

Santiago
Jiménez Londoño

Algoritmos Deshumanizantes

IA y la pérdida
de la noción
de individuo

Aún Humanos

Algoritmos Deshumanizantes

IA y la pérdida de la noción de individuo

Santiago Jiménez Londoño

Aún Humanos

Primera edición, junio de 2025
Título original: *Algoritmos deshumanizantes:*
IA y la pérdida de la noción de individuo
@aúnhumanos Editorial
www.aunhumanos.com
Medellín – Colombia – Suramérica

Editor
Felipe Jaramillo Vélez
e-mail: felipe.jaramillo@aunhumanos.com

Diagramación
Leonardo Sánchez Perea

ISBN: 978-628-01-8949-9

Prohibida su reproducción total o parcial
Por cualquier medio sin permiso del Editor

Impreso por Panamericana Formas e Impresión S.A.
Calle 65 No.95-28, Tels.: (57)601 4302110 – (57)601 4300355
Bogotá D.C., Colombia
Quien solo actúa como impresor.
Impreso en Colombia - Printed in Colombia

Contenido

Prólogo	009
Introducción	015
I. Una historia mínima posible del algoritmo	037
II. Algoritmos deshumanizantes: amistad y gente sola	065
III. Algoritmos y nuestra comprensión de la realidad. ¿Puede la matemática ayudarnos a conocer mejor el universo? ¿Por qué esa fe en los algoritmos?	087
IV. Repeticiones en el aula en la era digital	0107
V. Datos sintéticos, sistemas predictivos y la falacia de la certeza algorítmica	0131
VI. Artes y algoritmos	0151
Aclaración no pedida	0169

A QUIENES, CON SU CARÍO, NOS ILUMINAN
EN ESTE CAMINO QUE LLAMAMOS VIDA.



Prólogo

Tan solo un par de semanas atrás, en una reunión de trabajo, una joven de no más de treinta años exponía con gran orgullo su producto, un agente creado con Copilot, una inteligencia artificial que ahorraría “miles” de horas de trabajo a los abogados, quienes tan solo en unos minutos, luego de proporcionar un expediente al agente, este les entregaría toda la información relevante para que pudieran emitir de forma confiable sus argumentos.

¡Señores!, continuó la joven encendida con su venta, con la inteligencia artificial se puede lograr todo lo que imaginemos, créanme, el único límite es el cielo. Ante esta afirmación mi reacción fue inmediata, levanté la mano y

de forma odiosa e imprudente tomé la palabra antes de que ella me la diera: difiero un poco de lo que usted está diciendo —con esta intempestiva interrupción había logrado obtener su atención y la de todos los que estaban en la reunión—, yo —continué diciendo—, creo que el límite para todo, incluso para la inteligencia artificial, no es el cielo, concepto por demás ambiguo, el límite para todo siempre debe ser la ética... Después de cinco segundos de silencio que parecieron una eternidad, no atiné más que a decir: sí, la ética, esa disciplina ya en desuso, que para muchos de ustedes resultará también ambigua.

Cientos de libros se han publicado en los últimos tres o cuatro años sobre inteligencia artificial, desde textos muy básicos hasta tratados científicos que dan cuenta de la potencia del advenimiento de la cuántica y con ella de la singularidad, esa que pareciera llegará mucho antes de lo que reconocidos futurólogos como Raymond Kurzweil¹ han predicho. Muchas han sido las advertencias realizadas acerca de la tecnología incluso mucho antes de la revolución de la IA que estamos viviendo; Martín Heidegger y Ortega y Gasset se preguntaron por los avances de la técnica, lo

1 Kurzweil, R. (2012). *La Singularidad está cerca. Cuando los humanos transcendamos la biología* (C. P. S., Trad.). Lola Books.

mismo hicieron Jacques Ellul² al referirse a la técnica o el desafío del siglo, Lewis Mumford³ con sus apuntes sobre la técnica y la civilización, Gilbert Simondon⁴, Herbert Marcuse⁵, o aquel llamado a la responsabilidad de Hans Jonas⁶; sin embargo, pocos textos han tenido un equilibrio que proporcione información útil a todos por igual, científicos o legos, información sensata capaz de exponer en un solo escrito las bondades de la técnica con que estamos experimentando, así como los límites que con ella podríamos llegar a transgredir y que irremediablemente llevarían a que la humanidad tal como la conocemos ya no exista más.

Algoritmos deshumanizantes es un escrito sensato, resultado de una reflexión técnica y filosófica —de ahí su valía—. En él, su autor, Santiago Jiménez, desprovisto de prejuicios, toma postura en cortos epígrafes en los que

-
- 2 Ellul, J. (1960). *La edad de la técnica*. Octaedro. (Obra original publicada en 1954).
 - 3 Mumford, L. (2011). *Técnica y civilización* (C. M. Rama, Trad.). Pepitas de Calabaza. (Obra original publicada en 1934).
 - 4 Simondon, G. (2008). *El modo de existencia de los objetos técnicos* (M. Martínez & P. Rodríguez, Trans.). Prometeo Libros. (Obra original publicada en 1958).
 - 5 Marcuse, H. (1984). *El hombre unidimensional: Ensayo sobre la ideología de la sociedad industrial avanzada*. Planeta-Agostini. (Obra original publicada en 1964).
 - 6 Jonas, H. (1995). *El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica* (J. M. Fernández Retenaga, Trad.). Herder Editorial. (Obra original publicada en 1979).

ilustra con claridad lo que los algoritmos, la inteligencia artificial y la big data son, para luego confrontarlos con temas de su experticia: los números, la educación, la filosofía y, englobando todas estas disciplinas, el hombre, ese que en últimas debería ser el gran foco de atención, ese que parafraseando a Zygmunt Bauman⁷, de forma líquida se nos desliza por entre de los dedos sin poder contener su esencia.

Bienvenidos a este fascinante viaje por los algoritmos deshumanizantes, un texto que le llevará a entender para donde va o para donde no va la humanidad.

FELIPE JARAMILLO VÉLEZ

7 Bauman, Z. (2005). *Amor líquido: Acerca de la fragilidad de los vínculos humanos* (M. Rosenberg & J. Arrambide, Trads.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 2003).

*El pensamiento calculador corre de una
suerte a la siguiente, sin detenerse nunca ni
pararse a meditar. El pensamiento calculador
no es un pensamiento meditativo; no es un
pensamiento que piense en pos del sentido
que impera en todo cuanto es.*

MARTIN HEIDEGGER



Introducción

En un mundo donde cada clic, cada desplazamiento en la pantalla y cada búsqueda se convierte en un dato más para el insaciable apetito de los algoritmos, me pregunto si estamos presenciando una transformación silenciosa pero radical de lo que significa ser humano. Vivimos inmersos en una paradoja fascinante: mientras más herramientas desarrollamos para comprendernos a nosotros mismos, más parece diluirse nuestra esencia individual en el océano de datos que generamos. Esta tensión entre la hiperconectividad y la autenticidad personal no es un simple dilema tecnológico, sino una encrucijada

filosófica que interroga los fundamentos mismos de nuestra existencia contemporánea.

Día a día crece el furor colectivo y la idea de que a mayor cantidad de datos podemos entender mejor el comportamiento y la esencia del ser humano. Es por eso que empresas y gobiernos están poniendo sus esfuerzos en cimentar las bases de sus decisiones en lo que “diga el algoritmo o el análisis estadístico”, y a pesar de que en principio suena a una idea rigurosa en cuanto al sentido y la noción científica que implica la matemática y la evidencia, esta idea puede resultar compleja desde el punto de vista ético, ya que ignora ciertos sesgos propios del dato. Las reflexiones que debemos hacer como humanidad frente a estas nuevas tecnologías van desde lo individual hasta lo institucional, y es ahí donde la filosofía puede articular nuestra visión integral del mundo y ofrecer posturas prácticas para evitar que la hiperconectividad y los algoritmos terminen acabando con nuestra noción de individuo.

