artificial e pensamento crítico
© Alexandre Le Voci Sayad
Publicado en 2023 por Instituto Palavra Aberta bajo licencia CC-BY-SA 3.0 IGO
Av. Pedroso de Moraes, 1619 - Cj. 109, Pinheiros, CEP 05420-002
São Paulo, SP, Brasil
contato@palavraaberta.org.br

Revisión: Cristiane Imperador Cristina Yamazaki

Primera edición en español: marzo de 2024
Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
Calle 81 B # 72B-70
Bogotá, D. C., Colombia

Coordinación editorial: Christian Vergara
Traducción: Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO
Claudia Gordillo – Elvira Lucía Torres
Corrección de estilo: Elvira Lucía Torres B.
Proyecto gráfico y editorial: Luiz Gualtieri - Estúdio Parla
Diagramación: Andrea Sarmiento
Concepto de carátula: Alexandre Le Voci Sayad

El autor de la obra y el Instituto Palavra Aberta han dado a la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO el derecho de traducción al español, en el marco del licenciamiento Creative Commons Atribución-NoComercial- CompartirIgual 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.es); la cual permite reproducir, distribuir, adaptar, traducir y realizar esta publicación, dando el reconocimiento de autoría en las mismas condiciones de la versión original, sin fines comerciales. Además, el autor deberá aparecer como propietario de los derechos del producto original.

Este libro está disponible en acceso abierto bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual-3.0 IGO (CC-BY-NC-SA 3.0 IGO)

Agradecimientos

Este libro no hubiera sido posible sin el apoyo de todo el equipo del Instituto Palavra Aberta y de las colaboradoras que escribieron el prefacio y los epílogos, verdaderas referentes en mi vida académica. A la querida Patrícia Blanco, muchas gracias por confiar siempre en mis ideas y apoyarlas, aunque a veces sean erráticas.

Esta publicación es el fruto de una investigación de maestría para el curso de posgrado de Tecnologías de la Inteligencia y Diseño Digital (TIDD) de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP). Agradezco a las personas del equipo que generosamente me hicieron sentir acogido en los difíciles tiempos de pandemia.

La exactitud que pueda haber en esta investigación se debe a la doctora Dora Kaufman, investigadora y científica ejemplar, que con rigor y determinación coordinó el trabajo de un estudiante curioso como yo; tarea bastante ardua, debo decirlo. Las imperfecciones de este libro son mi responsabilidad; los encantos, su responsabilidad.

A la doctora Lucia Santaella y al doctor Winfried North, que aun en tiempos sombríos me iniciaron en el universo de la claridad, función básica de la epistemología, la metodología y la semiótica. Fue como leer un libro de la colección Primeros Pasos a los 15 años: aquella sensación de brisa fresca que proporciona el conocimiento.

A Vanessa, Theodoro, Valentin, Bel y Luiz Antônio, por comprender mi necesidad de ausentarme en muchos momentos de la vida durante estos dos últimos años, los cuales, sabemos, no volverán; al menos no de la misma forma.

Presentación[1]

Hacia un consumo consciente de la IA

La inteligencia artificial (IA), bajo una óptica desafiante y con potencial aún inadvertido, forma parte de nuestro argot social. Aunque con ritmos muy heterogéneos de implementación en diferentes regiones, e incluso entre países cercanos, su uso se ha generalizado, de modo consciente –con conocimiento de que se trata de IA– para buena parte de la población, y su uso desapercibido –mediante el acceso a servicios que muchas veces ignoramos que están anclados a esta tecnología– prácticamente a su totalidad.

En ese contexto, presentar un libro creado para comprender los alcances que este tipo de tecnología pone al servicio de las personas, desde una perspectiva tanto técnica como humana, supone una alegría particular para quienes buscamos entender estos fenómenos. Hablo de técnica, puesto que abarca un número significativo de desarrollos y los despliega con una profundidad que invita a quien lee atentamente a convertirse en multiplicador de conocimientos e interés por seguir indagando sobre estas herramientas –aplicaciones, *softwares* o extensiones, entre otros, basados en sus algoritmos– cuyo uso, por supuesto, ya forma parte de nuestros hábitos. Y humana, porque siembra una necesaria reflexión sobre sus avances, usos, intenciones e interacciones con las personas y sobre sus desdoblamientos en diversos sectores.

Alexandre Sayad, con conocimientos extrapolados y cimentados en un estudio robusto y multidisciplinar, pero sobre todo en su enorme experiencia y conocimiento práctico, logra ponernos a pensar sobre el mundo mediado por la IA, desde un enfoque centrado, reposado y comprensivo de esta tecnología y sus implicaciones, y con énfasis en la persona y su capacidad de generar una autonomía intelectual articulada desde el pensamiento crítico. Así, genera un profundo debate ético –sustentado tanto en principios y valores generales como en lineamientos marcados por una enorme comprensión deontológica y epistémica de la materia– sobre el manejo de datos, su captura y explotación, con ejemplos concretos y vigentes, como el de Cambridge Analytica y su estrategia de *microtargeting* con el uso de identificadores personales. Entrega al lector la opción de advertir las consecuencias –positivas o negativas– del rastro digital que imprime con el uso diario de dispositivos, aplicaciones o proveedores de contenidos que utilizan para su funcionamiento soluciones basadas en IA, partiendo de una visión empoderadora, crítica y transformadora.

---

1 Esta presentación a la edición en español del libro es complementaria a la presentación a la versión original en portugués (que se encuentra a continuación) realizada por Patrícia Blanco, amiga y gran profesional, a quien admiro profundamente.

Deontológicamente, el autor navega sobre posturas y argumentos de –y entre– pensadores de diferentes periodos y escuelas, para entregar una discusión que permite comprender que estos sistemas deben operar bajo principios de transparencia, justicia y responsabilidad, entre otros. En el debate epistemológico, reflexiona sobre las maneras en que las aplicaciones que utilizan IA adquieren o recuperan el conocimiento, lo procesan y generan correlaciones y resultados que podemos usar, en diferentes niveles, para responder a demandas de información específicas o, incluso, tomar decisiones basadas en el procesamiento de altos volúmenes de datos. Esto incluye la responsabilidad individual de comprender –que es recíproca a la responsabilidad de las industrias del hacer público– las limitaciones de la información que utilizan, así como su validez o confiabilidad.

Para llegar al detalle de la reflexión que plantea Alexandre, es indispensable que lo pensemos desde un caso aplicado, como puede ser el de establecer la realidad de la región en cuanto al uso e integración de la IA. Una de las lecturas de este escenario es la que entrega el *Índice latinoamericano de inteligencia artificial*[2] , que mide tres dimensiones (factores habilitantes; investigación, desarrollo y adopción; gobernanza) en 12 países de América Latina. Este informe, aunque describe un uso generalizado y probablemente desprevenido de los medios sintéticos –que se basan en IA para generar textos, imágenes, audios y videos– y otras tecnologías mediadas por IA, en su primera versión (2023) revela la existencia de asimetrías en su despliegue, no solo en cuanto a sus oportunidades de desarrollo, sino también de adopción avanzada, gobernanza y potenciales de comercialización. Una de las causas de estos resultados variados y no tan positivos es la baja preparación del talento humano, debido a su fuga, al escaso retorno una vez que se ha formado en el exterior, o a su desactualización. Esto lleva a que las posibilidades de tratamiento de datos por parte de los individuos en los países latinoamericanos sean más bien limitadas. A pesar de que la región cuenta en general con bases de datos ampliamente aprovechadas por actores comerciales, su capacidad crítica respecto a su uso y explotación avanzados es incipiente, por lo que muchas veces no se logra un impacto positivo en los procesos de toma de decisiones, lo que limita las alternativas de inversión o de cooperación para el desarrollo de soluciones aplicadas. Desde el punto de vista de la ciudadanía, podemos pensar que una necesidad de la región, dado este contexto, es la de cultivar en la ciudadanía habilidades ampliamente centradas en el pensamiento crítico que permitan una adopción de la IA con un consumo advertido y consciente que ayude a su mejor aprovechamiento y, a la vez, a mitigar los efectos negativos que podrían generar los servicios basados en esta tecnología.

---

2 CENTRO NACIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (CENIA). **Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial 2023**. Disponible en: https://indicelatam.cl/wp-content/uploads/2023/08/ILIA-2023.pdf

Así, una visión ponderada como la que propone este libro nos permite ver los retos y las oportunidades de la IA desde un punto de vista orientado hacia su comprensión e incorporación en nuestras vidas. De forma similar lo reconoce la medición efectuada por el Instituto Portulans en su *Índice de preparación para el trabajo en red* (Network Readiness Index, NRI)[3], cuyo objetivo es conocer cómo los países aprovechan las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la economía y la sociedad. Justamente, el índice mide elementos relacionados con las TIC y su interacción en y con las personas, también con la gobernanza aplicada a los datos y desarrollos tecnológicos, o con el compromiso de los países con la valoración y evaluación de su impacto, todo en un conjunto dispuesto para conocer sus relaciones y condiciones para fortalecer el trabajo en red mediado por las TIC. Entre otros elementos, el NRI de 2023 muestra que la confianza en la era digital va en caída, que no se puede delegar y que, por ende, su construcción (fortalecimiento) pasa justamente por el conocimiento y apropiación de la data y sus procesos de transformación, lo que, como se anticipa en el título de esta obra, debe nacer de posturas críticas y conocedoras del entorno tecnológico, mediático e informacional.

Diversos factores son claves para interpretar el deterioro de la confianza en la tecnología: desde los usos cada vez más generalizados de redes sociales que contienen algoritmos y filtros burbuja, por ejemplo, hasta la detección en ellas de estructuras diseñadas para la captura de datos de forma fraudulenta, la suplantación de identidades y otros comportamientos que no responden a un uso ético o legal de esas plataformas. El panorama político (aunque no solo este) se presta también para la generación de información falsa o la degradación de determinadas posturas ideológicas. Pero es justamente a través del análisis de estas tecnologías, de los medios sintéticos basados en la inteligencia artificial generativa, como una sociedad llamada a la resiliencia podría dejar de observar las amenazas y los daños advertibles para concentrarse en las oportunidades y en promover percepciones de confianza y seguridad que alimenten la posibilidad de una sociedad más empoderada y una economía digital dinámica y segura.

Como parte de este ejercicio pedagógico, pensémoslo ahora desde un escenario contrario: un consumo desprovisto de un pensamiento reflexivo y crítico puede terminar en series de elecciones individuales mediadas por comprensiones generalistas, en mayor o menor medida conscientes, asumidas de forma mayoritaria. Y es que un consumo que no pasa por el pensamiento crítico podría desencadenar una crisis aún mayor en la confianza en la tecnología, lo que a su vez debilitaría la posibilidad de un desarrollo digital más transparente y con un potencial de acceso a la información y al conocimiento como nunca se ha experimentado. La responsabilidad

3 INSTITUTO PORTULANS. **Network Readiness Index. 2023**. Disponible en: https://download.networkreadinessindex.org/reports/nri_2023.pdf

es, como se explica, tanto de los productores como de los consumidores y, desde una regulación eficiente provista de instancias expeditas para que los ciudadanos puedan hacer valer sus derechos y fortalecer su capacidad de agenciamiento, de los Estados.

Un camino para lograr una comprensión menos fatalista –alejada de ese buen ejemplo que nos da Alexandre en esta obra, caracterizado por HAL 9000 en la *Odisea del espacio* de Kubrick– es la educación en medios e información, que se refiere a la comprensión de lo digital como un elemento transversal, para concentrarnos en lo mediático e informacional, en las estructuras, intenciones, representaciones y calidad del contenido que consumimos[4]. Y es que el control consciente sobre nuestra dieta mediática, es decir, el pensamiento crítico aplicado, pone en jaque los riesgos asociados a la velocidad con que las tecnologías –con los bemoles que he mencionado y que el autor detalla en profundidad en esta obra– penetran entornos y hábitos que constituyen la base diaria de nuestros consumos digitales, hoy por hoy ampliamente mediados por la IA.

Para UNIMINUTO, ha sido un honor traducir esta obra y ponerla a disposición de la comunidad académica hispanohablante y, en general, de todos los públicos interesados: educadores, padres de familia o cualquier persona con curiosidad intelectual sobre el influjo de la IA en las prácticas cotidianas. El lector se lleva el conocimiento desde un escrito atrapador, completo y profundo. Para mí, presentar este libro implica una enorme satisfacción enmarcada en un acercamiento profundo al conocimiento que generosamente entrega Alexandre a sus lectores y amigos (como yo).

Tomás Durán Becerra

Director de Investigación de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. Investigador con amplia experiencia en alfabetización mediática e informacional, tecnología y educación, entre otros. Miembro de redes internacionales como la Media and information Litearcy and Intercultural Dialogue Network de la UNESCO (MILID Network), la Digital Communication Network (DCN), impulsada por el Departamento de Estado de los Estados Unidos, y Alfamed. Doctor en Periodismo y Comunicación por la Universidad Autónoma de Barcelona, España.

4 Este proceso ha sido denominado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO, como *alfabetización mediática e informacional* (AMI).

Presentación

La primera vez que Alexandre Sayad me comentó sobre el tema de su disertación de maestría y sobre la idea de transformarla en un libro, no imaginé que el debate sobre inteligencia artificial (IA) y su uso en educación estaría tan en boga.

La llegada y la popularización de herramientas accesibles de inteligencia artificial generativa y todas sus facetas, expuestas en prototipos de chatbots como ChatGPT –que superó los 100 millones de usuarios en los primeros dos meses tras su lanzamiento, en noviembre del 2022– y Bard de Google, solo refuerzan el hecho de que esta obra llega justo a tiempo.

Nada más actual que tratar ese tema desde la óptica de la educación y la importancia de desarrollar el pensamiento crítico, para que todos –estudiantes, educadores y ciudadanos– podamos aprender sobre la IA y sus potencialidades, así como sobre los riesgos intrínsecos a cualquier evolución tecnológica.

La discusión sobre el concepto de pensamiento crítico, en sí misma, ya hace que la lectura de este libro sea extremadamente enriquecedora. El autor fue bastante perspicaz al abordar cuestiones éticas relativas al desarrollo y el uso de la inteligencia artificial, y al alertar sobre la necesidad de profundizar aún más en el debate para garantizar la pluralidad, la diversidad, la equidad y el respeto en todos los matices que componen nuestra sociedad.

En un mundo cada vez más conectado, en el cual la IA forma parte de nuestra vida cotidiana sin que nos demos cuenta de cómo ello ocurre, es crucial entenderla: no solo para usarla de la mejor manera, sino principalmente para garantizar la utilización correcta y responsable de esa tecnología que ha llegado para quedarse. Por tal motivo, la educación mediática es fundamental si queremos formar una generación de ciudadanos autónomos, independientes y que puedan beneficiarse de todo el potencial de la IA.

Para el Instituto Palavra Aberta, es muy satisfactorio publicar este libro, pues ofrece una contribución enriquecedora sobre un tema que plantea muchos desafíos y es cada día más relevante para la sociedad que estamos construyendo.

Para mí, ha sido un honor participar en esta obra. Gracias, Alexandre, por permitirnos hacer parte de esta construcción.

¡Excelente lectura!

PATRÍCIA BLANCO

Directora-presidente del Instituto Palavra Aberta. Graduada en Relaciones Públicas, con posgrado en Marketing, se desempeña en el área de Comunicación y Relaciones Gubernamentales desde 1990. Miembro de la Comisión Permanente de Libertad de Expresión del Consejo Nacional de Derechos Humanos de Brasil, del Consejo de Comunicación Social del Congreso de Brasil y el Consejo de Ética del Conar.

Prefacio

"Profesor atrapa a estudiante haciendo trampa con ChatGPT [...]. Bienvenidos a la nueva era de la deshonestidad académica" es el título y el comienzo de un artículo publicado en el *New York Post*, el 26 de diciembre de 2022[1]. Darren Hick, profesor en la Furman University, en los Estados Unidos, desconfió de la autenticidad del texto de un estudiante, debido al uso de términos que eran más apropiados para un niño inteligente de 12 años. Su desconfianza fue confirmada por el *software* GPT-2 Output Detector Demo, que concluyó que había 99,9 % de probabilidad de que el texto hubiera sido escrito por un sistema de inteligencia artificial (IA). Ante la evidencia, el estudiante admitió lo que había hecho y, por tanto, fue reprobado.

The New York Times publicó, también el 26 de diciembre de 2022, los resultados de una prueba de redacción con niños[2]. Debido a la dificultad para evaluar con precisión el potencial de ChatGPT, *The New York Times*, con base en las instrucciones de la National Assessment of Educational Progress o NAEP (Evaluación Nacional de Progreso Educativo), solicitó a ChatGPT que produjera textos para someterlos a evaluación por expertos en escritura infantil. Resultado: ninguno de los expertos pudo identificar si la autoría era de ChatGPT o de un estudiante.

Esos dos eventos dan cuenta de controversias generadas en la comunidad educativa con el advenimiento de ChatGPT, de la empresa OpenAI, que fue puesto a disposición para experimentación pública el 30 de noviembre de 2022. La comunidad se debate entre prohibir el ChatGPT en las escuelas e identificar cómo integrarlo a las prácticas educacionales como una de las nuevas tecnologías educativas. Un estudio de la Walton Family Foundation[3] publicado en marzo de 2023 señala que, aunque la atención inicialmente se enfocó en la posibilidad de que los estudiantes usaran ChatGPT para copiar textos ajenos en trabajos escolares, durante los dos primeros meses quienes utilizaron ese chatbot con mayor intensidad fueron los profesores, que buscaban ayuda para planear y dinamizar sus clases.

La naturaleza de la IA generativa —capaz de sintetizar textos, imágenes y videos— transforma no solamente la forma en que interactuamos con la tecnología, sino también nuestra manera de pensar sobre el lenguaje, la cognición y el aprendizaje; es decir,

---

1 MITCHELL, Alex. Professor Catches Student Cheating with ChatGPT: "I Feel Abject Terror". **New York Post**, Nueva York, 26 dic. 2022. Disponible en: https://nypost.com/2022/12/26/students-using-chatgpt-to-cheatprofessor-warns/. Consulta: 8 mar. 2023.

2 Did a Fourth Grader Write This? Or the New Chatbot? **The New York Times**, Nueva York, 26 dic. 2022. Disponible en: https://www.nytimes.com/interactive/2022/12/26/upshot/chatgpt-child-essays.html. Consulta: 8 mar. 2023.

3 ChatGPT Used by Teachers More Than Students, New Survey from Walton Family Foundation Finds. Walton Family Foundation, 1 mar. 2023. Disponible en: https://www.waltonfamilyfoundation.org/chatgpt-used-byteachers-more-than-students-new-survey-from-walton-family-foundation-finds. Consulta: 8 mar. 2023.

transforma irremediablemente la comunicación y la sociabilidad humanas. Además, esa tecnología replantea ciertos tales como: si la inteligencia es prerrogativa exclusiva de seres humanos, si la idea antropomórfica de inteligencia convive con otras formas de inteligencia –animales, plantas y sistemas maquínicos– y si es factible considerar las máquinas como "agentes morales" y, por ende, responsables por sus acciones.

Hay consenso respecto a que los sistemas inteligentes interfieren en el mundo y que sus acciones no son moralmente neutras –por ejemplo, un sistema de selección de candidatos para algún puesto de trabajo, utilizado por plataformas de reclutamiento; o un sistema de validación de créditos sesgado, desarrollado por una empresa de tecnología financiera (*fintech*) o un banco–, pero existen múltiples desacuerdos en cuanto a la atribución de agencia moral a esos sistemas. Algunos filósofos sostienen que la IA carece de la capacidad para valorar las consecuencias de sus acciones; otros defienden una moralidad con base en criterios no antropocéntricos; otros están incluso a favor de atribuir agencia moral a los sistemas de IA, pero con la salvedad de que la moralidad es mucho más que meramente seguir reglas[4].

La creatividad, atributo identitario de seres humanos, se encuentra igualmente en jaque, pues los expertos se debaten entre asociar el término a los modelos generativos y negar tal asociación con base en el hecho de que esos modelos utilizan textos e imágenes creados por terceros (los algoritmos de IA son entrenados con inmensas bases de datos disponibles en la internet, incluidas obras artísticas). No existe una definición universal de "creatividad". La *Enciclopedia Británica*, por ejemplo, define la creatividad como "la capacidad de hacer o traer a la existencia algo nuevo, ya sea una nueva solución a un problema, un nuevo método o dispositivo, o un nuevo objeto o forma artística", definición que puede considerarse compatible incluso con ChatGPT. No ocurre lo mismo cuando acudimos al *Diccionario Oxford*, que define la creatividad como "el uso de la habilidad y la imaginación para producir algo nuevo o para producir arte", toda vez que no hay "imaginación" en el procesamiento interno de ChatGPT, pero ¿qué es la imaginación? La complejidad tecnológica actual, ciertamente, requiere redefinir conceptos y categorías, más que crear nuevos lenguajes.

El autoperfeccionamiento –segmento de la industria que mueve más de once mil millones de dólares en los Estados Unidos– está siendo transformado por las tecnologías digitales y, en particular, por la inteligencia artificial. Internet y las

---

4 Algunos trabajos que exponen estas teorías: FLORIDI, Luciano; SANDERS, J.W. **On the Morality of Artificial Agents**. University of Hertfordshire, 2004. Disponible en: https://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/1822/901820.pdf?sequence=1. Consulta: 8 mar. 2023; WALLACH, Wendell; ALLEN, Colin. **Moral Machines**: Teaching Robots Right from Wrong. Oxford: Oxford University Press, 2010; BOSTROM, Nick; YUDKOWSKY, Eliezer. The Ethics of Artificial Intelligence, 2011. Disponible en: https://nickbostrom.com/ ethics/artificial-intelligence.pdf. Consulta: 8 mar. 2023; BOSTROM, Nick; SHULMAN, Carl. Propositions Concerning Digital Minds and Society, 2022. Disponible en: https://nickbostrom.com/propositions.pdf. Consulta: 8 mar. 2023; GUNKEL, David J. **The Machine Question**. Massachusetts: MIT Press, 2012; LIAO, S. Matthew (org.). **Ethics of Artificial Intelligence**. Oxford: Oxford University Press, 2020; COECKELBERGH, Mark. **AI Ethics**. Massachusetts: MIT Press, 2020.

plataformas digitales nos informan sobre los más diversos asuntos; algunas de estas plataformas utilizan algoritmos de IA entrenados para seleccionar contenidos supuestamente compatibles con nuestros intereses. Al capturar, almacenar y monitorear nuestros datos, estas tecnologías generan los data-self o "datos propios", un tipo de conocimiento sin precedentes sobre nosotros mismos que permite comparar datos de diferentes personas. Tales cambios nos invitan a reinterpretar el significado del autoconocimiento, el aprendizaje y la autonomía en la era de la IA[5].

Es vasta la literatura especializada dedicada a la investigación sobre sistemas impulsados por IA en la educación, pero se ha enfocado en la privacidad de los datos generados a partir de la interacción de los estudiantes en estas plataformas. El avance de la inteligencia artificial en la sociedad, con nuevos modelos tanto de IA predictiva como de IA generativa, requiere revisitar y ampliar los enfoques de la IA en la educación, con el fin de capacitar adecuadamente al sistema educativo para afrontar las ambigüedades, además de contribuir a la elaboración de políticas públicas.

En consonancia con su larga y fructífera trayectoria en la educación, Alexandre Sayad optó por abordar en su investigación la interrelación entre inteligencia artificial y pensamiento crítico, desafío nada trivial, pues se trata de dos campos complejos de conocimiento. Como punto de partida, Alexandre investigó la evolución histórica del concepto de pensamiento crítico de autores de referencia; en paralelo, investigó los elementos de la lógica y del funcionamiento de la inteligencia artificial. Su premisa básica trata del "pensar críticamente" como una precondición para la emancipación y la autonomía del ser humano e indaga si, por ejemplo, la mediación de la comunicación y de la sociabilidad por algoritmos de IA interfiere en la percepción de la realidad y la formación de la autonomía intelectual de los ciudadanos del siglo XXI.

Tuve el honor de orientar a Alexandre en su curso de maestría, aprendí mucho con él y gané una bella amistad. Le deseo a usted, querido(a) lector(a), la misma suerte.

DORA KAUFMAN

Profesora del Programa de Tecnología de la Inteligencia y Diseño Digital (TIDD) de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP). Autora de diversos libros sobre los impactos éticos de la inteligencia artificial. Posdoctora en el programa de Ingeniería de Producción/ Coppe, de la Universidad Federal de Río de Janeiro (UFRJ) y posdoctora en el Programa de Tecnologías de Inteligencia y Diseño Digital/TIDD de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP).

5 COECKELBERGH, Mark. **Self-Improvement**: Technologies of The Soul in The Age of Artificial Intelligence. Nueva York: Columbia University Press, 2022.

Contenido

¿Qué nos hace (todavía) humanos? 16
Metodología e itinerario de la investigación original 19

Capítulo 1. Inteligencia artificial: un nuevo lente a través del cual interactuamos con el mundo que nos rodea 25

Capítulo 2. Pensamiento crítico: imprecisión y múltiples dimensiones 39
Pensamiento crítico y educación 46

Capítulo 3. Inteligencia artificial e impactos éticos en la contemporaneidad 55
Impactos éticos de la IA 62

Capítulo 4. Impactos de la inteligencia artificial en el desarrollo del pensamiento crítico 75
Crítica a la mediación cultural y a la técnica 77
Lectura reflexiva del mundo 82
Reflexión colectiva y científica 87
Elemento fundamental para la ciudadanía y la democracia 91
Construcción de la autonomía intelectual 95

Capítulo 5. Una cuestión para la educación mediática 99
Inteligencia artificial y educación 99
Currículos en inteligencia artificial 110

Notas finales 117

Epílogos 121
Inteligencia artificial y colonialismo de datos, de *Rosane Rosa* 121
La cuestión de la inteligencia artificial en la educación sin subterfugios, de *Lucia Santaella* 127

Referencias bibliográficas 13

¿Qué nos hace (todavía) humanos?

Observar la producción artística contemporánea es la forma más fácil de reconocer los elementos que componen el espíritu de nuestro tiempo (el concepto de *Zeitgeist*, de Johann Herder). La segunda mitad del siglo XX fue dominada por la televisión, considerada como la basura cultural preponderante, sobre todo entre los sociólogos influenciados por el pensamiento de la escuela de Fráncfort. Los seres humanos crearon la televisión, que finalmente influyó en nuestro modo de actuar y de vivir: desde la jerga de las telenovelas hasta la vida privada estadounidense retratada por Hollywood.

Recuerdo que mi infancia estuvo marcada por el deseo de encontrar a las "video-criaturas" del artista paulista Otávio Donasci: seres mitad persona y mitad máquina, con monitores de televisión acoplados sobre actores vestidos con túnicas negras, de modo que los monitores se transformaban en la cara de las criaturas, pues mostraban imágenes de rostros; un símbolo de nuestra simbiosis con la televisión de la época.

Actualmente, si observamos a artistas científicos como el estadounidense Adam Harvey, que utiliza datos y conocimientos de inteligencia artificial para crear sus obras, es posible percibir que estamos ante una nueva mediación de la realidad. En el proyecto *CV Dazzle*, su tesis de maestría de la Universidad de Nueva York, el artista creó una serie de maquillajes-camuflajes que hacían a las personas irreconocibles para los sistemas de vigilancia mediante cámaras públicas y experimentó con ello en Hong Kong, durante las protestas contra el autoritarismo del gobierno chino.

Así, la inteligencia artificial, desarrollada por seres humanos, crea y transforma nuestra propia cultura. En otras palabras, los efectos de la IA son obvios, al igual que los efectos provocados por la televisión durante el siglo pasado; sin embargo, a diferencia de estos, no son tan evidentes. No necesitamos una caja y antenas para interactuar con algoritmos de la IA. Ella se acopla a casi todo y se torna cada vez más imperceptible. ¿Cómo reaccionar críticamente a eso? Imaginar la IA como ha sido descrita en la literatura y las películas de ciencia ficción es el peor de los comienzos; con la excepción del británico Arthur C. Clarke, que separó la IA de un cuerpo robótico o humanoide.

En la película *2001: Odisea del espacio*[1]—dirigida por Stley Kubrick, estrenada en 1968—, que se basa en la obra de Clarke[2], el objetivo del sistema de inteligencia artificial ficticio HAL 9000 es llevar a cabo una misión espacial tripulada al planeta Júpiter. Para lograrlo, elimina a casi toda la tripulación, pero deja vivo al

1 **2001: Uma odisseia no espaço.** Director: Stanley Kubrick. Estados Unidos/Reino Unido: Warner Bros, 1968. 1 DVD.

2 CLARKE, C. Arthur. **2001: Uma odisseia no espaço**. São Paulo: Aleph, 2013.

único astronauta capaz de completar la tarea con éxito. Astuto y manipulador, el computador a bordo suscitó en los espectadores más preguntas sobre la humanidad que sobre las máquinas. El astronauta sobreviviente, David Bowman, irónicamente, era el único que comprendía la "naturaleza" esquiva de HAL.

Hoy en día, el asombro proviene de lo cotidiano. Cuando nos cruzamos con la rapidez y la calidad de un algoritmo de inteligencia artificial que reconoce patrones en medio de una gigantesca cantidad de datos y genera un producto final más preciso que el resultado del trabajo de muchos cerebros, sentimos una especie de vértigo en relación con los límites de la capacidad humana, mucho más que una simple admiración por el desempeño de un sistema inteligente. A fin de cuentas, ChatGPT y otras filiaciones de la llamada inteligencia artificial generativa nos alertan sobre los límites de nuestra propia existencia.

La llegada de tecnologías al universo de la educación siempre ha sacudido al tradicionalismo que impera dentro de la escuela, puesto que alcanza los límites morales de lo que se considera como el "sagrado acto de educar". La radio, las calculadoras, la televisión, los procesadores de texto, el recurso de copiar y pegar, las redes sociales, los juegos y el buscador de Google, de cierta forma, han contaminado aquello que muchos consideran primordial: el aprendizaje. Ese complejo proceso siempre se había visto como algo puro, emocional, exclusivamente humano y delegado casi exclusivamente a la escuela.

Ante la perplejidad, el mejor camino es la comprensión. En primer lugar, es importante admitir que en la ontología contemporánea hay cabida para los "cuasi-objetos" –o los híbridos–, como propone la antropología del francés Bruno Latour[3], según la cual desde hace décadas la vida cotidiana ha sido impregnada y mediada por entes que no son exclusivamente humanos. Somos creadores y criaturas y, al admitir esto, es posible percibir que el proceso de aprendizaje nunca ha sido puro ni exclusivamente humano. Abordarlo como una cuestión moral es prácticamente un riesgo. Y es inútil negar que fenómenos como el avance de la inteligencia artificial serán cada vez más parte de nuestra vida.

Ahora mismo, estudiosos de las más diversas áreas se dedican a idear prácticas, consejos, proposiciones, explicaciones y limitaciones morales que puedan tranquilizar a los profesores. Este autor se propone ser uno de ellos, mas no es tarea fácil tranquilizar a los lectores –tal vez sea imposible–. En el camino que inventé, la propuesta es explorar la cuestión singular e inicial de este texto introductorio: ¿Qué nos hace todavía humanos?

En primer lugar, los sistemas de inteligencia artificial, como ChatGPT, no tienen conciencia, sentimientos u originalidad, básicamente, cumplen tareas. El algoritmo es una lista de reglas que se le ordenan a la máquina para que las ejecute, con el fin

3 LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 2013.

de obtener un resultado determinado; en este caso, establecer patrones y comparar datos para proporcionar lo más cercano a la respuesta que esperamos. Su capacidad de hacerlo es millones de veces mayor que la de los seres humanos. Los resultados dependen en gran medida de la calidad de las preguntas y, muchas veces, los sobreestimamos.

El escritor Joca Reiners Terron llevó a cabo un experimento: dialogó con ChatGPT sobre la originalidad en la ficción y le pidió al sistema que produjera textos al estilo de algunos escritores como William Shakespeare[4]. Como resultado, obtuvo un texto sin originalidad, aunque con manierismos "shakesperianos". Por otro lado, varios compositores de música popular le solicitaron al sistema creaciones al estilo de sus trabajos y, como resultado, obtuvieron copias de mala calidad.

También hay resultados increíbles, es preciso reconocerlo, pero aún distan mucho de la capacidad de un ser humano para crear por sí mismo, lo cual puede ser muy favorable. La precisión de las respuestas y la asertividad de los textos deberán mejorar con el tiempo; por lo pronto, solo se dan con solicitudes de menor complejidad. Responder correctamente a las preguntas del Examen Nacional de Enseñanza Media (ENEM), por ejemplo, es más un problema de relacionar resultados en una base de datos confiable. El motor de búsqueda de Google es capaz de hacerlo desde hace tiempo, solo que no entrega un texto elaborado.

La respuesta al título de este capítulo, que da cuenta del propósito de este libro, no reside en minimizar el impacto de la inteligencia artificial. Sus repercusiones son inmensas e influyen en la transformación de muchos campos. En tal sentido, la IA se ha comparado con los cambios promovidos por la energía eléctrica. Se trata de un río caudaloso que, así como otros ríos, fluye solamente en una dirección. Los empleos se extinguen o se transforman, y el propio concepto de conocimiento es puesto en jaque. La inteligencia artificial no es subjetiva ni neutra. Los sistemas son desarrollados por humanos, de modo que es posible mitigar gran parte de las implicaciones éticas durante el desarrollo o incluso en la base de datos a la que están expuestos.

En fin, parafraseando nuevamente a Latour, tenemos que ser modernos. En educación, eso significa repensar cómo educamos, para qué educamos, en función de qué evidencias evaluamos, con quién o qué interactuamos en la vida cotidiana y quién ejerce la intermediación en nuestras relaciones con el mundo. El dedo una vez más apunta hacia los vicios de una educación conservadora que todavía percibe un mundo industrial y lineal. Este libro intenta señalar un camino saludable en ese debate: un recorrido por la educación mediática.

Comprender ese escenario significa sobrevivir a él, tal como lo hace el astronauta Bowman de la película *2001: Odisea del espacio*. El computador HAL 9000 cumplió lo

4 TERRON, Joca Reiners. ChatGPT imita Joyce e Shakespeare, mas é péssimo escritor. **Folha Online**, 24 ene. 2023. Disponible en: https://www1.folha.uol.com.br/autores/joca-reiners-terron.shtml. Consulta: 12 mar. 2023.

que su algoritmo propuso: concluir la misión. Vale la pena recordar que la IA de hoy no tiene sentimientos, malicia ni, mucho menos, conciencia.

Metodología e itinerario de la investigación original

Este libro nació de la disertación de maestría para el curso Tecnologías de Inteligencia y Diseño Digital (TIDD) de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP), que obtuvo la calificación máxima con mención de honor. No hay en él especulaciones o visiones futuristas, sino un trabajo basado en investigaciones legitimadas por otros científicos. El objetivo era buscar claridad sobre los conceptos y las consecuencias de estas tecnologías, sin ornamentos.

La disertación de maestría que dio origen al libro fue de carácter exploratorio documental —mediante procedimientos como la revisión epistemológica, histórica y bibliográfica de los conceptos de pensamiento crítico e inteligencia artificial— y explicativo. Entre los procedimientos, se utilizó la investigación bibliográfica y documental, que incluyó el análisis de literatura académica e informes de investigación sobre los impactos éticos de la inteligencia artificial y bibliografía sobre pensamiento crítico e inteligencia artificial en la educación básica, además de algunos informes y directrices en los campos de la educación, como la Base Nacional Común Curricular (BNCC) de 2018[5], la Alfabetización Mediática e Informacional (AMI), propuesta en informes y normativas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)[6], y el informe de 2019 sobre inteligencia artificial en la educación elaborado por el Centro de Innovación para la Educación Brasileña (CIEB)[7].

En general, el itinerario metodológico de la investigación se desplegó estratégicamente a través de los cuatro caminos que se describen a continuación.

Pensamiento crítico

El itinerario metodológico comenzó por investigar cómo nace el concepto de pensamiento crítico, mediante una revisión histórica. Así, el estudio se circunscribió a autores del periodo posterior a la primera generación de la escuela de Fráncfort, entre

5 BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponible en: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Consulta: 12 mar. 2023.

6 UNESCO. **Alfabetização Midiática e Informacional**: diretrizes para a formulação de políticas e estratégias. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246421. Consulta: 12 mar. 2023.