“No se trata tanto de ‘control’ y recolección abusiva de ‘datos personales’ sino de una conformación bastante distinta cuyo objetivo no es vigilar sino influir sobre los comportamientos”, observaba con agudeza el filósofo francés Éric Sadin en una entrevista

acerca de su libro *La humanidad aumentada*⁸. Lo que Sadin identifica no es simplemente un problema de privacidad, sino algo mucho más profundo: una reconfiguración completa de nuestra relación con la tecnología, donde la influencia algorítmica se entreteje tan sutilmente en nuestras vidas que apenas percibimos su presencia hasta que sus efectos ya han moldeado nuestras decisiones.

Esta “siliconización” del mundo —término acuñado por Sadin para describir cómo las lógicas nacidas en Silicon Valley permean cada rincón de nuestra existencia— se aceleró exponencialmente durante la pandemia de Covid-19. Lo que antes era una tendencia gradual se convirtió en una avalancha de transformación digital: escuelas, trabajos, relaciones sociales y servicios básicos migraron precipitadamente al entorno digital, no por elección meditada sino por necesidad imperiosa.

Sin embargo, es crucial comprender que la pandemia no actuó como un generador de nuevas realidades tecnológicas, sino más bien como un catalizador que intensificó procesos que ya estaban en marcha. Las arquitecturas algorítmicas que durante décadas habían estado reconfigurando silenciosamente nuestra

8 Sadin, É. (2017). *La humanidad aumentada. La administración digital del mundo* (J. P. Cuartas & M. Pino, Trans.). Caja Negra Editora.

cotidianidad encontraron en la crisis sanitaria el momento propicio para emerger a la superficie y volverse indispensables. Lo que había permanecido en gran medida invisible o marginal en nuestras vidas se transformó, de un día para otro, en el tejido mismo de nuestra existencia social, laboral y educativa.

Ante esta inmersión acelerada en el mundo digital, nos encontramos ahora en una situación donde, paradójicamente, las promesas de personalización algorítmica están produciendo una homogeneización de la experiencia humana. La matemática Cathy O'Neil, en su revelador trabajo *Armas de destrucción matemática*⁹, nos advierte que "los algoritmos codifican el pasado", perpetuando sesgos y patrones existentes en lugar de abrir posibilidades para lo genuinamente nuevo. Esta realidad contradice frontalmente la narrativa tecno-utópica que nos promete un futuro de infinitas posibilidades gracias a la tecnología digital.

Mientras tanto, el bombardeo incesante de publicidad digital asociada a educación y formación para el trabajo tiene implementado conceptos asociados a la industria 4.0.

9 O'Neil, C. (2017). *Armas de destrucción matemática: Cómo el big data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia* (V. F. Uzcudun, Trad.). Capitán Swing Libros. (Obra original publicada en 2016).

Todo se vuelve objeto de mercantilización digital y todas las habilidades se ofertan con el “valor agregado” de Big Data, Inteligencia Artificial (IA) y otros conceptos que no habían cobrado suficiente relevancia en el imaginario colectivo hasta que la pandemia nos obligó a pensarnos la vida diaria en función de lo digital, de lo hiperconectado. Sin embargo, ignora esta sobreoferta del mercado que no todo es objeto de digitalizarse o asociarse en términos técnicos a nuevas tecnologías.

Para comprender las limitaciones fundamentales que enfrentamos al intentar capturar la complejidad humana mediante algoritmos, vale la pena recordar aquel microrrelato de Jorge Luis Borges titulado “Del rigor en la ciencia”:

En aquel Imperio, el Arte de la Cartografía logró tal Perfección que el mapa de una sola Provincia ocupaba toda una Ciudad, y el mapa del Imperio, toda una Provincia. Con el tiempo, estos Mapas Desmesurados no satisficieron y los Colegios de Cartógrafos levantaron un Mapa del Imperio que tenía el tamaño del Imperio y coincidía puntualmente con él. Menos Adictas al Estudio de la Cartografía, las Generaciones Sigüientes entendieron que ese dilatado Mapa era Inútil y no sin Impiedad lo entregaron a las Inclemencias del Sol y los Inviernos. En los desiertos del Oeste perduran despedazadas Ruinas del Mapa, habitadas por Animales y por Mendigos;

en todo el País no hay otra reliquia de las Disciplinas Geográficas¹⁰.

Esta fábula borgiana, además de su belleza literaria, contiene una profunda advertencia epistemológica que resuena intensamente con nuestra actual situación. El filósofo francés Jean Baudrillard, inspirándose en este relato, desarrolló su concepto de “hiperrealidad” —un estado donde la representación precede y determina lo real—. “Ya no se trata de imitación ni de reiteración, incluso ni de parodia, sino de una suplantación de lo real por los signos de lo real”, escribía Baudrillard en *Cultura y simulacro*¹¹. ¿No es esto precisamente lo que sucede cuando permitimos que los modelos algorítmicos no solo describan, sino que prescriban el comportamiento humano?

La paradoja que enfrentamos es que, a diferencia de los cartógrafos borgianos, nuestras tecnologías de big data no parecen reconocer los límites de la representación. El sociólogo polaco Zygmunt Bauman señalaba esta dinámica cuando escribía sobre la “modernidad líquida”¹²,

10 Borges, J. L. (1998). Del rigor en la ciencia. En *El Hacedor*, Obras Completas II (p. 225). Emecé Editores. (Cuento original publicado en 1946).

11 Baudrillard, J. (1993). *Cultura y simulacro* (A. Vicens & P. Rovira, Trans.). Kairós, 1993. (Obra original publicada en 1978).

12 Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida* (M. Rosenberg & J. Arrambide, Trans.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 2000).

donde ninguna estructura institucional o conceptual se mantiene lo suficientemente estable como para servir de marco de referencia para las acciones humanas. En este contexto, los algoritmos pretenden ofrecer un terreno firme, una cartografía exacta de lo humano, justo cuando la experiencia humana se ha vuelto más fluida e impredecible que nunca.

La estadística como disciplina y ciencia ha servido siempre para dar una abstracción numérica de la realidad teniendo en cuenta varios supuestos matemáticos que van desde la forma en la que se distribuyen los datos y la escasez de estos a la falta de explicación de un fenómeno real. En los últimos años con la expansión del mercado de internet y la conectividad que tienen hoy en día los objetos, la estadística está cerca de realizar ese sueño de muchos de sus padres y teóricos; y es el sueño de poder aumentar la capacidad de datos obtenidas de un fenómeno para garantizar que la distribución normal asociada a esta observación tenga los menores errores posibles, asumiendo que entre más datos habrá más certeza. Aunque esto último tiene un soporte científico riguroso debido a la forma en la que se comporta una observación estadística, también hay varios supuestos matemáticos acerca del rendimiento marginal de los datos.

Como señala el filósofo de la información Luciano Floridi, existe un punto de “saturación informacional” donde más datos no solo no contribuyen a un mejor entendimiento, sino que pueden oscurecer las verdades fundamentales bajo un alud de correlaciones espurias. “El exceso de información es tan problemático como su ausencia”, advierte Floridi, “porque diluye lo significativo en un océano de irrelevancia”¹³. Esta saturación no es meramente un problema técnico, sino un desafío epistemológico que cuestiona nuestra capacidad para distinguir lo esencial de lo accidental en la era del Big Data.

Perdidos entonces nos encontramos como sociedad, donde gobiernos y empresas desarrollan sus planes operativos con base en información que obtienen de diversas fuentes que corresponden a intereses que no pueden evaluar debido a la privacidad y complejidad misma de los algoritmos. Sin embargo, siguen construyendo estos planes sin la pregunta humanística detrás de la información que consumen y procesan, donde los ciudadanos dejan de ser una realidad inagotable en sí misma y pasan a ser una cifra confusa sobre lo que representan.

13 Floridi, L. (2019). *La cuarta revolución: Cómo la infosfera está remodelando la realidad humana*. Oxford University Press México. (Obra original publicada en 2014).

La inteligencia artificial asociada a gran parte de los algoritmos funciona con base en modelos de aprendizaje supervisado y no supervisado con una técnica llamada “Redes Neuronales Artificiales” (RNA), que son un sistema de procesamiento matemático de la información que hacen uso de algunos de los principios que organizan la estructura del cerebro. Es decir, una emulación de la capacidad y estructura del ser humano puesto en una máquina con capacidades de procesamiento y memoria mayores para implementar procesos más óptimos de inteligencia.

Pero existe un problema fundamental: dentro de esa “caja negra” que es la red neuronal, ni siquiera los diseñadores de los sistemas comprenden completamente qué sucede durante el procesamiento de la información. Kate Crawford, investigadora y cofundadora del AI Now Institute, ha destacado este problema en su obra *Atlas of AI*, donde escribe: “Hay una opacidad fundamental en el núcleo de estos sistemas que se ha normalizado como una característica, no como un error”¹⁴. Esta opacidad no es solo técnica sino también estructural, alimentada por intereses comerciales

14 Crawford, K. (2022). *Atlas de la IA. Poder, política y costos planetarios* (T. de Lozoya, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 2021).

que protegen celosamente sus algoritmos bajo el manto del secreto empresarial.

Lo más preocupante es que, como señala el filósofo de la tecnología Bernard Stiegler, estos sistemas algorítmicos no solo procesan datos, sino que activamente producen nuevas formas de conocimiento y comportamiento que escapan a los marcos tradicionales de comprensión humana. “No se trata simplemente de que la tecnología mediatice nuestra relación con el mundo”, escribía Stiegler, “sino que se ha convertido en el medio mismo a través del cual el mundo se hace cognoscible para nosotros”¹⁵. Cuando los algoritmos no solo describen, sino que activamente configuran nuestra realidad social, ¿queda espacio para la autonomía genuina?

Si el servicio es gratis, el producto es usted...

Algunas de las ventajas del libre comercio es la capacidad que tiene el mercado de optimizar sus modos de producción para garantizar, según la demanda, la solución a precios bajos de alguna necesidad. Los smartphone y la internet son un buen ejemplo de cómo la industria puede mejorar sus procesos y en escenarios de mayor competencia pueden satisfacer las necesidades del consumidor a precios

15 Stiegler, B. (2002). *La técnica y el tiempo: 1. El pecado de Epimeteo* (B. Morales, Trad.). Hiru. (Obra original publicada en 1994).

atractivos; tener hoy internet es casi gratis debido a la oferta institucional y empresarial que hay del servicio a los ciudadanos, donde estos pueden ir a una plaza pública o privada y conectarse a una red a cambio de dejar unos cuantos datos de identificación que van desde el ID hasta el correo electrónico donde posteriormente el ciudadano será bombardeado con información comercial o de gobierno.

Esta aparente gratuidad esconde, sin embargo, una profunda transformación en la naturaleza misma de la economía digital. La investigadora Shoshana Zuboff ha acuñado el término “capitalismo de vigilancia” para describir este nuevo paradigma económico donde los datos personales se han convertido en la materia prima más valiosa. “El capitalismo de vigilancia reclama unilateralmente la experiencia humana como materia prima gratuita para la traducción en datos de comportamiento”, explica Zuboff en *La era del capitalismo de vigilancia*¹⁶.

Aunque algunos de estos datos se utilizan para mejorar productos o servicios, el resto se declara como un excedente conductual propietario, alimentado en procesos de fabricación

16 Zuboff, S. (2020). *La era del capitalismo de la vigilancia: La lucha por un futuro humano frente a las nuevas fronteras del poder* (A. Santos Mosquera, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 2019).

avanzados conocidos como ‘inteligencia artificial’ y elaborado en productos de predicción que anticipan lo que harás ahora, pronto y más adelante.

Este modelo económico tiene implicaciones profundas para nuestra autonomía individual. Como observa agudamente el filósofo coreano-alemán Byung-Chul Han, “creemos que somos libres, pero en realidad estamos siendo dirigidos por algoritmos basados en nuestro comportamiento pasado”¹⁷. Y lo más inquietante es que, según Han, “el poder inteligente, amigable, no opera de frente contra la voluntad de los sujetos sometidos, sino que dirige esa voluntad a su favor. Es más afirmativo que negador, más seductor que represor”.

Esta seducción algorítmica se manifiesta de formas paradójicas en nuestra vida cotidiana. Tal es el nivel de siliconización del mundo y de nuestras decisiones diarias que incluso cuando nos alertamos acerca del alto grado de consumo de internet y de conexión que tenemos en nuestra vida diaria, los algoritmos nos sugieren a través de diferentes aplicaciones que debemos descansar del uso “inadecuado” del smartphone y que para hacerlo podemos

17 Byung-Chul Han. (2012). *La sociedad del cansancio* (A. Saratxaga, Trad.). Herder Editorial.

usar, irónicamente, aplicaciones de nuestro dispositivo móvil.

El interés de los algoritmos de los aplicativos que usamos en nuestros smartphome es generar la mayor cantidad de tiempo en pantalla y para esto nos ofrece cambio de escenarios de nuestra realidad, y así, pasamos de lecturas a aplicativos netamente laborales, de redes sociales con fotos de modelos y seres queridos hacia aplicaciones que nos cuentan lo mal que va el mundo, y cuando la saturación es muy alta, el algoritmo nos sugiere meditar a través de aplicaciones o escuchar pódcast sobre cómo afrontar mejor nuestra ansiedad generada por la hiperconectividad generando así un círculo de autoaprendizaje del algoritmo que responde a nuestros miedos, angustias, alegrías y demás de la misma forma: generando más conexión al dispositivo porque es ahí donde se garantiza la obtención de datos.

Esta dinámica circular fue brillantemente analizada por el filósofo italiano Franco Bifo Berardi¹⁸, quien observa que “la ansiedad producida por la aceleración digital se trata mediante técnicas digitales de relajación, creando un bucle de dependencia que mantiene al usuario perpetuamente dentro del

18 Berardi, F. (2009). The soul at work: From alienation to autonomy. Semiotext(e).

ecosistema digital". Este ciclo perpetuo no es accidental, sino estructural al funcionamiento del capitalismo digital contemporáneo.

Siempre me he considerado como un optimista frente a la tecnología. Desde la teoría económica nos han enseñado que uno de los factores que debemos cuidar y propender a desarrollar es el tecnológico. Como señala Erik Brynjolfsson en su obra *The Second Machine Age*¹⁹, la tecnología representa el motor fundamental del crecimiento económico a largo plazo, siendo responsable de aproximadamente el 60 % del incremento en la productividad durante las últimas décadas.

En los últimos años hemos presenciado una explosión de diferentes artefactos y tecnologías que nos demuestran que el ser humano, siendo prudente, puede avanzar en la construcción de una sociedad más sostenible gracias al aporte tecnológico. Este avance es producto de esa colaboración que, como bien establece Etzkowitz y Leydesdorff²⁰ en su modelo de la "triple hélice", ocurre entre las universidades,

19 Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *La segunda era de las máquinas. Trabajo, progreso y prosperidad en una época de tecnologías brillantes*. Paidós Ibérica. (Obra original publicada en 2014).

20 Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government² relations. *Research policy*, 29(2), 109-123.

el gobierno y las empresas. Es decir, soy consciente siempre de que el progreso es producto del trabajo mancomunado de todos los agentes económicos de la sociedad, algunos, claro está, con mayor participación que otros.

Sin embargo, a pesar de ese tecnooptimismo que me caracteriza, mi experiencia personal me ha permitido vivir y procesar ciertas realidades en diversos campos gracias a la adopción de tecnologías no muy lejanas: lo que yo llamaría un buen uso de la internet, de tutoriales, de lo comunitario. Un buen uso también de las formas en las que compartimos conocimiento colectivo. Es por eso que en 2013 fundé un medio de comunicación llamado “alponiente.com”, que bajo la bandera de “a pensar de todo”, demostró que la clave es la colaboración.