7 CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Nota Técnica #16**, 2019. Disponible en: https://cieb.net.br/inteligencia-artificial-na-educacao/. Consulta: 12 mar. 2023.

los cuales se destacan Max Horkheimer y Theodor Adorno[8]. Como base, se consultó la literatura académica relacionada con John McPeck[9] (uno de los sistematizadores del tema), John Dewey[10] (quien introdujo el tema en el sistema formal de enseñanza, recuperando características de la Revolución francesa) y Anísio Teixeira[11] (discípulo de John Dewey en Brasil y fundador de la escuela nueva). Se estudió a Jacques Rancière[12] por ser un contemporáneo que representa, en parte, ciertos valores de Fráncfort. Algunos artículos específicos de autores brasileños como Rosane Rosa[13] y, nuevamente, Lucia Santaella[14], además de la dupla de Raquel Paiva y Marcello Gabbay[15], facilitaron la comprensión del retorno a la escuela de Fráncfort en lo que se refiere al pensamiento crítico.

La aplicabilidad de la IA en la educación

El itinerario metodológico continúa para explicitar los impactos éticos del campo de la IA en la sociedad, partiendo de lo general (interacción humano-algoritmo) hacia lo específico (funcionamiento algorítmico), con énfasis en el uso de la IA en el área de la educación.

Además de explicaciones sobre los principales usos (instrumentales o no) en la educación actual, se hicieron análisis cualitativos de documentos globales de la Unión Europea y Brasil sobre los impactos éticos de la IA entre estudiantes, profesores y personal directivo de las escuelas. Por tratarse de una investigación exploratoria, no hubo un corte por país específico, sino un intento de mapear un escenario internacional. Entre las publicaciones de la UNESCO que abordan la inteligencia

8 HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor. **Critical Theory**: Selected Essays. Nueva York: Continuum, 1989.

9 McPECK, J. E. **Critical Thinking and Education**. Londres: Routledge, 1981.

10 DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953; **Democracia e educação**: breve tratado de filosofia de educação. Trad. Godofredo Rangel; Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952.

11 TEIXEIRA, Anísio. Cultura e tecnologia. Biblioteca Virtual Anísio Teixeira/Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1971. Disponible en: http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/artigos/cultetec.html. Consulta: 19 mar. 2023; TEIXEIRA, Anísio et al. O manifesto dos pioneiros da educação nova. **Revista HISTEDBR**, Campinas, n. especial, ago. 2006. Disponible en: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1044145/mod_resource/content/1/3.Manifesto%20dos%20Pioneiros%20da%20Educação.pdf. Consulta: 10 mar. 2023.

12 RANCIÈRE, *Jacques*. **O espectador emancipado**. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

13 ROSA, Rosane. Epistemologias do Sul: desafios teórico-metodológicos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, año XXV, n. 2, jul./dic. 2020. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/172642. Consulta: 12 mar. 2023.

14 SANTAELLA, Lucia. **Comunicação e pesquisa**. 2.ª ed. São José do Rio Preto: BlueCom, 2010.

15 GABBAY, Raquel; PAIVA, Marcello. Leitura crítica e cidadania: novas perspectivas. En: **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Curitiba, sep. 2009.

artificial en el marco de la AMI, se destacan los documentos fundamentales sobre el tema y los currículos de AMI para educadores y estudiantes[16].

El libro *Artificial Intelligence in Education* de Charles Fadel, Wayne Holmes y Maya Bialik[17] y el informe técnico del CIEB[18] fueron fundamentales para entender la entrada de la IA en la educación global. También se analizaron investigaciones disponibles respecto a cómo la inteligencia artificial está presente en las diversas aplicaciones y sitios web usados de forma remota en la pandemia.

Este libro ofrece un análisis crítico y detallado de la literatura en lo que se refiere a las denominadas "plataformas adaptativas" y la educación en línea, y a aquello que quienes las administran pueden hacer o no con los datos de los estudiantes. Los estudios de Human Rights Watch[19] de la UNESCO[20] y del Comité Gestor de Internet (Cetic)[21] aportaron contribuciones relevantes.

Perspectiva epistemológica de la interfaz educación/comunicación

Los debates en el campo de la epistemología de la comunicación para la construcción de la mirada crítica sobre los medios, tanto dentro como fuera del ambiente de la educación básica, aportaron elementos importantes para comprender cómo la conciencia sobre el uso de la IA y la privacidad de los datos, entre otras cuestiones, comenzaron a ocupar un espacio en los currículos en el marco de la agenda de desarrollo del pensamiento crítico. Ismar Soares[22], Rosane Rosa[23], Jesús

16 UNESCO. **Currículos de IA para a Educação Básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Consulta: 15 mar. 2023; **Media and Information Literacy Curriculum for Teachers**, 2011. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000019297. Consulta: 12 mar. 2023.

17 FADEL, Charles; HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya. **Artificial Intelligence in Education**: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019.

18 *Op. cit.*

19 HUMAN Rights Watch. **How Dare They Peep My Private Life?,** 25 mayo 2022. Disponible en: https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments. Consulta: 12 mar. 2023.

20 UNESCO. **Media and Information Literate Citizens**: Think Critically, Click Wisely! Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068?posInSet=1&queryId=5a17c327-819b-44f0-859d-2fc2ee5e67cf. Consulta: 16 mar. 2023.

21 CETIC. **TIC Educação 2020**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

22 SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação**: o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo: Paulinas, 2011.

23 *Op. cit.*

Martín-Barbero[24], David Buckingham[25], entre otros, han trazado las líneas evolutivas de la epistemología de la educación mediática, la educomunicación y la AMI que sustentaron parte esta investigación.

¿Qué es la IA y ¿cuáles son sus impactos en el pensamiento crítico?

El foco de esta obra reside justamente en la interfaz entre los sistemas de la IA y los seres humanos, como una nueva mediación de los seres humanos y el mundo que lo rodea. En el vínculo indeleble entre las elecciones humanas, la ética y la crítica respecto a cómo interactuamos con el mundo del que se ocupa esta investigación; más precisamente, en el compromiso con el desarrollo del llamado "pensamiento crítico". ¿De qué manera la presencia cotidiana, cada vez más intensa, de la inteligencia artificial y sus impactos en la lectura y el análisis de la información –y en los sistemas automatizados de decisión– interfieren en el desarrollo del pensamiento crítico? ¿Cómo se transforman las epistemologías relacionadas con el pensamiento crítico y sus principales elementos constituyentes con la llegada de la IA?

Libros de investigadores contemporáneos (sobre IA y sobre cultura digital) como Alay Agrawal[26], Dora Kaufman[27], Kai-Fu Lee[28], Stuart Russell[29], Russell y Norvig[30], Terence Sejnowski[31] y Eli Pariser[32] (específicamente sobre las "cámaras de eco"), artículos de Emma Strubell[33], Sina Mohseni[34], Rai Arun[35] (sobre la opacidad algorítmica), además de

24 MARTÍN-BARBERO, Jesús. **De los medios a las mediaciones**: comunicación, cultura y hegemonía. Naucalpan (México): Ediciones G. Gili, 1991

25 BUCKINGHAM, David. **The Media Education Manifesto**. Hoboken (EE. UU.): John Wiley & Sons, 2019.

26 AGRAWAL, Ajay et al. **Máquinas preditivas**: a simples economia da inteligência artificial. Río de Janeiro: Alta Books, 2018.

27 KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

28 LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial**: como os robôs estão mudando o mundo. Río de Janeiro: Globo Livros, 2019.

29 RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor**: como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

30 RUSSELL, Stuart. J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence**: A Modern Approach. Nueva Jersey: Prentice Hall, 2009.

31 SEJNOWSKI, Terrence J. **A revolução do aprendizado profundo**. Río de Janeiro: Alta Books, 2020.

32 PARISER, Eli. **The Filter Bubble**: How the New Personalized Web is Changing What We Read and How We Think. Londres: Penguin, 2012.

33 STRUBELL, Emma et al. **Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP**. Cornell University, 2019. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1906.02243. Consulta: 10 mar. 2023.

34 MOHSENI, Sina; RAGAN, Eric. **Combating Fake News With Interpretable News Feed Algorithms**. Cornwell University, 2018. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1811.12349. Consulta: 10 mar. 2023

35 RAI, Arun. Explainable AI: From Black Box to Glass Box. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 48, n. 1, 2020.

Tarcízio Silva[36] y del propio John McCarthy[37], entre otros, también constituyeron la base de este estudio.

Posteriormente, para la presentación del concepto de inteligencia artificial, se contemplaron autores como McCarthy, uno de los precursores del campo, y Kaufman, Lee y Agrawal, entre otros. Era importante destacar cómo el campo de la IA está presente en muchas áreas de la vida cotidiana, mediando las relaciones humanas en el entretenimiento, la cultura y la sociedad. Se hallaron evidencias científicas de que, lejos de ser una tecnología de uso específico y restringido, la IA se encuentra en muchas aplicaciones, y su utilización y desarrollo la han convertido, según Lee[38], en la principal tecnología del siglo XXI. Para ejemplificar dicho uso, se realizó un análisis cualitativo de los resultados de las encuestas *TIC Educação*[39] y *TIC Kids Online*[40] del Centro Regional de Estudios para el Desarrollo de la Sociedad de la Información (Cetic), que demuestran cómo tecnologías guiadas por IA fueron ampliamente utilizadas por niños, jóvenes estudiantes y escuelas en el 2019.

Para explorar el campo ético era importante señalar algunas características, conceptos y utilidades específicas para la "clusterización", la formación de "cámaras de eco", (Pariser[41], Russell y Norvig[42]), su utilización en el reconocimiento de voz, sus sesgos de resultado (Kaufman[43]) o aquellos considerados intrínsecos a la técnica (Villani[44]). Como no hay unanimidad entre los autores respecto a la dimensión real de los impactos de la IA, en esta obra se buscó crear contrapuntos entre las visiones más moderadas y otras más enfáticas sobre el tema. Las cuestiones de la privacidad, el uso de los datos y la llamada "economía de datos" se analizaron como un fenómeno contemporáneo, producto del uso extensivo de la IA.

---

36 SILVA, Tarcízio. Linha do tempo do racismo algorítmico. **Blog do Tarcízio Silva**, 2019. Disponible en: https://tarciziosilva.com.br/blog/posts/racismo-algoritmico-linha-do-tempo. Consulta: 21 de jun. 2022

37 McCARTHY, John, 2004 *apud* KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

38 *Op. cit.*

39 *Op. cit.*

40 CETIC. **TIC Kids Online 2021**. Disponible en: https://data.cetic.br/explore/?pesquisa_id=13&unidade=Crianças%20e%20Adolescentes. Consulta: 12 mar. 2023.

41 *Op. cit.*

42 *Op. cit.*

43 KAUFMAN, 2019, *op. cit.*

44 VILLANI, Cédric. **For a Meaningful Artificial Intelligence**: Towards a French and European Strategy, 2018. Disponible en: https://www.ai4eu.eu/news/meaningful-artificial-intelligencetowards-french-artificial-andeuropean-strategy. Consulta: 10 mayo 2022.

CAPÍTULO 1

Inteligencia artificial: un nuevo lente a través del cual interactuamos con el mundo que nos rodea

La evolución técnica es motivada por rupturas epistemológicas, mediante las cuales sus principios operacionales pasan por una revolución. La ruptura hacia la cual queremos dirigir nuestra atención es el cambio en la inteligencia de las máquinas de una inferencia mecánica lineal a una operación digital recursiva.

YUK HUI[1]

1 HUI, Yuk. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu Editora, 2020, p. 162.

La inteligencia artificial (IA) es un campo multidisciplinar del conocimiento que puede incluso parecer invisible a la percepción humana, pero sus consecuencias son bastante nítidas. Los avances técnicos proporcionados por esa tecnología están repercutiendo en la vida de la sociedad a una velocidad sin precedentes. Por eso, ella ocupa hoy un lugar destacado en el debate sobre políticas públicas en los Estados Unidos y en varios países de Europa, Asia y América Latina.

Parte de ese debate se relaciona con el modo en que dicho campo funciona, con su desarrollo y con sus aplicaciones futuras. Actualmente, de acuerdo con Kaufman, la técnica de inteligencia artificial empleada en la mayoría de las implementaciones es un modelo estadístico de probabilidad, que utiliza grandes conjuntos de datos para establecer correlaciones[2]. Según Kai-Fu Lee, científico e investigador de IA, después de la década de 1980, prácticamente no hubo avances científicos significativos en este campo y se entró en una fase de implementación en la ejecución de nuevas tareas en diversas áreas[3].

A diferencia de los computadores domésticos que, desde la década de 1980, han sido programados por el hombre y cumplen funciones predeterminadas, la IA se rige por un sistema probabilístico, con una lógica y una funcionalidad distintas. Aunque son desarrollados por humanos, los algoritmos de IA "aprenden" a partir de grandes conjuntos de datos (*big data*).

El hecho de que el término "inteligencia artificial" contenga la palabra "inteligencia" ha convertido este campo en un objeto de fantasía y especulación sobre la posibilidad de que las máquinas lleguen a superar a los seres humanos. Por lo tanto, en la literatura académica y de ficción existe una tensión constante entre inteligencia humana e "inteligencia" de las máquinas, cuando el asunto es la IA y su desarrollo. Es preciso señalar que deberán producirse varios avances en la ciencia antes de que se pueda contar con máquinas dotadas de inteligencia a un nivel humano y sobrehumano, de acuerdo con Russell[4].

La creciente diseminación de los algoritmos de inteligencia artificial obliga a reflexionar sobre sus posibles impactos en la sociedad: ¿Cuál es límite ético del avance en el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial cada vez más sofisticados? ¿Quién podría definir las implementaciones positivas con el fin de evitar daños a los usuarios? ¿Cómo hacerlo?

---

2 KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial não é inteligente nem artificial. **Época Negócios**, 14 mayo 2021. Disponible en: https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2021/05/inteligenciaartificial-nao-e-inteligente-nem-artificial.html. Consulta 10 dic. 2021.

3 LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial**: como os robôs estão mudando o mundo. Río de Janeiro: Globo Livros, 2019.

4 RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial** a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

El campo de la inteligencia artificial es todavía eminentemente empírico. Se trata de modelos estadísticos de probabilidad ensayados de modo experimental, y no existe una teoría, lo cual dificulta establecer qué pueden o no hacer, ejecutar o alcanzar estas tecnologías, ni la identificación de influencias mutuas durante la articulación con otros campos de conocimiento, señala Kaufman[5]. Los modelos o sistemas de IA extraen propiedades estadísticas del mundo para entender, por ejemplo, imágenes, textos y sonidos. Con respecto a las demás actividades del cerebro –como emociones, conciencia, afecto– no hay claridad, pues son atributos difíciles de definir. Actualmente, los sistemas de IA sobrepasan las capacidades humanas en varios dominios, como el reconocimiento de imágenes y voz, la formulación de estrategias de juego, la traducción o la predicción de texto. Otros, sin embargo, son todavía inherentes a los seres humanos y, en general, implican creatividad e innovación, así como relacionamiento interpersonal, entre otros elementos[6].

La influencia del ser humano –y, por ende, la subjetividad humana– está presente en todas las etapas del desarrollo y uso de los sistemas de inteligencia artificial. Son los científicos informáticos especializados en IA quienes desarrollan estos sistemas, seleccionan las bases de datos para su entrenamiento, los prueban y perfeccionan, y construyen la visualización e interpretan los resultados de las diversas aplicaciones[7].

En la obra *Inteligencia artificial: cómo los robots están cambiando el mundo*, publicada en 2019, el investigador Kai-Fu Lee refuerza que tras estos fenómenos aparentemente tecnicistas hay seres humanos reales. Son, precisamente, esas personas las que deben prepararse para afrontar la evolución de esos sistemas.

> Parte del motivo por el cual prever el futuro de nuestra historia con la IA es tan difícil, es porque no se trata únicamente de una historia sobre máquinas. Es también una historia sobre seres humanos, personas con libre albedrío, lo que les permite tomar sus propias decisiones y forjar sus propios destinos. Nuestro futuro con la IA será creado por nosotros y reflejará las decisiones que tomemos en las acciones que emprendamos[8].

5 HUMAN Rights Watch, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica, 2022.

6 *Ibid*.

7 *Ibid*.

8 LEE, *op. cit.*, p. 211.

El campo de la inteligencia artificial fue inaugurado en 1956 con el Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, conferencia científica celebrada en los Estados Unidos. Autores como Stuart Russell atribuyen a ese momento el comienzo "oficial" de los estudios sobre IA, pero no desestiman los esfuerzos previos por comprender cómo los objetos no humanos pueden adquirir y desarrollar inteligencia[9]. Russell explica que John McCarthy y Marvin Minksy invitaron a Claude Shanon (inventor de la teoría de la información), Nathaniel Rochester (creador del primer computador comercial de la IBM) y otros científicos a un seminario de verano con la premisa de que "todos los aspectos del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia pueden, en principio, describirse con tal precisión que es posible construir una máquina para simularla"[10].

Según McCarthy, la inteligencia artificial es la ciencia y la ingeniería para construir máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos. Otras definiciones para el campo de la IA, además de las de Dora Kaufman (mencionada al principio del capítulo) y John McCarthy, se presentarán más adelante.

Antes de convertirse en un asunto importante para gobiernos, empresas y ciudadanos, la idea de computadores con características humanas –como percepción de la realidad, conciencia, intencionalidad y emociones– ya era frecuente en la ciencia ficción y en el imaginario popular. El tema ha sido una obsesión para autores como, por ejemplo, Arthur C. Clarke, creador del rebelde computador HAL, de *2001: Odisea del espacio,* obra publicada el siglo XX (el libro de Clarke y la película dirigida por Stanley Kubrick se publicaron simultáneamente en 1968).

La capacidad actual de realización de la inteligencia artificial dista mucho de la manera en que se ha representado en libros y obras cinematográficas de ciencia ficción: todavía no se traduce en un robot al mando de una nave espacial a la deriva. Por el contrario, la IA está relacionada con lo cotidiano, con la vida mundana de los ciudadanos. Desde la contratación de un préstamo bancario (un algoritmo analiza todas las posibilidades de riesgo del perfil de los clientes) hasta la manera en que leemos las noticias (los algoritmos seleccionan los contenidos que se aproximan más a los intereses de determinado perfil de usuario), pasando por algunas interacciones con chatbots (asistentes virtuales para tiendas en línea que utilizan sistemas de IA) o incluso, plataformas adaptativas de educación que prometen personalizar el aprendizaje.

En la economía, la IA se encuentra en el núcleo de los modelos de negocio de las empresas emergentes y en los procesos de transformación digital de las empresas tradicionales. Como único modelo estadístico capaz de gestionar grandes volúmenes de datos, una técnica específica de aprendizaje automático llamada

9 RUSELL, *op. cit.*

10 McCARTHY, John, 2004 *apud* KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019. p. 22.

"redes neuronales profundas" (*deep learning*), configura la IA como una tecnología clave de lo que se denomina "economía de datos". La inteligencia artificial permea, igualmente, los modelos de negocios de *startups* que atraen a los inversionistas, que apuestan por sus ventajas para resolver problemas y retos en los más diversos campos, como la salud y la educación[11].

> Ahora, la inteligencia artificial ocupa los titulares de primera página de los medios periodísticos casi a diario. Han surgido miles de *startups*, impulsadas por una avalancha de capital de riesgo. Millones de estudiantes han seguido cursos sobre IA y aprendizaje automático, y los expertos en este campo ganan millones de dólares. Los aportes de fondos de inversión, gobiernos nacionales y grandes empresas alcanzan decenas de miles de millones de dólares al año: más dinero en los últimos cinco años que en toda la historia anterior de este sector. Se espera que innovaciones que ya se encuentran en fase de desarrollo, como los automóviles sin conductor y los asistentes personales, tengan un impacto sustancial en el mundo en los próximos diez años. El potencial económico y los beneficios sociales de la IA son enormes, lo que ha impulsado la investigación en este campo[12].

Al analizar el concepto de mediación, sobre todo aquel contenido en la teoría crítica de la primera generación de la escuela de Fráncfort, es posible comprender que nuestra cultura y el mundo en la vida cotidiana son mediados por estos algoritmos. Ejemplos de ello son los asistentes personales: el modelo de negocio de Alexa, de Amazon, por ejemplo, tiene como objetivo extraer conocimientos sobre sus usuarios utilizando técnicas de IA, además de interpretar el lenguaje natural y suministrar respuestas a las preguntas de los usuarios[13]. Asimismo, sin la conciencia humana, la mediación de sistemas de IA está presente de manera más sutil en otros dispositivos

11 KAUFMAN, 2022, *op. cit.*, p. 16.

12 RUSSELL, *op. cit.*, p. 16.

13 AGRAWAL, Ajay *et al*. **Máquinas preditivas***:* a simples economia da inteligência artificial. Río de Janeiro: Alta Books, 2018.

y aplicaciones, como los motores de búsqueda en internet, que exploran los datos personales mientras se lleva a cabo la búsqueda.

Como veremos, "el pensamiento crítico", tal como lo conocemos, nace fuera del ambiente escolar, precisamente con el cuestionamiento planteado por Sócrates –y, más tarde, por Platón– sobre cómo el ser humano debe comprender y cuestionar el mundo a su alrededor[14]. Con el paso del tiempo, el concepto sustentó metodologías científicas y, posteriormente, reforzó valores burgueses y republicanos en la Revolución francesa[15]. En el siglo XX, el concepto de pensamiento crítico ganó especial atención en el marxismo y en la crítica a la técnica de la primera generación de la escuela de Fráncfort, y se convirtió en uno de los elementos de la escuela republicana y democrática propuesta por el estadounidense John Dewey[16]. En medio de esa diversidad histórica de conceptos, hay consenso al afirmar que el término se refiere a la autonomía de pensamiento del ser humano respecto a su cosmovisión[17]. Esta obra presenta evidencias de cómo el avance en la inteligencia artificial modifica la formación del pensamiento crítico, preservándolo como factor decisivo en la democracia y en la escuela republicana del mundo occidental. ¿Será la IA, en cuanto mediadora de las relaciones humanas, un nuevo paradigma para el pensamiento crítico?

Este libro no podría avanzar sin adentrarse en el concepto de ciudadanía, intrínseco al pensamiento crítico[18]. ¿Cómo evoluciona ese concepto ante la presencia cada vez más intensa de la inteligencia artificial en la educación (formal e informal)? ¿Cómo se refleja, sobre todo, en los currículos de educación básica? Para Gadotti, la ciudadanía es esencialmente la conciencia de derechos y deberes en el ejercicio de la democracia[19]. Esa línea definitoria de ciudadanía se deriva de la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948, momento en el cual se pasa a bosquejar, en documentos posteriores, el derecho a la comunicación y la expresión como aspectos fundamentales entre los derechos humanos.

Con esta investigación se busca, por lo tanto, comprender cómo la IA impacta en la transformación del pensamiento crítico, de la epistemología e incluso de algunas

14 PAUL, Richard; ELDER, Linda; BARTEL, Ted. **California Teacher Preparation for Instruction in Critical Thinking**. California: Foundation for Critical Think, 1997

15 HITCHCOCK, David. *Critical Thinking*. **Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 12 out. 2022. Disponible en: https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/. Consulta: 9 mar. 2023.

16 DEWEY, J. **Democracia e educação**: breve tratado de filosofia de educação. Trad. Godofredo Rangel; Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952.

17 McPECK, J. E. **Critical Thinking and Education**. Londres: Routledge, 1981.

18 DEWEY, *op. cit*.

19 GADOTTI, Moacir. O projeto político-pedagógico da escola na perspectiva de uma educação para a cidadania. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**. Canoas, Centro Educacional La Salle de Ensino Superior, 2000.

competencias del área, a partir de una exploración conceptual e histórica para, luego, analizar los impactos éticos de la IA y su papel en la educación: desde su uso en las plataformas de aprendizaje adaptativo hasta el estudio de sus repercusiones éticas en los parámetros curriculares de alfabetización mediática e informacional (AMI) propuestos por la UNESCO —históricamente, los campos de educación y la comunicación han abordado el pensamiento crítico en relación con la técnica en el ambiente escolar—.

Al cruzar los términos "pensamiento crítico" e "inteligencia artificial" en el periodo entre febrero de 2021 y junio de 2022, en los principales repositorios académicos, se identificaron pocas referencias. Este resultado posiblemente se debió a la amplia gama de definiciones de lo que sería el pensamiento crítico. Para ampliar la búsqueda, la solución fue incluir elementos de pensamiento crítico que se relacionaran con la IA sin necesariamente utilizar el término en las plataformas de investigación científica y de universidades.

Algunos artículos y publicaciones utilizados en esta obra se inclinan por el concepto de *AI literacy*, que también aparece en el documento *Media and Information Literacy: Curriculum for Teachers*[20], que contiene los parámetros de la UNESCO para currículos de educación básica, como parte de aquello que la organización denomina AMI (Alfabetización Mediática e Informacional). Por otro lado, hay cada vez más investigaciones y documentos sobre la aplicabilidad de la IA en el ambiente educativo, como el informe técnico del Centro de Innovación para la Educación Brasileña (CIEB)[21]. Es posible afirmar que el libro que reúne de forma más condensada los aspectos de la IA en la educación, incluyendo algunos elementos de pensamiento crítico, es *Artificial Intelligence in Education*, de Charles Fadel, Wayne Holmes e Maya Bialik[22].

Son cada vez más frecuentes las investigaciones que conectan el tema de la privacidad de los datos y otros derechos de niños y adolescentes en relación con el uso de plataformas que emplean inteligencia artificial, sobre todo después de la expansión de la enseñanza remota durante la pandemia de covid-19, que sumergió a las escuelas y a las familias en el universo digital. A este respecto, se destacan el informe *How Dare They Peep into my Private Life?* de Human Rights Watch, de

20 UNESCO. **Media and Information Literacy Curriculum for Teachers**, 2011. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000019297. Consulta: 12 mar. 2023.

21 CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Nota Técnica #16**, 2019. Disponible en: https://cieb. net.br/inteligencia-artificial-na-educacao/. Consulta: 12 mar. 2023.

22 FADEL, Charles; HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya. **Artificial Intelligence in Education**: Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019.

2022[23], y los informes *TIC Educação*[24] y *TIC Kids Online*[25] del Cetic, de 2020 y 2021, respectivamente. Por otra parte, fue posible acotar el tema de la investigación al explorar aspectos que integran conceptos como la mediación, el papel de la escuela de Fráncfort, las teorías neomaterialistas y otras teorías relacionadas con las redes tecnológicas.

La cuestión que sirvió como punto de partida para este recorrido surgió de la necesidad de revisitar algunos conceptos vinculados a la educación que a menudo se utilizan en un sentido que se aleja de sus orígenes epistemológicos. El primero de ellos es el concepto de pensamiento crítico en el universo de la educación. Se considera como parte de dicho universo al conjunto de pedagogos y profesionales de la gestión y de la comunicación que integran el sistema escolar de la educación básica (educación infantil a enseñanza media). En este campo, el desarrollo del pensamiento crítico se observa en las propuestas escolares, componentes curriculares y prácticas en el aula. El significado del concepto oscila entre convertirse en sinónimo de pensamiento científico (incluyendo la metodología científica) y la práctica enfocada hacia el análisis del discurso político (por lo general, en campañas electorales), en el campo de las ciencias humanas.

Los análisis de John McPeck intentan crear una taxonomía distinta, que termina desplegándose en una amplia gama de aplicaciones y ramificaciones:

> La frase "escepticismo reflexivo" capta la esencia del concepto, pero una descripción más completa sería algo así: "la disposición y habilidad para hacer *X* de tal forma que *E* (la evidencia disponible de un campo) se suspenda (o se rechace temporalmente) como suficiente para establecer la verdad o viabilidad de *P* (alguna proposición o acción dentro de *X*)"[26].

23 HUMAN Rights Watch. **How Dare They Peep My Private Life?**, 25 mayo 2022. Disponible en: https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments. Consulta: 12 mar. 2023.

24 CETIC. **TIC Educação 2020**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

25 CETIC. **TIC Kids Online 2021**. Disponible en: https://data.cetic.br/explore/?pesquisa_id=13&unidade=Crianças%20e%20Adolescentes. Consulta: 12 mar. 2023.

26 McPECK, *op. cit.*, p. 13. Traducción del autor. Todos los extractos reproducidos de obras en un idioma extranjero fueron traducidos libremente por el autor para esta obra.

En la educación básica, la expresión "pensamiento crítico" se ha convertido en una especie de comodín en el discurso pedagógico sobre el desarrollo de la autonomía. Además, cuando el término traspasa los límites pedagógicos hacia el campo del *marketing*, en la búsqueda de más matrículas en la educación privada, se pierde la escasa precisión que aún pueda tener entre los profesores.

El segundo factor importante para definir el objetivo de la investigación fue la necesidad de comprender cómo se ha desarrollado la inteligencia artificial, cuáles son los impactos éticos que provoca y cómo interfiere en la visión, interpretación e interacción del ser humano con la realidad en la que está inmerso. En otras palabras, luego de recuperar los orígenes y la importancia del pensamiento crítico, se buscó comprender cómo la IA interfiere en ese ámbito, imponiendo quizás un nuevo paradigma.

Era importante entonces comprender cómo niños y adolescentes en edad escolar se relacionan y conviven a diario con la IA. Algunas evidencias de esa convivencia, con ejemplos del impacto de la IA en la educación, se presentan enseguida.

Investigación escolar y uso de las redes sociales

La conexión entre el ser humano y la información disponible en internet está cada vez más vinculada a los algoritmos de la IA, ya sea en la investigación o en la interacción en las redes sociales. La clusterización de datos conectados por valores similares es objeto de estudio para diversos autores. Según Eli Pariser[27], dado que las redes sociales han llegado a tener miles de usuarios, es imposible que un determinado *feed* de noticias o un motor de búsqueda muestre al usuario las novedades de todos sus seguidores, es decir, todos los resultados posibles. Los algoritmos de IA analizan la interacción del usuario y le muestran aquello que se aproxima más a sus intereses. Lo mismo sucede con los mecanismos de filtrado en los motores de búsqueda como Google, que monitorea y captura todos y cada uno de los datos sobre nosotros que puedan ser de su interés. "Google puede ver que el usuario se conecta primero en Nueva York, luego en San Francisco, y después en Nueva York nuevamente. Sabe que viajó de Costa a Costa y puede ajustar sus resultados en función de ello"[28]. El debate sobre la intencionalidad ideológica o comercial de esta selección y el surgimiento de las "cámaras de eco" se presentará más adelante, en el capítulo 3.

27 PARISER, Eli. **The Filter Bubble**: What the Internet is Hiding From You. Londres: Penguin, 2011.

28 *Ibid*, p.104.

Consumo y producción de culturas digitales (vía internet)

La interacción cultural por internet, en forma de consumo de películas, música o libros, también es mediada por algoritmos de IA en el momento de la selección. Por ejemplo, las películas que ofrece Netflix en su página de inicio no son aleatorias ni son las mismas para todos los usuarios. En estos casos, los algoritmos de IA recopilan datos de los suscriptores y los utilizan para ofrecerles diferentes películas o series, clusterizando la selección.

> Las franjas de género, como, por ejemplo, la de *Películas de Suspenso*, son activadas por el algoritmo de clasificación de video personalizado (PVR). Como su nombre lo sugiere, este algoritmo ordena todo el catálogo de videos (o subconjuntos seleccionados por género u otro filtro) para cada perfil de miembro, de forma personalizada. El orden resultante se utiliza para elegir el modo en que se disponen los videos en la franja de género y en otras franjas, y por esa razón, la misma franja de género, cuando se muestra a diferentes miembros, suele tener videos completamente distintos[29].

Interacción con plataformas adaptativas y con algunas aplicaciones

Los estudiantes interactúan cada vez más con aplicaciones y plataformas educativas. Esa también es una relación con algoritmos de IA[30]. En las plataformas adaptativas, un sistema de inteligencia artificial analiza el desempeño a partir de un conjunto de datos y lleva al estudiante a la siguiente etapa de aprendizaje, seleccionando contenidos y métodos. Por ejemplo, si el rendimiento del estudiante mejora al observar las videoconferencias, la plataforma lo dirigirá a otra etapa, también

29 HUNT, Neil; GOMEZ-URIBE, Carlos A. **The Netflix Recommender System**: Algorithms, Business Value, and Innovation, 2015, p. 3. Disponible en: https://dl.acm.org/doi/10.1145/2843948. Consulta: 12 mar. 2023.

30 Es importante subrayar que no todas las aplicaciones utilizan IA: la encuesta *TIC Educação*, efectuada por el Cetic en 2020, separa aquellas que se limitan a programar sin basarse en la predicción o el análisis de grandes volúmenes de datos (como una agenda digital) de las plataformas adaptativas (que a su vez utilizan algoritmos de IA).

en video. Ante contenidos educativos que se anuncian como "personalizados", se observa que los estudiantes quedan expuestos a publicidad dirigida, basada en sus datos, que son recolectados mediante sistemas de IA. Además de esta cuestión, existen riesgos relacionados con la privacidad de los datos y la vigilancia sin consentimiento. Una investigación de la organización no gubernamental Human Rights Watch analizó el funcionamiento de plataformas con el perfil mencionado y concluyó:

> Algunos productos de EdTech dirigían a los niños publicidad comportamental. Al usar los datos de los niños –extraídos de entornos educativos– para guiarlos hacia contenido personalizado y anuncios que los rastreaban a través de Internet, esas empresas no solo distorsionaban sus experiencias en línea, sino que también los exponían al influenciar sus opiniones y creencias en un momento de sus vidas en el que corren un alto riesgo de sufrir interferencias manipuladoras[31].

De estos puntos iniciales se derivó la necesidad de abarcar estudios sobre el concepto de mediación, presente en la construcción del pensamiento crítico. Si los medios de comunicación de masas (televisión, radio, cómic) fueron el objetivo central de la teoría crítica de Adorno y Horkheimer[32], ¿cuál sería la mediación presente en las redes de tecnología digital impulsadas por la IA?

Al profundizar en el universo de la educación básica, también se estudió el campo de interfaz entre educación y comunicación, por ser esta el área en que el pensamiento crítico vinculado a los medios de comunicación de masas suele aparecer en el currículo escolar. Heredero de la primera generación de la escuela de Fráncfort, Jesús Martín-Barbero inspiró, sobre todo a partir de la década de 1980, una serie de prácticas y teorías aplicadas en los currículos escolares que buscaban conectar el pensamiento crítico con la hegemonía cultural de los medios de comunicación. La obra de Martín-Barbero *De los medios a las mediaciones: comunicación cultura y hegemonía*[33] es un hito en ese sentido. La inteligencia artificial aparece recientemente en el contexto de la AMI, articulada por algunos autores e investigaciones, todavía con timidez,

31 *Op. cit.*

32 SANTAELLA, Lucia. **Cultura e artes do pós-humano**: da cultura das mídias a cibercultura. São Paulo: Paulus, 2010.

33 MARTÍN-BARBERO, Jesús. **De los medios a las mediaciones**: comunicación, cultura y hegemonía. Naucalpan (México): Ediciones G. Gili, 1991.

como se señalará más adelante. La cuestión que se investigará en esta obra es si el concepto de mediación, tal como nació en la escuela de Fráncfort, se puede aplicar a la presencia de la IA.

La epistemología de la interfaz entre educación y comunicación representa una reacción de la primera a la mediación tecnológica, humana y cultural impuesta por la segunda (comenzando por la radio y el modelo de medio de comunicación de masas), que se extiende a los campos formal, informal y no formal. La invitación a leer, analizar, evaluar contextualizar y participar a través de los medios de comunicación se plantea desde la década de 1950 en las prácticas, elementos curriculares y teorías educativas que surgen de los movimientos populares, así como de investigaciones académicas en el área de ciencias humanas y en el campo de la comunicación. La *media literacy*, la *media education*, la *educomunicación* y la educación por la comunicación son corrientes con matices estadounidenses, europeos y latinoamericanos; casi todas basadas en modelos de análisis pragmáticos y antropocéntricos que consideran la presencia humana en la mediación cultural o tecnológica como elemento central.

Es posible constatar una aproximación entre el tema de la IA y el concepto general de AMI, aunque todavía poco precisa, si tenemos en cuenta únicamente la investigación cuantitativa. La encuesta TIC *Educação*[34], realizada a 3867 directivos de la red de escuelas públicas y privadas de Brasil (por teléfono, debido a la crisis sanitaria de aquel periodo), arrojó que alrededor del 81 % de los directivos afirmaron que las escuelas en las que trabajaban incluían en su currículum alguna actividad en el campo de la AMI o ciudadanía digital, enfocada en el uso responsable y crítico de internet. Este alto porcentaje considera —aunque con poca precisión—como prácticas de AMI desde simples ejercicios tecnológicos en el aula hasta programas extensos y estructurados contra el *cyberbullying* (66 %), incluidas clases sobre noticias falsas (*fake news*) o sobre el intercambio responsable de contenidos y opiniones en internet (62 %). Las actividades relacionadas con la protección de datos y la privacidad, que pueden estar relacionadas con la IA aparecen como realizadas en el 59 % de las respuestas. Sin embargo, al considerar los retos que plantea la inteligencia artificial como punto de referencia, el número de actividades y propuestas educativas mencionadas por los directores de las escuelas cambia significativamente.

> Una proporción menor de directivos (45 %) afirmó que la escuela lleva a cabo actividades curriculares para los estudiantes sobre el desarrollo responsable y ético de tecnologías como, por ejemplo, programación, juegos,

34 *Op. cit.*

> aplicaciones, inteligencia artificial, entre otras estrategias más próximas a la dimensión del "pensamiento computacional", presente en la BNCC[35].

Aun así, el acercamiento de las áreas de pensamiento computacional y programación al tema de la IA también es objeto de críticas, teniendo en cuenta el funcionamiento del algoritmo de la IA y sus premisas.

Volviendo al núcleo de esta investigación, para responder a la pregunta *¿Cómo puede la inteligencia artificial impactar la formación del pensamiento crítico?*, es importante empezar con la conceptualización del pensamiento crítico y la inteligencia artificial.

Se seleccionaron, por tanto, cinco aspectos del pensamiento crítico para comprender el impacto de la inteligencia artificial en su formación: crítica a la mediación cultural y técnica, lectura reflexiva del mundo, reflexión colectiva y científica, elemento fundamental para la ciudadanía y la democracia, y construcción de autonomía intelectual.

35 *Ibid*.

CAPÍTULO 2

Pensamiento crítico: imprecisión y múltiples dimensiones

No porque tengamos computadores
desaparece el problema de pensar bien.
Por el contrario: surgen aún más problemas.

Pierre Lévy[1]

Para entender cómo los impactos de inteligencia artificial transforman el pensamiento crítico, es fundamental comprender la naturaleza de su significado y sus objetivos a lo largo de su evolución histórica. ¿Por qué "pensar críticamente" se volvió fundamental para el desarrollo de la idea de emancipación y autonomía de los seres humanos? ¿Qué quiere decir el término "pensamiento crítico" *stricto sensu* y cómo es posible entenderlo en términos procedimentales?

1 LÉVY, Pierre. (@plevy) "Ce n'est pas parce que nous avons des ordinateurs que le problème de bien penser ne se pose plus. Au contraire: il se pose d'autant plus", 18 jul. 2022. Tweet. (Reproducido de redes sociales). Traducción del autor.

Ya en la década de 1980, John McPeck señalaba la problemática de definir qué es el pensamiento crítico y cómo (y dónde) debe enseñarse.

> Por el momento, la persistente vaguedad del concepto respalda propuestas curriculares que van desde cursos de latín hasta lógica e ingeniosos juegos de rompecabezas. Todas estas propuestas han afirmado que promueven el pensamiento crítico. Además de la imprecisión del concepto, hay varias cuestiones estrechamente relacionadas que requieren una aclaración aparte. Por ejemplo, esclarecer qué es el pensamiento crítico no garantiza una respuesta a la pregunta respecto a si se enseña y mucho menos a la de cómo enseñarlo[2].

El origen del término se mezcla con el desarrollo del pensamiento y del racionalismo en Occidente, que acabó consolidándose en diferentes dimensiones, dependiendo del periodo histórico estudiado y del enfoque epistemológico considerado. Por un lado, pensar críticamente justifica parte de la defensa de la razón, especialmente en el racionalismo cartesiano, como una práctica amplia, cuyos límites conceptuales son complejos. Por otro, encierra un conjunto de procedimientos que justifican transformar la acción de "pensar críticamente" en un sustantivo: "pensamiento crítico". Para McPeck, este término no es sinónimo de racionalidad, sino una dimensión de esta.

Al mismo tiempo que se mantiene como un concepto abierto, es decir, en constante cambio, el término "pensamiento crítico" se utiliza popularmente y, en algunos casos, incluso académicamente, como expresión indivisible, sin diferenciales ni indicaciones de vías específicas de significación. En el campo de la educación formal el concepto se explica como un término genérico y es catalogado como una competencia autoexplicativa, entre muchas otras definiciones.

En el ámbito del mercado de la educación privada, esto es, en las unidades, redes escolares y sistemas de educación básica pertenecientes a grupos empresariales, el discurso publicitario generaliza el término, lo que fomenta la vaguedad y la escasa precisión conceptual. En piezas publicitarias se pueden encontrar frases como "Aprender es divertido y constante. Fomentemos el pensamiento crítico, la comunicación, la creatividad, el protagonismo y la proactividad" (frase extraída de una pieza publicitaria real, de 2022). Esta es la práctica más común en la búsqueda por aumentar las matrículas.

2 McPECK, J. E. **Critical Thinking and Education**. Londres: Routledge, 1981. p. 2.

Es importante señalar que, si bien ha sido un pilar fundamental en la construcción sistémica de las ciencias clásicas –y de la propia metodología científica– y de la educación formal, el pensamiento crítico y sus derivados precedieron al desarrollo de métodos y al advenimiento de las escuelas y currículos. Nació, más bien, de la inquietud del ser humano respecto al mundo que lo rodea, pues fue a partir de procesos de aprendizaje informal, diálogos y constataciones filosóficas que el pensamiento crítico permitió, posteriormente, el desarrollo de la ciencia y la integración de los principios de la escuela a lo largo de su evolución histórica.

Debido a esa multidimensionalidad de significados, orígenes e imprecisiones en el uso del término en la época contemporánea, surge la necesidad de investigar su historia, etimología y conceptualización, sobre todo, para favorecer la precisión respecto al punto de partida de este libro.

Incluso si se estudia en un solo campo de las ciencias sociales, como la filosofía, el *critical thinking* conduce a una miríada de significados. La *Enciclopedia de Filosofía* de la Universidad de Stanford señala que "las concepciones difieren en relación con el alcance de este pensamiento, el tipo de objetivos, los criterios y normas para pensar cuidadosamente y los componentes del pensamiento en los que se concentran"[3].

Wikipedia procuró condensar el concepto de *critical thinking*[4] en una sola entrada y terminó enumerando once posibles caminos para llegar a una definición contemporánea. Sin embargo, es posible afirmar que el origen del concepto está en la importancia del pensamiento estructurado de cada ser humano como elemento de autonomía e independencia en relación con las "verdades" provenientes del ambiente externo. Este *hito* inicial se refiere a las enseñanzas de Sócrates a Platón, y a su linaje griego de seguidores.

> A la práctica de Sócrates le siguió el pensamiento crítico de Platón (que registró el pensamiento de Sócrates), Aristóteles y los escépticos griegos, los cuales enfatizaron que las cosas son a menudo muy diferentes de lo que parecen ser y que solo la mente entrenada está preparada para mirar a través de lo que las cosas nos muestran en su superficie (apariencias ilusorias) y así ver la forma en que realmente son bajo la superficie (las realidades más profundas de la vida)[5].

3 HITCHCOCK, David. **Critical Thinking. Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 12 out. 2022. Disponible en: https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/. Consulta: 9 mar. 2023.

4 WIKIPEDIA. **Critical Thinking**. Disponible en: https://en.wikipedia.org/wiki/Critical_thinking. Consulta: 13 mar. 2023.

5 PAUL, Richard; ELDER, Linda; BARTEL, Ted. **California Teacher Preparation for Instruction in Critical Thinking**. Califórnia: Foundation for Critical Think, 1997. p. 413

El punto de partida para la conceptualización del pensamiento crítico está en la base de la escuela del llamado "cuestionamiento socrático", que todavía se utiliza en algunas prácticas escolares.

> El método de Sócrates marcó la pauta para la tradición del pensamiento crítico, esto es, cuestionar reflexivamente creencias y explicaciones comunes, distinguiendo cuidadosamente las que son razonables y lógicas de aquellas que –por más atractivas que sean para nuestro egocentrismo natural, por más que sirvan a nuestros intereses creados, por más cómodas o reconfortantes que puedan ser– no cuentan con evidencias o fundamentos racionales que justifiquen nuestra creencia[6].

Un ejemplo de cómo el concepto adquirió otras funciones en su línea histórica es la *Suma teológica* de santo Tomás de Aquino, que, en la Edad Media, continuó desarrollando la defensa y conceptualización del pensamiento crítico e independiente, pero esta vez como una manera de preservar la coexistencia pacífica entre dogma y razón[7]. Irónicamente, en aquel momento, las ideas de emancipación y autonomía abandonaron el campo del cuestionamiento y pasaron a formar parte de los objetivos mediadores y pacificadores de la Iglesia católica de la época. Los estudios de Doyle destacan el papel del Concilio Vaticano II, celebrado en 1695, cuando surgió un enfoque tomista en el enfrentamiento social de las revueltas en la Iglesia y en la sociedad en general, en el cual se enfatizaban el entrenamiento moral y la formación intelectual como virtudes. Para una ciudadanía responsable, un sistema educativo que refleja el ser infinito en relación con la existencia del yo siempre ha promovido mutualidad y convivencia[8].

El inglés Francis Bacon, en su obra fundamental *The Advancement of Learning*[9], escrita en 1605, demuestra cómo el empirismo se vuelve relevante para lo que sería posteriormente el pensamiento crítico. Esta obra establece parámetros fundamentales para la ciencia, así como para la instrucción (educación); especialmente, cuando examina los cuestionamientos ciegos –o infundados– que los estudiantes pueden

6 *Ibid*., p. 18.

7 DOYLE, Dennis M. Thomas Aquinas: Integrating Faith and Reason in The Catholic School. **Catholic Education: A Journal of Inquiry and Practice**, v. 10, n. 3, mar. 2007. Disponible en: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1005882.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

8 *Ibid*.

9 BACON, Francis. **The Advancement of Learning**. Redditch (Inglaterra): Read Books, 2006.

tener respecto a lo que están aprendiendo y, en consecuencia, lo que están creyendo. Sin embargo, vendrá luego un periodo durante el cual el empirismo caerá en el olvido en virtud de la concepción positivista de la racionalidad. Sobre el tema, Jones afirma:

> Cómo callar para que se oigan mejor los verdaderos testimonios sobre la dignidad del saber, sin la interrupción de objeciones tácitas. Considero que es bueno liberarlo de los descréditos y las deshonras que recibió, siempre por ignorancia, una ignorancia disfrazada: aparece a veces en el fervor y el celo de los teólogos, a veces en la severidad y la arrogancia de la política, y a veces en los errores e imperfecciones de los propios hombres instruidos[10].

Escuela de Fráncfort

Durante los siglos XIX y XX se produjeron cambios en el paradigma del concepto. Más exactamente, a partir del siglo XIX, las críticas sociales y culturales –enfocadas en la industria cultural o cultura de masas–, inicialmente con Karl Marx y Friedrich Hegel, y luego con la primera fase de la escuela de Fráncfort, fueron importantes para la formación de otras facetas del concepto de pensamiento crítico que se reflejan en la época contemporánea, muchas veces con enfoques conceptuales muy diferentes de lo que se había visto hasta ese momento. "Para Horkheimer, la crítica se deriva de la experiencia como un indicador para alcanzar la emancipación. Es más, se sustenta como 'la cara intelectual del proceso histórico de emancipación del proletariado'"[11].

Los análisis políticos, económicos y sociales de Marx y Hegel se basan en el principio de la dialéctica: "Los puntos centrales legados por la búsqueda del pensamiento crítico –una búsqueda liderada por Horkheimer en los primeros años del Instituto– son la negación de la verdad y el pensamiento dialéctico como métodos"[12]. Para estos dos pensadores, el pensamiento crítico reside en el proceso dialéctico de búsqueda de la independencia humana entre fuerza de trabajo y capital o entre autonomía social y

10 JONES, Howard Mumford. **Primer of Intellectual Freedom**. Cambridge/Londres: Harvard University Press, 2014. p. 172

11 ROSA, Rosane. Epistemologias do Sul: desafios teórico-metodológicos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, ano XXV, n. 2, p. 23, jul./dic. 2020. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/172642. Consulta: 12 mar. 2023.

12 GABBAY, Raquel; PAIVA, Marcello. Leitura crítica e cidadania: novas perspectivas. En: **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Curitiba, set. 2009. p. 2.

alienación (o explotación de la mano de obra)[13]. Por lo tanto, se plantea un enfoque moral-social diferenciado como objetivo principal del pensamiento crítico.

> En el pensamiento de Karl Marx, los equívocos y delirios humanos, particularmente cuando se trata de equívocos y delirios de masas históricamente típicos, no son simplemente casos de falsa conciencia, sino formas de conciencia determinadas objetivamente por las relaciones sociales dominantes. Así, el pensamiento crítico, al poner a prueba las ideas y formas de conciencia dominantes, evoluciona en el marxismo hacia una crítica de las condiciones sociales que las originaron y una exploración de la precondición[14].

En el siglo XX, los teóricos de la primera fase de la escuela de Fráncfort, corriente que surge en el Instituto de Investigación Social, fundamentan la definición de la teoría crítica, enfocándose en la crítica al liberalismo, pero también al marxismo –al mismo tiempo que se apropian de él–, con una nueva propuesta para abordar el desarrollo social del periodo de entreguerras[15]. Para Max Horkheimer, el pensamiento dialéctico es una precondición para lograr una sociedad racional[16]. El autor se enfocó en la lucha por la emancipación y la superación del principio de dualidad entre teoría y práctica.[17]

La dialéctica, la teoría literaria y el concepto de "cultura dominante" sitúan el pensamiento crítico como núcleo de la escuela de Fráncfort, también en lo que atañe a la crítica del arte, de la comunicación y de la mediación cultural y técnica[18]. El concepto, por primera vez en la cronología histórica, integra el vocabulario de la producción cultural y artística de modo abarcador y recupera aspectos derivados de la Revolución francesa, como es el caso de la educación universal:

---

13 PERIKLIS, Pavlidis. Critical Thinking as Dialectics: a Hegelian-Marxist Approach. **Journal for Critical Education Policy Studies**, v. 8. n. 2, Thessaloniki, 6 ago. 2014. Disponible en: http://www.jceps.com/archives/644. Consulta: 13 mar. 2023.

14 *Ibid.*, p. 85.

15 GABBAY, Raquel; PAIVA, Marcelo, *op. cit.*

16 HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor. **Critical Theory**: Selected Essays. New York: Continuum, 1989.

17 ROSA, Rosane, *op. cit*.

18 GABBAY, Raquel; PAIVA, Marcelo, *op. cit*.

> La educación ya no se refiere simplemente a la formación de la autoconciencia de sí, al mejoramiento moral, a la concientización. Es preciso evitar las trampas del enfoque "subjetivista" de la subjetividad en la sociedad capitalista burguesa. La "conciencia" ya no se entenderá entonces como constituida en el plano de las representaciones, ya sean estas ideas provenientes de la percepción, de la imaginación o de la razón moral. La conciencia ya no será "de", puesto que ella "es". En ese sentido, será aprehendida como experiencia objetiva en la interacción social y en la relación con la naturaleza, o sea, en el ámbito del trabajo social[19].

Al investigar cómo la educación puede generar fenómenos como el fascismo, algunos pensadores de Fráncfort –entre ellos, Theodor Adorno– propusieron procesos educativos en los cuales la crítica fuera un elemento constante. En las artes, él y Max Horkheimer acuñaron el término "industria cultural" –la producción cultural en masa– y posicionaron el pensamiento crítico como competencia fundamental ligada a la autonomía de la producción artística, que se contrapone a su reproducción alienada y al liberalismo. La ciencia, al igual que el arte, debería funcionar de manera autónoma en relación con el mercado y sus mediaciones/intereses económicos. Sin embargo, afirman los autores, tal proceso en realidad no existe[20].

La teoría crítica de la escuela de Fráncfort es una reacción a los llamados medios de comunicación de masas y a sus mediaciones. Al respecto, Santaella afirma:

> Según la lógica de la industria cultural, todo producto cultural –una película, un programa de radio o de televisión, un artículo en una revista, etc.– no es más que una mercancía sometida a las mismas leyes de producción capitalista que inciden sobre cualquier otro producto industrializado: un jabón, unos zapatos o cualquier otro objeto de uso. A diferencia de estos, los productos de la industria cultural son

19 ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. São Paulo: Paz e Terra, 2003. p. 16.

20 HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor, *op. cit.*, p. 130.

> simbólicos; provocan en los individuos efectos psíquicos, lo que no sucede con los objetos utilitarios. Sin embargo, todos ilustran la misma racionalidad técnica, el mismo esquema organizativo y planificación administrativa que conducen a la uniformidad, a la estandarización. En función de ello, la ubicuidad, la repetitividad y la estandarización de la industria cultural hacen de la cultura de masas moderna un medio de control psicológico sin precedentes[21].

Pensamiento crítico y educación

La clave para entender cómo el término se integró definitivamente en el discurso de la educación formal en el último siglo reside en la figura del estadounidense John Dewey, que, junto con Charles Sanders Peirce, Josiah Royce y William James, formó el grupo de exponentes del pensamiento pragmático (o pragmatismo) a principios del siglo XX. Sobre el pragmatismo, Tiballi explica:

> En *La metafísica de la mora*l, Kant estableció una distinción entre pragmática y práctica. Esta última se aplica a las leyes morales, que Kant considera que son *a priori* mientras que la primera se aplica a las reglas del arte y de la técnica que se basan en la experiencia y son aplicables a la experiencia. Peirce, que fue un empirista con hábitos mentales de laboratorio, como él mismo decía, se negó a llamar a su sistema "practicalismo", como lo sugerían algunos de sus amigos. En su calidad de lógico, estaba interesado en el arte y la técnica del pensar real y, en lo que concierne al método pragmático, le interesaba especialmente el arte de clarificar conceptos o construir definiciones adecuadas y efectivas de acuerdo con el espíritu del método científico[22].

21 SANTAELLA, Lucia. **Cultura e artes do pós-humano**: da cultura das mídias a cibercultura. São Paulo: Paulus, 2010. p. 26

22 TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey**. Anped, 2003.

El aporte de Dewey consistió en buscar los orígenes del término en la raíz de la propuesta de escuela laica, universal y gratuita de la Revolución francesa, y añadirle la teoría crítica de la escuela de Fráncfort. Dewey considera que la fe, el flujo de conciencia y la imaginación son pensamiento. Sin embargo, el concepto al que en realidad se dedica Dewey es el de "pensamiento reflexivo", entendido como la "consideración activa, persistente y cuidadosa de cualquier creencia o supuesta forma de conocimiento a la luz de los fundamentos que la apoyan y las conclusiones ulteriores a las que tiende"[23].

Dewey utiliza treinta expresiones y explicaciones, diferentes y complementarias, para determinar lo que él considera "reflexión" (una manera de precisar lo que entiende, de hecho, como un pensamiento con sentido crítico). Para Dewey, el pensamiento crítico se caracteriza por tener un propósito moral, que garantiza el aprendizaje del individuo, pues asegura la comprensión y el sentido de una etapa educativa a otra; una reflexión sistemática, rigurosa y disciplinada del pensamiento basada en la investigación y el método científico, que debe darse en la comunidad y en la interacción entre los individuos; y, finalmente, requiere actitudes que valoren el crecimiento intelectual del individuo y del grupo. La escuela es lugar de encuentro y, por tanto, de pensamiento y experimentación. Los principios descritos se distancian del positivismo y rescatan los valores del empirismo, que como señalara Bacon anteriormente, constituyen una parte importante de lo que sería "pensar críticamente".

> La esencia del pensamiento crítico es suspender la formación de juicios; y la esencia de tal suspensión es provocar una investigación para determinar la naturaleza del problema antes de intentar resolverlo. Esta circunstancia, más que cualquier otra, transforma un razonamiento simple en un razonamiento demostrado y las conclusiones sugeridas, en muchas otras pruebas[24].

Dewey señala que el concepto de pensamiento crítico conlleva características únicas, que lo diferencian de la mera argumentación y otras modalidades, y compone una definición que permite incluirlo en los currículos escolares. A partir de 1930, las ideas de este filósofo sobre el pensamiento crítico se extienden desde los Estados Unidos hacia el resto del mundo y son adoptadas en diversas regulaciones, legislaciones y lineamientos de políticas educativas, pues el pensamiento crítico es defendido por los educadores como una habilidad que debe desarrollarse través del

---

Disponible en: https://www.anped.org.br/sites/default/files/10_pragmatismo_experiencia_e_educacao_em_john_dewey.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

23 DEWEY, J. **Como pensamos.** São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953. p. 10.

24 *Ibid.*, p. 81.

currículo y en las actividades de aula.

En Brasil, durante la década de 1930, marcada por la industrialización, así como por el ideal burgués tardío de la educación republicana inspirada en la Revolución Francesa, se fundó el Ministerio de Educación (MEC), y el movimiento de la escuela nueva, liderado por el educador bahiano Anísio Teixeira –no exento de críticas–, intentó modernizar las escuelas. Teixeira, además de ser discípulo de Dewey, se convirtió en el quien principal traductor y representante intelectual de su obra en Brasil. El *Manifiesto del movimiento de pioneros* de la educación nueva, suscrito por 25 intelectuales –entre ellos Teixeira–, fue una apología de los valores del modernismo y de una educación que proporcionara formación intelectual para la autonomía. La idea era romper con el modelo jesuita y, posteriormente, positivista que acabó creando estratificaciones sociales en la educación pública.

> En esta nueva concepción de la escuela, que es una reacción contra tendencias exclusivamente pasivas, intelectualistas y verbalistas de la escuela tradicional, todos los trabajos se basan en la actividad espontánea, alegre y fructífera, encaminada a la satisfacción de las necesidades propias del individuo. Por lo tanto, en una verdadera educación funcional siempre debe estar presente, como elemento esencial e inherente a su propia naturaleza, el problema no solo de la correspondencia entre los grados de la enseñanza y las etapas de la evolución intelectual establecidas sobre la base de los intereses, sino también la adaptación de la actividad educativa a las necesidades psicobiológicas del momento. Lo que diferencia a la escuela nueva de la escuela tradicional no es, de hecho, el predominio de los trabajos con base manual y corporal, sino la presencia, en todas sus actividades, del aspecto psicobiológico de la curiosidad, que es la primera condición de una actividad espontánea, y el estímulo constante al educando (niño, adolescente o joven) para que busque todos los recursos a su alcance, "gracias a la fuerza de atracción de necesidades profundamente sentidas"[25].

25 TEIXEIRA, Anisio *et al.* O manifesto dos pioneiros da educação nova. **Revista HISTEDBR**, Campinas, n. especial, ago. 2006. p. 9. Disponible en: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1044145/mod_resource/content/1/3.Manifesto%20dos%20Pioneiros%20da%20Educação.pdf. Consulta: 10 mar. 2023.

Hay en la obra de Dewey una aproximación al pensamiento crítico en lo que se refiere a la ciudadanía y la democracia:

> La individualidad en la educación tiene un doble significado: por un lado, tenemos al estudiante con su personalidad, sus ideas, sus sueños, su realidad particular; por otro, hay diversidad de personalidades, ideas, sueños, realidades que difieren de un individuo a otro. En consecuencia, el papel de la educación es valorar las particularidades intrínsecas de cada persona, dejarlas libres intelectualmente, para que puedan pensar por sí mismas y contribuyan a la sociedad en que viven a través de sus habilidades e intereses, respetando, al mismo tiempo, el interés común en detrimento de su propio interés individual[26].

La fuerza del ideario de Dewey impulsado por Teixeira en relación con la autonomía del estudiante y el pensamiento crítico, a pesar de todo, no cesó en la década de 1930. El inicio de la fase de progreso y desarrollo del gobierno de Juscelino Kubitschek abrió espacio para que aspectos de la escuela nueva, que aún no se habían absorbido de forma integral, fueran recuperados en la década de 1950 y plenamente realizados en la década de 1990 con la redemocratización de la sociedad brasileña, un periodo en el que los parámetros y los fundamentos de la educación nacional fueron reestructurados. Los documentos creados en la década de 1990, como la Ley Nacional de Directrices y Bases para la Educación (LDB)[27], de carácter normativo, y los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN)[28], de carácter referencial, se inspiraron de nuevo en la idea de pensamiento crítico delimitada por Dewey y Teixeira.

La LDB, en su artículo 35, aclara que una de las finalidades de la Enseñanza Media es promover "el perfeccionamiento del estudiante como persona humana, incluyendo la formación ética, el desarrollo de la autonomía intelectual y el pensamiento crítico"[29]. Los PCN, para la educación en sus niveles fundamental y medio, no mencionan

26 DEL MONTE, Silvia Cristina. Educação e cidadania: um estudo sobre John Dewey. **Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 1, 2014. p. 15.

27 BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 2005. Disponible en: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

28 BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

29 BRASIL, 2005, *op. cit.*, p. 18.

exactamente el término "pensamiento crítico", pero comentan en sus enunciados que el sentido crítico es esencial en el proceso de aprendizaje. Sobre los objetivos de la Enseñanza Fundamental, por ejemplo, establecen que es preciso desarrollar en los estudiantes la capacidad de "posicionarse de manera crítica, responsable y constructiva en diferentes situaciones sociales, utilizando el diálogo como forma de mediar conflictos y tomar decisiones colectivas"[30].

El más reciente documento de política educativa brasileña con fuerza de ley, la Base Nacional Común Curricular (BNCC)[31] –que entró en plena vigencia a partir de 2022–, cuando se refiere a las competencias generales, señala la necesidad de desarrollar el pensamiento crítico en la escuela; sin embargo, todavía falta precisión conceptual. El concepto aparece incontables veces en disciplinas específicas de la BNCC, como Matemáticas. En el ámbito de las competencias generales de la Educación Básica, la segunda trata explícitamente el tema:

> 2. [Pensamiento científico, crítico y creativo] Ejercer la curiosidad intelectual y recurrir al enfoque característico de las ciencias, incluyendo la investigación, la reflexión, el análisis crítico, la imaginación y la creatividad, para investigar causas, elaborar y probar hipótesis, formular y resolver problemas para plantear soluciones (incluso tecnológicas) con base en los conocimientos de las diferentes áreas[32].

Si bien los documentos y leyes recientes establecen definiciones más precisas, la mayoría de los enfoques en el ámbito publicitario y en las propuestas pedagógicas de las escuelas difieren entre sí, además de alejarse de las conceptualizaciones presentadas aquí.

McPeck fue uno de los autores que, en la década de 1980, afirmó que esta imprecisión puede comprometer la calidad educativa. Incluso, llegó a cuestionar si es posible enseñar el pensamiento crítico, como materia aislada, en el currículo escolar[33].

Para Scheffer[34], el significado del pensamiento crítico en el ámbito de la educación tiene una "definición programática" que pretende, en cada caso, desarrollar un

30 *Ibid.*, p. 7.

31 BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponible en: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Consulta: 12 mar. 2023.

32 *Ibid.*, p. 9.

33 McPECK, *op. cit*.

34 SCHEFFER, Israel. **The Language of Education**. Springfield (EUA): Charles C. Thomas Publisher, 1960.

proyecto educativo con un objetivo específico; es decir, el pensamiento crítico se puede constituir en un conjunto de procedimientos para desarrollar en los estudiantes los conocimientos, habilidades y aptitudes de un pensador crítico en situaciones educativas específicas. Esta definición, a su vez, abre el concepto de tal manera que todas las ambiciones educativas parecen encajar en él. No es raro, por ejemplo, que el propio método de comprobación científica de procedimientos se utilice en las escuelas como sinónimo de pensamiento crítico y no como término que lo engloba.

En cuanto se desliga de la raíz evolutiva del concepto de racionalidad, el término "pensamiento crítico" se extiende también a otros ámbitos, diferentes al de la educación, con significados diversos. El campo del Derecho, por ejemplo, ha mantenido hasta hoy conceptos y procedimientos basados en la traducción del pensamiento crítico positivista, lo que demuestra el origen y uso multidisciplinar del concepto. En *Introducción al pensamiento jurídico crítico*, Antônio Carlos Wolkemer señala la importancia de que el abordaje de expresiones como "pensamiento crítico jurídico" se aparte de sus raíces en la escuela de Fráncfort y se acerque más al enfoque de teóricos latinoamericanos. Según Wolkemer:

> La expresión debe entenderse como el profundo ejercicio reflexivo de cuestionar lo que está normalizado y debidamente consagrado (en el plano del conocimiento, del discurso o del comportamiento) en una determinada formación social y la posibilidad de concebir otras formas no alienantes, diferenciadas y pluralistas de práctica jurídica[35].

Esa ruptura parcial con el concepto francfortiano de pensamiento crítico es común en la obra de muchos académicos actuales. Los propios campos de la filosofía, la historia del arte y la educación tienden a proponer una postura más activa y menos pasiva ante la visión crítica del concepto de teóricos como Horkheimer y Adorno. Por ejemplo, algunos filósofos contemporáneos –como Jacques Rancière–, aunque destacan el poder de la crítica cultural de la escuela de Fráncfort buscan salidas para que el consumo del arte del espectáculo –ya sea teatro, televisión o incluso cine– estimule la proactividad del espectador en relación con las obras. En *El espectador emancipado*, Rancière concluye, entre otras cosas, que la visión crítica de la sociedad de consumo se ha tornado obsoleta de algún modo:

35 WOLKEMER, Antônio C. **Introdução ao pensamento jurídico crítico**. São Paulo: Saraiva, 2017. p. 32.

> Hace cuarenta años, se esperaba que el marxismo denunciara la maquinaria de dominación cultural para dar nuevas armas a quienes se enfrentaban a ella. Hoy se ha convertido en un conocimiento desencantado del reino de las mercancías y del espectáculo, de la equivalencia de cualquier cosa con cualquier otra y de cualquier cosa con su propia imagen. Esta sabiduría posmarxista y postsituacionista no se limita a presentar una pintura fantasmagórica de una humanidad enterrada por completo bajo su consumo frenético. También retrata la ley de dominación que se apodera de todo lo que pretende impugnarla. Transforma toda protesta en espectáculo y todo espectáculo en mercancía. Hace de ello la expresión de la vanidad, pero también la demostración de la culpa[36].

Rancière se pregunta cómo es posible ejercer el pensamiento crítico de manera emancipatoria si, cuando lo ejercemos, ya somos parte del mismo *statu* quo que el concepto francfortiano pretende criticar.

Para este libro, era necesario definir límites y elementos comunes que conectaran el concepto y la práctica de pensamiento crítico con la contemporaneidad. Mediante un escrutinio histórico, fue posible encontrar ejemplos y contraejemplos planteados por diferentes autores con la intención de definir con exactitud el término. Hay consenso respecto a que "pensamiento crítico" no se refiere a una sola competencia, sino a un conjunto de ellas: los elementos "ser humano", "pensamiento" y "realidad" constituyen la tríada que sustenta el acto de pensar críticamente. McPeck, en su arduo intento de encontrar un consenso, llega a un argumento que interesa para los caminos posteriores de esta investigación: conectar estos conjuntos de habilidades con elementos actuales, como la llegada de la inteligencia artificial.

En otro frente, el agitado crisol multidimensional en el que se ha forjado la conceptualización del pensamiento crítico en la historia de la humanidad, si se consideran las múltiples vertientes, por lo general termina aproximándose al deseo de emancipación; es decir, a la necesidad que tiene el ser humano de investigar el mundo que lo rodea, lo que está determinado por la realidad. En todas las vértebras

36 RANCIÈRE, Jacques. **O espectador emancipado**. São Paulo: Martins Fontes, 2012. p. 35.

conceptuales del pensamiento crítico, siempre hay un empeño del protagonismo humano por cuestionar la realidad.

Si la teoría crítica de la escuela de Fráncfort no dudó en cuestionar las mediaciones culturales, humanas y técnicas a través de las cuales veíamos el mundo, hoy estamos ante un nuevo escenario con los avances de la inteligencia artificial. La "realidad" híbrida contemporánea –que ya no es posible dejar atrás– suele estar mediada por algoritmos de inteligencia artificial. Para hacernos una idea sobre la magnitud del papel que hoy desempeña la IA en la vida de niños y jóvenes, la empresa alemana de encuestas en línea Statista señaló que en 2020 había más de 350 millones de usuarios del juego apocalíptico Fortnite (de la empresa estadounidense Epic Games), hecho que lo convierte en el mayor fenómeno de esta industria. Esta realidad inmersiva, en la cual se usan monedas digitales, hay posibilidades de interacción con otros usuarios y se utiliza inteligencia artificial (aunque ello no sea claro para la mayoría de los usuarios) viene siendo la forma en que muchos estudiantes leen los signos de la realidad contemporánea.

> Su almacenamiento basado en la nube (junto con la vasta base de usuarios) significa que enormes cantidades de datos están disponibles para los desarrolladores de Epic Games: el juego genera un asombroso escalonamiento de dos petabytes al mes. Todo eso puede extraerse para obtener *insights* sobre lo que mantiene a los jugadores comprometidos, lo que contribuyó para obtener tres mil millones de dólares de ganancias en 2018. Los datos son el combustible de la inteligencia artificial. Los jugadores generan información al interactuar. Ahora, la plataforma puede ser analizada con algoritmos inteligentes y usada para hacer el juego más divertido e inmersivo, lo que, a su vez, ayuda a aumentar la base de usuarios[37].

37 MARR, Bernard. Como a inteligência artificial deixa o Fortnite mais divertido. **Revista Forbes**, 2019. Disponible en: https://forbes.com.br/colunas/2019/06/como-a-inteligencia-artificial-deixa-o-fortnite-mais-divertido/. ConsultaConsulta: 4 mar. 2022.

Pensamiento crítico

Elementos conceptuales e históricos

1

Crítica a la mediación cultural y a la técnica

Competencia: Leer e interactuar críticamente con los productos de arte y comunicación de masas.

La teoría crítica de la escuela de Fráncfort (primera fase) consiste en una reacción a los denominados medios de comunicación y a sus mediaciones. Según Santaella (2001), la lógica de la industria cultural es que la cultura y la comunicación de masas no pasa de ser una mercancía sometida a las mismas leyes de producción capitalista que otros productos industrializados.

2

Lectura reflexiva del mundo

Competencia: Cuestionar la visión de realidad que se nos presenta.

La lectura y el análisis crítico de la forma como se nos presenta el mundo son el origen clásico del término con Sócrates y Platón. "Cuestionar reflexivamente creencias y explicaciones comunes, distinguiendo profusamente lo que es lógico de aquello que parecer serlo" (Paul; Elder; Bartell, 2020, p. 413).

3

Reflexión colectiva y científica

Competencia: Reflexionar colectivamente sobre la realidad mediante la investigación y el método científico.

Para Dewey (1953), el pensamiento crítico es una reflexión sistemática, rigurosa y disciplinada, cuyas raíces están en la investigación y el método científico, y que debe darse en la comunidad y en la interacción de los individuos.

4

Elemento fundamental para la ciudadanía y la democracia

Competencia: Leer, analizar y experimentar críticamente el mundo para una participación ciudadana independiente.

El pensamiento crítico, según John Dewey (1953), abre las posibilidades para que los ciudadanos participen conscientemente de la vida social.

5

Lectura reflexiva del mundo

Competencia: Construir una visión intelectual del mundo autónomo y activo.

Para Teixeira (1933) el pensamiento crítico en la escuela apunta a la autonomía intelectual del estudiante. Diferencia a la escuela nueva de las tendencias exclusivamente pasivas, intelectualistas y verbalistas de la escuela tradicional.

Regina Mizuno / Creative Commons (CC).

CAPÍTULO 3

Inteligencia artificial e impactos éticos en la contemporaneidad

Existen innumerables definiciones de inteligencia artificial. Según Kaufman:

> La inteligencia artificial se refiere a un campo del conocimiento vinculado al lenguaje y a la inteligencia, al raciocinio, al aprendizaje y a la resolución de problemas. La IA propicia la simbiosis entre el humano y la máquina al acoplar sistemas de inteligencia artificial al cuerpo humano (prótesis cerebrales, brazos biónicos, células artificiales, rodillas inteligentes y similares) y la interacción entre humanos y máquinas como dos "especies" distintas conectadas (humano-aplicaciones, humano-algoritmos de IA). Tema de investigación en diferentes áreas –computación, lingüística, filosofía, matemáticas, neurociencia, entre otras–, la diversidad de subcampos y actividades, investigaciones y experimentos dificulta describir el estado del arte actual[1].