Este equilibrio entre el entusiasmo por las posibilidades tecnológicas y la cautela reflexiva ante sus implicaciones es lo que el filósofo de la tecnología Andrew Feenberg²¹ denomina “racionalización democrática” —un proceso donde la tecnología no se acepta ni se rechaza incondicionalmente, sino que se somete a un escrutinio crítico basado en valores humanos fundamentales. “La tecnología no es destino

21 Feenberg, A. (2002). *Transforming technology. A critical theory revisited*. Oxford University Press.

sino posibilidad”, escribe Feenberg, sugiriendo que podemos intervenir conscientemente en su desarrollo en lugar de someternos pasivamente a sus dictados.

Es precisamente este equilibrio reflexivo lo que parece estar ausente en el actual discurso sobre la inteligencia artificial y el big data. La euforia tecnológica, alimentada por intereses comerciales y geopolíticos, ha eclipsado el necesario debate sobre los fines humanos que estas tecnologías deberían servir. Como advierte Jaron Lanier, pionero de la realidad virtual y crítico incisivo de los modelos de negocio digitales contemporáneos, “cuando el producto es gratuito, el verdadero producto eres tú”²². Esta advertencia se vuelve particularmente urgente cuando consideramos cómo los algoritmos no solo registran, sino que activamente moldean nuestra subjetividad.

En un mundo donde, como observó la filósofa Martha Nussbaum, “la tendencia general de la economía global es tratar las capacidades humanas como meros instrumentos del lucro”²³, necesitamos urgentemente desarrollar marcos éticos que pongan las necesidades

22 Lanier, J. (2014). *Contra el rebaño digital. Un manifiesto*. Debate. (Obra original publicada en 2010).

23 Nussbaum, M. C. (2010). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades* (M. V. Rodil, Trad.). Katz Editores.

humanas fundamentales en el centro de nuestro desarrollo tecnológico. Esto requiere no solo regulaciones más estrictas sobre la recolección y uso de datos, sino una reconceptualización profunda de lo que entendemos por “progreso” tecnológico.

La filósofa italiana Benedetta Giovanola propone que necesitamos cultivar una “sensibilidad algorítmica”²⁴ —una capacidad reflexiva para reconocer y cuestionar cómo los algoritmos están configurando nuestras posibilidades de acción y pensamiento. Esta sensibilidad no implica rechazo, sino un compromiso más profundo y crítico con las tecnologías que median nuestra experiencia cotidiana.

Del mismo modo, el antropólogo Tim Ingold nos invita a pensar en la tecnología no como algo separado de lo humano, sino como una extensión de nuestras capacidades de creación y relación. “La tecnología no es sobre dispositivos”, escribe Ingold, “sino sobre relaciones entre humanos y su entorno mediadas por habilidades”²⁵. Esta perspectiva relacional nos permite imaginar formas de desarrollo tecnológico que amplíen genuinamente nuestras

24 Giovanola, B., & Tiribelli, S. (2022). Weapons of moral construction? On the value of fairness in algorithmic decision-making. *Ethics and Information Technology*, 24(1), 1-13.

25 Ingold, T. (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Routledge.

capacidades humanas en lugar de reducirnos a conjuntos de datos comercializables.

Con base en este tipo de algoritmos el sujeto queda como producto final, cediendo sus datos personales para que sean objeto de mercantilización de diferentes instituciones y empresas que comienzan a tomar decisiones sustentadas en la información captada algorítmicamente pero que dejan de lado la noción de individuo y la complejidad misma del ser humano. Al ver la realidad como una cifra concreta las instituciones terminan por asimilar que las decisiones de los individuos se comportan de la manera como el algoritmo las describe y se dejan de lado todas las apreciaciones integrales que el ser humano por sí mismo sugiere. Dejamos de lado la humanidad y terminamos siendo autopredicibles por culpa de un algoritmo que nos quita poco a poco nuestra noción y libertad humana.

Quizás el aspecto más inquietante de los algoritmos deshumanizantes es su tendencia a eliminar precisamente lo que hace humana nuestra experiencia: la indeterminación, la ambigüedad, la capacidad de sorprendernos y sorprender a otros, de actuar de formas que contradigan nuestro comportamiento pasado. Como señala la filósofa Hannah Arendt, “lo que hace humana la vida es precisamente que

los humanos tienen la capacidad de iniciar algo nuevo, algo imprevisto, algo que rompa con cadenas causales predeterminadas"²⁶.

Esta capacidad para la novedad radical, para la acción en el sentido profundo que le da Arendt, es precisamente lo que está en juego cuando permitimos que algoritmos basados en nuestro comportamiento pasado determinen nuestras posibilidades futuras. El filósofo francés Jacques Rancière lo expresa elocuentemente cuando escribe que "la emancipación comienza cuando cuestionamos la oposición entre mirar y actuar, cuando comprendemos que las evidencias que estructuran las relaciones mismas del decir, el ver y el hacer pertenecen ellas mismas a la estructura de la dominación y la sujeción"²⁷.

Las instituciones que toman decisiones que influyen en la calidad de vida de las personas no pueden pretender asumir que el comportamiento determinado de un conjunto poblacional, a través de métodos de AI y Big Data, representa la condición de individuo y reflejan la esencia de lo humano.

26 Arendt, H. (1996). *Entre el pasado y el futuro. Ocho ejercicios sobre la reflexión política*. Península. (Obra original publicada en 1961).

27 Rancière, J. (2009). *El espectador emancipado* (A. Bixio, Trad.). Manantial. (Obra original publicada en 2008).

Así como plantea Borges en su microcuento “Del rigor en la ciencia” sobre la inutilidad de un mapa que ocupe el tamaño de todo un territorio, es decir, el total de la realidad, la ciencia y la tecnificación de la humanidad, a través del Big Data y AI, terminarán por plantear en la humanidad la pregunta acerca de los límites que tienen estas disciplinas para describir e incidir en el comportamiento humano.

Gobiernos, instituciones y personas debemos discutir en torno a la cantidad de información que cedemos debido a la hiperconectividad que se deriva de las metodologías de convivencia y de trabajo que establecemos como sociedad en ambientes virtuales y digitales. Quedan preguntas para próximas investigaciones: ¿Cómo está cambiando nuestra concepción de individuo y de humanismo a medida que las instituciones toman más decisiones a través de Big Data? ¿Estamos perdiendo nuestra individualidad a medida que consumimos más dispositivos hiperconectados que captan y procesan nuestros datos para tomar decisiones de consumo por nosotros? ¿Puede la autocomplacencia de los algoritmos de las apps que usamos a diario distorsionar nuestra noción de realidad a medida que lo que consumimos en línea afecta nuestras decisiones de comportamiento?

Como reflexiona el filósofo político Roberto Esposito, necesitamos desarrollar “una forma de pensamiento que no se oponga simplemente a la tecnología, sino que busque una relación más orgánica con ella, una que reconozca tanto sus peligros como sus posibilidades”²⁸. Este equilibrio reflexivo, esta “tercera vía” entre la tecnofobia y la tecnofilia acrítica, es quizás nuestro desafío más urgente en la era de los algoritmos.

No perder la humanidad implica también aprender a desconectarnos y entender que la realidad trasciende lo digital haciendo pedagogía ciudadana acerca de los riesgos que implica la hiperconectividad. Implica reconocer que, como escribió el poeta T.S. Eliot mucho antes de la era digital, “donde está la información perdemos conocimiento, y donde está el conocimiento perdemos sabiduría”²⁹. En un mundo saturado de datos e información algorítmica, la búsqueda de conocimiento genuino y sabiduría humana se vuelve no solo un desafío individual sino un imperativo colectivo.

La cuestión no es si debemos o no utilizar algoritmos y big data —están aquí para quedarse y ofrecen beneficios innegables—, sino

28 Esposito, R. (2006). *Bíos. Biopolítica y filosofía* (C. R. Molinari, Trad.). Amorrortu.

29 Eliot, T.S. (1943). Coros de “La Roca”. En *Poesías reunidas 1909-1962*. Alianza Editorial.

cómo podemos asegurarnos de que estas tecnologías amplifiquen en lugar de disminuir nuestra humanidad compartida. Esta es la reflexión fundamental que debe guiar nuestro camino en la era de los algoritmos deshumanizantes: no cómo evitar la tecnología, sino cómo humanizarla.