1 KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019. p. 19.

Entre las definiciones presentadas hasta ahora en este libro, sobresale una de aspecto general, acuñada por John McCarthy en una entrevista publicada en el sitio web de la Universidad de Stanford: "La inteligencia artificial es la ciencia y la ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes"[2]. La idea de crear una máquina que pudiese aprender es mucho más antigua que los hitos iniciales de la IA. Aunque existen contradicciones en la literatura, los estudios y experimentos del científico británico Alan Turing a veces son considerados como parte de la prehistoria de la IA, a pesar de que el término "inteligencia artificial" no se hubiera acuñado aún. Como "padre de la informática", en su artículo "Computing Machinery and Intelligence", Turing plantea interrogantes sobre la capacidad de pensar de las máquinas:

> Propongo considerar la pregunta: "¿Pueden las máquinas pensar?" Se debe comenzar por definir el significado de los términos "máquina" y "pensar". Las definiciones se pueden encuadrar de tal manera que reflejen, en la medida de lo posible, el uso normal de las palabras, pero esta actitud es peligrosa. Si el significado de las palabras "máquina" y "pensar" se halla examinando cómo estas se usan comúnmente, es difícil escapar de la conclusión de que el significado y la respuesta a la pregunta: "¿Pueden las máquinas pensar?" debe buscarse mediante una investigación estadística, como una encuesta de Gallup. Sin embargo, esto es un absurdo. En lugar de intentar una definición así, reemplazaré la pregunta por otra, que está estrechamente relacionada con ella y se expresa en palabras relativamente inequívocas.
>
> La nueva forma del problema se puede describir en términos de un juego que llamamos "juego de la imitación"[3].

2 McCARTHY, John, 2004 *apud* KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

3 TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. LIX, oct. 1950, p. 1. Disponible en: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Consulta: 13 mar. 2023.

En ese artículo, el autor analiza lo que una máquina podría aprender y qué sería lo propio del modelo mental humano. En algunos apartados, el tema recurrente es si las máquinas tienen la capacidad de alcanzar la capacidad de la mente humana:

> Como expliqué, el problema es principalmente de programación. Tendrán que darse también avances en la ingeniería, pero parece improbable que estos sean inadecuados para los requisitos. Las estimaciones de la capacidad de almacenamiento del cerebro varían de 10^{10} a 10^{15} dígitos binarios. Tiendo hacia los valores mínimos y considero que solo una fracción muy pequeña se utiliza para los tipos más elevados de pensamiento[4].

Si bien hubo esfuerzos anteriores, el evento inaugural del desarrollo de la IA –cuando se acuñó el término *artificial intelligence*– fue la conferencia del Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, celebrada en los Estados Unidos en 1956, citada en el capítulo 1. No se obtuvieron grandes resultados, pero el encuentro de investigadores generó interés y material para los años siguientes. Los primeros años de la IA estuvieron llenos de éxitos limitados, funciones informáticas y técnicas de programación primitivas.[5]

Tan solo tres años después de la conferencia, el investigador Arthur Lee Samuel propuso el subcampo del aprendizaje automático:

> Según Arthur Samuel, el aprendizaje automático se define como el campo de estudio que le da a los computadores la capacidad de aprender sin que sean programados explícitamente. [...] El aprendizaje automático (ML) [del inglés *machine learning*] se utiliza para enseñar a las máquinas a manejar datos con mayor eficiencia. A veces, luego de visualizar los datos, no podemos interpretar la información de los datos extraídos. En ese caso, aplicamos el aprendizaje automático[6].

4 *Ibid*., p. 23.

5 KAUFMAN, 2019, *op. cit.*

6 MAHESH, Batta. **Machine Learning Algorithms**: A Review, 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344717762_Machine_Learning_Algorithms_-A_Review. p. 389. Consulta: 13 mar. 2023.

Muchos proyectos no lograron hacer realidad su promesa, lo que llevó al primer invierno de la AI (*AI winter*), periodo de retraimiento durante el cual la financiación disminuyó y el escepticismo aumentó[7]. Fue en la década de 1980 cuando la técnica de aprendizaje automático denominada "redes neuronales de aprendizaje profundo" (*deep learning* o DNNL) cobró forma en los estudios de Geoffrey Hinton, Youshua Bengio y Yann LeCun. La técnica del aprendizaje automático permea la mayoría de las implementaciones de IA.

> La técnica de aprendizaje automático que consigue lidiar con la complejidad del mundo real se llama "aprendizaje profundo" (*deep learning*): función matemático-estadística que mapea conjuntos de valores de entrada (*inputs*) a valores de salida (*output*) a través de representaciones expresadas en términos de otras representaciones más simples, identificadas en diferentes capas (*layers*)[8].

La estructura del modelo de aprendizaje profundo se inspira en el funcionamiento del cerebro humano, con varias capas de "neuronas artificiales"; sin embargo, dista mucho de la complejidad del cerebro biológico.

> En vez de intentar enseñarle al computador las reglas que domina el cerebro humano, estos computadores intentan reconstruir el propio cerebro humano. Este enfoque imita la arquitectura del cerebro, construyendo capas de neuronas artificiales que pueden recibir y transmitir información en una estructura semejante a nuestras redes neuronales biológicas[9].

La red suele tener entre 10 y 30 capas apiladas de neuronas artificiales. En un reconocimiento de imagen, por ejemplo, la primera capa busca bordes o campos, las capas intermedias interpretan las características básicas para buscar formas o

7 KAUFMAN, 2019, *op. cit.*

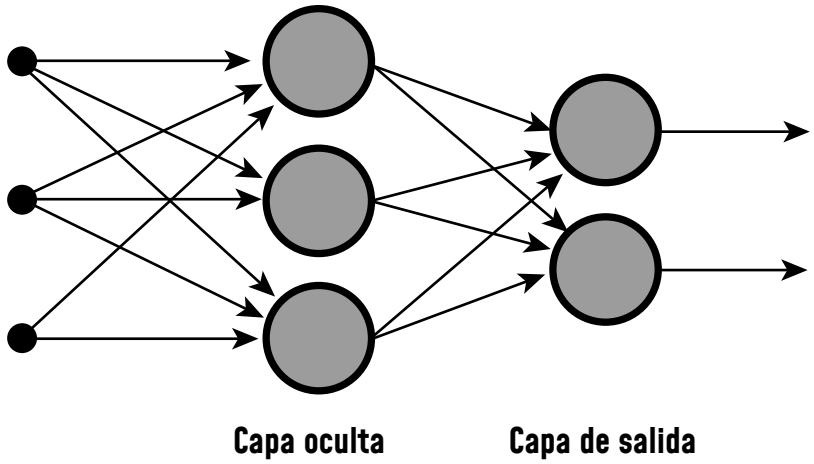
8 KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica, 2022. p. 75.

9 LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial**: como os robôs estão mudando o mundo. Río de Janeiro: Globo Livros, 2019. p. 20.

componentes generales y las últimas capas implican interpretaciones completas[10]. El reconocimiento de imágenes y de voz, entre otras funciones cada vez más complejas, son tareas atribuidas al aprendizaje profundo.

> La popularidad de este tipo de aprendizaje se debe al uso de modelos matemáticos más complejos que mejoran la selección de atributos y, en consecuencia, enriquecen los resultados alcanzados. Además, a través de la introducción de diversas capas de procesamiento, el aprendizaje profundo adapta los modelos empleados a la dificultad del problema. Normalmente, el aprendizaje profundo requiere modelos que capturen las no linealidades del problema, lo cual hace que la modelización sea relativamente más compleja[11].

La imagen que se presenta enseguida muestra la estructura básica de una red neuronal profunda. En ella se ilustran la entrada de datos, las distintas capas de procesamiento de los datos, que se van calibrando conforme a la precisión del *output* –la llamada retropropagación o a la falta de ella–, y finalmente, los datos que "entrega" el sistema (*output*).



Multi-Layer Neural Network / Wikicommons / Licencia CC0 1.0 Universal Dominio público.

10 KAUFMAN, 2019, *op. cit.*

11 SEJNOWSKI, Terrence J. **A revolução do aprendizado profundo**. Río de Janeiro: Alta Books, 2020. p. 2.

En la década de 2010, el desarrollo del aprendizaje profundo fue aún más intenso, gracias al conjunto de datos (*big data*), cada vez más voluminoso, y a la mayor capacidad computacional, particularmente con la GPU (*graphics processing unit*). Para el funcionamiento preciso de esta técnica, se requieren cantidades enormes de datos y un dominio restringido.

> El crecimiento exponencial de los datos en la actualidad hace inviable el uso de la programación computacional tradicional (con reglas definidas *a priori*); la ventaja de los sistemas de aprendizaje de datos es que ellos mismos establecen algoritmos, esto es, se adaptan automáticamente a los requisitos de la tarea[12].

Comprendemos como datos aquellos elementos que "alimentan" los sistemas de IA y su materia prima. En el sentido informacional, un dato digital es el registro del atributo de una entidad, objeto o fenómeno, entendiendo por "registro" el acto de registrar, es decir, grabar o imprimir caracteres o símbolos que tengan un significado en algún documento[13]. Las imágenes, números, magnitudes numéricas, palabras e informaciones digitales en general son representadas por los algoritmos mediante un sistema binario (bits), con valores de 0 y 1.

Agrawal explica que hay diferentes tipos de datos: los datos de entrada, que son utilizados por el algoritmo para generar una predicción; los datos de entrenamiento, usados para dejar listo el algoritmo para las predicciones; y, finalmente, los datos de *feedback*, que mejoran el algoritmo a través de la experiencia (retropropagación).[14]

Los algoritmos "aprenden" con los datos en diversas formas. Bochie ejemplifica y explica estas modalidades:

12 KAUFMAN, 2019, *op. cit.*, p. 25.

13 GOMES, Josir Cardoso; PIMENTA, Ricardo; SCHNEIDER, Marco. Data Mining in Information Science Research: Challenges and Opportunities. **Anais do XX Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**, Enancib, Florianópolis, out. 2019. Disponible en: https://zenodo.org/record/3521038#.ZCYRry_5RMZ. Consulta: 13 mar. 2023.

14 AGRAWAL, Ajay *et al.* **Máquinas preditivas**: a simples economia da inteligência artificial. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.

Aprendizaje supervisado	Los algoritmos tienen acceso a un conjunto de datos etiquetados, es decir, hay ejemplos de mapeo entre entradas y salidas. Las etiquetas permiten que los algoritmos ajusten sus parámetros para reproducir los mismos resultados en caso de que se presenten entradas similares. En analogía con el aprendizaje humano, el algoritmo de aprendizaje supervisado tiene acceso a las respuestas correctas a las preguntas de un examen y aprende a partir del acceso a esas respuestas. Las respuestas correctas de las preguntas de la prueba son análogas al mapeo entre entradas y salidas promovido por el etiquetado de los datos.
Aprendizaje no supervisado	El conjunto de datos carece de etiquetas y no hay mapeo entre entradas y salidas. En este escenario, los algoritmos buscan relaciones y características presentes en el conjunto de datos que puedan ser exploradas para clasificar internamente los elementos. Esta clasificación puede conducir a grupos de datos que compartan características similares o a grupos de datos que tengan algún tipo de correlación [...]. De modo análogo al aprendizaje humano, los algoritmos de aprendizaje no supervisado evalúan patrones, del mismo modo que un bebé observa el comportamiento y las características que definen a una persona conocida, por ejemplo. Observando los patrones de comportamiento y las características de cualquier persona, el bebé es capaz de asociar ese conjunto de entradas de datos con la salida que determina si la persona es conocida o no. En este caso, no es necesario que al bebé se le informe con anticipación que conoce a la persona.
Aprendizaje por refuerzo	Los algoritmos se basan en un modelo de recompensas y correctivos a medida que el modelo interactúa con el entorno en que está inmerso. Así, en lugar de haber un mapeo directo entre entradas y salidas, los resultados se obtienen a partir de la retroalimentación (*feedback loop*) entre el sistema de aprendizaje y el ambiente[15].

Asistentes personales como Alexa y Siri, sistemas de *streaming* como Netflix y Spotify, navegadores por GPS como Waze y Google Maps y *feeds* de Facebook o Instagram; el funcionamiento de todos estos dispositivos que impregnan la vida cotidiana se basa en sistemas de inteligencia artificial, y especialmente en la técnica de redes de aprendizaje profundo. Para autores como Agrawal[16], esta oleada de IA no nos trae inteligencia, sino su componente esencial: la predicción.

15 BOCHIE, Kaylani et al. **Aprendizado profundo em redes desafiadoras**: conceitos e aplicações, 2020. p. 3-4. Sociedade Brasileira de Computação. Disponible en: https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/50/231/468-1. Consulta: 13 mar. 2023.

16 *Op. cit.*

La técnica de redes neuronales de aprendizaje profundo ya forma parte de nuestra manera de interactuar con el mundo y de tomar decisiones. Cada vez más empresas usan sistemas de IA, no solo para automatizar procesos y reducir costos, sino para obtener resultados predictivos más precisos y, así, tomar decisiones más asertivas.

Como proveedores y consumidores de datos para sistemas de IA, estamos expuestos a los éxitos y consecuencias del uso de estos sistemas. ¿Qué consecuencias sociales dejan a su paso los algoritmos de IA? ¿Es acaso el aprendizaje profundo una técnica "neutra"? ¿Cuál sería la ética humana para tratar con máquinas?

Impactos éticos de la IA

En la obra *Máquinas predictivas*, enfocada principalmente en el impacto económico causado por el avance de la IA, Agrawal dedica un capítulo al hecho de que la predicción, característica de la técnica de aprendizaje profundo, impactará cada vez más las economías al reducir el costo de la previsión para situaciones específicas, tanto para los gobiernos como para las empresas privadas. Este poder de ruptura con lógicas económicas antiguas es un factor que justifica que la IA se haya desarrollado y difundido tan rápidamente en la última década.

> Cuando el precio de un producto baja, lo utilizamos más. Eso es economía básica y está sucediendo ahora con la inteligencia artificial. La IA está en todas partes: integrada en las aplicaciones de su teléfono, optimizando sus redes eléctricas y sustituyendo a su gestor de cartera de inversiones. Pronto, ella podrá transportarlo y enviar paquetes a su casa[17].

Debido a su naturaleza disruptiva, la tendencia es que la IA se convierta en la tecnología de uso general del siglo XXI, como lo fueron la máquina de vapor, la electricidad y la informática. Klinger y otros autores publicaron un mapeo de la evolución de la IA —presentado en la Universidad de Cornell, en Nueva York, Estados Unidos— basado en el principio del impacto sistémico que ella causa en la sociedad:

> ¿Qué tienen en común la máquina de vapor, el motor eléctrico y el microprocesador? Todas ellas son potentes tecnologías de uso general (TUG) que pueden aplicarse en diversos sectores,

17 *Op. cit.*, p. 9.

> creando olas de cambio que se propagan por la economía. No es casualidad que las eras económicas sean, a menudo, denominadas a partir de sus TUG "centrales": la era del vapor, la era de la electricidad, la Revolución y, hoy, una "segunda era de la máquina" impulsada por avances en la inteligencia artificial (IA). El surgimiento de una TUG también puede cambiar el futuro económico de naciones y regiones: es difícil separar el predominio de la Gran Bretaña de la máquina de vapor, o el de los Estados Unidos de la electrificación y el motor de combustión[18].

Con su amplia e intensa presencia en la sociedad, los impactos del desarrollo de la IA traen consigo beneficios para la sociedad –instituciones, gobiernos y ciudadanos–, pero también desafíos éticos. ¿Qué ganamos y qué perdemos al usarla? Hay varios dilemas por explorar. Para ello, este capítulo se dedicará a los impactos éticos, considerados como factores críticos en la transformación de lo que entendemos por "pensamiento crítico".

Este trabajo parte de una perspectiva sistémica (del ser humano interactuando en la producción de datos) y continúa hacia su acción más específica (el algoritmo en funcionamiento), como una cámara que va cerrando su imagen de lo general a lo específico.

El impacto ético más evidente que ha acaparado la atención en las discusiones sobre políticas públicas de privacidad en todo el mundo es la cuestión del uso de datos por parte de sistemas de IA. Como se vio anteriormente, no habría ninguna técnica de aprendizaje profundo sin la cantidad de datos digitalizados que se encuentran disponibles en internet, pues la eficiencia de los resultados depende de grandes conjuntos de datos de calidad. Entonces, el mayor problema ético emerge del uso de datos personales.

Cezar Taurion dedicó un libro a explorar el tema y su importancia en múltiples dimensiones de los negocios:

> Es importante recordar que *big data* no se refiere únicamente a la dimensión del volumen, como parece a primera vista, sino que hay también una variedad inmensa de datos, dentro y fuera de las empresas (recopilados

18 KLINGER, Joel; MATEOS-GARCIA, Juan; STATHOULOPOULOS, Konstantinos. Deep Learning, Deep Change? **Mapping the Development of the Artificial Intelligence General Purpose Technology**. Cornell University, 2018, p. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1808.06355. Consulta 13 mar. 2023.

> de las redes sociales, por ejemplo) que es preciso validar (confirmar su veracidad) utilizar y procesar a una velocidad adecuada para que tengan valor en los negocios. La fórmula sería entonces: *big data* = volumen + variedad + velocidad + veracidad, generando valor[19].

Cualquier interacción con dispositivos digitales o entornos en línea deja rastros, algunos voluntarios, como en las publicaciones en redes sociales –Facebook, Twitter e Instagram–, y otros involuntarios, como el acceso en línea a resultados de exámenes médicos[20]. La cuestión central es ¿A quién pertenecen los datos generados por los usuarios? ¿Pueden las empresas utilizarlos como quieran y con fines comerciales?

Es posible obtener datos incluso en diversiones inofensivas, por ejemplo, pruebas de personalidad disponibles en Facebook, como en el caso de Cambridge Analytica. En 2013, investigadores del Centro de Psicometría de la Universidad de Cambridge analizaron los resultados de voluntarios que respondieron un test de personalidad disponible en Facebook para evaluar el perfil psicológico –denominado *Ocean*– y los relacionaron con las actividades en Facebook, como clicar "me gusta" y "compartir". La investigación atrajo a 350 mil participantes de Estados Unidos, y el trabajo demostró que *Ocean* podría deducirse, con precisión razonable, analizando esas métricas de Facebook y sin utilizar un instrumento psicográfico formal[21]. Luego, Global Science Research (GSR, Investigación Científica Global) en cooperación con Cambridge Analytica iniciaron un segundo proyecto con el objetivo de identificar los parámetros necesarios para desarrollar perfiles usando un test de personalidad en algunas plataformas de investigación. El cuestionario exigía que los usuarios concedieran acceso a sus perfiles de Facebook, lo que permitió acceder a los datos de los amigos de los usuarios hasta mayo de 2015.

> Cambridge Analytica se dio cuenta de que podía integrar los datos cedidos a una serie de datos de plataformas de redes sociales, navegadores, compras en línea, resultados de votación y mucho más para construir "más de 5 mil data points sobre 230 millones de adultos estadounidenses". [...] Cambridge Analytica

19 TAURION, Cezar. **Big Data**. Río de Janeiro: Brasport, 2013. p. 12.

20 KAUFMAN, 2019, *op. cit*.

21 ISAAK, Jim; HANNA, Mina J. **User Data Privacy: Facebook, Cambridge Analytica, and Privacy Protection,** 2018. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/document/8436400. Consulta: 13 mar. 2023.

> desarrolló la capacidad de hacer *microtargeting* (dirigirse con precisión) a los consumidores individuales o votantes, produciendo mensajes que podrían influir en su comportamiento[22].

El análisis se dirigió al Proyecto Álamo, que en la campaña electoral de Donald Trump en 2016 permitió generar noticias personalizadas en internet según el perfil de los usuarios.

En la economía de datos, o "economía basada en datos" (*data-driven economy*), los servicios supuestamente "gratuitos" los paga el usuario con sus datos: grandes empresas de tecnología, conocidas como *big techs*, retienen un gran volumen de datos. Entre las consecuencias de esta apropiación está la concentración de poder que, según Pierre Lévy[23], esboza una nueva forma de poder económico y político, que puede denominarse de "Estado-plataforma"; otra consecuencia, más obvia, es la capacidad de vigilancia por medio de los datos. La filósofa estadounidense Shoshana Zuboff acuñó el término "capitalismo de vigilancia" (una consecuencia de la *data-driven economy*) y sugiere que la civilización será reconfigurada por este modelo económico:

> El mundo renace como datos y el texto electrónico es universal en escala y alcance. No hace mucho tiempo, aún parecía razonable concentrar nuestras preocupaciones en los desafíos de un entorno de trabajo informacional o de una sociedad de la información. Ahora, las cuestiones persistentes de autoridad y poder deben dirigirse hacia el marco más amplio posible, mejor definido como civilización o, específicamente, civilización de la información. ¿Quién aprende de los flujos de datos globales, cómo y qué? ¿Quién decide? ¿Qué sucede cuando la autoridad falla? ¿Qué lógica de acumulación configurará las respuestas a estas preguntas? Reconocer su escala civilizatoria confiere fuerza y urgencia a estas nuevas cuestiones. Sus respuestas moldearán el carácter de la civilización de la información

22 *Ibid.*, p. 57.

23 LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

> a lo largo de este siglo, así como la lógica del capitalismo industrial y sus sucesores moldearon el carácter de la civilización industrial durante los dos últimos siglos[24].

La concentración del poder político y económico, asociada a la recolección de datos de la IA, entre otros impactos éticos, ha despertado en algunos investigadores la necesidad de buscar visiones alternativas, en el sentido de rehumanizar la tecnología y su papel en la sociedad. Uno de estos exponentes es Yuk Hui, profesor y filósofo de Hong Kong. En su obra *Tecnodiversidad*, él combate la idea de la tecnología como un fenómeno global, basada en la visión de Kant sobre la universalidad de los fenómenos y la naturaleza. En contraposición a una tecnopolítica o cosmotécnica basada en el concepto de universalidad –campo fértil para prácticas de vigilancia, control y colonización–, Hui plantea que la diversidad tecnológica debe considerarse como un retorno a la localidad, a fin de rearticular el concepto de técnica por medio del reporsicionamiento de sus límites en el ambiente.

> Vengo desarrollando el concepto de cosmotécnica para representar la cuestión de la tecnología deshaciendo ciertas traducciones que fueron motivadas por la búsqueda de equivalencias a lo largo de la modernización. Esta problematización puede plantearse en términos de una autonomía Kantiana:
> Tesis: la tecnología formulada por algunos antropólogos y filósofos es un universo antropológico entendido como la exteriorización de la memoria y superación de la dependencia de los órganos.
> Antítesis: la tecnología no es antropológicamente universal; su funcionamiento es asegurado y limitado por cosmologías particulares que van más allá de la mera funcionalidad y de la utilidad. Así que no existe una única tecnología, sino una multiplicidad de cosmotécnicas[25].

24 ZUBOFF, Shoshana. *Big Other*: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. En: BRUNO, Fernanda et al. **Tecnopolíticas da vigilância**: perspectivas da margem. São Paulo: Boitempo, 2018. p. 32.

25 HUI, Yuk. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu Editora, 2020. p. 24.

Los gobiernos de todo el mundo han tratado de reglamentar el uso de datos. La gobernanza sobre la privacidad de los datos considerados sensibles –como los datos personales– ganó en Brasil un capítulo importante con la creación e implementación de la Ley General de Protección de Datos (LGPD, Ley 13.709 de 2018), inspirada en la legislación de la Unión Europea. Sin embargo, eso no significa que el impacto ético en la privacidad de los ciudadanos esté resuelto: el dilema beneficios versus privacidad constituye un punto central del debate académico y no académico[26].

En cuanto a los beneficios, estos son evidentes en el campo de la salud: la investigadora Amanda Lays Rodrigues da Silva[27], de la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE), realizó una investigación de solución algorítmica para detección de cáncer de mama. En ese caso, mediante el cruce de datos (incluidos datos hereditarios, de familiares y antepasados), un sistema de IA redujo los atributos de propensión al cáncer con relativa efectividad, aumentando así la precisión de los resultados de mamografía y termografía. En la investigación se utilizaron dos algoritmos diferentes con el objetivo de reducir las informaciones de entrada del paciente sin perder precisión: el primer algoritmo tuvo 91,115 % de acierto; el segundo, 86,157 %.

La predicción también facilita la vida cotidiana, sobre todo cuando se utilizan técnicas de clusterización y personalización [e incluso *microtargeting*[28]] que ofrecen al usuario información, servicios y productos más adecuados. Un ejemplo sencillo es el sistema de recomendaciones de películas y series en la plataforma de *streaming* Netflix.

> Históricamente, el área más conocida ha sido la personalización, en la cual el aprendizaje automático potencializa nuestros algoritmos de recomendación. También estamos usando aprendizaje automático para ayudar a la configuración de nuestro catálogo de películas y programas de televisión, aprendiendo características que hacen que el contenido sea exitoso. Lo utilizamos para optimizar

26 KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica, 2022.

27 SILVA, Amanda Lays Rodrigues da. **Seleção de atributos para apoio ao diagnóstico do câncer de mama usando imagens termográficas, algoritmos genéticos e otimização por enxame de partículas**. Dissertação de mestrado em Engenharia Biomédica, Universidade Federal de Pernambuco, 2019. Disponible en: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37051. Consulta: 13 mar. 2023.

28 El *microtargeting* es una estrategia digital en la que se recolectan datos de individuos y se combinan con datos demográficos para crear un determinado público objetivo, lo que permite a una empresa conocer minuciosamente los perfiles individuales o de pequeños grupos con mayor profundidad.

> la producción de películas y programas de televisión originales en el estudio para el rápido crecimiento de Netflix[29].

En ese caso, o en el de las sugerencias de noticias en sitios web de periódicos e incluso de amistades en las redes sociales, la cuestión ética es: ¿Estamos limitados a las elecciones algorítmicas y, por consiguiente, perdemos diversidad de contenidos? Así nace el controvertido concepto de "burbuja informacional". Pariser[30] explica que esta burbuja surge de la combinación de los motores de búsqueda y sus filtros con mecanismos de predicción, los cuales constantemente crean y refinan una teoría sobre quiénes somos, qué haremos y qué desearemos. Estos mecanismos crean un universo de información exclusivo para cada uno de nosotros; y las burbujas de filtrado alteran constantemente el modo en que hallamos ideas e informaciones.

> La reciente explosión de datos en internet ha planteado la cuestión de la curaduría, reemplazando la idea de libertad de los inicios de la red por la idea de relevancia. El acceso a la información ahora es personalizado, se adapta a los usuarios de plataformas digitales que no quieren ver publicaciones, anuncios y recomendaciones de productos inadecuados a sus preferencias. Actualmente, la mayor parte de la curaduría es efectuada por algoritmos de la IA, en particular, mediante el proceso de *deep learning*. Uno de los efectos colaterales, sobre el que más se ha debatido, es la formación de "burbujas" o "cámara de eco" (clústeres)[31].

Antes de la IA, ya existían otros métodos de curaduría de información, como los grupos de amigos o las líneas editoriales propias de los periódicos, que desempeñaban esta función. Kaufman y Santaella preguntan: "¿Será que alguna vez tuvimos realmente libre albedrío o siempre hemos tomado decisiones influenciadas por terceros o por

29 NETFLIX. **Machine Learning:** Learning How to Entertain the World. Disponible en: https://research.netflix.com/research-area/machine-learning. Consulta: 13 mar. 2023.

30 PARISER, Eli. **The Filter Bubble:** What the Internet is Hiding From You. Londres: Penguin, 2011.

31 KAUFMAN Dora, SANTAELLA, Lucia. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais. **Revista Famecos**, Porto Alegre, v. 27, ene.-dic. 2020. p. 6-7. Disponible en: https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/34074/19629. Consulta: 13 mar. 2023.

contextos externos?"[32]. En el caso particular del ecosistema comunicativo, la lectura de noticias, a menudo alimentadas por el *newsfeed*, ha sido mencionada por algunos autores como un posible factor restrictivo del acceso a la diversidad.

> Aunque los algoritmos de recomendación fueron diseñados principalmente como sistemas adaptativos para recomendar, clasificar y filtrar resultados de búsquedas en plataformas de entretenimiento y comercio electrónico, han encontrado el camino en la recomendación de noticias y los motores de búsqueda para ofrecer noticias basadas en los intereses de los usuarios. Hoy en día, los motores de búsqueda personalizados y las recomendaciones de noticias en las redes sociales proporcionan contenido a los usuarios según sus perfiles, intereses, amigos en redes sociales y otros comportamientos previos de cliqueo. Sin embargo, las investigaciones muestran que la personalización puede crear situaciones adversas, como el efecto de burbuja y de cámara de eco, al filtrar y promover solo contenidos afines a la mentalidad del usuario, lo que elimina puntos de vista contradictorios y sus fuentes[33].

Al analizar más de cerca cómo funcionan los algoritmos IA, no se pueden ignorar otros desafíos éticos. Como se vio anteriormente, el uso de datos por parte de los sistemas de IA no solo tiene que ver con la cantidad, sino también con su calidad. De esta manera, las bases de datos sesgadas pueden producir resultados y predicciones también sesgados. Al acercar la cámara imaginaria propuesta al principio de este capítulo al interior de los sistemas de IA, el sesgo en los resultados del funcionamiento algorítmico plantea una cuestión relevante para la ética en la sociedad.

32 *Ibid*., p. 246.

33 MOHSENI, Sina; RAGAN, Eric. **Combating Fake News With Interpretable News Feed Algorithms**. Cornwell University, 2018. p. 3. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1811.12349. Consulta: 10 mar. 2023.

Según Karen Hao[34], el sesgo en los resultados puede ocurrir como resultado de la recopilación de datos en diferentes etapas durante el proceso de aprendizaje profundo (*deep learning*). En un principio, la propia problematización planteada por el desarrollador del algoritmo, al crearlo, puede contener en sí un sesgo; por ejemplo, definir que, para evitar pérdidas, la empresa de tarjetas de crédito debe evitar un determinado perfil de cliente. Y aquí los parámetros éticos del desarrollador son un factor crucial. Un segundo momento es cuando el algoritmo recopila los datos (los llamados "datos de entrenamiento"), que en sí mismos pueden ser sesgados o incluso prejuiciosos (como la formación del algoritmo con imágenes de personas en su mayoría blancas). Por último, en la generación de los atributos del algoritmo (que en los sistemas de IA se denominan también "pesos"), es decir, en la preparación de datos, puede manifestarse el sesgo (si no se estudian bien, atributos como el género, el grupo etario o la experiencia generarán distorsiones).

> Esto es lo que las personas suelen llamar "arte" del aprendizaje profundo: elegir qué atributos considerar o ignorar puede influir significativamente en la precisión predictiva del modelo. Sin embargo, aunque su impacto en la precisión sea fácil de medir, su impacto en el sesgo del modelo no lo es[35].

Hao sostiene que, entre las tres posibilidades de sesgo en los algoritmos de IA, los factores sociales y humanos son partes intrínsecas del problema. En otras palabras, el problema del sesgo, hasta cierto punto, es el resultado de la interacción *a priori* hombre-algoritmo.

Evidencias relativas a cuestiones éticas, como casos de sesgo y prejuicio en resultados de algoritmos, han salido a la luz en forma de documentales y reportajes en la prensa, convirtiéndose así en un tema cada vez más común en el debate público. Un acontecimiento en la *big teach* Amazon se volvió emblemático a través de un reportaje de Reuters en 2018: un sistema de selección de candidatos, en 2015, calificaba a los empleados con hasta 5 estrellas, pero la empresa se dio cuenta de que el sistema de IA discriminaba a las mujeres.

34 HAO, Karen. Intelligent Machines: This is How AI Bias Really Happens – And Why It's so Hard to Fix. **MIT Technology Review**, 2019. Disponible en: https://www.technologyreview.com/2019/02/04/137602/this-is-how-ai-bias-really-happensand-why-its-so-hard-to-fix/. Consulta: 13 mar. 2023.

35 *Ibid.*

> Esto se debió a que los modelos informáticos de Amazon para evaluar candidatos fueron entrenados observando patrones en los currículums enviados a la empresa durante un periodo de 10 años. La mayoría eran de hombres, un reflejo del dominio masculino en la industria tecnológica. El sistema de Amazon se enseñó a sí mismo que los candidatos de sexo masculino eran preferibles. Penalizaba los currículums que incluían la palabra "femenino", como en "capitán del club de ajedrez femenino", y descalificó a las graduadas de dos facultades exclusivas para mujeres, según personas familiarizadas con el asunto[36].

En el caso del reconocimiento de voz e imagen en ambientes públicos y con el objetivo de vigilancia, el problema del sesgo persiste. El instituto de investigación independiente Ada Lovelace, que se ocupa de asuntos relacionados con los datos y la inteligencia artificial, considera que este punto específico se ha convertido en un símbolo de las cuestiones éticas expuestas por las tecnologías basadas en datos. Según el dossier *Biometrics and Facial Recognition Technologies: Where Next?*, el reconocimiento facial mediante cámaras de seguridad es una encarnación visible y evocadora de un futuro cada vez más impulsado por los datos, con implicaciones éticas en áreas de la vida pública y privada.

> El estatus del reconocimiento facial en algunos discursos públicos y mediáticos responde al amplio uso comercial y público de la tecnología. De hecho, aplicaciones restringidas de reconocimiento facial se han utilizado en las fronteras o en plataformas en línea desde hace algún tiempo. A medida que la sofisticación de las tecnologías de IA se ha acelerado en los últimos años, se empezaron a lanzar más aplicaciones de tecnología de reconocimiento facial. Los avances en la visión por computador

36 DASTIN, Jeffrey. Amazon Scraps Secret AI Recruiting Toll that Showed Bias Against Women. **Reuters**, 10 out. 2018. Disponible en: https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G. Consulta: 13 mar. 2023.

> y los sistemas probabilísticos han mejorado la precisión de las tecnologías de reconocimiento facial, han permitido su aplicación en ambientes no controlados y han ampliado sus capacidades para incluir la detección y el reconocimiento de emociones[37].

En el documental *Coded Bias*[38], de 2020, Joy Buolamwini, investigadora del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT), explora la cuestión racial en los procedimientos de reconocimiento facial. En un experimento en el MIT Media Lab, Buolamwini pone la cara frente a una pantalla con un dispositivo de inteligencia artificial y no es reconocida. Sin embargo, cuando usa una máscara blanca, el sistema puede detectarla. La investigación continúa en el documental en interacción con otras iniciativas que demuestran que muchas bases de datos adoptadas para entrenar algoritmos de IA son tendenciosas, generalmente con una proporción desequilibrada de hombres blancos.

Por otro lado, el reconocimiento de voz se utiliza ampliamente en aplicaciones como asistentes personales (Siri y Alexa), sistemas GPS (Waze y Google Maps), entre otros que adoptan sistemas de IA. En los asistentes de voz inteligente (AVI), la cuestión de los acentos y entonaciones ha generado sesgos en los resultados de estos sistemas. Según Lima, al estudiar la eficiencia de los AVI en varios países, las personas vulnerables terminarán sufriendo más discriminación, aumentando la brecha digital entre regiones internas. En un artículo que presenta evidencia (el análisis específico de Google y el AVI Siri de Apple) de una etapa del proyecto que aún está en curso, los investigadores reunieron veinte voluntarios de Brasil y sortearon lecturas específicas, enfatizando acentos, errores de portugués y regionalismos.

> Los resultados mostraron indicios de que las variables lingüísticas influyen en el desarrollo del diálogo (por ejemplo, que el asistente cambie el contexto del diálogo para atender al usuario de alguna manera y adapte las declaraciones del usuario para atenderlo). Además, los resultados indican que los AVI no están considerando adecuadamente las

37 KIND, Carly. Biometrics and Facial Recognition Technologies: Where Next? **Ada Lovelace Institute**, 2 jul. 2019. Disponible en: https://www.adalovelaceinstitute.org/blog/biometrics-and-facial-recognition-technology-where-next/. Consulta: 13 mar. 2023.

38 **Coded Bias**. Direção: Shalini Kantayya. Estados Unidos/China/ Reino Unido: Netflix, 2020.

> diferencias regionales cuando se presentan, por ejemplo, errores de pronunciación[39].

Con el objetivo de organizar históricamente la cuestión ética del prejuicio racial vinculada a algoritmos, Tarcízio Silva[40] creó una línea de tiempo dinámica, que se actualiza semanalmente con noticias que sirven como puntos de referencia. Al inicio de la línea, ubica la noticia de 2018 sobre las cámaras Nikon que no reconocían rostros asiáticos[41]. Como última noticia, de mayo de 2022, el tuit de un usuario que denunció al sitio de referencias visuales Canva por haber presentado solamente imágenes de mujeres blancas en las primeras doce páginas de resultados de búsqueda por la palabra "novias"[42].

También hay procesos intrínsecos al aprendizaje de los algoritmos, que ni siquiera los desarrolladores pueden ver o explicar, y que la literatura académica ha llamado "inexplicabilidad algorítmica" o "*black box*".

> La arquitectura de esta técnica se compone de varias capas intermedias (llamadas "ocultas", de ahí el nombre de redes neuronales profundas) que interpretan una imagen que no es perceptible para los seres humanos (patrones invisibles). La gran magnitud de los modelos (valores y cantidad de píxeles, por ejemplo, en el reconocimiento de una imagen) requiere matemáticas complejas, lo que agrava aún más la dificultad de los usuarios para comprenderlos (en realidad, trasciende la capacidad del conocimiento humano)[43].