I. Una historia mínima posible del algoritmo

El desierto crece: ¡ay de aquél que alberga desiertos!

FRIEDRICH NIETZSCHE

Imaginemos por un momento que pudiéramos trazar una línea continua a través del tiempo, una línea que conectara las primeras chispas del pensamiento sistemático humano con las complejas redes neuronales que hoy alimentan nuestros teléfonos, automóviles y hogares. Esta línea, sinuosa y sorprendente, sería la historia del algoritmo.

La palabra misma, “algoritmo”, evoca hoy imágenes de códigos binarios y secuencias impenetrables de comandos informáticos. Sin embargo, su etimología nos transporta a un hombre de carne y hueso: Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi³⁰, matemático persa que respiró el aire de este mundo entre los años 780 y 850 de nuestra era. De su nombre latinizado derivamos el término que ahora parece gobernar silenciosamente nuestra existencia digital.

Pero sería injusto comenzar esta historia con al-Khwarizmi, como si el pensamiento algorítmico hubiera surgido repentinamente en la Casa de la Sabiduría de Bagdad. Para comprender verdaderamente el alma del algoritmo, debemos viajar mucho más atrás, hasta las arenas de Mesopotamia, donde entre los ríos Tigris y Éufrates los primeros escribas presionaban cañas contra tablillas de arcilla húmeda, registrando no solo cantidades y posesiones, sino algo mucho más valioso: procedimientos.

A. El amanecer de lo sistemático

Hace más de cuatro milenios, bajo el ardiente sol de lo que hoy llamamos Irak, escribas sumerios desarrollaron algo que trascendía el

30 al-Khwarizmi, M. i. M. Su obra principal es *Compendio de cálculo por completación y comparación*.

simple registro: crearon métodos paso a paso para resolver problemas recurrentes. No se limitaron a documentar cuánto grano poseía un templo o cuánta tierra correspondía a cada agricultora; desarrollaron protocolos sistemáticos para medir campos, distribuir raciones y resolver disputas comerciales.

La tablilla conocida como Plimpton 322, tallada aproximadamente en el año 1800 antes de Cristo, nos revela algo asombroso: una tabla sofisticada de ternas pitagóricas. Siglos antes de que Pitágoras dibujara un triángulo rectángulo en la arena de Samos, los babilonios ya habían desvelado la relación mágica entre sus lados. Como dijo Otto Neugebauer³¹ tras descifrar estos antiguos textos: los babilonios poseían un conocimiento matemático que desafía nuestra imagen de ellos como simples contadores de estrellas y cosechas.

No muy lejos, a orillas del Nilo, los egipcios plasmaban su propio pensamiento algorítmico. El Papiro de Rhind, ese frágil testimonio del ingenio humano, contiene 85 problemas matemáticos con sus soluciones detalladas paso a paso. Entre ellos destaca un método para calcular el área de un círculo que aproxima π a 3.16, una precisión extraordinaria si consideramos

31 Neugebauer, O. (1969). *The Exact Sciences in Antiquity* (2nd ed.). Dover Publications.

que fue desarrollado mientras se erigían las pirámides y se trazaban los primeros jeroglíficos.

Cuando nos trasladamos a la Grecia Antigua, el pensamiento algorítmico encuentra una expresión más refinada. En su obra *Elementos*³², Euclides no solo compiló el conocimiento geométrico de su tiempo, sino que lo presentó como una serie de construcciones precisas, verdaderos algoritmos que, armados solo con regla y compás, cualquier estudiante podría seguir para recrear la belleza ordenada de la geometría. Su algoritmo para encontrar el máximo común divisor entre dos números permanece vivo en nuestros días, un testamento a la elegancia y perdurabilidad del pensamiento matemático griego.

No debemos imaginar que este impulso por sistematizar el pensamiento fuera exclusivo de las civilizaciones mediterráneas. En el lejano oriente, la tradición matemática china desarrolló sus propios procedimientos algorítmicos. *Los Nueve capítulos sobre el arte matemático*, compilado aproximadamente en el siglo I después de Cristo, revela métodos sofisticados para resolver sistemas de ecuaciones y calcular volúmenes que anticiparon en siglos desarrollos similares en Occidente.

32 Euclides. (1991). *Elementos* (M. L. Puertas Castaños, Trad.; 3 vols.). Gredos.

B. La luz desde Oriente

¿Qué hace que una idea perdure a través de milenios? ¿Qué cualidad secreta posee el algoritmo que le permite trascender el tiempo y las culturas, refinándose continuamente sin perder su esencia? Quizás la respuesta se encuentre en la Casa de la Sabiduría de Bagdad, donde Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi elaboró su obra más influyente.

Al-Khwarizmi no se limitó a resolver problemas específicos; nos legó algo infinitamente más valioso: métodos generales. Su libro *El compendio sobre cálculo por completación y balanceo* no solo dio origen al término “álgebra” (de *al-jabr*), sino que introdujo en el pensamiento occidental la noción de que las ecuaciones podían resolverse siguiendo procedimientos sistemáticos y universales.

Lo revolucionario de su enfoque, nos explica el historiador Victor Katz³³, es que al-Khwarizmi desarrolló algoritmos generales basados en pasos algebraicos que podían aplicarse mecánicamente, sin depender del ingenio particular de quien los utilizara. Este es el secreto que hace del algoritmo una herramienta tan poderosa: permite que el

33 Katz, V. J. (2009). *A History of Mathematics. An Introduction* (3rd ed.). Addison-Wesley.

conocimiento se democratice, que problemas complejos puedan ser resueltos incluso por quienes no comprenden plenamente los principios subyacentes.

Al-Khwarizmi también jugó un papel crucial en la difusión del sistema numérico hindú-arábigo, incluyendo ese símbolo revolucionario que es el cero. Su tratado "Sobre el cálculo con números hindúes" fue una llave que abrió las puertas de la matemática moderna, permitiendo que cálculos complejos pudieran realizarse con relativa facilidad, sin el engorroso sistema romano.

Durante la Edad de Oro Islámica, mientras Europa se sumía en siglos oscuros, las mentes brillantes del mundo musulmán continuaron refinando el pensamiento algorítmico. Abu Kamil Shuja ibn Aslam extendió el trabajo algebraico de al-Khwarizmi. El poeta y matemático Omar Khayyam, más conocido en Occidente por sus versos que por sus fórmulas, desarrolló métodos ingeniosos para resolver ecuaciones cúbicas mediante la intersección de cónicas.

Simultáneamente, en el subcontinente indio, Brahmagupta y Bhaskara II desarrollaban métodos para operar con números negativos y cero, conceptos que resultaban inconcebibles en la tradición matemática europea. El *Brahmasphutasiddhanta* de Brahmagupta incluye

algoritmos que revelan una comprensión del número como entidad abstracta que tardaría siglos en ser asimilada por Occidente.

Cuando las obras matemáticas árabes comenzaron a traducirse al latín durante los siglos XII y XIII, el impacto en el pensamiento europeo fue profundo. Leonardo de Pisa, conocido como Fibonacci³⁴, estudió estos textos ávidamente e integró sus conocimientos en su propio trabajo, contribuyendo decisivamente a la difusión del sistema numérico hindú-arábigo y los métodos algebraicos en Europa. Una idea nacida en la India, refinada en Bagdad, llegaría a Florencia para luego conquistar el mundo.

C. La mecanización del pensamiento

El Renacimiento europeo, con su curiosidad insaciable y su fe renovada en la capacidad humana, marcó nuevos hitos en nuestra historia. Si el pensamiento algorítmico había sido hasta entonces una actividad puramente mental, transcrita en papel o pergamino, el siglo XVII vería los primeros intentos de plasmarlo en mecanismos tangibles.