39 LIMA, Lanna *et al*. **Empirical Analysis of Bias in Voice-based Personal Assistants**. Companion Proceedings of the 2019 World Wide Web Conference, 2019, p. 7. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/333071943_ Empirical_Analysis_of_Bias_in_Voice-based_Personal_Assistants. Consulta: 22 mar. 2023.

40 SILVA, Tarcízio. Linha do tempo do racismo algorítmico. **Blog do Tarcízio Silva**, 2019. Disponible en: https://tarciziosilva.com.br/blog/posts/racismo-algoritmico-linha-do-tempo. Consulta: 21 jun. 2022.

41 ROSE, Adam. Are Face-Detection Cameras Racists? **Time**, 22 ene. 2010. Disponible en: https://content.time.com/time/business/article/0,8599,1954643,00.html. Consulta: 13 mar. 2023.

42 MORRO AGUDO, Dudu de. [...] "Oi gente, a ação antirracista de hoje foi uma ideia que lancei para a plataforma @canva..." 20 mayo 2022, 11:17 am. Tweet. (Reproducción de redes sociales)

43 KAUFMAN, 2022, *op. cit*., p. 41.

El sesgo de los resultados proporcionados por la IA ha llevado a los expertos a cuestionarse si la toma de decisiones debe delegarse a estos sistemas, que muchas veces no presentan la transparencia necesaria para que dichos resultados puedan justificarse.

> Ese es un verdadero desafío científico que crea una tensión entre lo que necesitamos entender y la eficiencia que exigimos de los sistemas. A largo plazo, la transparencia será una cuestión que pondrá a prueba la aceptabilidad social de una determinada tecnología. En principio, no podemos aceptar que las decisiones importantes sean tomadas sin explicaciones. De hecho, si somos incapaces de explicar decisiones tomadas por sistemas autónomos que no podemos explicar, significa que no podemos justificarlas: parece inconcebible aceptar lo injustificable en áreas cruciales de la vida como los créditos, el empleo, el alojamiento, la salud y la justicia[44].

Por lo tanto, la complejidad vinculada a la ética de la IA, especialmente en lo que respecta a la técnica de redes neuronales profundas, involucra muchos aspectos: la subjetividad humana (de desarrolladores, implementadores y usuarios intermediarios), la cantidad y calidad de las bases de datos, pero también los efectos de la opacidad intrínseca a la propia técnica. Autores e investigadores del tema, como Kaufman y Villani, citados anteriormente, afirman que el camino para mitigar las externalidades negativas es adoptar la idea de "ética *by design*", o sea, incorporar la ética desde el inicio del proceso de elaboración y desarrollo de los sistemas; y, paralelamente, en cualquier etapa del proceso, asignar responsabilidad a los seres humanos a través de un procedimiento predeterminado[45]. Kaufman[46] sugiere que, dado el carácter multidisciplinar de la inteligencia artificial, los equipos de desarrolladores se diversifiquen, incorporando profesionales de las Ciencias Exactas y las Ciencias Humanas.

---

44 VILLANI, Cédric. **For a Meaningful Artificial Intelligence:** Towards a French and European Strategy, 2018. p. 115-116. Disponible en: https://www.ai4eu.eu/news/meaningful-artificial-intelligencetowards-french-artificial-and-european-strategy. Consulta: 10 mayo 2022.

45 *Ibid*.

46 KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial: repensando a mediação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, 2020.

CAPÍTULO 4

Impactos de la inteligencia artificial en el desarrollo del pensamiento crítico

Desenvolvimiento e impactos de la IA

Regina Mizuno / *Creative Commons* (CC)

Crítica a la mediación cultural y a la técnica

La primera cuestión que se plantea está ligada a la epistemología de la comunicación, quizás a la filosofía. La presencia de la cultura digital ha puesto en jaque la conceptualización misma del "pensamiento crítico". Hay un debate académico sobre si el pensamiento crítico (en el concepto de la escuela de Fráncfort) sería suficiente para profundizar el debate con respecto a la crítica y a la ética en las relaciones hombre-máquina, regidas sobre todo por algoritmos de IA, dentro de redes comunicacionales. Para André Lemos[1], gran parte de los estudios sobre comunicación valoran las relaciones intersubjetivas, contextuales y trascendentes (aquí él incluye la visión pragmática del pensamiento crítico de la escuela de Fráncfort), pero son poco proclives a reconocer la agencia de los objetos. Esto perjudica el análisis de los fenómenos de la comunicación como un todo, y los de la cultura digital –incluida la IA– en particular.

Según Lemos, se está dando un giro materialista en muchas ciencias, que valorizan los objetos, pero esto no estaría sucediendo en la comunicación. El autor destaca el concepto de neomaterialismo, que abarca la agencia de los objetos en las relaciones comunicacionales, representado por un vasto conjunto de teorías que surgieron en las décadas de 1980 y 1990, como la teoría del actor-red, propuesta por Bruno Latour. El concepto mismo de mediación, complejo en su esencia, adquiere incluso otros significados. Si la escuela de Fráncfort se hallaba inmersa en la corriente de las teorías de los *mass media*[2], Latour introdujo nuevos elementos en la mediación: la mediación técnica y la agencia no humana[3].

> Latour indaga por qué es tan difícil de medir, cualquiera que sea el grado de precisión, el papel de la mediación técnica. La respuesta estaría en el hecho de que la acción que se pretende medir está sujeta a una "caja negra" que opaca totalmente la producción conjunta de los actores. Cualquier objeto es una "caja negra" que contiene muchos otros objetos y diferentes ensamblajes. En una situación normal, esos objetos permanecen "silenciosos", invisibles, transparentes, pero

1 LEMOS, André. **Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital**, 2020. Disponible en: https://www.scielo.br/j/gal/a/DvNQBjKxf4hBZf3cQHBL5FL/?format=pdf&lang=pt. Consulta: 13 mar. 2023.

2 SANTAELLA, Lucia. **Comunicação e pesquisa**. 2.ª edición. São José do Rio Preto: BlueCom, 2010.

3 LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 2013.

> ello no significa que no exista movimiento, que no estén mediando en las acciones. Los algoritmos de inteligencia artificial, al "filtrar" el flujo de información, interfieren en la mediación entre los usuarios de la web como agentes "silenciosos" e invisibles, en consonancia con el concepto de "mediación técnica" de Latour[4].

Un ejemplo explícito de que las teorías francfortianas pueden no ser capaces de reflejar la crítica en la comunicación contemporánea es el concepto de internet de las cosas (o IoT, del inglés *internet of things*), en el que los objetos se comunican entre sí, a menudo utilizando IA. El término generalmente se refiere a escenarios en los cuales la red de conectividad y la capacidad de computación se extienden a objetos, sensores y artículos cotidianos, permitiendo que estos dispositivos generen, intercambien y consuman datos con mínima intervención humana[5].

> La visión no esencialista/pragmática sostiene que el objeto (humanos y no humanos) es lo que este hace y no puede ser definido por sustancia o categorías *a priori*. La posición no antropocéntrica defiende que la agencia está distribuida en la red/agenciamiento y que el control y la fuente de la acción no son privilegios del actor humano. Todo se da en una asociación localizada o conectada localmente. El enfoque asociativo/local afirma que todo se da en una red plana, de modo que los análisis de las controversias no deben partir de explicaciones *ad hoc*. Se valoran los procesos materiales y los flujos de agencias en experiencias en las cuales las cuestiones sociales son siempre el resultado de colectivos humanos y no humanos[6].

4 KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial: repensando a mediação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 9, p. 12, 2020.

5 ROSE, Karen; ELDRIDGE, Scott; CHAPIN, Lyman. **The Internet of Things:** An Overview. Reston (Estados Unidos): The Internet Society (ISOC), 2015. Disponible en: https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-IoT-Overview-20151221-en.pdf. Consulta: 13 mar. 2023

6 LEMOS, *op. cit.*, p. 56.

Por lo tanto, tener en cuenta la materialidad y la agencia de los objetos, tales como la lógica algorítmica o la construcción de una base de datos, forma parte de las propuestas de base neoconstructivista. Santaella[7], recuerda que la teoría crítica de la escuela de Fráncfort abordó la cuestión de los medios de comunicación masiva (televisión, radio y las nuevas tecnologías que surgieron en el siglo XX), pero no la de la comunicación digital en red; su incidencia más contundente fue sobre la industria cultural.

Para comprender mejor este campo de debate, es importante leer el intercambio de artículos entre dos importantes investigadores brasileños en las áreas de comunicación y tecnología. El artículo "La crítica de la crítica esencialista de la cibercultura", de André Lemos, tensionó, por un lado, la perspectiva del pensamiento crítico de la escuela de Fráncfort (pragmática) y, por el otro, la llegada del neomaterialismo a la epistemología de la comunicación:

> La dupla medios de comunicación masiva y tecnología moderna embota los espíritus por la lógica capitalista, reduciendo todo a la racionalidad instrumental y a la dinámica industrial. En el epicentro de ese fenómeno está el surgimiento de una estrecha asociación entre ciencia y técnica, entre futuro y racionalidad tecnológica e instrumental. La técnica es asociada a las fuerzas represivas de la razón instrumental, al mercado homogeneizador y a la lógica productivista de la industria. La masificación es, consecuentemente, sinónimo de declive de la calidad de la cultura. La cultura pasa a reproducir la lógica industrial de producción. Debemos señalar que estas críticas se constituyeron en un interesante movimiento de resistencia a la cultura que se estaba expandiendo en aquella época y que llegaría a formar la sociedad del espectáculo del siglo XX y la cibercultura del siglo XXI. Las denuncias sobre las diversas facetas de la industria de masas (fotografía, cine, música y literatura) son pertinentes e importantes para señalar los males de la mercantilización. Sin embargo, fracasaron, como lo demostraron en la década de 1980

7 *Op. cit.*

> diversos estudios agrupados bajo el rótulo de "estudios culturales" y "estudios de medios", justamente, al enfocarse en las esencias, o bien de las técnicas, o bien de los medios[8].

En "Contra el conexionismo abstracto: réplica a André Lemos", el investigador Francisco Rüdiger[9] evidencia que André Lemos ataca las pretensiones epistémicas del pensamiento crítico respecto de la técnica y la cibercultura, y lo califica de esencialista.

La escuela de Fráncfort también es citada en el artículo, como apoyo para llevar el argumento que en él se desarrolla al campo de la comunicación. La exposición de sus ideas se ajusta a lo convencional: aquella escuela creó teorías cuyo foco está en la capacidad de los artefactos y los sistemas mediáticos para manipular a las masas. A su juicio, el poderío de los mismos habría dado lugar a la formación de "una sociedad en la que impera la homogeneidad cultural, el debilitamiento de los valores por la mercantilización de la cultura y la banalización de los intercambios comunicativos".[10]

Rüdiger considera que, al centrarse en teorías sobre redes, cibercultura y otras de naturaleza neomaterialista, Lemos se entrega de hecho a la falta de criticismo e incluso a la metafísica. "En su artículo, el término red resume un complejo categorial que funciona como sustituto del concepto de naturaleza de los antiguos"[11]. Rüdiger señala que los argumentos de Lemos carecen de erudición, son contradictorios en el desarrollo del razonamiento y, finalmente, respaldarían una visión acrítica, es decir, lo opuesto al pensamiento crítico.

Lemos, a su vez, persistió en una contrarréplica a Rüdiger, para justificar lo que consideró un intento fallido del autor de analizar a profundidad la obra de Latour en particular[12]. En el texto "Contra la crítica abstracta: contrarréplica a Francisco Rüdiger", Lemos reitera que el pensamiento crítico de la escuela de Fráncfort, entre otras teorías pragmáticas, es abstracto y generalista, además de que su perspectiva es lejana al fenómeno de la conexión. Para él, el análisis crítico de un sistema de IA, por ejemplo, requiere examinar la agencia de los objetos (como los algoritmos), su papel en relación con otros elementos de la red y sus conexiones.

---

8 LEMOS, André. A crítica da crítica essencialista da cibercultura. **MATRIZes**, v. 9, n. 1, 2015, p. 37. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/100672. Consulta: 13 mar. 2023

9 RÜDIGER, Francisco. Contra o conexionismo abstrato: réplica a André Lemos. **MATRIZes**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2015, p. 129. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/111719. Consulta: 13 mar. 2023.

10 RÜDIGER, Francisco. Contra o conexionismo abstrato: réplica a André Lemos. **MATRIZes**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2015. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/111719. Consulta: 13 mar. 2023.

11 *Ibid.*, p. 138.

12 *Op. cit.*

> Esa es la premisa: seguir a los actores, rastrear las huellas, mirar de forma miope (y no panóptica) las asociaciones. No hay nada que, en los textos de sus principales autores, podamos señalar como enunciaciones de esencia. La TAR analiza la vida social, la existencia y la acción de los agentes (llamados actantes e intermediarios), aceptando la mutación, la incertidumbre, la apertura; está, por tanto, en contra de las explicaciones dadas de antemano, de las críticas generalistas, esencialistas y abstractas[13].

Además de la cuestión de la IoT ya mencionada, es posible entender la controversia "pragmáticos versus neomaterialistas" en lo que atañe al pensamiento crítico de la IA si nos preguntamos cómo el pensamiento crítico puede darse sin que se reconozca la opacidad algorítmica en un sistema de redes neuronales de aprendizaje profundo (intrínseca a la técnica), en el momento en que este se desarrolla mediante retropropagación. El problema de la caja negra es bien conocido; es factible observar la entrada y la salida de resultados en sistemas algorítmicos, pero sus operaciones internas aún no se comprenden bien[14]. ¿Cómo comprender entonces la agencia del algoritmo?

Según Lemos, cuando se cuestiona la agencia de los objetos desde la constatación de que fueron hechos por humanos, es preciso explicar que la clave para comprender las dimensiones asociativas de cualquier sistema es preguntarse "¿Qué hace un objeto una vez que se ha creado?" En el artículo de contrarréplica, Lemos da cabida a la coexistencia de la epistemología tradicional con otras más recientes, en el contexto de nuevos análisis de los procesos comunicacionales.

> La crítica al antropocentrismo en la comunicación no parte de un antagonismo epistemológico con las corrientes tradicionales, sino, ante todo de la necesidad de reflexionar acerca de los límites que ellas trazan en nuestra comprensión de las traducciones del fenómeno comunicativo. Puesto que están orientadas

13 LEMOS, André. Contra a crítica abstrata: tréplica a Francisco Rüdiger. **MATRIZes**, v. 10, n. 1, 2016, p. 78.

14 VILLANI, Cédric. **For a Meaningful Artificial Intelligence:** Towards a French and European Strategy, 2018. Disponible en: https://www.ai4eu.eu/news/meaningful-artificial-intelligencetowards-french-artificial-and-european-strategy. Consulta: 10 mayo 2022.

> a la exposición de evidencias situadas que componen los fenómenos investigados, las perspectivas neomaterialistas pueden contribuir a pensar críticamente los caminos epistemológicos para afrontar los problemas actuales de la comunicación. En ese sentido, las aproximaciones neomaterialistas a los estudios de medios o a la crítica al antropocentrismo en la comunicación no pretenden "descalificar" otras perspectivas o el desarrollo histórico de este campo en el país, ni imponer una visión única que deba adoptarse[15].

Lectura reflexiva del mundo

Esta parte aborda cómo la IA incide en la manera en que el hombre percibe el mundo política, social y económicamente, y cómo termina interfiriendo en él, además de plantear reflexiones críticas. McPeck, al intentar una sistematización de lo que sería el pensamiento crítico, definió lo que denominó "escepticismo reflexivo"[16].

En ese sentido, una vez más, tropezamos con el concepto de mediación, concepto complejo que con frecuencia es revisitado y redefinido en la literatura académica. Para Fernanda Bruno, en esa transición de los de comunicación de masas hacia la descentralización de procesos, la sociedad en red puede presentar falazmente una noción de autonomía individual de los humanos en relación con el mundo:

> Sea por el cuerpo, por las capacidades cognitivas, por las estructuras simbólicas, por los intermediarios humanos o por la tecnología, nuestra experiencia del mundo se da por mediaciones. La reciente construcción de un espacio informacional numerizado, popularmente conocido como ciberespacio, pone de nuevo en escena el problema de la mediación. Al menos dos razones concurren para ello: el "contenido" del ciberespacio –la información digital– y su

15 LEMOS, André; BITENCOURT, Elias. Sete pontos para compreender o neomaterialismo. **Galáxia**, 2021. Disponible en: https://revistas.pucsp. br/index.php/galaxia/article/view/52017. Consulta: 5 abr. 2022.

16 McPECK, J. E. **Critical Thinking and Education**. Londres: Routledge, 1981.

> idealización como una red de información y comunicación descentralizada, basada en la autonomía individual y en la eliminación de los intermediarios o mediadores[17].

Cuando analizamos la presencia de la IA en estas redes, autores como Kaufman advierten una alteración de la mediación (en el sentido de interacción y comunicación con el mundo). No hay autonomía ni neutralidad, sino otros tipos de interacción en la mediación de algoritmos:

> En el siglo XXI, interactuamos a diario con dispositivos mediados por la IA, específicamente por los algoritmos de IA que se utilizan en diferentes procesos. Los llamados *hyper-parameters* son variables que determinan la estructura de la red y la forma en que la red es entrenada y, en general, son definidos por expertos; están también los parámetros estimados por el proceso de *deep learning*, para citar dos configuraciones posibles[18].

Esa mediación de la IA se vuelve más evidente cuando estudiamos con mayor detalle la vida de los estudiantes en Brasil a partir de los datos de la encuesta TIC Kids Online[19] de 2021, que desde 2012 se ha encargado de recopilar datos sobre el acceso, uso y apropiación de tecnologías por parte de la población de 9 a 17 años. La encuesta aplica el mismo método que el proyecto Global Kids Online[20], de Unicef (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia) y LSE (London School of Economics), en el cual se llevan a cabo entrevistas a niños y adolescentes, padres o tutores (en línea o por teléfono, debido a la crisis sanitaria).

T*IC Kids Online Brasi*l muestra que, en 2019, el 84 % de los jóvenes encuestados escuchó música en internet, el 26 % adelantó investigaciones en línea, el 31 % hizo búsquedas sobre temas de salud, el 64 % indagó curiosidades, el 83 % vio

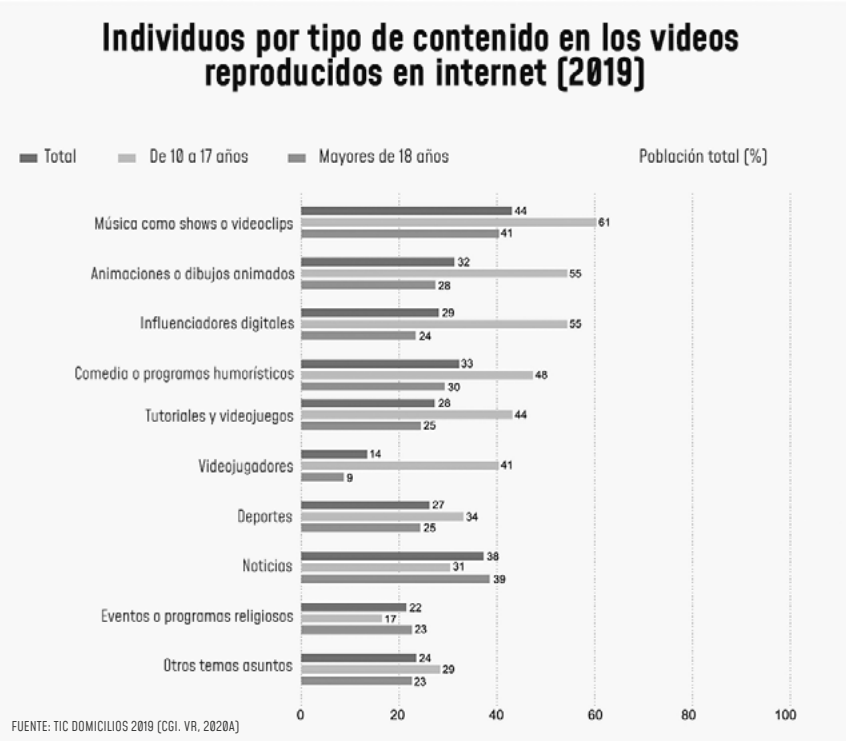
17 BRUNO, Fernanda. A rede e o problema da mediação: uma nota sobre o ciberespaço. Série Documenta, Río de Janeiro, v. VIII, n. 1213, 2003. p. 2.

18 KAUFMAN, 2020, *op. cit.*, p. 13.

19 CETIC. TIC Kids Online 2021. Disponible en: https://data.cetic.br/explore/?pesquisa_id=13&unidade=Crianças%20e%20Adolescentes. Consulta: 12 mar. 2023.

20 UNICEF. Global Kids Online. Disponible en: https://www.unicef-irc.org/research/global-kids-online/. Consulta: 14 mar. 2023.

películas, el 68 % utilizó las redes sociales y el 48 % publicó fotos y videos. Las plataformas utilizadas para estos fines –motores de búsqueda, creadores de *playlists* y aplicaciones– emplean IA para personalizar la búsqueda del usuario, ofrecer resultados asertivos directos y predecir los pasos siguientes de su actividad en línea. El gráfico que se presenta a continuación forma parte de la encuesta citada y muestra la diversidad de contenidos a los que accede esta fracción de jóvenes. Una mediación de diferente naturaleza, si se compara, por ejemplo, con aquella que ejerce la televisión o incluso con el consumo de música popular en la radio.



TIC DOMICILIOS 2019, CREATIVE COMMONS, ATRIBUCIÓN-NOCOMERCIAL 4.0 INTERNACIONAL. (CGI. VR, 2020A)

Si reflexionar sobre el mundo pasa por entender la IA como una nueva mediación, esto se convierte en un punto crucial en la formación del pensamiento crítico. Comprender dónde están los sistemas de IA, cómo funcionan y cómo encuadran y median la realidad es un proceso complejo y alejado de la realidad cotidiana de la escuela, incluso si se analiza únicamente desde dos puntos de vista: el de la

conciencia (*awareness*) o conocimiento —considerando lo qué son los algoritmos, en qué usos están presentes y su funcionamiento mínimo— y el de la opacidad del algoritmo —intrínseca a la técnica— y sus consecuencias.

Es posible constatar que los niños y adolescentes no comprenden qué es un algoritmo de IA, qué puede lograr y dónde se encuentra, según el análisis presentado por el Comité Gestor de Internet en Brasil (CGI), en su informe sectorial sobre internet.

> A pesar de que ya tenemos algoritmos basados en IA incorporados en plataformas y en otras aplicaciones en línea utilizadas por niños, la percepción de la presencia de estos sistemas no es intuitiva y puede dificultarse a medida que las interacciones se integran cada vez más con esas tecnologías. Ante ello, para captar la atención de los niños sobre el tema es necesario, en primer lugar, identificar cómo esa población entiende los sistemas basados en IA e interactúa con ellos. Cuando se les invitó a que comentaran lo que piensan al escuchar el término "inteligencia artificial" —un concepto en cuya definición, vale decirlo, no hay consenso ni siquiera entre los expertos—, los participantes de los talleres brasileños mezclaron ejemplos que iban desde tecnologías presentes en lo cotidiano, como los asistentes virtuales (Siri, Alexa, Asistente de Google), asistentes de almacenes y bancos (BIA, de Bradesco; Aura, de Vivo; Lu, de Magazine Luiza), hasta casos de ciencia ficción (*Terminator, Matrix, Iron Man, Mark 50, Ultrón*). Es decir, al mismo tiempo que perciben la presencia de IA en tecnologías utilizadas en el día a día, hacen referencia a ficciones y futuros lejanos, escenarios que rayan en lo distópico[21].

21 DINO, Luciana; MACAYA, Javiera. Inteligência artificial: incluindo a perspectiva de crianças e adolescentes no debate. **Panorama Setorial da Internet**, n. 3, año 12, oct. 2020. p. 13. Disponible en: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20201110120042/panorama_setorial_ano-xii_n_3_inteligencia_artificial_educacao_infancia.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

Según Dino y Macaya, los talleres citados suscitaron preguntas relativas a la transparencia de los procesos de los algoritmos de inteligencia artificial. Entre ellas: ¿Quién específicamente crea los sistemas de IA?, ¿Cómo funciona la IA y cómo hace las cosas que debe hacer?, ¿Cómo se utilizan mis datos, dónde se almacenan y quién tiene acceso a ellos? y ¿Quién se responsabiliza? También se plantearon temas como "la filtración de datos y la invasión de la privacidad de las personas" y "la intención, el verdadero propósito de algunas tecnologías".

Los mismos participantes en los talleres señalaron que la creación, el desarrollo y la aplicación de sistemas de IA presuponen el control humano, y reconocieron los posibles impactos derivados de intereses específicos. No obstante, se observó que falta claridad respecto a quiénes son los actores responsables de garantizar que se aprovechen las oportunidades que estos sistemas ofrecen y que los riesgos disminuyan:

> El desarrollo de sistemas suele asociarse a científicos y desarrolladores que trabajan con IA, pero poco se menciona a las empresas (como instituciones) responsables de su disponibilidad. Esto quizás se debe a que los participantes no comprenden el ecosistema de la IA como un todo, lo que lleva a que tampoco entiendan quién responde por las tecnologías y cuáles son sus intereses. Además, aunque en el discurso de los jóvenes es recurrente la mención de las posibles fallas y sesgos, son raras las referencias al desarrollo de instrumentos normativos con respecto al papel del Estado. Si bien en la población joven hay sentido crítico y potencial para involucrarse en el debate en torno a la IA, las brechas en las instancias de participación causan dudas sobre cómo pueden integrarse en estos espacios y a quién acudir para reclamar sus derechos[22].

Cuando se empieza a analizar la opacidad de los algoritmos (*black box*), aunque sea fundamental para la formación del pensamiento crítico y la lectura reflexiva del mundo, la cuestión se vuelve aún más compleja, toda vez que ni siquiera para los desarrolladores es un asunto exento de dudas o controversias. El investigador Arun Rai viene estudiando métodos que ofrezcan al usuario final mayor explicabilidad sin que se pierda exactitud en la predicción. La XAI es un conjunto de técnicas para transformar las cajas negras (*black boxes*) en cajas de cristal (*glass boxes*).

22 *Ibid.*, p. 16.

> Los avances en XAI ofrecen formas para desenmascarar modelos de caja negra de IA y buscar dos objetivos con la IA: exactitud de predicción y explicación, que han sido tratadas en gran medida como incompatibles. Entender cómo alcanzar ese potencial abre caminos de investigación interesantes para los estudiosos del marketing sobre cómo las elecciones de la XAI pueden redefinir el equilibrio entre la exactitud de predicción y la explicabilidad, cómo la XAI se puede aprovechar para construir una IA confiable y legítima, cómo las explicaciones sobre el uso de la información personal por parte de los algoritmos puede redefinir el cálculo de privacidad de los consumidores, y cómo el nivel de explicación y la transparencia pueden alinearse con las necesidades de los diferentes *stakeholders* involucrados en el desarrollo, implementación y uso de los sistemas[23].

Reflexión colectiva y científica

Rodgers[24], al sistematizar los principales planteamientos de Dewey[25] sobre lo que llamó primero "pensamiento reflexivo" y luego denominó "pensamiento crítico", destaca la definición de un pensamiento sistemático, riguroso, disciplinado y con raíces en el pensamiento científico; un proceso que, además, debe tener lugar comunitariamente, es decir, en la interacción entre individuos. En este último aspecto, pensar críticamente se consolidaba sobre todo en la esfera colectiva, con el intercambio de experiencias y la comprensión de teorías o concepciones en la experiencia diaria con los otros. El "otro", al que se refiere Dewey, traería contrapuntos a la construcción de este pensamiento y diversidad en la construcción del pensamiento crítico. En el contexto de la cultura digital, la interacción con el otro es regida por algoritmos de IA, en lo que se denomina "clusterización" (o agrupación por interés), como se vio antes.

23 RAI, Arun. Explainable AI: From Black Box to Glass Box. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 48, n. 1, 2020.

24 RODGERS, Carol. Defining Reflection: Another Look at John Dewey and Reflective Thinking. **Teachers College Record**, v. 104, n. 4, jun. 2002. Disponible en: https://www.canr.msu.edu/bsp/uploads/files/Reading_Resources/Defining_Reflection.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

25 DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953.

Lo que Pariser[26] cuestiona sobre las cámaras de eco es precisamente el tipo de diversidad con la que tenemos contacto cuando nuestras propias recomendaciones de amistad en redes sociales están a merced de esa clusterización. Si las relaciones digitales son clusterizadas por algoritmos, ¿cómo pueden permitir un pensamiento crítico colectivo diverso?

En la literatura académica, diversos estudios, como el de Bakshy y otros coautores[27], han analizado la relación entre la diversidad de la red y la exposición de contenido en las redes sociales, y el papel de los amigos "heterogéneos" (de diferentes orientaciones ideológicas) en el aumento de la diversidad de contenidos. En un estudio en particular, en el cual se analizaron más de 10 millones de usuarios estadounidenses en Facebook, se indagó hasta qué punto las relaciones digitales con amigos heterogéneos podrían permitir el contacto con contenidos transversales o fuera de la "burbuja informacional". En una segunda etapa, compararon los grupos de usuarios con las noticias leídas en el *newsfeed* de Facebook, que también se rigen por algoritmos de IA. En este caso, la conclusión general fue que el efecto del algoritmo es tan responsable como la acción individual en la exposición del usuario a contenido diverso en Facebook.

De hecho, el conjunto de estudios y análisis académicos sobre el papel de los algoritmos de IA en la restricción de las relaciones con personas y opiniones diversas no es concluyente ni unánime. Aun así, la mayoría de ellos coinciden en que la IA ejerce alguna influencia en el mantenimiento y existencia de filtros de opinión. Kaufman y Santaella, por ejemplo, dejan claro que la clusterización —o personalización— no es lo mismo que la individualización (ofrecer cierto contenido o sugerencias de amistad dirigidos exclusivamente a un usuario). En realidad, puede significar lo contrario:

> Personalización no es lo mismo que individualización; de hecho, hay una "desindividualización". Los algoritmos de IA, para establecer correlaciones, necesitan tener acceso a una gran y diversa cantidad de datos. El filtrado de contenido extrapola el movimiento de un usuario individual; los algoritmos buscan similitudes con otros usuarios: los algoritmos-decodifican el comportamiento y las preferencias "comunidades" afines al usuario[28].

26 PARISER, Eli. **The Filter Bubble**: What the Internet is Hiding From You. Londres: Penguin, 2011.

27 BAKSHY, E.; MESSING, S.; ADAMIC, L. A. (2015). Exposure to Ideologically Diverse News and Opinion on Facebook. **Science**, v. 348, 7 mayo 2015. Disponible en: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaa1160. Consulta: 14 mar. 2023.

28 KAUFMAN Dora, SANTAELLA, Lucia. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais. **Revista**

Dewey, como heredero de la escuela de Fráncfort, ve en el pensamiento científico una acción liberadora, garante de la diversidad, de la emancipación respecto al *statu quo* y compara sus etapas con las del pensamiento crítico en el entorno social de la escuela:

> ¿Cómo podemos garantizar la amplitud de perspectiva sin sacrificar la eficiencia de la ejecución? ¿Cómo garantizar la diversidad de intereses sin pagar el precio del aislamiento? ¿Cómo el individuo se volverá ejecutivo en su inteligencia, en lugar de estar a expensas de su inteligencia? ¿Cómo deberían el arte, la ciencia y la política reforzarse mutuamente en un temperamento enriquecido de la mente, en lugar de constituir fines perseguidos unos a costa de los otros? ¿Cómo pueden los intereses de la vida y los estudios que los aplican enriquecer la experiencia común de los hombres en vez de separarlos unos de otros?[29]

Carol Rodgers encuentra paralelos entre las diferentes etapas del pensamiento científico y el pensamiento crítico y reflexivo en la praxis de Dewey.

> En su visión del proceso, se reflejan las siguientes seis fases del pensamiento científico: 1) una experiencia; 2) la interpretación espontánea de la experiencia; 3) nombrar los problemas o preguntas que surgen de la experiencia; 4) generar posibles explicaciones para los problemas y preguntas planteados; 5) diversificar las explicaciones en hipótesis sólidas; 6) experimentar o probar las hipótesis seleccionadas[30].

Famecos, Porto Alegre, v. 27, jan.-dez. 2020. p. 9. Disponível em: https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/ index.php/revistafamecos/article/view/34074/19629. Acesso em: 13 mar. 2023.

29 DEWEY, J. **Democracia e educação:** breve tratado de filosofia de educação. Trad. Godofredo Rangel; Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952. p. 363-364.

30 RODGERS, *op. cit.*, p. 851.

La confluencia de aspectos del pensar científico y del pensar críticamente de Dewey también encuentra resonancia en la intermediación de los algoritmos de IA en el acceso a la información. La cultura digital y la presencia de algoritmos son parte del hacer científico contemporáneo en algunas de las fases mencionadas por Rodgers. Subrayo aquí la búsqueda de informaciones, la profundización en la construcción del estado del arte y de referenciales teóricos. La interacción humana con algoritmos de IA, en motores de búsqueda digitales como Google invita a preguntarse cómo el dilema de clusterización versus diversidad y la antes mencionada opacidad algorítmica (sobre todo inherente a la técnica) interfieren en el pensamiento crítico y científico.

Conservar la calidad de la información científica a la que tenemos acceso es un factor crucial para el pensamiento y la investigación científica.

La cuestión del sesgo, explorada en el **capítulo 3**, en ambas situaciones le plantea al investigador-usuario, una vez más, el dilema práctico entre tener a mano repositorios de investigaciones e información de todo tipo y de todo el mundo, y la transparencia, además de otros criterios que los algoritmos de IA emplean para llegar a una determinada selección de contenidos. Entre estudiantes urbanos que utilizan internet, el 93 % utiliza motores de búsqueda para investigaciones escolares y otras tareas[31]. ¿Cómo evaluar la calidad de la muestra en una investigación en línea?

La explosión de datos en internet ha sustituido la idea de libertad por la de relevancia en flujo de información en línea[32]. Al igual que las selecciones de usuarios y algoritmos, hay otros factores que interfieren en la relevancia de los resultados que arrojan los motores de búsqueda. Entre ellos, están los llamados factores de posicionamiento, también conocidos como SEO (*search engine optimization*), que pueden ser de dos tipos: 1) la página que en sí misma es evaluada como relevante, y 2) la página a la cual los enlaces de redes sociales de otras páginas que conducen a ella le atribuyen relevancia[33]. Para mejorar el posicionamiento de una página "orgánicamente" a través del SEO en un buscador, el usuario puede utilizar, como estrategia, determinadas palabras clave que son más buscadas en un momento determinado.

La cuestión de la curaduría de la calidad de la información no comienza ni termina con el debate sobre la IA, pero conocer sus impactos éticos y sociales (*awareness*) ayuda a comprender los resultados obtenidos.

---

31 CETIC. **TIC Educação 2020:** pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

32 KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

33 MAXIMIAMO, Rafael P. **Análisis de los factores SEO mediante técnicas de IA**, 2012. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/15740. Consulta: 14 mar. 2023.

> En la economía de datos del siglo XXI, la personalización (no confundir con individualización) es la base de la mediación tanto de bienes como de información; los algoritmos de inteligencia artificial promueven estrategias de comunicación más asertivas basadas en el conocimiento captado y extraído a partir del análisis de datos personales generados en las interacciones en el entorno digital[34].

Elemento fundamental para la ciudadanía y la democracia

Cuando Dewey define el pensamiento crítico como acción colectiva en *Cómo pensamos*, inicia una serie de estudios sobre el papel de la escuela como } de ejercicio de democracia y ciudadanía[35]. Gadotti destaca el papel del ciberespacio como lugar para el ejercicio de la educación y la ciudadanía vinculado a la escuela, como parte de la educación informal.

> Fuera de la escuela, también la empresa, el hogar y el espacio social se volvieron educativos. Cada día más personas estudian en casa, y desde allí pueden acceder al ciberespacio de formación y de aprendizaje a distancia, buscar fuera de las escuelas información disponible en redes informáticas interconectadas, servicios que responden a sus demandas personales de conocimiento[36].

Para Éric Plaisance, la alteridad y la ética son elementos fundamentales de la democracia. En ese sentido, para la formación del pensamiento crítico, ¿cómo reconocer al otro y la diferencia en espacios democráticos mediados por la IA, considerando sus sesgos frecuentes?

---

34 KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica, 2022. p. 246.

35 DEWEY, 1953, *op. cit*.

36 GADOTTI, Moacir. O projeto político-pedagógico da escola na perspectiva de uma educação para a cidadania. **Revista de Educação, Ciência e Cultura.** Canoas, Centro Educacional La Salle de Ensino Superior, 2000. p. 3.