34 Fibonacci (Leonardo de Pisa). (Mencionado históricamente). Su obra principal es *Liber Abaci* (1202).

Blaise Pascal³⁵, enfrentado al tedioso trabajo de contabilidad que agobiaba a su padre recaudador de impuestos, concibió y construyó la “Pascalina” en 1642. Este dispositivo mecánico, una intrincada danza de ruedas y engranajes, podía realizar sumas y restas automáticamente. La mente humana había encontrado una forma de delegar sus operaciones a la materia.

Gottfried Wilhelm Leibniz, ese titán del pensamiento cuya curiosidad abarcaba desde la metafísica hasta la geología, perfeccionó el diseño de Pascal con su “Calculadora escalonada”, capaz de realizar las cuatro operaciones aritméticas básicas. Pero la visión de Leibniz iba mucho más allá de la mera mecánica.

“Una vez que tengamos este lenguaje universal”, escribió Leibniz a Nicolas Remond, “todas las investigaciones que dependen del razonamiento se realizarían mediante trasposiciones de caracteres y una especie de cálculo”³⁶. Lo que Leibniz vislumbraba era nada menos que la posibilidad de formalizar todo el razonamiento humano, de reducir la lógica misma a un sistema de símbolos manipulables según reglas precisas. Esta “característica universal”

35 Pascal, B. (1981). *Pensamientos* (X. Zubiri, Trad.). Espasa Calpe. (Obra original publicada en 1670).

36 Leibniz, G. W. (1982). *Escritos filosóficos* (E. de Olaso, R. Torretti, & T. E. Zwanck, Trans.). Antonio Machado Libros.

que soñó, aunque inalcanzable en su tiempo, anticipaba aspectos fundamentales de la lógica simbólica moderna y, en última instancia, la programación computacional.

El siglo XIX aportaría avances decisivos en esta formalización del pensamiento. George Boole, con su obra *Una investigación sobre las leyes del pensamiento*³⁷, desarrolló un sistema algebraico que permitía expresar operaciones lógicas mediante símbolos y fórmulas. Esta álgebra booleana, aparentemente una curiosidad matemática en su tiempo, se revelaría siglos después como el fundamento perfecto para diseñar circuitos lógicos en computadoras digitales. ¿Podía Boole imaginar que sus abstracciones matemáticas se materializarían algún día en diminutos circuitos de silicio?

Charles Babbage³⁸, con su peculiar combinación de genio matemático y frustración por los errores en las tablas de cálculo, concibió máquinas que sobrepasaban por completo las capacidades tecnológicas de su época. Su “Máquina diferencial” y, posteriormente, su “Máquina analítica” eran dispositivos mecánicos diseñados para realizar cálculos complejos automáticamente, siguiendo

37 Boole, G. (1854). *An investigation of the laws of thought*. Walton and Maberly.

38 Babbage, C. *Passages from the Life of a Philosopher*. (1864). Longman, Green, Longman, Roberts, & Green.

instrucciones programadas. Aunque nunca logró construirlas completamente debido a limitaciones técnicas y financieras, sus diseños anticipaban con asombrosa precisión componentes fundamentales de las computadoras modernas.

La colaboración de Babbage con Ada Lovelace añadió una dimensión crucial a esta historia. Lovelace, hija del poeta Lord Byron y de la matemática Anne Isabella Milbanke, vio en la máquina de Babbage algo que quizás él mismo no percibió completamente: su potencial universal. En sus notas sobre la máquina analítica, no solo describió cómo podría programarse para calcular los números de Bernoulli, sino que vislumbró posibilidades mucho más amplias.

La Máquina Analítica, según Lovelace, no tiene pretensiones de dar origen a nada y hace todo lo que se le ordene realizar, pues su función es ayudarnos a hacer disponible lo que ya conocemos. En estas conclusiones Lovelace no solo describe el primer programa de computadora publicado en la historia, sino que establece la visión profética de que las computadoras podrían manipular símbolos y no solo números, anticipando aplicaciones que irían mucho más allá del cálculo matemático.

D. Los límites de lo computable

El paso del siglo XIX al XX trajo consigo una profundización en los fundamentos teóricos de las matemáticas y la lógica. Alfred North Whitehead y Bertrand Russell³⁹ emprendieron el ambicioso proyecto de establecer bases lógicas rigurosas para las matemáticas, buscando derivar toda verdad matemática a partir de principios lógicos fundamentales.

Este proyecto recibió un golpe inesperado y profundo con el teorema de incompletitud de Kurt Gödel en 1931. Con una elegancia matemática apabullante, Gödel demostró que cualquier sistema formal lo suficientemente poderoso como para expresar la aritmética elemental contendría necesariamente proposiciones indecidibles, verdades matemáticas que no pueden ser ni probadas ni refutadas dentro del sistema. “Para cualquier sistema formal consistente y suficientemente poderoso”, nos dice Gödel, “existen enunciados aritméticos verdaderos que no pueden ser probados dentro del sistema”⁴⁰.

Esta demostración no era un mero tecnicismo matemático; sacudía los cimientos

39 Whitehead, A. N., & Russell, B. (1910-1913). *Principia Mathematica* (3 vols.). Cambridge University Press.

40 Gödel, K. (1981). Obras completas (J. Mosterín, Trad.). Alianza Editorial. (Artículo original de 1931).

misimos de nuestra comprensión de la verdad y la certeza. ¿Existían límites inherentes a lo que podemos conocer formalmente? ¿Hay verdades que siempre permanecerán más allá de nuestras demostraciones?

En este contexto de crisis fundacional emergió la figura de Alan Turing, cuyo trabajo establecería los fundamentos teóricos de la computación moderna. Su artículo “Sobre los números computables, con una aplicación al Entscheidungsproblem”⁴¹ introducía el concepto de la “máquina de Turing”, un dispositivo teórico que podía implementar cualquier algoritmo. Este concepto proporcionaba una definición precisa y matemáticamente rigurosa de lo que significa “computar” o “calcular mecánicamente”.

“Es posible inventar una sola máquina”, escribió Turing, “que puede ser utilizada para computar cualquier secuencia computable”. Esta idea de una “máquina universal” que puede simular el comportamiento de cualquier otra máquina computacional es la base conceptual de la computadora moderna de propósito general. Cada vez que usamos un ordenador portátil o un teléfono inteligente para realizar tareas completamente diferentes,

41 Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, LIX(236), 433–460.

estamos presenciando la materialización de esta idea revolucionaria.

Paralelamente, el lógico Alonzo Church desarrollaba el cálculo lambda, otro formalismo para expresar la computabilidad que resultaría ser equivalente a las máquinas de Turing. Esta convergencia, conocida como la “Tesis de Church-Turing”, no era una coincidencia sino un indicio de que se había identificado un concepto fundamental de computabilidad, un límite preciso entre lo que puede ser calculado algorítmicamente y lo que permanecerá siempre más allá del alcance de cualquier procedimiento mecánico.

E. El sueño de las máquinas pensantes

En 1950, Turing publicó otro artículo seminal: “Computing Machinery and Intelligence” en la revista *Mind*⁴². En él abordaba una pregunta que trasciende lo puramente matemático para adentrarse en el territorio de la filosofía: “¿Pueden las máquinas pensar?”.

Consciente de la carga semántica y filosófica de esta pregunta, Turing la sustituyó por un test más objetivo, posteriormente conocido como el “Test de Turing”. La propuesta era

42 Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, LIX(236), 433–460.

ingeniosa en su simplicidad: un evaluador humano mantiene conversaciones a través de un terminal con dos participantes ocultos, uno humano y otro una máquina. Si el evaluador no puede distinguir consistentemente entre el humano y la máquina, podemos decir que la máquina exhibe un comportamiento inteligente.

“Creo que en unos cincuenta años”, vaticinó Turing, “será posible programar computadoras para que jueguen tan bien el juego de imitación que un interrogador promedio no tendrá más del 70% de probabilidad de hacer la identificación correcta después de cinco minutos de interrogatorio”. Esta predicción, formulada hace más de setenta años, nos interpela directamente en nuestra era de asistentes virtuales y chatbots avanzados.