> Más allá de los compromisos subjetivos de sí mismo con el otro, siempre necesarios y, a veces, problemáticos, ¿no serían indispensables las condiciones sociopolíticas para garantizar la ética en un proyecto cívico y en logros concretos? En otras palabras, la ética implica la democracia, esto es, el funcionamiento de las organizaciones democráticas. Tales directrices no son siquiera concebibles ni practicables en regímenes dictatoriales que sitúan al otro en una posición de sumisión, especialmente si ese otro es juzgado conforme a un modelo impuesto, que se considera como desviado en relación con las normas dominantes[37].

A menudo, el sesgo en los resultados en términos de género raza –o cualquier otra cuestión que vaya en contra de la naturaleza humana y sus derechos fundamentales– pueden perpetuar prejuicios o generar otros nuevos, dependiendo de las decisiones que se tomen en función del resultado. Kaufman[38] lo ejemplifica: como la técnica de la IA se basa en datos (*deep learning*), la sociedad está tomando muchas más decisiones con sesgo de género de las que se cree. Dada la importancia capital de los datos para prevenir la discriminación en la IA, se destaca el papel central que desempeñan los curadores de datos para los algoritmos de aprendizaje automático.[39]

> Es importante considerar los retos que plantea el sesgo en la IA para construir sobre principios y estructuras existentes, por ejemplo, teorías críticas feministas y raciales. Abordar el sesgo de manera objetiva es un desafío, y la posibilidad de obtener datos imparciales no es condición suficiente para una IA imparcial[40].

37 PLAISANCE, Éric. Alteridade, modernidade e democracia: qual a relação com o outro? **Currículo sem Fronteiras**, 2021. p. 20. Disponible en: https://shs.hal.science/halshs-03911457/. Consulta: 14 mar. 2023.

38 KAUFMAN, 2022, *op. cit.*, p. 114.

39 LEAVY, Susan; O'SULLIVAN, Barry; SIAPERA, Eugenia. **Data, Power and Bias in Artificial Intelligence**. Corneel University, jul. 2020. p. 2. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343711761_Data_Power_and_Bias_in_Artificial_Intelligence. Consulta: 14 mar. 2023.

40 ***Ibid***., p. 3.

Otro factor determinante del impacto de la formación del pensamiento crítico en relación con la democracia y la ciudadanía es, una vez más, el acceso a la información a través de las redes sociales. En un contexto democrático, la formación de la voluntad tiene especial relevancia y debe ser expresada por todos los ciudadanos individualmente, por medio del voto, pero también en relación con el ejercicio del control social y de manifestaciones a favor o en contra de los gobiernos[41]. La IA es hoy gestora de información a través de redes sociales mediante las acciones de perfilamiento y clusterización de contenido realizadas por algoritmos.

En 2016, año electoral en los Estados Unidos, el 62 % de los adultos del país accedieron a noticias por medio de las redes sociales y el 18 % lo hicieron con frecuencia[42]. En 2017, hubo un aumento al 67 %, mientras que los que veían noticias frecuentemente pasaron a ser el 20 %[43].

> Como en todo momento las personas son monitoreadas y bombardeadas con estímulos provenientes del análisis de sus perfiles de comportamiento, sus decisiones y posturas son influenciadas y, en muchos casos, condicionadas por una determinada tendencia. Ese condicionamiento y modulación de la voluntad resulta aún más dañino cuando se introduce en el contexto político y social, y cuando se analiza desde la perspectiva del uso creciente de las redes sociales como fuente de información y herramienta de marketing político y comercial[44].

En las mismas redes sociales, los algoritmos de IA desempeñan un papel importante en la creación y difusión de las *fake news* y, al mismo tiempo, pueden ser parte de la solución para mantener un entorno informativo saludable. Álvaro Figueira y Luciana Oliveira escribieron un artículo en el que analizaban el estado del arte en el uso de algoritmos para combatir las *fake news* en 2016, ya fueran llevadas a cabo por humanos o por la IA.

41 VALADARES, Heloisa de Carvalho Feitosa. *Fake news e* (des)informação: reflexões sobre o potencial da inteligência artificial e das novas tecnologias de acelerar a erosão da democracia. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 6., 2021.

42 PEW Research Center. **News Use Across Social Media Platforms 2016**. Disponible en: http://www.journalism.org/2016/05/26/news-use-across-social-media-platforms-2016/. Consulta: 2 mayo 2022.

43 PEW Research Center. **News Use Across Social Media Platforms 2017**. Disponible en: http://www.journalism.org/2017/09/07/news-use-across-social-media-platforms-2017. Consulta: 2 mayo 2022.

44 VALADARES, *op. cit*.

> El uso de algoritmos para luchar contra los algoritmos: dado que los algoritmos forman parte de lo que difunde las noticias falsas (contenido popular), ellos también pueden ser parte de la solución, identificando contenidos falsos y validando las fuentes de información. No obstante, a pesar de que han surgido varios intentos, todavía falta la solidez necesaria para verificar de modo confiable si una información es falsa o no. Dividimos esos métodos en: 1) algoritmos que se basan en el contenido; 2) algoritmos que se basan en la dinámica de difusión de mensajes; y 3) algoritmos híbridos, que se basan en una suma ponderada o en un grupo de recursos que se alimentan de un algoritmo de aprendizaje[45].

Parte de la transformación del concepto de pensamiento crítico consiste en comprender que la gestión de la información, falsa o no, es hoy mediada por un algoritmo de IA y cómo, en cuanto humanos, podemos acceder a ella con sentido crítico, especialmente para fines políticos y ciudadanos. La literatura académica es contradictoria respecto al verdadero peso de la IA en la difusión de información política; por otro lado, las *bigtechs* han actuado para equilibrar los algoritmos y eliminar noticias de fuentes dudosas. En noviembre de 2016, por ejemplo, Facebook prometió combatir las noticias falsas en sus páginas mediante cambios en la priorización y afirmó que uno de los valores de su *feed* de noticias es la "comunicación auténtica", entre otras acciones realizadas por acción humana y con el uso de algoritmos[46]. Este ejemplo es uno entre muchos en el debate social sobre la acción (o inacción) de las grandes empresas de tecnología con respecto a contenidos de fuentes sospechosas.

Para Josh Simons y Dipayan Gosh, ambos investigadores en el área de privacidad, esas empresas amenazan la democracia porque ejercen control unilateral sobre algoritmos que estructuran el debate público y el acceso a la información.

Los investigadores afirman que empresas como Google y Facebook trabajan y se lucran con la acumulación de datos, y deberían ser tratados como un nuevo tipo de utilidad pública[47].

---

45 FIGUEIRA, Álvaro; OLIVEIRA, Luciana. The Current State of Fake News: Challenges and Opportunities. **Procedia Computer Science**, v. 121, 2017, p. 6. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917323086. Consulta: 14 mar. 2023.

46 *Ibid*.

47 SIMONS, Josh; GOSH, Dipayan. Utilities for Democracy: Why and How The Algorithmic Infrastructure of Facebook and Google Must Be Regulated, ago. 2020. **Foreign Policy at Brookings**. Disponible en: https://www. brookings.

La acumulación de datos personales por parte de empresas privadas es una cuestión central en el debate sobre ciudadanía, soberanía, democracia y uso de la IA. ¿Hasta qué punto pensar críticamente hoy significa ser consciente de cómo se utilizarán sus datos personales y por quién? El término "Estado-plataforma", citado por Pierre Lévy y explorado en el **capítulo 3**, representa el control de lo público por parte de la esfera privada, a menudo sin el consentimiento del usuario. Investigadores como Gosh y Simons son categóricos al proponer una regulación de empresas como Google y Facebook.

> Ellos comenzaron por afirmar un principio fundamental de responsabilidad pública: los poderes privados que dan forma a los términos fundamentales de la vida común de los ciudadanos deben ser responsabilizados por el interés público. Este principio es fundamental para la democracia: los colectivos autorregulados requieren que pensemos que los poderes privados concentrados no son simplemente arbitrarios; ellos deben rendir cuentas al público por las instituciones de la democracia constitucional[48].

Construcción de la autonomía intelectual

Mientras que la teoría crítica de la escuela de Fráncfort posicionaba los medios de comunicación de masas como enemigos de la autonomía intelectual, también situaba en el mismo ámbito una posición crítica en relación con la publicidad y la propaganda. Según Diogo Kawano y Eneus Trindade, la publicidad se presentaba para Adorno y Horkheimer como un nudo entre la industria cultural y la sociedad.

> Desde esta perspectiva, se advierte un doble papel de la publicidad: uno como medio por el cual el sistema productivo capitalista cataliza sus intereses, y otro como polo creador y emisor de mensajes cuyo contenido da mayor cohesión a las prácticas sociales [...]. Más impor-

edu/wp-content/uploads/2020/08/Simons-Ghosh_Utilities-for-Democracy_PDF.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

48 *Ibid*., p. 7.

> tante que el proceso de estandarización de los productos, se observa ante todo que el propio ser humano es representado como mercancía, hecho que además de consolidar la perspectiva crítica, da un paso más en colaboración con el sistema capitalista de consumo[49].

La lógica de transformación de la mediación propuesta por Kaufman[50], basada en la epistemología de la comunicación de las teorías neomaterialistas, señala el cambio en los medios de comunicación tradicionales hacia la cibercultura y la mediación de algoritmos de IA. En esta realidad digital, recopilar datos de los usuarios en las redes sociales es la clave inicial para la clusterización, como se vio en el **capítulo 3**, y para una práctica publicitaria mucho más direccionada y sutil en comparación con la de los medios de comunicación de masas. Estos modelos tienen el poder de aumentar nuestro consumo y optimizar la extracción de riqueza, pero afectan valores como la privacidad, la igualdad y la justicia[51].

Mecanismos de persuasión comercial y publicitaria como el *lean back*, utilizados en YouTube, personalizan los anuncios que más interesan al usuario, requiriendo cada vez menos acción activa por su parte. Cada video del anunciante que aparece es calificado por el usuario como útil o no. El algoritmo de *lean back* va aprendiendo y exige cada vez menos validaciones o impresiones, convirtiéndose en parte del consumo del usuario[52].

¿Cómo se ve afectada la formación del pensamiento crítico con la publicidad direccionada por algoritmos de IA? La investigación *How Dare They Peep into My Private Life*, de Human Rights Watch[53], muestra la urgencia de tratar este tema como parte de las competencias para la autonomía del pensamiento intelectual. Los productos educativos en empresas de tecnología analizados monitoreaban a los niños, en la mayoría de los casos en secreto y sin el consentimiento de ellos o de sus padres, y recopilaban datos personales con el fin de conocer las condiciones económicas de las familias.

---

49 KAWANO, Diogo; TRINDADE, Eneus. A publicidade contemporânea e as teorias de comunicação de massa. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 6, n. 2, 2007, p. 9. Disponible en: . Consulta: 14 mar. 2023.

50 KAUFMAN, 2020, *op. cit*.

51 KAUFMAN, 2022, *op. cit*.

52 PARISER, *op. cit*., p. 147.

53 HUMAN Rights Watch. **How Dare They Peep My Private Life?**, 25 mayo 2022. Disponible en: https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments. Consulta: 12 mar. 2023.

La siguiente imagen resume los cinco aspectos del pensamiento crítico enumerados en este capítulo.

Impactos de la IA en la formación del pensamiento crítico

1 Crítica a la mediación cultural y técnica

- ¿Cómo ocurre la mediación cultural de los sistemas de IA en nuestra interacción con el mundo que nos rodea?
- ¿Cómo la relación humano-algoritmo subvierte la idea de mediación que sustenta la escuela de Fráncfort?

2 Lectura reflexiva del mundo

- ¿Cómo interfiere la IA en la percepción de la realidad?
- No hay familiaridad con el funcionamiento básico de la IA.

3 Reflexión colectiva y científica

- ¿La clusterización de los sistemas de IA permite la construcción colectiva diversa?
- ¿El sesgo en los resultados puede alterar la perspectiva para el conocimiento científico?

4 Elemento fundamental para la ciudadanía y la democracia

- El papel del sesgo algorítmico y la divulgación de preconceptos.
- La gestión de la IA en la formación-propagación de *fake news*.
- Aumento en el uso de datos personales para fines no consentidos.

5 Construcción de la autonomía intelectual

- ¿El funcionamiento de "clústeres" o "cámaras de eco" y otros mecanismos de persuación desconocidos de las técnicas tradicionales de propaganda comprometen esa construcción?

Regina Mizuno / Creative Commons (CC)

CAPÍTULO 5

Una cuestión para la educación mediática

Inteligencia artificial y educación

La inteligencia artificial hoy en día tiene varias aplicaciones en el mundo de la educación, con impactos en los gestores educativos; por ejemplo, el uso de la inteligencia de negocios (BI, del inglés *business intelligence*)[1] o la analítica de aprendizaje (*learning analytics*) para la toma de decisiones en las secretarías de educación; o como herramienta para que los profesores automaticen tareas o proporcionen información para la gestión de grupos; y en el aprendizaje de los estudiantes, mediante el estudio remoto y el uso de plataformas adaptativas. En primer lugar, es preciso conocer un poco el uso tradicional de las tecnologías digitales en el entorno escolar para comprender cómo el avance de la IA, de cierta forma, es todavía incipiente en esta área.

En Brasil, el uso instrumental de la tecnología ha prevalecido en las escuelas, desde que recibieron sus primeros ordenadores conectados en red en 1996. Una realidad lejana de un uso disruptivo[2], creativo y centrado en el aprendizaje que ya estaba ocurriendo en otras partes del mundo, donde los computadores domésticos se habían popularizado algún tiempo atrás. Lidtke y Moursund afirman que, a partir de 1970, cuando llegaron

1 Con la BI, las capacidades de generación de informes y análisis han evolucionado de sistemas estáticos a sistemas dinámicos de informes multidimensionales, análisis de tendencias, capacidades de desglose y análisis de inteligencia artificial, herramientas que respaldan la toma de decisiones.

2 La disrupción se considerada aquí como la posibilidad de que la tecnología potencie un aprendizaje centrado en el estudiante y no en el educador, como lo está en los modelos tradicionales de aula.

los primeros computadores a la red pública en los Estados Unidos, el debate sobre "aprender cómo usar *softwares*" o "aprender a programar" ya se había afianzado.

> Inicialmente, el conflicto aplicaciones versus programación era más bien limitado, porque había muy pocas instalaciones informáticas en las escuelas y poco *software* apropiado. Sin embargo, a principios de la década de 1980, los microcomputadores relativamente económicos estaban disponibles y las escuelas comenzaron a comprarlos en cantidad[3].

Con el fin de sistematizar y ejemplificar el uso de las tecnologías digitales en la educación (especialmente desde la perspectiva de los docentes), Parreira, Lehmann y Oliveira definen el uso de la tecnología digital en la educación brasileña en tres tipos distintos. El inicial, de las "innovaciones en sistemas instrumentales", se divide en dos fases. En la primera fase, el docente utiliza el computador para automatizar algunas tareas y, así, mejorar su clase (por ejemplo, el uso de PowerPoint en una proyección en el salón de clase). La segunda fase representa la llegada de internet, todavía como una mera herramienta de acceso a la información. Al respecto, los investigadores afirman:

> Estas innovaciones tienen una trayectoria conocida en el campo de la educación, esencialmente como herramientas que facilitan el acceso a información. Como fueron las iniciadoras de este proceso de cambio y comparten las características mencionadas, las denominamos "tecnologías de primera generación": son controladas por el profesor, que las aprovecha para hacer más eficaz su trabajo[4].

El segundo tipo de uso de tecnología se refiere al uso de sistemas de IA (al que ellos llaman "segunda generación" de tecnologías en la escuela) con la explosión de datos digitalizados y los consecuentes desafíos éticos que esta implica, empezando

3 LIDTKE, D.; MOURSUND, D. **Computers in Schools**: Past, Present, and How We Can Change The Future, 1993, p. 1. Disponible en: https://www.semanticscholar.org/paper/Computers-in-schools%3A-past%2C-present%2C-and-how-we-can-Lidtke-Moursund/f7686baa340a63773c1722533d2a21449c4b582d Consulta: 14 mar. 2023

4 PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. **O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação:** percepção e avaliação dos professores, 2021, p. 7-8. Disponible en: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDvwWNrKCZtjGn/. Consulta: 15 mar. 2023.

por la percepción de su presencia. Para los autores, esos dos tipos de uso de la tecnología, al ser aplicados en la transformación de procesos, causan un impacto disruptivo, generando así el tercer tipo de uso, que ellos denominan "innovaciones radicales de proceso". El aprendizaje por proyectos (o PBL, *project based learning*)[5] con el uso de tecnología es, entre otros, un ejemplo de este tercer tipo:

> Si el principal proceso de aprendizaje es entre estudiantes, el profesor repetidor deja de existir: los estudiantes tienen acceso a la información que necesitan por medio de sistemas a los que pueden recurrir. El equipo pedagógico, obviamente de alto nivel, trabaja como curador de contenidos y como constructor de los retos y problemas que deben ser resueltos por los estudiantes. El foco está en el proceso de aprendizaje: es dando y recibiendo información y alternando enseñanza y aprendizaje en el grupo como los estudiantes avanzan[6].

En un estado del arte de los metaestudios sobre la IA y su aplicabilidad en la educación, Gatti[7] revisó tesis y disertaciones que cubrían temas de inteligencia artificial y educación. Para ello, utilizó el banco de investigación de la Capes (maestría y doctorado) y también la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), en el periodo de 1996 a 2018. Su conclusión fue que, a pesar de la regularidad de publicaciones (16 publicaciones en 22 años), hay una tendencia a centrarse en la aplicabilidad de herramientas de aprendizaje y poca preocupación por los impactos éticos o incluso por el conocimiento de los estudiantes sobre la tecnología que están utilizando.

El Centro de Innovación en Educación Básica (CIEB) –organización de la sociedad civil de interés público (OSCIP) con sede en São Paulo, que investiga y desarrolla innovaciones para la educación básica– lanzó en 2019 la publicación *Notas Técnicas*

5 Un conjunto creciente de estudios demuestra que los modelos de aprendizaje basado en proyectos conducen a un aprendizaje más profundo y sostenido. Sin embargo, puede ser todo un reto implementar el PBL y otros modelos en medio de una cultura de estándares de currículo y evaluación. Ver DOLE et al. Engaged Learning: Impact of PBL and PjBL with Elementary and Middle Graded Students, 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318370575_Engaged_Learning_Impact_of_PBL_and_PjBL_with_Elementary_and_Middle_Grade_Students. Consulta: 15 mar. 2023.

6 PARREIRA *et al., op. cit.*, p. 3.

7 GATTI, Francielle Nogueira. **Educação básica e inteligência artificial:** perspectivas, contribuições e desafios. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, 2019. Disponible en: https://tedeantiga.pucsp.br/handle/handle/22788. Consulta: 7 feb. 2022.

CIEB #16[8], un informe cualitativo realizado por un grupo de expertos –coordinados por el Prof. Dr. Seiji Isotani, de la Universidad de São Paulo (USP) y el Prof. Dr. Ig Ibert Bittencourt Santana Pinto, de la Universidad Federal de Alagoas (UFAL)– para ayudar en el estudio del uso de la IA en la educación brasileña. La aplicabilidad de la IA en la educación se denominó IAED, acrónimo que aparece en la literatura académica.

> La IA en la Educación (IAED) reúne dos grandes áreas. Una es la de ciencias de la computación. La otra es la de ciencias del aprendizaje, un área poco conocida en Brasil, que reúne diferentes campos del conocimiento, como la psicología, la ciencia cognitiva, la antropología, la lingüística, la neurociencia (entre otras), con el objetivo de tener una visión amplia, desde diferentes perspectivas, del proceso de enseñanza y aprendizaje[9].

El informe converge con la literatura académica de otros estudios –por ejemplo, el de Fadel, Mêsmes y Bialik[10]–, en cuanto a la presentación de un mapeo de prácticas, usos y oportunidades de la IA en la educación actual, como se demuestra a continuación.

Chatbots educativos

Para el estudiante, un chatbot puede ser un entorno para hacer preguntas utilizando la propia voz o a través de la escritura; para el profesor, esta misma tecnología puede emplearse para la búsqueda de materiales pertinentes para su práctica pedagógica. Es importante señalar que no todos los chatbots en entornos digitales funcionan mediante IA o procesamiento del lenguaje natural (PNL).

8 CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA (CIEB). **Nota Técnica #16**, 2019. Disponible en: https://cieb.net.br/inteligencia-artificial-na-educacao. Consulta: 12 mar. 2023

9 *Ibid*., p. 9.

10 FADEL, Charles; HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya. **Artificial Intelligence in Education:** Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019.

Minería de datos educativos y analítica de aprendizaje

La recolección y análisis de datos permite entender mejor el proceso educativo y ayuda a educadores y gestores en la toma de decisiones. Para los estudiantes, es una oportunidad de comprender mejor la forma en que aprenden. El propósito de la minería de datos educativos es desarrollar métodos y técnicas para el tratamiento de datos a gran escala, mientras que la analítica de aprendizaje (*learning analytics*) se basa en el uso de datos generados en situaciones educativas, pero se enfoca principalmente en la extracción de conocimiento de los datos para fomentar directamente el proceso de aprendizaje.

Seguimiento del aprendizaje y realidad aumentada (RA)

Las máquinas pueden detectar, clasificar y monitorear el comportamiento del estudiante, sus reacciones y expresiones corporales, lo que hace viable la creación de modelos de aprendizaje.

Agentes pedagógicos

Un agente pedagógico, en general, está representado por un avatar (personaje animado) y puede interactuar con el estudiante por medio de diferentes roles y estrategias. Así, es posible utilizar técnicas de aprendizaje colaborativo en situaciones en las que el aislamiento geográfico puede ser un factor desmotivador, así como en entornos de aprendizaje a distancia.

Catalogación de recursos educativos

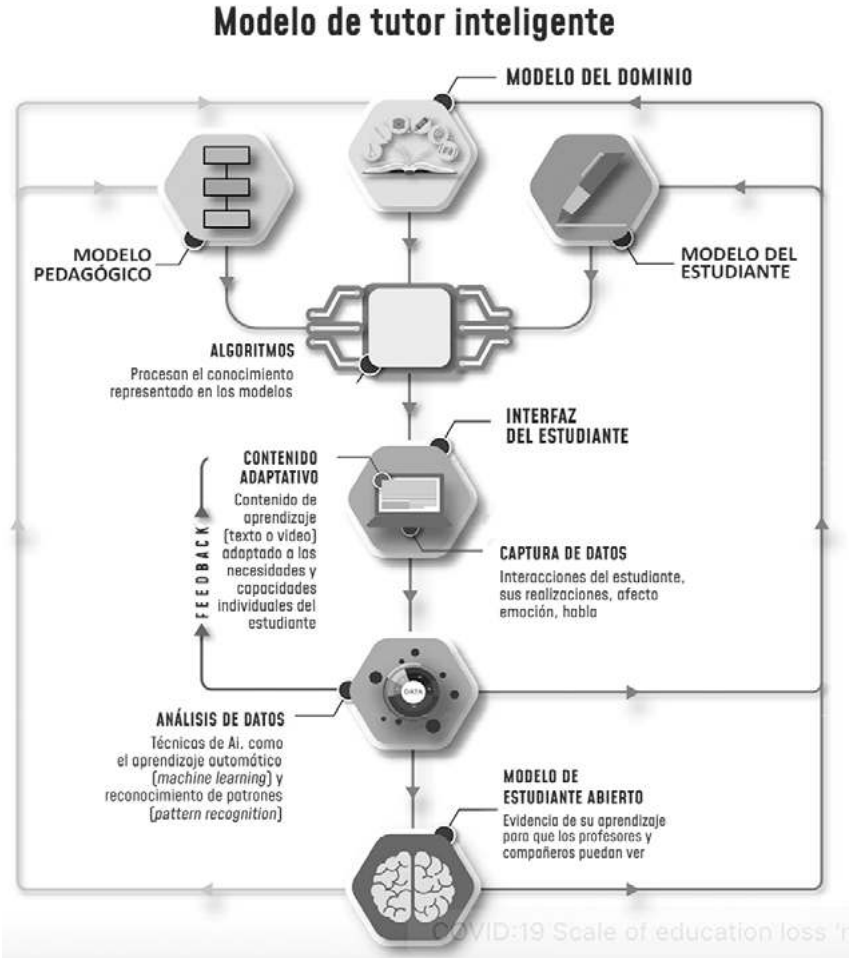
La estructuración y estandarización de los recursos educativos, especialmente de acuerdo con su ontología (conceptos) permite que estos puedan ser utilizados y localizados en forma adecuada.

Afectividad en el aprendizaje

Para aumentar la participación de los estudiantes, se utilizan sistemas de IA para entender, modelar y expresar sentimientos humanos, como los estados de ánimo, la personalidad y el afecto.

Sin embargo, uno de los usos más frecuentes de la IA en la educación ha sido el de los STI (sistemas tutores inteligentes), popularmente llamados "sistemas de aprendizaje adaptativo", que a menudo emplean varias de las funcionalidades

mencionadas previamente. Estos sistemas basados en algoritmos de IA prometen cumplir un viejo sueño de la educación formal: adaptar el modelo de aprendizaje a cada estudiante, según el desempeño de cada uno. Ello significa que, dependiendo de los conocimientos, habilidades y características personales del estudiante, el sistema presenta contenidos diferenciados, mediante estrategias pedagógicas que traigan más beneficios, considerando las particularidades del individuo[11]. El funcionamiento de estos sistemas se representa en el siguiente gráfico.



Infografía desarrollada por la doctoranda Paula Toledo Palomino, del ICMC, a partir de la imagen del libro *Intelligence Unleashed: an Argument for AI in Education*.

11 CIEB, *op. cit*.

Es importante señalar que las plataformas adaptativas de educación utilizan sistemas de IA, pero causan polémica cuando se trata de la "personalización" el aprendizaje. Autores como Pariser[12], Kaufman[13] y Fadel[14] distinguen la "clusterización" (separación de grupos de individuos con perfiles similares) de la "individualización". La individualización, según ellos, es todavía una realidad lejana para la IA. Además, como se vio antes, los sistemas de *deep learning*, en cuanto modelos estadísticos, tienen variables predeterminadas por los desarrolladores, además de una base de datos preestablecida, y generan resultados cercanos a la exactitud, mas no exactos; es decir, el resultado del estudiante se compara con los datos de un grupo con un perfil similar y luego se le presenta una solución de aprendizaje. La precisión de estas aplicaciones también depende de las variables y modelos proporcionadas a la IA por los desarrolladores.

A su vez, los datos generados por los estudiantes en estos sistemas (representados al final del gráfico como "Modelo de estudiante abierto") han servido para que los estudiantes comprendan mejor cómo se desempeñan en su aprendizaje; también, y sobre todo, han sido útiles para los gestores de las secretarías de Educación como información para la toma de decisiones. Por ejemplo, en el estado de Espírito Santo en Brasil—[15], el uso de la plataforma adaptativa Letrus ha ayudado a los estudiantes a mejorar su rendimiento en la prueba de escritura del ENEM: los datos generados ayudan a los profesores en la revisión del desempeño de las clases, y a los directivos en la toma de decisiones.

Sin embargo, desde mediados del siglo XX, se han desarrollado máquinas para enseñar con objetivos específicos, basados en el comportamiento humano. Sin algoritmos de IA, esas máquinas se crearon con base en conocimientos de lenguaje precomputacional. Watters relata la historia de la llamada "educación adaptativa" en su libro *Teaching Machines*:

> Las máquinas de enseñanza pueden, entonces, ser una de las tendencias más importantes del siglo XX —tanto en educación como en tecnología—, precisamente porque no eran una

12 PARISER, Eli. **The Filter Bubble:** What the Internet is Hiding From You. Londres: Penguin, 2011.

13 KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial não é inteligente nem artificial. **Época Negócios**, 14 mayo 2021. Disponible en: https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2021/05/inteligencia-artificial-na-e-inteligente-nem-artificial.html. Consulta 10 dic. 2021.

14 FADEL *et al, op. cit.*

15 GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. **Inteligência artificial ajuda alunos da rede a avançarem na produção textual**, 12 set. 2019. Disponible en: https://www.es.gov.br/Noticia/inteligencia-artificial-ajuda-alunos-da-rede-a-avancarem-na-producao-textual. Consulta: 16 mar. 2023.

> "moda pasajera", como lo sugirieron algunos estudiosos, sino un presagio. Su influencia continua puede encontrarse en el impulso a las tecnologías personalizadas y la ingeniería comportamental. Pero el legado más significativo de las máquinas de enseñanza puede observarse ampliamente en la cultura tecnocrática que ayudaron a engendrar en la educación. En otras palabras, las máquinas de enseñanza no eran simplemente auxiliares de la enseñanza[16].

Si bien no es el punto central de esta investigación, la crisis sanitaria por la covid-19 fue un factor importante para que niños y adolescentes entraran en contacto con la IA en la educación. El uso de la tecnología ayudó a mitigar las consecuencias de la crisis. Hasta principios de 2022, alrededor de 616 millones de niños en el mundo seguían estudiando fuera de la escuela, según datos de la UNESCO. El tráfico de datos en internet, según estadísticas de 2020, mostró un aumento entre el 15 y el 20 % en Europa[17].

Para tener una idea de la dimensión del aumento del uso de la tecnología digital en las escuelas brasileñas, lo que incluye la IA y también otras aplicaciones, la encuesta *TIC Educação* de 2020, que adaptó su metodología para cubrir indicadores relacionados con la pandemia, constató que el 51 % de las escuelas utilizaban entornos y plataformas de aprendizaje virtual[18] en 2019. Entre los usos evaluados, los recursos de videoconferencia fueron los más frecuentes, adoptados por el 72 % de las instituciones. Las actividades destacadas para el uso de estas plataformas fueron: envío de actividades de los estudiantes a los docentes, aplicación de pruebas y ejercicios, y uso de videoconferencias para resolver dudas. Las plataformas adaptativas aparecieron en la investigación, pero en menor cantidad.

> La elaboración de planes de estudio individualizados entre estudiantes generalmente está disponible en plataformas de aprendizaje adaptativo, basado en *softwares* inteligentes y *big data*. Tales recursos tienen el objetivo de evaluar el

16 WATTERS, A. **Teaching Machines**: The History of Personalized Learning. Cambridge: MIT Press, 2021. p. 225.

17 FELDMANN, A. *et al.* **The Lockdown Effect:** Implications of the Covid-19 Pandemic on the Internet Traffic, 2020, p. 2. Disponible en: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3419394.3423658. Consulta: 15 mar. 2023.

18 También llamadas AVA (ambientes virtuales de aprendizaje).

> desempeño de los estudiantes, algunas veces a través de los recursos de ludificación, así como proponer actividades personalizadas según el nivel de conocimiento, la etapa de enseñanza y, en algunas de ellas, también según sus preferencias aprendizaje.[19]

Los datos de la encuesta ofrecen una visión general de cómo la enseñanza remota afectó al ámbito educativo e intensificó el uso de sistemas de IA. Sin embargo, como fue realizada a través de un cuestionario estructurado mediante contacto telefónico (con el gestor o director de la escuela), sin un instrumento de medición presencial, estuvo sujeta al discurso del gestor, es decir, a un sesgo de subjetividad considerable.

Los encuestados, especialmente los del área de gestión, mencionaron también otras aplicaciones que utilizan inteligencia artificial y datos. Entre los sistemas de gestión de aprendizaje (*learning management systems* o LMS), la mitad de las escuelas afirmaron que habían comenzado a utilizar Google Classroom y, en menor proporción, Moodle[20].

A pesar de que en el escenario brasileño de desigualdades recursos como las plataformas no están disponibles en las escuelas de algunos estratos(especialmente las más pequeñas y las ubicadas en zonas rurales), la misma encuesta observó la presencia de otros sistemas basados en IA (no específicos) en las prácticas educativas. Incluso sin utilizar aplicaciones con fines educativos, las redes sociales acabaron atendiendo una que otra demanda de la escuela, del estudiante o la familia.

> Análisis de participación, de audiencia y de acceso, así como sistemas de recomendación basados en la recopilación sistemática, el procesamiento algorítmico y el flujo de datos, constituyen herramientas presentes en las redes sociales, otro conjunto de recursos digitales bastante utilizado por las escuelas. Según la encuesta, el 64 % de las escuelas tenían un perfil, una cuenta o una página en redes sociales[21].

19 CETIC. **TIC Educação 2020:** pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020. p. 82.

20 *Ibid*.

21 *Ibid*., p. 83.

Facebook fue la red social más citada por los centros educativos (59 %), seguida de Whatsapp o Telegram (42 %), Instagram o Flickr (30 %), Youtube o Vimeo (15 %) y, finalmente, Twitter (4 %)[22]. Todas estas redes emplean sistemas de IA, ya sea para clusterización de intereses o para el direccionamiento de contenidos y publicidad.

El uso de estas estrategias educativas —por parte de educadores o gestores— ya sea en situaciones de emergencia, como en el caso de la enseñanza a distancia durante la crisis sanitaria, o planificadas, como la educación a distancia o híbrida en el periodo pospandémico, ha dado lugar a recopilación de muchísimos más datos de los estudiantes:

> El gran volumen de datos recopilados por tales aplicaciones, plataformas y redes se ha considerado como punto de atención para los expertos, especialmente en cuanto a las garantías que establece la Ley de Protección de Datos Personales (LGPD), vigente desde agosto de 2020. Las escuelas requieren apoyo para adaptarse mejor a esta ley y ofrecer mayor protección de los derechos de niños y adolescentes[23].

En 2022, la ONG Human Rights Watch impulsó una investigación técnica[24] que corroboró dicho escenario e indagó cómo fueron utilizados esos datos. Al analizar el uso de plataformas en línea y los datos de los estudiantes, la investigación mostró que algunas secretarías de Educación en Brasil, como la del estado de São Paulo, y EdTechs —de la combinación de las palabras *education* y *technology*— como Google Education estaban bajo sospecha respecto al uso de datos de niños y adolescentes por parte de empresas de tecnología contratadas.

> La mayoría de las plataformas de aprendizaje en línea envió o concedió acceso a datos de niños a compañías de terceros, generalmente empresas de tecnología publicitaria (AdTech). De Así, al parecer, dieron a los sofisticados algoritmos de

22 *Ibid*.

23 *Ibid*., p. 30.

24 HUMAN Rights Watch. **How Dare They Peep My Private Life?**, 25 mayo 2022. Disponible en: https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens-rights-violations-governments. Consulta: 12 mar. 2023.

> las empresas de AdTech la oportunidad de unir y analizar esos datos para determinar las características y los intereses personales de un niño y prever lo que este puede hacer a continuación y cómo puede ser influenciado. El acceso a esos *insights* podría entonces ser vendido a cualquier persona –anunciantes, intermediarios de datos y otros– que buscara llegar a un grupo definido de personas con características similares en línea[25].

Se analizaron 169 productos en 49 países. Según la ONG, el 89 % de ellos ponía en riesgo la privacidad de los estudiantes con el uso de sus datos fuera del contexto educativo. Esos productos educativos monitoreaban a los niños sin que estos supieran y recopilaban datos sobre quiénes eran, dónde estaban, qué hacían en el aula, quiénes eran sus familiares y amigos, y qué tipo de dispositivos podrían adquirir las familias.

Esta investigación puso como ejemplo al niño turco llamado Rodin, para mostrar lo que puede significar este seguimiento.

> La pizarra virtual proporciona información sobre sus hábitos de garabateo para la tecnología de publicidad (AdTech) y otras empresas; cuando termina la clase de matemáticas de Rodin, los rastreadores lo siguen fuera de su aula virtual y a las diferentes aplicaciones y sitios que visita en internet. La plataforma de las redes sociales que Rodin utiliza para publicar sus tareas accede silenciosamente a la lista de contactos de su teléfono y descarga detalles personales sobre su familia y amigos. Algoritmos sofisticados revisan ese tesoro de datos, suficiente para armar un retrato íntimo de Rodin y descubrir como se le puede influenciar fácilmente[26].

En la mayoría de las investigaciones era común la práctica de involucrar a un tercero, generalmente una AdTech, o sea, una empresa de publicidad que cuenta con

25 *Ibid*.

26 *Ibid*.

sofisticados algoritmos de IA. El acceso a estos *insights* podría venderse luego a cualquier persona –anunciantes, intermediarios de datos y otros– que pretendiese llegar a un grupo definido de usuarios en línea con características similares.

La alarmante conclusión del informe es que, a excepción de Marruecos, ninguno de los gobiernos analizados logró proteger el derecho de los niños a la educación, pues endosaron o compraron al menos un producto EdTech que ponía en peligro o infringía los derechos de los estudiantes[27].