Turing no se limitó a proponer el test; introdujo conceptos fundamentales para la inteligencia artificial, incluyendo el aprendizaje de máquinas y la programación evolutiva. También anticipó y respondió a las principales objeciones a la posibilidad de inteligencia en máquinas, abordando argumentos teológicos, matemáticos y filosóficos con una lucidez sorprendente.

El Test de Turing sigue siendo una referencia conceptual fundamental en la inteligencia

artificial, aunque ha generado considerable debate. El filósofo y científico cognitivo Daniel Dennett lo considera “la mejor prueba que tenemos para la inteligencia de la máquina”⁴³, mientras que otros críticos señalan sus limitaciones para capturar aspectos esenciales de la inteligencia humana como la conciencia o la comprensión semántica.

F. De la teoría a la práctica: la revolución digital

Si las ideas de Turing y sus contemporáneos proporcionaron el marco teórico para la revolución computacional, fue la Segunda Guerra Mundial la que catalizó el desarrollo práctico de las primeras computadoras electrónicas. La urgencia de descifrar códigos enemigos y calcular trayectorias balísticas aceleró dramáticamente la materialización de conceptos que, de otro modo, podrían haber permanecido durante décadas en el ámbito puramente teórico.

El ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer), completado en 1945 por J. Presper Eckert y John Mauchly en la Universidad de Pensilvania, representaba un salto cualitativo en capacidad de procesamiento. Con sus 17.468 tubos de vacío ocupando 167

43 Dennett, D. C. (1991). *La conciencia explicada. Una teoría interdisciplinar*. Paidós. (Obra original publicada en 1991).

metros cuadrados y pesando 27 toneladas, esta monstruosa máquina podía realizar 5.000 sumas o 357 multiplicaciones por segundo. “El ENIAC era mil veces más rápido que cualquier máquina de calcular previa”, observó Arthur Burks⁴⁴, uno de sus programadores originales. Lo que antes requería semanas de cálculos manuales podía ahora completarse en minutos o incluso segundos.

John von Neumann, inspirado por el ENIAC y los trabajos teóricos de Turing, formularía la arquitectura que llevaría su nombre en “Primer borrador de un informe sobre el EDVAC”⁴⁵. La arquitectura von Neumann, que separa la unidad de procesamiento de la memoria y permite almacenar tanto datos como instrucciones en la misma memoria, sigue siendo la base de la mayoría de las computadoras actuales, desde los superordenadores que predicen el clima hasta el modesto teléfono con el que quizás estés leyendo estas líneas.

La década de 1950 veía el surgimiento de los primeros lenguajes de programación de alto nivel, abstrayendo la programación de las peculiaridades del hardware específico. FORTRAN (*formula translation*), desarrollado por John Backus en IBM en 1957, fue el primero en ganar

44 Burks, A. (s. f.).

45 Von Neumann, J. (s. f.)

amplia aceptación. “Mucha gente creía que los programas producidos por un compilador nunca serían tan eficientes como los escritos a mano”, recordaría Backus años después. “Decidimos que el programador promedio no podía superar a un buen compilador”. Esta intuición resultaría crucial para la democratización de la programación, permitiendo que personas sin conocimientos detallados del funcionamiento interno de las máquinas pudieran desarrollar aplicaciones complejas.

En 1959, una conferencia histórica en París llevó a la creación de COBOL (Common Business Oriented Language), diseñado específicamente para aplicaciones comerciales. Grace Hopper, pionera de la programación y una de las primeras mujeres en obtener un doctorado en matemáticas de Yale, desempeñó un papel fundamental en su desarrollo. “Necesitábamos un lenguaje que pudiera ser usado por personas de negocios que no eran físicos ni matemáticos”, explicó Hopper, en un nuevo ejemplo de cómo la historia del algoritmo es también la historia de cómo el pensamiento formal se hace accesible a un círculo cada vez más amplio de personas.

El campo de la inteligencia artificial comenzaba a tomar forma formalmente en estos años. El término mismo, “inteligencia artificial”,

fue acuñado por John McCarthy para la Conferencia de Dartmouth en 1956, donde se reunieron figuras pioneras como Marvin Minsky, Claude Shannon⁴⁶ y Nathaniel Rochester. La premisa fundamental era ambiciosa y optimista: “Cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, ser descrito con tanta precisión que se puede hacer que una máquina lo simule”.

G. El algoritmo llega al hogar

Un hito crucial en la democratización de la computación fue el desarrollo del primer microprocesador, el Intel 4004, en 1971. Ted Hoff, su diseñador principal, logró integrar todos los componentes de la Unidad Central de Procesamiento (CPU) en un solo chip. “Pusimos la CPU de una minicomputadora en un solo chip cuando la mayoría pensaba que era imposible”, explicaría Hoff años después. Esta miniaturización revolucionaria abriría las puertas a posibilidades que antes pertenecían al reino de la ciencia ficción.

El desarrollo de los microprocesadores permitiría la creación de las primeras computadoras personales, llevando los algoritmos

46 Shannon, C. E. (1948). A Mathematical Theory of Communication. *Bell System Technical Journal*, 27(3), 379-423.

desde las instituciones gubernamentales y grandes corporaciones hasta los hogares y pequeños negocios. En 1975, Ed Roberts lanzó el Altair 8800, considerado generalmente como la primera computadora personal comercialmente exitosa. Vendida como un kit de construcción a través de la revista *Popular Electronics*, el Altair inspiró a una generación de entusiastas, incluyendo a un joven estudiante de Harvard llamado Bill Gates.

Gates, junto con su amigo Paul Allen, desarrolló un "intérprete BASIC" para el Altair, estableciendo así las bases de lo que se convertiría en Microsoft. "Cuando vimos el Altair en la portada de *Popular Electronics*, supimos que la revolución del ordenador personal había comenzado", recordaría Gates años después. Lo que comenzó como un *hobby* de adolescentes apasionados por la programación se transformaría en una de las empresas más influyentes de la historia, ejemplificando cómo los algoritmos no solo transforman la tecnología sino también la economía y la sociedad.

En 1976, Steve Jobs y Steve Wozniak fundaron Apple Computer y lanzaron el Apple I, seguido en 1977 por el más exitoso Apple II. La motivación de Wozniak era personal y directa: "Diseñé el Apple I y II porque quería tener una computadora para mí, y mi empresa

no me proporcionaría una". Este impulso individual por poseer y controlar tecnología computacional, que hoy damos por sentado, era entonces revolucionario.

IBM, el gigante azul que había dominado la computación empresarial durante décadas, entró en el mercado de la computación personal en 1981 con el IBM PC. La decisión crucial de IBM de utilizar una arquitectura abierta y componentes de terceros, incluyendo el sistema operativo MS-DOS de Microsoft, tendría profundas implicaciones para el desarrollo de la industria, creando un ecosistema de compatibilidad que definiría la computación personal en las décadas siguientes.

H. El software conquista el mundo

La década de 1980 atestiguaría avances significativos en sistemas operativos e interfaces gráficas, haciendo que las computadoras fueran accesibles incluso para personas sin conocimientos técnicos. En 1984, Apple lanzó el Macintosh, presentando al público general una interfaz gráfica inspirada en el trabajo del Xerox PARC. Microsoft respondió con Windows, que eventualmente dominaría el mercado, extendiendo el alcance del algoritmo a cientos de millones de hogares en todo el mundo.

El desarrollo de lenguajes de programación continuó evolucionando, haciéndose más sofisticado y al mismo tiempo más accesible. En 1972, Dennis Ritchie en Bell Labs desarrolló el lenguaje C, que se convertiría en uno de los más influyentes de la historia. "C no es un lenguaje grande, y no es bien servido por un libro grande"⁴⁷, observó Ritchie, capturando la elegante simplicidad que ha hecho de C la "*lingua franca*" de la programación durante décadas.