Respecto a la protección de los niños y jóvenes de los impactos negativos del uso de la IA, el informe indica que incluso aquellos gobiernos que cuentan con leyes o marcos legislativos relativos al uso ético de la IA, o la propiedad de los datos, son conniventes con el mal uso de la información de los niños, porque desarrollan o son socios de aplicaciones que ponen esos datos en riesgo. De los 42 gobiernos que desarrollaron aplicaciones o estaban asociados con EdTechs, 39 violaron los derechos de los niños[28].

Currículos en inteligencia artificial

El campo de la educación en medios, o alfabetización mediática e informacional (AMI), intenta dar cuenta de los impactos éticos de los medios de comunicación de masas y de los medios digitales en la vida de los ciudadanos. En consonancia con el concepto de AMI, definido por la UNESCO, que se explica mejor a continuación, el Instituto Palavra Aberta señala que la educación en medios es un conjunto de habilidades para acceder, analizar, crear y participar críticamente en el ambiente informacional y mediático en todos sus formatos: de plataformas impresas a digitales.

En este libro seguimos la evolución de la IA como una evolución de la técnica y de la mediación, y es precisamente en los currículos que incluyen estas habilidades donde se encuentra el terreno más fértil para que la inteligencia artificial llegue a los estudiantes en los aspectos que atañen el desarrollo del pensamiento crítico, sobre todo en lo que se refiere a la percepción y uso consciente de la tecnología y sus características (lo que se denomina awareness): ¿Cuándo interactuamos con un sistema de IA? ¿Cómo funciona? ¿A dónde irán mis datos?

Al buscar en Google Scholar y ResearchGate publicaciones que tratan el tema de la IA y el concepto de pensamiento crítico, sobre todo dentro del ámbito escolar, es posible constatar que la sigla AMI aparece en algunos artículos y en documentos de referencia de la UNESCO.

27 HUMAN Rights Watch, *op. cit.*

28 *Ibid*.

> La AMI constituye un conjunto compuesto por conocimientos, habilidades, actitudes, competencias y prácticas que permiten efectivamente acceder, analizar, evaluar críticamente, interpretar, usar, crear y difundir información y productos mediáticos con el uso de medios y herramientas existentes de forma creativa, legal y con base ética. Forma parte integral de las llamadas "habilidades del siglo XXI" o "competencias transversales"[29].

El concepto fue creado por la UNESCO para reubicar, desde la perspectiva de las competencias, la mayoría de las corrientes globales (como la educomunicación y la *media education*) bajo un mismo término genérico. La UNESCO ha desempeñado un papel central en la difusión de parámetros globales sobre temas educativos (Departamento de Educación), comunicación (Departamento de Comunicación e Información) e inteligencia artificial e impactos éticos (Departamento de Ciencias Sociales y Humanas). El hecho de que los proyectos y las directrices rara vez se articulen de manera interdepartamental afecta la profundidad y alcance de algunos de ellos. Sin embargo, cabe destacar el documento AI in *Education: Guidance for Policy-Makers*[30], una guía dirigida a formuladores de políticas públicas, sobre definiciones de la IA y sus aplicaciones en educación. En este documento, la IA se presenta como un potencial apoyo para afrontar los desafíos en la educación actual, sin desestimar los riesgos.

Sin embargo, en el Departamento de Comunicación e Información, la IA aparece como propuesta curricular para educadores y gestores de la educación básica en un modelo curricular: el documento *MIL Curriculum for Teachers*, cuya primera versión se publicó en 2011[31]. Otra edición, revisada y actualizada, se publicó en 2021[32]. La edición inicial no mencionaba la inteligencia artificial en ninguna parte del texto; en cuanto la tecnología digital, se limitó a tratar la importancia del lenguaje computacional. En la

29 UNESCO. **Alfabetização Midiática e Informacional:** diretrizes para a formulação de políticas e estratégias. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246421. Consulta: 12 mar. 2023.

30 UNESCO. **AI in Education:** Guidance for Policy-Makers, 2021. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709. Consulta: 15 mar. 2023.

31 UNESCO. **Media and Information Literacy Curriculum for Teachers**, 2011. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000019297. Consulta: 12 mar. 2023.

32 UNESCO. **Media and Information Literate Citizens:** Think Critically, Click Wisely! Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068?posInSet=1&queryId=5a17c327-819b-44f0-859d-2fc2ee5e67cf. Consulta: 16 mar. 2023.

segunda versión, la más reciente, además de la adición del subtítulo *Think Critically, Click Wisely* (Pensar críticamente, hacer clic sabiamente), el término "inteligencia artificial" aparece más de 92 veces y "pensamiento crítico", 76 veces. Todo el capítulo 11 del documento se dedica al análisis de los impactos éticos de la IA y las competencias necesarias para pensar críticamente, lo que dialoga directamente con los puntos planteados en este libro.

En la versión actual, como se muestra en el siguiente gráfico, el concepto de *AI literacy* (alfabetización mediática) aparece por primera vez como elemento constitutivo de la ecología que comprende la AMI:

UNESCO, *MIL curriculum for educators and learners* 2021 / Creative Commons ShareAlike 3.0 IGO (CC-BY-SA 3.0 IGO)

De hecho, la nueva versión plantea propuestas en cuanto a la presencia de la IA y la perspectiva para la educación, y presenta una lista de doce aspectos ligados al impacto de la IA –y algunas cuestiones relacionadas con ella, como *big data* y privacidad– en la formación del pensamiento crítico y cómo se conectan con las competencias de AMI. Ellos son:

1. Cómo son recopilados y utilizados los datos personales.
2. Consenso sobre cuestiones de privacidad.
3. Anonimato.
4. Sesgo en el algoritmo (en el funcionamiento o en las bases de datos).
5. Comprensión de la representatividad y diversidad en el algoritmo.
6. Desigualdad social y económica.
7. Seguridad en línea.
8. *Deep fakes* y desinformación.
9. Respeto a los derechos humanos.
10. Soluciones para los impactos éticos en los seres humanos.
11. Monopolio y control de empresas privadas.
12. Transparencia, diversidad y monopolio en la gobernanza de sistemas de IA y redes sociales.

El término *AI Literacy* no es nuevo en la literatura académica ni fue creado por la UNESCO. En esta investigación, el primer artículo encontrado data de 1972: *What to Read: A Biased Guide to AI Literacy for the Beginner* de Philip E. Agre[33]. Posteriormente, se encontraron 34 estudios o artículos, algunos centrados en el universo escolar, con predominio de investigadores japoneses y surcoreanos. Davy Ng y otros escribieron el artículo *Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review*[34], que revisa cualitativamente otros 30 artículos disponibles en los principales buscadores académicos, la mayoría enfocados en comprender el papel de la IA en las llamadas "profesiones del futuro".

No obstante, Kandlhofer y otros[35] adoptan una perspectiva más amplia: definen el concepto como la capacidad de comprender técnicas y conceptos básicos detrás de la IA en diferentes productos y servicios, abarcando incluso la cuestión del pensamiento crítico y la ética.

En 2022, la UNESCO llevó a cabo una encuesta denominada *Currículos de IA para la educación básica: un mapeo de los planes de estudio de IA aprobados por los gobiernos*[36]. Participaron representantes de 193 Estados miembros de la organización, con el objetivo de enumerar iniciativas orientadas a la alfabetización en IA. Solo 29

33 AGRE, Philip E. **What to Read:** A Biased Guide to AI literacy for the Beginner, 1972. Disponible en: http://oastats.mit.edu/handle/1721.1/41185. Consulta: 14 mar. 2023.

34 NG, Davy Tsz Kit et al. Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 2, 2021. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000357. Consulta: 16 mar. 2023.

35 KANDLHOFER, M.; STEINBAUER, G. *et al*. Artificial Intelligence and Computer Science in Education: From Kindergarten to University, 2016. En: **IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/document/7757570. Consulta: 15 mar. 2023.

36 UNESCO. **Currículos de IA para a Educação Básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602. Consulta: 15 mar. 2023.

países completaron la encuesta en su totalidad, informando que había al menos un plan de estudios de IA desarrollado y aprobado por el gobierno.

A pesar del intenso debate actual y del rico material publicado por la UNESCO y por el Instituto Palavra Aberta, la inteligencia artificial todavía se pasa por alto en el debate en las aulas brasileñas. Pero estos currículos son, sin duda, las puertas de entrada precisas para que la inteligencia artificial entre a formar parte del debate en la comunidad escolar.

Notas finales

Aunque diseñada para encajar en una disertación de maestría –y, por lo tanto, limitada– esta investigación presentó evidencias que corroboran el punto de vista de muchos académicos citados aquí sobre cuán profundos son y serán los impactos éticos derivados del desarrollo de la inteligencia artificial en la sociedad. La IA todavía depende de los seres humanos en las etapas de desarrollo, auditoría e interacción con sus algoritmos.

En el caso de la educación formal, la velocidad de desarrollo de los frentes de la inteligencia artificial requerirá no solo la entrada del debate ético a través de la educación mediática, sino una revisión general del concepto de currículo y de las diferentes formas de evaluar a los estudiantes.

Se presentaron y analizaron en profundidad algunos aspectos relacionados con el más esencial de esos impactos: aquel que reside en la crítica del ser humano al mundo que lo rodea, es decir, en el pensamiento crítico, la autonomía intelectual y las habilidades necesarias para desarrollarlos. Para entender el concepto de pensamiento crítico desde una nueva perspectiva tecnológica –la IA–, fue preciso profundizar y abordar cómo se dan las mediaciones de las relaciones humanas con la realidad.

Empezando por la epistemología de la comunicación, al revisitar las teorías del pensamiento crítico –especialmente la teoría crítica de Adorno y Horkheimer–, que parecen cobrar vigencia en la actualidad en lo que se refiere al carácter emancipatorio que el ser humano debe asumir ante la tecnología; en este caso la crítica a los medios de comunicación de masas. Desde la década de 1980 hasta hoy, la crítica a los medios resiste en nuevas epistemologías, derivadas de Fráncfort, como la educomunicación o la *media education*, que buscan reinventarse y reasociar conocimientos contemporáneos. La investigadora Rosane Rosa, entre muchos investigadores contemporáneos, apuesta por una constante renovación de las epistemologías.

> La educomunicación nació en ambientes de lucha y resistencia popular. A pesar de que actualmente tiene una fuerte presencia en entornos formales de aprendizaje, surgió y predomina en las organizaciones sociales, que se constituyen en comunidades de aprendizaje con diversidad de experiencias y saberes[1].

1 ROSA, Rosane. Epistemologias do Sul: desafios teórico-metodológicos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, año XXV, n. 2, p. 5, jul./dic. 2020. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/172642. Consulta: 12 mar. 2023

Según Ismar de Oliveira Soares[2], uno de los investigadores y creadores del neologismo, la educomunicación no puede reducirse al mero uso de las TIC (tecnologías de la información y comunicación), debe verse como una acción crítica. Ya la corriente europea *media education* la define como algo más allá de un conjunto de habilidades para tratar con los medios, con el objetivo de desarrollar una comprensión crítica de lo que significa vivir inmerso en los medios[3].

En otro frente, en la oposición entre Lemos[4] y Rudiger[5], hay un contrapunto entre las epistemologías que se han denominado "pragmáticas" y "neomaterialistas". Para el primero, la IA y la complejidad del agenciamiento de objetos y humanos en el poshumanismo en las redes digitales imposibilita una visión pragmática *a priori*. Es preciso investigar de cerca el agenciamiento y las conexiones, y evitar el encasillamiento en teorías sociales formateadas. En tal sentido, los argumentos de Lemos[6] parecen dar cuenta de los cinco impactos éticos de la IA en el pensamiento crítico seleccionados para esta investigación: mediación cultural, lectura reflexiva del mundo, reflexión colectiva y científica del mundo, elemento fundamental de la ciudadanía y la democracia y construcción de la autonomía intelectual.

Reforzando la propuesta de Lemos para una coexistencia de epistemologías[7], el escenario híbrido resulta importante para la realidad brasileña. Al analizar los datos de la encuesta Educación *TIC Educação*[8], resulta evidente la presencia constante de algoritmos en la vida de los estudiantes brasileños; no obstante, para ampliar la perspectiva de análisis, verificamos que todavía es relevante el uso de medios de comunicación de masas, como la televisión y la radio, que evocan otro tipo de mediación. La Encuesta Nacional por Muestreo de Domicilio Continuo (PNAD Continua)[9], de 2021, indica que el 84,7 % de los brasileños mayores de 10 años utilizan internet; mientras que la televisión está presente en el 96,2 % de los hogares urbanos brasileños. Además, los llamados medios masivos, como la televisión y la

2 SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação:** o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo: Paulinas, 2011.

3 BUCKINGHAM, David. **The Media Education Manifesto**. Hoboken (EUA): John Wiley & Sons, 2019.

4 LEMOS, André. **Contra a crítica abstrata:** tréplica a Francisco Rüdiger. **MATRIZes**, v. 10, n. 1, 2016.

5 RÜDIGER, Francisco. **Contra o conexionismo abstrato:** réplica a André Lemos. **MATRIZes**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2015. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/111719. Consulta: 13 mar. 2023.

6 LEMOS, André. **Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital**, 2020. Disponible en: https://www.scielo.br/j/gal/a/DvNQBjKxf4hBZf3cQHBL5FL/?format=pdf&lang=pt. Consulta: 13 mar. 2023.

7 *Ibid*.

8 CETIC. **TIC Educação 2020:** pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

9 IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua** (PNAD Contínua), 2021. Disponible en: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/17270-pnad-continua.html?=&t=sobre. Consulta: 15 mar. 2023.

radio desempeñan papeles activos en el país. En 2019, la mayoría de los brasileños se informaron sobre la covid-19 a través de la televisión (más del 75 % de la población), según el IBGE.

El uso extensivo del término "pensamiento crítico" por parte de escuelas públicas y privadas, como se señaló al principio del libro, todavía parece distante de los debates sobre la influencia de la IA: en la mayoría de los casos, el término se utiliza con fines de marketing. Instrumentos de directrices legales nacionales como el BNCC, aunque no se exploraron en profundidad aquí, rara vez conectan el pensamiento crítico con la inteligencia artificial y lo mantienen en sus explicaciones con un carácter genérico, a veces a la sombra de la perspectiva de la escuela de Fráncfort.

En la educación brasileña, el uso indiscriminado e inexacto del término "pensamiento crítico" pareciera de nunca acabar. Una prueba de ello es que el tema "pensamiento crítico y creativo" se incorporó en 2021 al examen internacional más relevante de competencia en la educación básica, el Programme for International Students Assessment (PISA), realizado anualmente por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), con jóvenes entre 15 y 16 años. Este hecho debe enfatizar aún más la cuestión del pensamiento crítico en el salón de clase y su difusión en la escuela. En un documento clave de la OCDE[10], el pensamiento crítico se define como aquel cuyo objetivo es evaluar y juzgar declaraciones, ideas y teorías para encontrar explicaciones o soluciones alternativas con el fin de lograr un posicionamiento independiente para una acción. El documento propone rúbricas de evaluación y actividades para educadores, además de relacionar áreas de trabajo con la necesidad de pensamiento crítico.

El futuro es algo que intriga a la escuela, más que el presente, pero cuando se trata del pensamiento crítico y la inteligencia artificial, es una cuestión preocupante. Si la llamada "singularidad" –definida por Ray Kurzweill[11], como el momento en que los avances de la tecnología serán tan rápidos como irreversibles– causa temores, debemos ser conscientes que se trata de impactos causados por la IA en el presente, y que deben enfrentarse urgentemente, especialmente en lo que atañe al pensamiento crítico. Quizás este tema puede sonar prosaico para muchos; sin embargo, se puede afirmar que todavía es soslayado en el debate que se da en las escuelas brasileñas, o entre educadores y formuladores de políticas públicas que definen currículos para el desarrollo del sentido crítico de los estudiantes. Para la mayoría de estas personas, la IA sigue siendo un tema de ciencia ficción. A pesar de que no hay consenso

10 VINCENT-LANCRIN, Stéphan, et al. **Fostering Students' Creativity and Critical Thinking:** What It Means in School. Paris: OECD Publishing, 2019.

11 KURZWEIL, Ray. **Singularidade está próxima quando os humanos transcendem a biologia**. São Paulo: Iluminuras, 2018.

entre los expertos sobre el futuro de la inteligencia artificial[12] y el surgimiento de la "superinteligencia", espero con esta investigación arrojar algo de luz sobre cómo en los tiempos contemporáneos la IA tiene profundas implicaciones en lo que definimos como un acto de pensar críticamente sobre el mundo.

12 KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

Epílogo

Inteligencia artificial y colonialismo de datos

De gran relevancia en la actualidad, el tema de la inteligencia artificial y el pensamiento crítico, abordado por Alexandre Sayad en este libro, nos remite a la última obra de un personaje central en la educación brasileña: Anísio Teixeira, cuya obra se titula *Cultura y tecnología*.

> Deseo examinar aquí los efectos de las tecnologías sobre las culturas humanas, tratando de discernir el grado en que tales efectos, en la forma en que se han producido, se derivan del hecho de que hayamos asimilado las tecnologías sin mayor investigación sobre su poder para alterar nuestra visión del mundo y nuestros propósitos y formas de vida. La aceptación de las tecnologías como condiciones propias de nuestro desarrollo mental y material nos pone en una situación de total dependencia, cuando no de impotencia, y nos lleva al desarrollo de la cultura humana como consecuencia automática, por así decirlo, del proceso de asimilación de las tecnologías antes mencionadas[1].

En la visión de Teixeira, la cultura humana contemporánea es producto de las tecnologías y resultado de los modos de percepción que el ser humano asimila en virtud de ellas. Esas tecnologías, creadas por el ser humano para grandes corporaciones, reemplazan sus ideas y gobiernan su existencia, por fuerza de un patrón de lenguaje mediado por la tecnología. Una forma de vida racional y organizada, conveniente para el desarrollo de nuevos mercados, pero profundamente hostil al desarrollo integral del ser humano.

1 TEIXEIRA, Anísio. **Cultura e tecnologia**. Biblioteca Virtual Anísio Teixeira/Fundação Getúlio Vargas, Río de Janeiro, 1971. Disponible en: http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/artigos/cultetec.html. Consulta: 19 mar. 2023.

> [...] el hombre comienza a ser verdaderamente el producto de esas tecnologías que, a partir de la imprenta, avanzaron hacia la máquina y redujeron la existencia del hombre a algo equivalente a una de sus máquinas; se crearon organizaciones con tal fuerza de dominación de su vida material que en máquina tendría que transformarse realmente para poder adaptarse por completo a la inmensa transformación operada por la industria[2].

Desde la perspectiva crítica del autor, las tecnologías se funden con las estructuras sociales, las afectan y ajustan a las personas al uso de su lenguaje. Esta reflexión de Teixeira, fechada en 1971, sigue vigente respecto a las consecuencias del desarrollo tecnológico en la cultura humana. Luego, la cultura tecnológica, de forma compleja y hostil, empezó a involucrar al ser humano y a la realidad construida y reflejada por las tecnologías.

Las notas de Teixeira posibilitan la conexión con la realidad del crecimiento exponencial de la IA en la contemporaneidad. La IA se puede definir como "un dominio tecnológico en expansión capaz de alterar todos los aspectos de nuestras relaciones sociales"[3]. Ella permite una expansión del conocimiento humano, pero también influye y altera las formas en que los seres humanos observan, perciben, interactúan, hacen y viven. Esto se debe a que la IA contempla "el uso de algoritmos para modelar las capacidades sensoriales, cognitivas y de actuación del ser humano"[4].

Instigados por la actitud crítica de Teixeira, optamos por pensar en la realidad humana y las mutaciones sociales resultantes del uso de algoritmos desde la perspectiva de una nueva forma de colonialismo vinculada al capitalismo contemporáneo, se trata de un "colonialismo de datos"[5].

---

2 *Ibid*.

3 PEDRÓ, Francesc; SUBOSA, Migues; VALVERDE, Paula. Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development. **Unesco**, Paris, 2019, p. 6. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994/. Consulta: 19 mar. 2023. Tradução da autora.

4 AGUADED, Ignacio et al. (coord.). **Currículo Alfamed de formação de professores em educação midiática:** AMI (Alfabetização Midiática e Informacional) na era pós-covid-19. São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2021. p .40.

5 COULDRY, N.; MEJÍAS, U. A. **The Costs of Connection: How Data is Colonizing Human Life and Appropriating It For Capitalism** (Redwood, EE. UU.): Stanford University Press, 2019); NARR, Gregory. The Coloniality of Desire: Revealing the Desire to be Seen and Blind Spots Leveraged by Data Colonialism as AI Manipulates the Unconscious for Profitable Extraction on Dating Apps. **Revista Fronteiras – Estudos Midiáticos** (São Leopoldo, v. 24, n. 3, p. 72-84, set./dic. 2022. Disponible en: https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/25730/60749408. Consulta: 9 mar. 2023); NATANSOHN, Graciela; MORALES, Susana; FERREIRA, Sergio

> El concepto de colonialismo de datos sirve como herramienta crítica para concebir las apropiaciones de nuestra vida convertidas en datos y, por tanto, en mercancías de las empresas transnacionales de comunicación y tecnología de la información[6].

Para las autoras del párrafo anterior, la vida humana, a través de la algoritmización, está enraizada en el capital financiero y corporativo. Este es un concepto poderoso para pensar críticamente la cultura digital como la fase contemporánea del capitalismo vinculada a una nueva forma de colonización, dirigida a la explotación económica en plataformas digitales, mediante la captación abusiva y el tratamiento masivo de datos que son transformados en mercancías valiosas.

Las raíces epistemológicas de las relaciones coloniales históricas, en opinión de Narr, continúan creciendo en el colonialismo de datos, puesto que se utiliza un patrón de información simplificado y estereotipado para generar exclusiones y discriminaciones sociales:

> [El] colonialismo de datos revela dualismos persistentes: sagrado-profano, mente-cuerpo, racional-irracional, sujeto-objeto, colonizador-colonizado, civilizado-bárbaro, negro-blanco y hombre-mujer, que necesitan ser deconstruidos para eliminar sus efectos perniciosos[7].

Desde la perspectiva del autor, la IA está invadiendo rápidamente todos los dominios de la vida cotidiana, con objetivos dirigidos a colonizar y manipular el inconsciente del individuo y la colectividad. La intención es extraer datos de forma masiva y transformarlos en beneficios económicos y financieros. Para ello, utiliza procesos que refuerzan la persistente lógica de exclusión y discriminación. Se trata de legados del colonialismo y el capitalismo que hoy son potenciados por la IA.

Rodrigo da Silva. Colonialismo de dados e apropriação das tecnologias digitais: articulações e propostas a partir de uma perspectiva feminista. **Revista Fronteiras – Estudos Midiáticos** (São Leopoldo, v. 24, n. 3, p. 21-34, set./dic. 2022. Disponible en: https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/ view/25698/60749404. Consulta: 9 mar. 2023); FERREIRA, Sergio Rodrigo da Silva. O que é (ou o que estamos chamando de) "Colonialismo de Dados"? Paulus – **Revista de Comunicação da FAPCOM** (São Paulo, v. 5, n. 10, p. 50-61, jul./dic. 2021. Disponible en: https://fapcom.edu.br/revista/index.php/revista-paulus/ article/view/458. Consulta: 9 mar. 2023); entre outros.

6 NATANSOHN *et al.*, *op. cit.*, p. 21.

7 NARR, *op. cit.*, p. 74. Traducción de la autora.

Desde una perspectiva colonial, el capitalismo se apropia, a través de plataformas y algoritmos, de las vidas humanas, sus datos y sus subjetividades, conectando personas, instituciones y organizaciones a las infraestructuras digitales. Estos insumos en masa son económicamente rentables para el mercado. De esa forma, el colonialismo de datos se apropia de la existencia humana, estandarizándola y convirtiéndola en datos, de la misma manera en que el colonialismo histórico se apropió de la fuerza laboral y los recursos naturales. Por lo tanto, se trata de un proceso económico, pero también político, en el que capitalismo y colonialismo se superponen[8].

En tal escenario, la vida humana, los datos y las subjetividades representan posibilidades de lucro para la apropiación del mercado extractivista. Esa apropiación colonialista e impetuosa impone modos de ser y estar en el mundo, aparentemente sin opción de escogencia para los usuarios que deseen mantenerse integrados a la sociedad a través de la mediación tecnológica. Ello, porque el capitalismo, vinculado al colonialismo, con cada innovación tecnológica, invierte fuertemente en estrategias para hacernos creer que la aceptación, adaptación y asimilación constituyen la única forma de existencia social de los usuarios, convirtiéndolos en sujetos consumidores en la era digital. En esta perspectiva, por lo tanto, somos llevados a pensar en la imposibilidad de la vida sin o más allá de producciones y conexiones digitales.

En ese contexto, cabe preguntarse si en la cultura digital ligada a la IA hay tiempo-espacio para una apropiación social efectiva de las tecnologías, que presupone libertad y creatividad para adaptarse a las realidades, a las necesidades, a la acción política y de resistencia y a proyectos individuales o comunitarios. ¿O solo queda lugar para el usuario expropiado de sus datos y subjetividades?

Para autores que estudian el concepto de apropiación, como Certeau[9] y Canclini[10], la apropiación exige libertad para inventar, trabajar e innovar, de lo contrario significa mera acción de uso y asimilación desprovista de posibilidad de empoderamiento. Si en realidad el colonialismo de datos determina los roles y relaciones del usuario, entonces podemos inferir que la apropiación se produce unilateralmente, es decir, el capitalismo se apropia de los datos y las subjetividades del usuario. Eso hace sucumbir las ideas de Certeau –de "libertad de invención"– y de Canclini –del "ciudadano consumidor"– para producir sentidos.

En la búsqueda de posibles alternativas descolonizadoras, consideramos importante el estudio de Ferreira titulado *¿Qué es (o a qué estamos llamando) "colonialismo de datos?*, que presenta una revisión de artículos académicos en el

8 COULDRY; MEJÍAS, *op. cit.*

9 CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano I**. Petrópolis: Vozes, 1994.

10 CANCLINI, Nestor Garcia. **Consumidores e cidadãos**. Río de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.

contexto brasileño y nos ofrece pistas de la potencia de este concepto para pensar críticamente la cultura digital. El autor constata que los estudios, a partir de 2019, incluyen las perspectivas que se presentan a continuación:

- Caracterizar el uso de tecnologías en sus aspectos de explotación económica y su relación con el capitalismo global y de vigilancia.
- Investigar la construcción de estrategias que mantienen a los sujetos usando tecnologías con estructuras de plataformas de corporaciones transnacionales que extrae sus datos para producir ganancias.
- Mapear nuevas relaciones de poder y tecnorresistencias, así como la inferencia en la gobernanza digital y la influencia tecnológica transnacional en procesos democráticos.
- Producir crítica racializada y de género sobre el uso de objetos técnicos;
- Comprender el funcionamiento y los efectos de la modulación del comportamiento de los usuarios de plataformas digitales, cuantificación de lo social y producción de dependencia tecnológica.
- Problematizar la cuestión de circulación de información, producción de sentidos y gramáticas propias.
- Generar posibilidades para descolonizar datos y dispositivos tecnológicos[11].

Para seguir enfrentando el desafío de la descolonización de datos, es imposible ignorar las formas en que los algoritmos organizan el conocimiento, sin tener en cuenta las cuestiones como género, raza y clase social, que contribuyen y refuerzan procesos sociales de invisibilidad, exclusión y discriminación social. Desde esta perspectiva, mencionamos, por ejemplo, un supuesto intento de diálogo sobre cuestiones africanas con ChatGPT, que en dos meses obtuvo un soporte récord de usuarios –alrededor de 100 millones, según Ruvic/Reuters– desde su lanzamiento, en noviembre de 2022. El resultado del diálogo con ChatGPT no sorprende: el *software* respondió con el desconocimiento de temas africanos y dijo que "no se entromete en temas africanos". Por lo tanto, no se trata de una delicada no intrusión, sino más bien de exclusión y de una especie de epistemicidio discriminatorio que exige un cambio inclusivo y descolonizador.

A partir de los autores que investigan el tema de la colonización de datos, sistematizamos a continuación algunos desafíos de las teorías críticas:

- Dilucidar, además del "valor de uso", qué otros valores (estéticos, existenciales, sociales, éticos, comunicacionales, políticos, etc.) representan los algoritmos para el capitalismo y cuáles son las implicaciones sociales de estos valores.
- Pensar formas para minimizar el control colonialista de los datos en la gobernanza digital y en los procesos democráticos globales.

11 FERREIRA, *op. cit.*, p. 58.

- Investigar alternativas de descolonización de datos que minimicen el uso de tecnologías diseñadas por el capitalismo colonialista.
- Analizar las consecuencias de la colonización de datos en la economía, la sociedad, las prácticas culturales y las jerarquías raciales, de género y de clase, en la construcción de identidades y subjetividades.
- Investigar formas para articular la IA con los intereses de la comunidad humana, mediante el desarrollo de algoritmos que puedan identificar, clasificar y solucionar problemas como la desinformación, el discurso de odio, el racismo y el sexismo.
- Estudiar alternativas para restaurar el bienestar deteriorado por las relaciones de datos; inclusión y protección de género y raza, que deben coexistir más allá de la datificación; creación de alternativas, en las que el valor de los datos tenga como base el bienestar colectivo, y no en el lucro para pocos individuos.
- Pensar en formas de interrumpir la continuidad de la lógica colonial de producción de invisibilidades social y seres estereotipados despojados de sus singularidades y humanidades.
- Producir conocimientos anclados en experiencias de resistencia a las invisibilidades, discriminaciones, injusticias y opresiones resultantes de la unión entre capitalismo, patriarcado y colonialismo de datos.

Rosane Rosa
Postdoctora en el Centro de Estudios Sociales de la Universidad de Coimbra, Portugal. Doctora en Comunicación e Información por Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS). Profesora visitante del Posgrado en Periodismo y Procesos Editoriales de la Universidad Pedagógica de Maputo (Mozambique)

Epílogo

La cuestión de la inteligencia artificial en la educación sin subterfugios

Si fuese para enfatizar el término "tecnología" en diferentes épocas, ¿quién pensaría hoy en el libro como una tecnología de enseñanza y aprendizaje? Sí, el libro fue una tecnología soberana que reinó del siglo XV al XIX. Ciertamente, el libro continúa cumpliendo sus funciones educativas hasta hoy, pero ya no con la misma exclusividad con la que dominó durante siglos. La remembranza del libro se justifica como una demostración de que no hay proceso educativo que pueda prescindir de alguno o algunos tipos de mediación del lenguaje, ya que no existe un lenguaje que, a su vez, pueda prescindir de un dispositivo tecnológico para su transmisión. En el caso del libro, es él, en su realidad material y simbólica, el que se presenta como tecnología mediadora.

Los principios mediadores, que eran exclusivamente constitutivos del libro, comenzaron a multiplicarse a partir de la Revolución Industrial mecánica –fotografía, cine–, seguida de la electrónica –radio y televisión–, responsables de la disrupción de la soberanía mediadora del libro. De hecho, hasta la década de 1980, las tecnologías del lenguaje estaban divididas en dos líneas paralelas: por un lado, los medios de comunicación de masas –audio y audiovisual– orientados al entretenimiento y la información. Por otro, el libro y la lengua escrita como tecnologías de la comunicación encaminadas a cultivar cultura, conocimiento y educación. A partir de la década de 1980, esta disociación estaría condenada a desaparecer.

Cuando el computador, como medio de comunicación planetario –un medio que absorbe, engulle y mezcla todos los tipos de lenguaje en su morfogénesis–, entró en ambientes domésticos y lanzó sus tentáculos en la cultura como un todo, se comenzaron a barajar las reglas del juego de la producción, la memoria y el acceso al conocimiento, los medios de comunicación se transformaron en medios de "infoentretenimiento" y, como era de esperarse, las cartas de los procesos educativos se volvieron obsoletas. A partir de entonces, los medios de comunicación pasaron a denominarse "medios" y el computador, "el medio de todos los medios". Para no quedarse atrás, la educación comenzó a ocuparse del tema de la educación mediática.

Lamentablemente, la expresión "alfabetización mediática", aunque sustentada por el prestigio de la UNESCO, es muy vaga. ¿De qué medios se está hablando? ¿De los medios tradicionales que todavía permanecen, como los periódicos, el cine, la radio y la televisión? ¿De las transformaciones que esos medios están atravesando debido al imperio de la digitalización? ¿O de los diferentes lenguajes aglomerados en las

redes y cuyos circuitos hoy transitan por plataformas, aplicaciones y pantallas que se multiplican? Si estas cuestiones no están claras, las buenas intenciones pueden terminar en retórica intrascendente. Esto no le resta importancia a la preocupación por los cambios necesarios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, pero llama la atención sobre el hecho de que las tecnologías del lenguaje y la comunicación hoy conviven en una realidad extremadamente compleja y multifacética que es necesario explicitar.

En cualquier caso, los recursos que el computador abrió para la educación fueron ampliamente promovidos en la década de 1990. Antes de eso, el término "paraguas" que ya se utilizaba para abrazar la incorporación de recursos tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje era "educación a distancia", expresión que, en un sentido amplio, alberga una diversidad de métodos y procedimientos que, desde la llegada del computador y el surgimiento de la sociedad de la información, comenzaron a recibir denominaciones específicas y definiciones más explícitas. De hecho, los laboratorios de informática de las escuelas estaban envejeciendo a medida que el computador se transformaba en el medio de todos los medios. Esto allanó el camino para los cursos *online* o híbridos, que mezclaban *online y offline*, y que evolucionaron hasta convertirse en lo que hoy se conoce como "entornos virtuales de aprendizaje", con sus "diseños instruccionales" para planificar, desarrollar y evaluar estos cursos. Los nombres varían, pero el objetivo es convergente: el uso de los recursos que ofrece el computador y sus complementos. En ese contexto, el término bastante genérico para dar cuenta de una serie de procedimientos es *e-learning*, esto es, aprendizaje que es desarrollado electrónicamente.

La profusión terminológica no carece de razón, puesto que es un indicador de iniciativas pedagógicas para acompañar *pari passu* la emergencia de nuevos recursos tecnológicos. Así, surgen el *m-learning*, aprendizaje móvil, y el *u-learning*, aprendizaje ubicuo.

Además de estas modalidades más generales, también existen submodalidades marcadas por la especificidad de cada tipo de recurso. De modo que se puede hablar de *app-learning*. También es novedad el aprendizaje adaptativo, en el cual el entorno de aprendizaje, que es construido, busca ofrecer adaptabilidad a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, cuando hablamos de aprendizaje adaptativo, nos encontramos con recursos que prometen llevar esta condición a una potencia sorprendentemente nueva: la inteligencia artificial.

Precisamente en este punto tenemos una cita con el libro de Alexandre Sayad, ya que es la relación entre educación e IA en la que se enfoca el autor, cuya mira apunta directamente hacia un tema que ha ocupado las preocupaciones educativas siempre: el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes. ¿Cómo esos procesos que conducen al pensamiento crítico se transforman a medida que cambian también las tecnologías mediadoras? ¿Y cuáles son las nuevas condiciones que aporta la IA para ello?

Desgraciadamente, a fuerza del uso, como lo atestigua claramente Sayad, la expresión "pensamiento crítico" acabó convirtiéndose en una especie de comodín. Por ello, para desmitificar su uso abusivo, el autor no escatimó su cuidado en favor tanto de la historia del concepto como de su definición más precisa, lo que le proporcionó un terreno seguro para discutirlo en el enfrentamiento con la AI. No fue por casualidad que este epílogo se abrió con el regreso al libro como tecnología educativa. Lo que se suele entender como pensamiento crítico en el área de la educación está ligado a la cultura del libro como medio exclusivo de producción de conocimiento. El gran mérito esta obra que nos presenta Sayad está en la necesaria búsqueda de actualización y problematización que todas las transformaciones en las tecnologías del lenguaje han traído para aquello que se concibe como pensamiento crítico, para culminar en la IA como tecnología que está socavando las bases seculares de la educación.

Ahora, afrontar, sin subterfugios, la cuestión de la IA y las transformaciones que causando en la vida social y psíquica, especialmente en las consecuencias que ya ha traído para la educación, sin olvidar los problemas éticos resultantes, es un acto de valentía, pues la velocidad con la que la IA avanza en todos los ámbitos de la existencia humana es equivalente al crecimiento en la complejidad de las cuestiones que conlleva. Prueba de ello es la aparición de ChatGPT y los efectos grandilocuentes que está provocando, un frenesí social desmedido. Ante eso, es posible afirmar que este trabajo de Sayad abre la puerta a la entrada de este chat y la necesidad apremiante que trae de reflexiones ponderadas, especialmente en educación, sin duda el ámbito en el que sus consecuencias serán más tangibles–.

Lucia Santaella

Autora de 51 libros, también organizó la publicación de 26 libros y ha publicado cerca de 500 artículos en revistas científicas en Brasil y en el extranjero. Sus áreas de investigación más recientes son: comunicación, semiótica cognitiva y computacional, inteligencia artificial, estética y filosofía tecnológica y metodología de la ciencia. Desde 1996 ha realizado estudios postdoctorales en Kassel, Berlín y Dagstuhl, Alemania.

Referencias bibliográficas

ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. Trad. Wolfgang Leo Maar. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

AGRAWAL, Ajay *et al*. **Máquinas preditivas:** a simples economia da inteligência artificial. Río de Janeiro: Alta Books, 2018.

AGRE, Philip E. **What to Read:** A Biased Guide to AI literacy for The Beginner, 1972. Disponible en: http://oastats.mit.edu/handle/1721.1/41185. Consulta: 14 mar. 2023.

AGUADED, Ignacio *et al*. (coord.). **Currículo Alfamed de formação de professores em educação midiática:** AMI (Alfabetização Midiática e Informacional) na era pós-covid-19. São Paulo: Instituto Palavra Aberta, 2021.

AOUN, J. E. **Robot-Proof:** Higher Education in the Age of Artificial Intelligence. Cambridge: MIT Press, 2017.

BACON, Francis. **The Advancement of Learning**. Redditch (Reino Unido): Read Books, 2006.

BAKSHY, E.; MESSING, S.; ADAMIC, L. A. (2015). Exposure to Ideologically Diverse News and Opinion on Facebook. **Science**, v. 348, 7 mayo 2015. Disponible en: https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaa1160. Consulta: 14 mar. 2023.

BATTELLE FOR KIDS. **21st Century Learning Exemplar Program**, 2019. Disponible en: http://www.battelleforkids.org/networks/p21/21st-century-learning-exemplar-program. Consulta: 19 mar. 2023.

BOCHIE, Kaylani *et al*. **Aprendizado profundo em redes desafiadoras:** conceitos e aplicações, 2020. Sociedade Brasileira de Computação. Disponible en: https://sol.sbc.org. br/livros/index.php/sbc/catalog/view/50/231/468-1. Consulta: 13 mar. 2023.

BOSTRON, Nick; SHULMAN, Carl. **Propositions Concerning Digital Minds and Society**, 2022. Disponible en: https://nickbostrom.com/propositions.pdf. Consulta: 8 mar. 2023.

BOSTRON, Nick; YUDKOWSKY, Eliezer. **The Ethics of Artificial Intelligence**, 2011. Disponible en: https://nickbostrom.com/ethics/artificial-intelligence.pdf. Consulta: 8 mar. 2023.

BOTO, Carlota. Na Revolução Francesa, os princípios democráticos da escola pública, laica e gratuita: o relatório de Condorcet. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 24, n. 84, set, 2003. Disponible en: https://www.scielo.br/j/es/a/dySCfq6TwCvKWBzv48tt6bj/?format=pdf&lang=pt. Consulta: 19 mar. 2023.

BRASIL. SENADO FEDERAL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, 2005. Disponible en: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, 2018. Disponible en: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Consulta: 12 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRUNO, Fernanda. A rede e o problema da mediação: uma nota sobre o ciberespaço. **Série Documenta**, Río de Janeiro, v. VIII, n. 1213, 2003.

BUCKINGHAM, David. **The Media Education Manifesto**. Hoboken (EUA): John Wiley & Sons, 2019.

BUGHIN, Jacques *et al.* **Notes from the AI Frontier:** Modeling the Impact of AI on the World Economy. McKinsey Global Institute, 4 set. 2018. Disponible en: https://www.mckinsey.com/featured-insights/artificial-intelligence/notes-from-the-ai-frontier-modeling-the-impact-of-ai-on-the-world-economy. Consulta: 19 mar. 2023.

CANCLINI, Nestor Garcia. **Consumidores e cidadãos**. Río de Janeiro: Editora da UFRJ, 1997.

CANTARINI, Paola. **Proteção de dados, inteligência artificial e mudança de paradigma**, 2020. Disponible en: https://www.academia.edu/86198836/Proteção_De_Dados_Inteligência_Artificial_e_Mudança_De_Paradigma. Consulta: 19 mar. 2023.

CARVALHO, José Murilo de. **Cidadania no Brasil:** o longo caminho. 7.ª ed. Río de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

CENTRO de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB). **Nota Técnica #16**, 2019. Disponible en: https://cieb.net.br/inteligencia-artificial-na-educacao/. Consulta: 12 mar. 2023.

CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano I**. Petrópolis: Vozes, 1994.

CETIC. **TIC Educação 2020:** pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2020.

CETIC. **TIC Kids Online 2021**. Disponible en: https://data.cetic.br/explore/?pesquisa_id=13&unidade=Crianças%20e%20Adolescentes. Consulta: 12 mar. 2023.

ChatGPT Used by Teachers More Than Students, New Survey from Walton Family Foundation Finds. **Walton Family Foundation**, 1 mar. 2023. Disponible en: https://www.waltonfamilyfoundation.org/chatgpt-used-by-teachers-more-than-students-new-survey-from-walton-family-foundation-finds. Consulta: 8 mar. 2023.

CLARKE, C. Arthur. **2001: uma odisseia no espaço**. São Paulo: Aleph, 2013.

CODED Bias. Direção: Shalini Kantayya. Estados Unidos/China/ Reino Unido: Netflix, 2020.

COECKELBERGH, Mark. **AI Ethics**. Massachusetts: MIT Press, 2020.

COECKELBERGH, Mark. **Self-Improvement:** Technologies of The Soul in The Age of Artificial Intelligence. Nova York: Columbia University Press, 2022.

CORMEN, Thomas H. **Desmistificando algoritmos**. Santana de Parnaíba (SP): Campos, 2014.

COULDRY, N.; MEJÍAS, U. A. **The Costs of Connection: How Data is Colonizing Human Life and Appropriating It For Capitalism**. Redwood (EE, UU,): Stanford University Press, 2019.

CRESWELL, John W. **A Concise Introduction to Mixed Methods Research.** Londres: Sage, 2014.

DASTIN, Jeffrey. Amazon Scraps Secret AI Recruiting Toll that Showed Bias Against Women. **Reuters**, 10 oct. 2018. Disponible en: https://www.reuters.com/article/us-amazon-com- jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G. Consulta: 13 mar. 2023.

DEWEY, J. **Como pensamos**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1953.

DEWEY, J. **Democracia e educação:** breve tratado de filosofia de educação. Trad. Godofredo Rangel; Anísio Teixeira. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1952.

DEL MONTE, Silvia Cristina. Educação e cidadania: um estudo sobre John Dewey. **Cadernos CIMEAC**, v. 4, n. 1, 2014.

Did a Fourth Grader Write This? Or the New Chatbot? **The New York Times**, Nova York, 26 dic. 2022. Disponible en: https://www.nytimes.com/interactive/2022/12/26/upshot/chatgpt- child-essays.html. Consulta: 8 mar. 2023.

DINO, Luciana; MACAYA, Javiera. Inteligência artificial: incluindo a perspectiva de crianças e adolescentes no debate. **Panorama Setorial da Internet**, n. 3, año12, oct. 2020. Disponible en: https://cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20201110120042/panorama_setorial_ano- xii_n_3_inteligencia_artificial_educacao_infancia.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

DOLE, Sharon *et al*. **Engaged Learning:** Impact of PBL and PjBL with Elementary and Middle Graded Students, 2017. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/318370575_Engaged_Learning_Impact_of_PBL_and_PjBL_with_Elementary_and_Middle_Grade_ Students. Consulta: 15 mar. 2023.

DOYLE, Dennis M. Thomas Aquinas: Integrating Faith and Reason in The Catholic School. **Catholic Education: A Journal of Inquiry and Practice**, v. 10, n. 3, mar. 2007. Disponible en: https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1005882.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

ECO, Umberto. **Como se faz uma tese**. São Paulo: Perspectiva, 2016.

FADEL, Charles; HOLMES, Wayne; BIALIK, Maya. **Artificial Intelligence in Education:** Promises and Implications for Teaching and Learning. Boston: The Center for Curriculum Redesign, 2019.

FAVAR, Rui. **Trabalho, educação e inteligência artificial:** a era do indivíduo versátil. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

FELDMANN, A. *et al.* **The Lockdown Effect:** Implications of the Covid-19 Pandemic on the Internet Traffic, 2020. Disponible en: https://dl.acm.org/doi/10.1145/3419394.3423658. Consulta: 15 mar. 2023.

FERREIRA, Sergio Rodrigo da Silva. O que é (ou o que estamos chamando de) "Colonialismo de Dados"? **Paulus – Revista de Comunicação da FAPCOM**, São Paulo, v. 5, n. 10, p. 50-61, jul./dic. 2021. Disponible en: https://fapcom.edu.br/revista/index.php/revista-paulus/ article/view/458. Consulta: 9 mar. 2023.

FIGUEIRA, Álvaro; OLIVEIRA, Luciana. The Current State of Fake News: Challenges and Opportunities. **Procedia Computer Science**, v. 121, 2017. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050917323086. Consulta: 14 mar. 2023.

FLORIDI, Luciano; SANDERS, J. W. **On the Morality of Artificial Agents**. University of Hertfordshire, 2004. Disponible en: https://uhra.herts.ac.uk/bitstream/handle/2299/1822/901820.pdf?sequence=1. Consulta: 8 mar. 2023.

FRITH, Jordan; SAKER, Michael. It Is All About Location: Smartphones and Tracking the Spread of Covid-19. **Sage Journals**. Disponible en: https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/2056305120948257. Consulta: 23 mar. 2023.

GABBAY, Raquel; PAIVA, Marcello. Leitura crítica e cidadania: novas perspectivas. En: **Anais do XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação**, Curitiba, set. 2009.

GADOTTI, Moacir. **A questão da educação formal/não formal.** Sion (Suíça): Institut International des Droits de L'Enfant, 2005.

GADOTTI, Moacir. O projeto político-pedagógico da escola na perspectiva de uma educação para a cidadania. **Revista de Educação, Ciência e Cultura**. Canoas, Centro Educacional La Salle de Ensino Superior, 2000.

GATTI, Francielle Nogueira. **Educação básica e inteligência artificial:** perspectivas, contribuições e desafios. Dissertação de Mestrado em Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), São Paulo, 2019. Disponible en: https://tedeantiga.pucsp.br/handle/handle/22788. Consulta: 7 feb. 2022.

GOMES, Josir Cardoso; PIMENTA, Ricardo; SCHNEIDER, Marco. Data Mining in Information Science Research: Challenges and Opportunities. **Anais do XX Encontro Nacional de**

Pesquisa em Ciência da Informação, Enancib, Florianópolis, oct. 2019. Disponible en: https://zenodo.org/record/3521038#.ZCYuwS_5R7x. Consulta: 13 mar. 2023.

GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO. /**nteligência artificial ajuda alunos da rede a avançarem na produção textual**, 12 set. 2019. Disponible en: https://www.es.gov.br/Noticia/inteligencia-artificial-ajuda-alunos-da-rede-a-avancarem-na-producao-textual. Consulta: 16 mar. 2023.

GUNKEL, David J. **The Machine Question**. Massachusetts: MIT Press, 2012.

HAO, Karen. Intelligent Machines: This is How AI Bias Really Happens – And Why It's so Hard to Fix. **MIT Technology Review**, 2019. Disponible en: https://www.technologyreview.com/2019/02/04/137602/this-is-how-ai-bias-really-happensand-why-its-so-hard-to- fix/. Consulta: 13 mar. 2023.

HITCHCOCK, David. **Critical Thinking. Stanford Encyclopedia of Philosophy**, 12 oct. 2022. Disponible en: https://plato.stanford.edu/entries/critical-thinking/. Consulta: 9 mar. 2023.

HORKHEIMER, Max; ADORNO, Theodor. **Critical Theory:** Selected Essays. New York: Continuum, 1989.

HUI, Yuk. **Tecnodiversidade**. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

HUMAN Rights Watch. **How Dare They Peep My Private Life?**, 25 mayo 2022. Disponible en: https://www.hrw.org/report/2022/05/25/how-dare-they-peep-my-private-life/childrens- rights-violations-governments. Consulta: 12 mar. 2023.

HUNT, Neil; URIBE, Carlos A. Gomez. **The Netflix Recommender System:** Algorithms, Business Value, and Innovation, 2015, p. 3. Disponible en: https://dl.acm.org/doi/10.1145/2843948. Consulta: 12 mar. 2023.

IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio Contínua** (PNAD Contínua), 2021. Disponible en: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/17270-pnad-continua.html?=&t=sobre. Consulta: 15 mar. 2023.

ISAAK, Jim; HANNA, Mina J. **User Data Privacy:** Facebook, Cambridge Analytica, and Privacy Protection, 2018. Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/document/8436400. Consulta: 13 mar. 2023.

JONES, Howard Mumford. **Primer of Intellectual Freedom**. Cambridge/Londres: Harvard University Press, 2014.

KANDLHOFER, M.; STEINBAUER, G. *et al*. Artificial Intelligence and Computer Science in Education: From Kindergarten to University, 2016. En: **IEEE Frontiers in Education**

Conference (FIE). Disponible en: https://ieeexplore.ieee.org/document/7757570. Consulta: 15 mar. 2023.

KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

KAUFMAN, Dora. **Desmistificando a inteligência artificial**. São Paulo: Autêntica, 2022.

KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial. **TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas**, n. 17, 2018. Disponible en: https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/issue/view/n17. Consulta: 19 mar. 2023.

KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA. **Paulus – Revista de Comunicação da FAPCOM**, São Paulo, v. 5. N. 9, 2021. Disponible en: https://fapcom.edu.br/revista/index.php/revista-paulus/article/view/453/427. Consulta: 19 mar. 2023.

KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial não é inteligente nem artificial. **Época Negócios**, 14 mayo 2021. Disponible en: https://epocanegocios.globo.com/colunas/IAgora/noticia/2021/05/ inteligencia-artificial-nao-e-inteligente-nem-artificial.html. Consulta 10 dic. 2021. KAUFMAN, Dora. Inteligência artificial: repensando a mediação. *Brazilian Journal of Development*, v. 6, n. 9, 2020.

KAUFMAN Dora; SANTAELLA, Lucia. O papel dos algoritmos de inteligência artificial nas redes sociais. **Revista Famecos**, Porto Alegre, v. 27, ene.-dic. 2020. Disponible en: https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistafamecos/article/view/34074/19629. Consulta: 13 mar. 2023.

KAWANO, Diogo; TRINDADE, Eneus. A publicidade contemporânea e as teorias de comunicação de massa. **Revista Brasileira de Marketing**, v. 6, n. 2, 2007. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/4717/471747516008.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

KIND, Carly. Biometrics and Facial Recognition Technologies: Where Next? **Ada Lovelace Institute**, 2 jul. 2019. Disponible en: https://www.adalovelaceinstitute.org/blog/biometrics-and-facial-recognition-technology-where-next/. Consulta: 13 mar. 2023.

KLINGER, Joel; MATEOS-GARCIA, Juan; STATHOULOPOULOS, Konstantinos. **Deep Learning, Deep Change? Mapping the Development of the Artificial Intelligence General Purpose Technology**. Cornell University, 2018. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1808.06355. Consulta 13 mar. 2023.

KOBIS, Nils; MOSSINK, Luca. Artificial Intelligence Versus Maya Angelou: Experimental Evidence that People Cannot Differentiate AI-generated from Human-Written Poetry. **Computers in Human Behavior**, v. 114, ene, 2021. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563220303034. Consulta: 19 mar. 2023.

KURZWEIL, Ray. **Singularidade está próxima quando os humanos transcendem a biologia**. São Paulo: Iluminuras, 2018.

LATOUR, Bruno. **Jamais fomos modernos**. São Paulo: Editora 34, 2013.

LEE, Kai-Fu. **Inteligência artificial:** *como os robôs estão mudando o mundo*. Río de Janeiro: Globo Livros, 2019.

LEMOS, André. A crítica da crítica essencialista da cibercultura. **MATRIZes**, v. 9, n. 1, 2015. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/100672. Consulta: 13 mar. 2023.

LEMOS, André. Contra a crítica abstrata: tréplica a Francisco Rüdiger. **MATRIZes**, v. 10, n. 1, 2016.

LEMOS, André. **Epistemologia da comunicação, neomaterialismo e cultura digital**, 2020. Disponible en: https://www.scielo.br/j/gal/a/. Consulta: 13 mar. 2023.

LEMOS, André; BITENCOURT, Elias. Sete pontos para compreender o neomaterialismo. **Galáxia**, 2021. Disponible en: https://revistas.pucsp. br/index.php/galaxia/article/view/52017. Consulta: 5 abr. 2022.

LIAO, S. Matthew (org.). **Ethics of Artificial Intelligence**. Oxford: Oxford University Press, 2020.

LEAVY, Susan; O'SULLIVAN, Barry; SIAPERA, Eugenia. **Data, Power and Bias in Artificial Intelligence**, jul. 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/343711761_Data_Power_and_Bias_in_Artificial_Intelligence. Consulta: 14 mar. 2023.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência**. São Paulo: Editora 34, 1993.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2010.

LIDTKE, D.; MOURSUND, D. **Computers in Schools:** Past, Present, and How We Can Change The Future, 1993. Disponible en: https://www.semanticscholar.org/paper/ Computers-in-schools%3A-past%2C-present%2C-and-how-we-can-Lidtke-Moursund/f7686baa340a63773c1722533d2a21449c4b582d Consulta: 14 mar. 2023.

LIPSEY, Richard et al. **Economic Transformations:** General Purpose Technologies and Long-Term Economic Growth. Oxford: Oxford University Press, 2005.

MACDONALD, M. Império e comunicação: a guerra da mídia de Marshall McLuhan. **Revista de Ciências Sociais – Política e Trabalho**, v. 26, 2007. Disponible en: https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/politicaetrabalho/article/view/6765. Consulta: 19 mar. 2023.

MAGRANI, Eduardo; OLIVEIRA, Renan Medeiros de. A esfera pública (forjada) na era das *fake news* e dos filtros-bolha. **Cadernos Adenauer XIX**, n. 4, Río de Janeiro, 2019. Disponible en: http://eduardomagrani.com/artigo-a-esfera-publica-forjada-na-era-das-fake-news-e-dos-filtros-bolha/. Consulta: 13 mar. 2023.

MAHESH, Batta. Machine Learning Algorithms: A Review, 2020. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/344717762_Machine_Learning_Algorithms_-A_Review. Consulta: 13 mar. 2023.

MARR, Bernard. Como a inteligência artificial deixa o Fortnite mais divertido. **Revista Forbes**, 2019. Disponible en: https://forbes.com.br/colunas/2019/06/como-a-inteligencia-artificial-deixa-o-fortnite-mais-divertido/. Consulta: 4 mar. 2022.

MARTÍN-BARBERO, Jesús. **De los medios a las mediaciones:** comunicación, cultura y hegemonía. Naucalpan (México): Ediciones G. Gili, 1991.

MAXIMIAMO, Rafael P. **Análisis de los factores SEO mediante técnicas de IA**, 2012. Disponible en: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.1/15740. Consulta: 14 mar. 2023.

MCCARTHY, John, 2004 *apud* KAUFMAN, Dora. **A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?** São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

MCPECK, J. E. **Critical Thinking and Education**. Londres: Routledge, 1981.

MELLO, Mariana Rodrigues Gomes de et al. *Big data* e inteligência artificial: aspectos éticos e legais mediante a teoria crítica. **Complexitas – Revista de Filosofia Temática 3**, n. 1, 2019.

MELO, Wanderson Fabio de. A Comuna de Paris e a educação: a luta pela escola pública, gratuita, laica e universal, e a recuperação de um debate para a historiografia. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH**, São Paulo, 2011. Disponible en: http://www.snh2011.anpuh.org/resources/anais/14/1307965408_ARQUIVO_Texto_Anpuh_Nacional_2011_Wanderson_Fabio_de_Melo.pdf. Consulta: 19 mar. 2023.

MINDBOWSER. *C*hatbot Survey 2020. Disponible en: https://www.mindbowser.com/chatbot-market-survey-2022. Consulta: 19 mar. 2023.

MITCHELL, Alex. Professor Catches Student Cheating With ChatGPT: "I Feel Abject Terror". **New York Post**, Nova York, 26 dic. 2022. Disponible en: https://nypost.com/2022/12/26/ students-using-chatgpt-to-cheat-professor-warns/. Consulta: 8 mar. 2023.

MOHSENI, Sina; RAGAN, Eric. **Combating Fake News With Interpretable News Feed Algorithms.** Cornwell University, 2018. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1811.12349. Consulta: 10 mar. 2023.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Trad. Eliane Lisboa. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MOSER, Patrícia Cristina; ARAÚJO, Joelson Isidro da Silva; MEDEIROS, Erika Carlos. Impacto das mídias sociais no futuro da educação superior no Brasil: um estudo prospectivo. **Anais do IV Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E)**, Recife, 2019.

NARR, Gregory. The Coloniality of Desire: Revealing the Desire to be Seen and Blind Spots Leveraged by Data Colonialism as AI Manipulates the Unconscious for Profitable Extraction on Dating Apps. **Revista Fronteiras – Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v. 24, n. 3, p. 72-84, set./dic. 2022. Disponible en: https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/article/view/25730/60749408. Consulta: 9 mar. 2023.

NATANSOHN, Graciela; MORALES, Susana; FERREIRA, Sergio Rodrigo da Silva. Colonialismo de dados e apropriação das tecnologias digitais: articulações e propostas a partir de uma perspectiva feminista. **Revista Fronteiras – Estudos Midiáticos**, São Leopoldo, v. 24, n. 3, p. 21-34, set./dic. 2022. Disponible en: https://revistas.unisinos.br/index.php/fronteiras/ article/view/25698/60749404. Consulta: 9 mar. 2023.

NG, Davy Tsz Kit *et al*. Conceptualizing AI Literacy: An Exploratory Review. **Computers and Education: Artificial Intelligence**, v. 2, 2021. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X21000357. Consulta: 16 mar. 2023.

NETFLIX. **Machine Learning:** Learning How to Entertain the World. Disponible en: https://research.netflix.com/research-area/machine-learning. Consulta: 13 mar. 2023.

NUNES, Fábio Oliveira. *Chatbots* e mimetismo: uma conversa entre humanos, robôs e artistas. **ARTECH**, año 6, 2012. Disponible en: https://fabiofon.com/extras/fabiofon_chatbots_uma_conversa.pdf. Consulta: 19 mar. 2023.

PARISER, Eli. **The Filter Bubble:** How the New Personalized Web is Changing What We Read and How We Think. Londres: Penguin, 2012.

PARISER, Eli. **The Filter Bubble:** What the Internet is Hiding From You. Londres: Penguin, 2011.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. **O desafío das tecnologias de inteligência artificial na educação:** percepção e avaliação dos professores, 2021. Disponible en: https://www.scielo.br/j/ensaio/a/nM9Rk8swvtDvwWNrKCZtjGn/. Consulta: 15 mar. 2023.

PAUL, Richard. Teaching Critical Thinking in the "Strong" Sense: A Focus on Self-Deception, World Views, and a Dialectical Mode of Analysis. **Informal Logic**, v. 4. n. 2, 1981. Disponible en: https://ojs.uwindsor.ca/index.php/informal_logic/article/view/2766. Consulta: 19 mar. 2023.

PAUL, Richard; ELDER, Linda; BARTEL, Ted. **California Teacher Preparation for Instruction in Critical Thinking**. Califórnia: Foundation for Critical Think, 1997.

PAUL, Richard; ELDER, Linda. **The Miniature Guide to Critical Thinking:** Concepts and Tools. Califórnia: Foundation for Critical Thinking, 2006.

PEDRÓ, Francesc; SUBOSA, Migues; VALVERDE, Paula. **Artificial Intelligence in Education:** Challenges and Opportunities for Sustainable Development. Unesco, Paris, 2019. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994. Consulta: 19 mar. 2023.

PERIKLIS, Pavlidis. Critical Thinking as Dialectics: a Hegelian-Marxist Approach. **Journal for Critical Education Policy Studies**, v. 8. n. 2, Thessaloniki, 6 ago. 2014. Disponible en: http://www.jceps.com/archives/644. Consulta: 13 mar. 2023.

PEW RESEARCH CENTER. **News Use Across Social Media Platforms 2016**. Disponible en: http://www.journalism.org/2016/05/26/news-use-across-social-media-platforms-2016/. Consulta: 2 mayo 2022.

PEW RESEARCH CENTER. **News Use Across Social Media Platforms 2017**. Disponible en: http://www.journalism.org/2017/09/07/news-use-across-social-media-platforms-2017. Consulta: 2 mayo 2022.

PLAISANCE, Éric. Alteridade, modernidade e democracia: qual a relação com o outro? **Currículo sem Fronteiras**, 2021. Disponible en: https://shs.hal.science/ halshs-03911457/. Consulta? 14 mar. 2023.

PRÉVERT, Jacques. **Fatras**. Paris: Gallimard, 1966.

RAI, Arun. Explainable AI: From Black Box to Glass Box. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v. 48, n. 1, 2020.

RANCIÈRE, Jacques. **O espectador emancipado**. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

REIS, V.; SCHNELL, R. F.; SARTORI, A. S. *Big data*, psicopolítica e infoética: repercussões na cultura e na educação. **PerCursos**, Florianópolis, v. 21, n. 45, 2020. Disponible en: https:// periodicos.udesc.br/index.php/percursos/article/view/1984724621452020050. Consulta: 19 mar. 2023.

RODGERS, Carol. Defining Reflection: Another Look at John Dewey and Reflective Thinking. **Teachers College Record**, v. 104, n. 4, jun. 2002. Disponible en: https://www. canr.msu.edu/bsp/uploads/files/Reading_Resources/Defining_Reflection.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

ROSA, Rosane. Epistemologias do Sul: desafios teórico-metodológicos da educomunicação. **Comunicação & Educação**, año XXV, n. 2, jul./dic. 2020. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/172642. Consulta: 12 mar. 2023.

ROSE, Adam. Are Face-Detection Cameras Racists? **Time**, 22 ene. 2010. Disponible en: https:// content.time.com/time/business/article/0,8599,1954643,00.html. Consulta: 13 mar. 2023.

ROSE, Karen; ELDRIDGE, Scott; CHAPIN, Lyman. **The Internet of Things:** An Overview. Reston (Estados Unidos): The Internet Society (ISOC), 2015. Disponible en: https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2017/08/ISOC-IoT-Overview-20151221-en.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

RÜDIGER, Francisco. Contra o conexionismo abstrato: réplica a André Lemos. **MATRIZes**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2015. Disponible en: https://www.revistas.usp.br/matrizes/article/view/111719. Consulta: 13 mar. 2023.

RUEDIGER, Marco Aurélio *et al*. **Robôs, redes sociais e política:** estudo sobre interferências ilegítimas no debate público na web, riscos à democracia e processo eleitoral de 2018, ago. 2017. Disponible en: https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/18695. Consulta: 19 mar. 2023.

RUSSELL, Stuart. **Inteligência artificial a nosso favor:** como manter o controle sobre a tecnologia. São Paulo: Companhia das Letras, 2021.

RUSSELL, Stuart. J.; NORVIG, Peter. **Artificial Intelligence:** A Modern Approach. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

SANTAELLA, Lúcia. **Comunicação e pesquisa**. 2.ª ed. São José do Río Preto: BlueCom, 2010.

SANTAELLA, Lúcia. **Cultura e artes do pós-humano:** da cultura das mídias a cibercultura. São Paulo: Paulus, 2010.

SCHEFFER, Israel. **The Language of Education**. Springfield (EUA): Charles C. Thomas Publisher, 1960.

SEJNOWSKI, Terrence J. **A revolução do aprendizado profundo**. Río de Janeiro: Alta Books, 2020.

SHAWAR, B. A., ATWEL, E. **Chatbots:** Are They Really Useful?, 2007. Disponible en: https://www.semanticscholar.org/paper/Chatbots%3A-Are-they-Really-Useful-Shawar-Atwell/8d 8284bfba7ebcb4e2575d864ec7c16ea6a168f0. Consulta: 19 mar. 2023.

SILVA, Amanda Lays Rodrigues da. **Seleção de atributos para apoio ao diagnóstico do câncer de mama usando imagens termográficas, algoritmos genéticos e otimização por enxame de partículas.** Dissertação de mestrado em Engenharia Biomédica, Universidade Federal de Pernambuco, 2019. Disponible en: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/37051. Consulta: 13 mar. 2023.

SILVA, Tarcízio. Linha do tempo do racismo algorítmico. **Blog do Tarcízio Silva**, 2019. Disponible en: https://tarciziosilva.com.br/blog/posts/racismo-algoritmico-linha-do-tempo. Consulta: 21 de jun. 2022.

SIMONS, Josh; GOSH, Dipayan. Utilities for Democracy: Why and How The Algorithmic Infrastructure of Facebook and Google Must Be Regulated, ago. 2020. **Foreign Policy at Brookings**. Disponible en: https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2020/08/Simons-Ghosh_Utilities-for-Democracy_PDF.pdf. Consulta: 14 mar. 2023.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação:** o conceito, o profissional, a aplicação. São Paulo: Paulinas, 2011.

STRUBELL, Emma et al. **Energy and Policy Considerations for Deep Learning in NLP**. Cornell University, 2019. Disponible en: https://arxiv.org/abs/1906.02243. Consulta: 10 mar. 2023.

TAURION, Cezar. **Big Data**. Río de Janeiro: Brasport, 2013.

TEIXEIRA, Anísio. **Cultura e tecnologia**. Biblioteca Virtual Anísio Teixeira/Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1971. Disponible en: http://www.bvanisioteixeira.ufba.br/artigos/cultetec.html. Consulta: 19 mar. 2023.

TEIXEIRA, Anisio *et al*. O manifesto dos pioneiros da educação nova. **Revista HISTEDBR**, Campinas, n. especial, ago. 2006. Disponible en: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1044145/mod_resource/content/1/3.Manifesto%20dos%20Pioneiros%20da%20Educação.pdf. Consulta: 10 mar. 2023.

TERRON, Joca Reiners. ChatGPT imita Joyce e Shakespeare, mas é péssimo escritor. **Folha Online**, 24 ene. 2023. Disponible en: https://www1.folha.uol.com.br/autores/joca-reiners- terron.shtml. Consulta: 12 mar. 2023.

TIBALLI, Elianda Figueiredo Arantes. **Pragmatismo, experiência e educação em John Dewey.** Anped, 2003. Disponible en: https://www.anped.org.br/sites/default/files/10_pragmatismo_experiencia_e_educacao_em_john_dewey.pdf. Consulta: 13 mar. 2023.

TURING, Alan. Computing Machinery and Intelligence. **Mind**, v. LIX, oct. 1950. Disponible en: https://academic.oup.com/mind/article/LIX/236/433/986238. Consulta: 13 mar. 2023.

UNESCO. **Alfabetização Midiática e Informacional:** diretrizes para a formulação de políticas e estratégias. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246421. Consulta: 12 mar. 2023**.**

UNESCO. **Artificial Intelligence and Inclusion:** *Compendium of Promising Initiatives*, 2020. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374644/PDF/374644eng. pdf.multi. Consulta: 12 mar. 2023.

UNESCO. **Currículos de IA para a Educação Básica:** um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Consulta: 15 mar. 2023.

UNESCO. **Media and Information Literacy Curriculum for Teachers**, 2011. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000019297. Consulta: 12 mar. 2023.

UNESCO. **Media and Information Literate Citizens:** Think Critically, Click Wisely! Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377068?posInSet=1&queryId=5a17c327-819b-44f0-859d-2fc2ee5e67cf. Consulta: 16 mar. 2023.

UNICEF. **Global Kids Online**. Disponible en: https://www.unicef-irc.org/research/global-kids-online/. Consulta: 14 mar. 2023.

VALADARES, Heloisa de Carvalho Feitosa. *Fake news* e (des)informação: reflexões sobre o potencial da inteligência artificial e das novas tecnologias de acelerar a erosão da democracia. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v. 6., 2021.

VILLANI, Cédric. **For a Meaningful Artificial Intelligence:** Towards a French and European Strategy, 2018. Disponible en: https://www.ai4eu.eu/news/meaningful-artificial-intelligencetowards-french-artificial-and-european-strategy. Consulta: 10 mayo 2022.

VINCENT-LANCRIN, Stéphan, *et al*. **Fostering Students' Creativity and Critical Thinking:** What It Means in School. Paris: OECD Publishing, 2019.

WALLACH, Wendell; ALLEN, Colin. **Engaged Learning:** Impact of PBL and PjBL with Elementary and Middle Graded Students. Oxford: Oxford University Press, 2010.

WATTERS, A. **Teaching Machines:** The History of Personalized Learning. Cambridge: MIT Press, 2021.

WOLKEMER, Antônio C. **Introdução ao pensamento jurídico crítico**. São Paulo: Saraiva, 2017.

ZUBOFF, Shoshana. *Big Other*: capitalismo de vigilância e perspectivas para uma civilização de informação. En: BRUNO, Fernanda *et al*. **Tecnopolíticas da vigilância:** perspectivas da margem. São Paulo: Boitempo, 2018.

2001, uma odisseia no espaço. Dirección: Stanley Kubrick. Estados Unidos/Reino Unido: Warner Bros, 1968. 1 DVD.

Sobre el autor

Alexandre Le Voci Sayad es periodista, educador y escritor. Máster en Inteligencia Artificial y Ética, en el área de Tecnologías de Inteligencia y Diseño Digital (TIDD), de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo (PUC-SP). Actualmente es director de ZeitGeist (Educación, Cultura y Medios) y copresidente de la UNESCO MIL Alliance, una alianza internacional con sede en París, que se centra en la educación en medios. Es columnista de la *Revista Educación* y autor de libros en las áreas de educación, cultura y comunicación. Además de obras infantiles, también presenta el programa *Age Mídia*, del Canal Futura.

Es miembro del Consejo Asesor del programa Educamídia, del Instituto Palavra Aberta, del Consejo Internacional de Alfabetización Mediática (ICAML), de ABPEducom (Asociación Brasileña de Profesionales de la Educomunicación), Bett Brasil y el comité de revisión científica de la Revista Académica Comunicar (Universidad de Huelva, España). Ha impartido clases y conferencias sobre educación y medios de comunicación en más de diez países y universidades extranjeras. Más información en: alexandresayad.com.

Acerca del Instituto Palavra Aberta

El **Instituto Palavra Aberta** es una entidad sin fines de lucro, fundada en 2010, que defiende la causa de la plena libertad de ideas, pensamientos y opiniones. A partir de investigaciones, seminarios y campañas, busca promover la libertad de expresión, la libertad de prensa, la libre circulación de la información y la educación mediática como pilares fundamentales para el desarrollo de una sociedad fuerte y democrática.

Acerca del Centro Editorial UNIMINUTO

El Centro Editorial de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, con un acervo de más de 700 títulos, es la unidad responsable de fomentar la divulgación de resultados de los procesos intelectuales que se generan en la Institución y que se constituyen en patrimonio académico, investigativo y cultural, por su aporte al desarrollo de la ciencia, la cultura y la educación, ofreciendo, a su vez, soporte a las funciones sustanciales y misionales de UNIMINUTO: investigación, docencia y proyección social.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PENSAMIENTO CRÍTICO

Caminos para la educación mediática

La inteligencia artificial -o simplemente IA- es un campo multidisciplinar del conocimiento que puede parecer invisible a la percepción humana, pero sus consecuencias son bastante claras. Los avances técnicos que aporta esta tecnología ya están repercutiendo en la vida de la sociedad a una velocidad sin precedentes, por lo que ahora desempeña un papel importante en el debate sobre las políticas públicas en todo el mundo. La aplicación cotidiana de las técnicas de aprendizaje automático de la IA (el llamado "aprendizaje profundo") transita por una delgada línea: por un lado, la practicidad unida a las ventajas para los usuarios y, por otro, los problemas éticos relacionados con la privacidad de los datos, el sesgo de los resultados (evaluación basada en los resultados, no en la calidad del proceso), la opacidad del funcionamiento del algoritmo, entre otros.

Como nueva "mediación técnica", los sistemas de IA establecen nuevas formas de socialización y comunicación entre el ser humano y el mundo que le rodea. En este sentido, este libro, fruto de la investigación de máster del autor, presenta el impacto de la inteligencia artificial en la formación del pensamiento crítico, no sin antes profundizar en este controvertido concepto. El libro también abre espacio a debates y provocaciones sobre la IA y sus repercusiones éticas, así como sobre el papel de la educación mediática para abordarlas dentro y fuera de la escuela.

Presentación de Tomás Durán-Becerra / Patrícia Blanco
Prólogo de Dora Kaufman
Epílogo de Rosane Rosa
y Lucía Santaella
Traducción Centro Editorial UNIMINUTO

ISBN: 978-65-991778-4-2
9 786599 177842