En la década de 1990, el auge de Internet transformaría radicalmente la computación, conectando algoritmos a través de fronteras y continentes. Tim Berners-Lee, mientras trabajaba en el CERN, desarrolló el World Wide Web entre 1989 y 1991. "Tenía que crear un sistema global donde cualquier persona pudiera compartir información con cualquier otra, en cualquier lugar", explicó Berners-Lee, articulando una visión que cambiaría fundamentalmente cómo trabajamos, nos comunicamos, compramos y nos relacionamos.

El lenguaje Java, desarrollado por James Gosling en Sun Microsystems en 1995, introdujo el concepto de "*write once, run anywhere*" (escribe una vez, ejecuta en cualquier lugar),

47 Ritchie, D. M. (Mencionado históricamente por el lenguaje C. Véase Kernighan & Ritchie, *The C Programming Language*).

facilitando el desarrollo de aplicaciones que podían funcionar en diferentes plataformas sin modificación. “Java fue diseñado para ser seguro, portátil y distribuido desde el principio”, explicó Gosling, anticipando el mundo interconectado que estaba por venir.

La década de 2000 vería el surgimiento de la computación en la nube y los algoritmos de big data, permitiendo análisis de conjuntos de datos tan vastos que habrían sido inimaginables para los pioneros de la computación. Google, fundado por Larry Page y Sergey Brin en 1998, revolucionó la búsqueda web con su algoritmo PageRank, que “utiliza la estructura de enlaces de la web para calcular un ranking de calidad para cada página web”. Este enfoque aparentemente simple transformó Internet de una biblioteca digital caótica en un recurso navegable y útil, sentando las bases para el predominio de Google en el mundo digital.

I. La inteligencia artificial renace

Los algoritmos de aprendizaje automático, que permiten a las computadoras aprender de datos sin ser programadas explícitamente, han experimentado un renacimiento espectacular en las últimas décadas. El concepto de redes neuronales, inspirado en la estructura del

cerebro humano, fue propuesto originalmente en la década de 1940 por Warren McCulloch y Walter Pitts⁴⁸, pero no fue hasta el desarrollo de algoritmos de entrenamiento eficientes y el aumento en poder computacional que alcanzaron su verdadero potencial.

En 1986, Geoffrey Hinton, David Rumelhart y Ronald Williams publicaron un artículo seminal sobre el algoritmo de retropropagación para entrenar redes neuronales, abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje profundo. “El algoritmo de retropropagación fue el avance que hizo prácticas las redes neuronales”⁴⁹, explicaría Hinton años después, mostrando cómo a veces son los avances algorítmicos, más que el hardware, los que desbloquean nuevos territorios para la inteligencia artificial.

El aprendizaje profundo ha logrado avances impresionantes en áreas como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y el juego. En 2012, AlexNet, una red neuronal convolucional desarrollada

48 McCulloch, W. S., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115-133.

49 Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning internal representations by error propagation. In D. E. Rumelhart, J. L. McClelland,⁹ & PDP Research Group (Eds.), *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition. Vol. 1: Foundations*¹⁰ (pp. 318–362). MIT Press.

por Alex Krizhevsky⁵⁰, Ilya Sutskever y Geoffrey Hinton, ganó la competición ImageNet con una precisión significativamente superior a los enfoques anteriores. Yann LeCun⁵¹, uno de los pioneros de las redes neuronales convolucionales, observó: “Estamos presenciando un cambio de paradigma en la inteligencia artificial, impulsado por el aprendizaje profundo”. Este cambio marcaría el inicio de lo que algunos han llamado la “tercera ola” de la inteligencia artificial, caracterizada por redes neuronales profundas y aprendizaje no supervisado.

En 2016, AlphaGo, desarrollado por DeepMind (adquirido por Google en 2014), derrotó al campeón mundial de Go, Lee Sedol, en un logro considerado una década antes de lo esperado. “Go se consideraba el desafío más difícil para la IA debido a su complejidad y dependencia de la intuición humana”, explicó Demis Hassabis⁵², cofundador de DeepMind. Este momento sería recordado como un hito histórico en el desarrollo de la IA, similar al momento en que Deep Blue derrotó a Garry

50 Krizhevsky, A., Sutskever, I., & Hinton, G. E. (2012). ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks. In *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (pp. 1097-1105).

51 LeCun, Y. (s. f.)

52 Hassabis, D. (s. f.).

Kasparov en ajedrez en 1997, pero en un juego muchas veces más complejo.

Los sistemas de procesamiento del lenguaje natural han experimentado avances notables en años recientes. En 2018, investigadores de Google introdujeron BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers), que mejoró significativamente la comprensión del lenguaje natural. "BERT representa un salto adelante en la capacidad de las máquinas para entender el lenguaje dentro de su contexto", explicaron sus creadores, sentando las bases para sistemas de procesamiento de lenguaje cada vez más sofisticados.

En 2020, OpenAI lanzó GPT-3 (Generative Pre-trained Transformer 3), un modelo de lenguaje con 175 mil millones de parámetros capaz de generar texto coherente y contextualmente relevante en una variedad de estilos y formatos. Sam Altman, CEO de OpenAI, comentó: "GPT-3 demuestra que el escalado de los modelos de lenguaje puede llevar a capacidades emergentes sorprendentes". Estas "capacidades emergentes" plantean fascinantes preguntas sobre la naturaleza de la inteligencia y el entendimiento, y sobre qué significa verdaderamente "comprender" el lenguaje.

J. El legado evolutivo del algoritmo

Desde las tablillas de arcilla mesopotámicas hasta las redes neuronales profundas que ahora asisten a cirujanos, pilotan vehículos autónomos y componen música, la historia del algoritmo nos muestra una trayectoria fascinante de cómo una idea simple —seguir pasos definidos para resolver problemas— ha evolucionado hasta transformar radicalmente nuestra relación con la tecnología y con nosotros mismos.

“Un algoritmo debe ser visto para ser creído”⁵³, observó Donald Knuth, capturando en esta frase la esencia transformadora de los algoritmos: convierten conceptos abstractos en procedimientos concretos y ejecutables, permitiéndonos resolver problemas que de otro modo estarían más allá de nuestras capacidades individuales. Cada vez que usamos el GPS para encontrar una ruta óptima, que una aplicación nos recomienda música basada en nuestros gustos, o que un médico utiliza algoritmos de aprendizaje profundo para detectar patrones en radiografías, estamos presenciando esta alquimia conceptual en acción.

53 Knuth, D. E. (1997). *The Art of Computer Programming, Volume 1: Fundamental Algorithms* (3rd ed.). Addison-Wesley Professional.

A lo largo de milenios, el algoritmo ha evolucionado desde simples procedimientos aritméticos hasta sistemas complejos capaces de reconocer patrones en vastos conjuntos de datos, generar contenido creativo que puede confundirse con producción humana, y tomar decisiones en entornos dinámicos y cambiantes. En cada etapa de esta evolución, nuevas capacidades han emergido, abriendo posibilidades que anteriormente pertenecían al reino de la fantasía y la especulación.

Ada Lovelace, visionaria adelantada a su tiempo, captó esta magia algorítmica cuando sugirió que la máquina analítica tejía patrones algebraicos como los telares de Jacquard tejen flores y hojas. Esta metáfora continúa resonando con nosotros porque captura algo esencial sobre los algoritmos: su capacidad para transformar reglas abstractas en patrones concretos y significativos, para materializar lo conceptual en formas que impactan tangiblemente nuestro mundo.

La historia del algoritmo es también la historia de cómo los humanos hemos externalizado y amplificado nuestras capacidades cognitivas, creando herramientas que extienden enormemente el alcance y poder de nuestras mentes. En este sentido, los algoritmos representan una de las expresiones más profundas de la creatividad humana:

nuestra capacidad para crear procedimientos que pueden superar las limitaciones de nuestras propias mentes, permitiéndonos ver más lejos, calcular con mayor precisión y actuar con más eficacia de lo que sería posible con nuestras capacidades biológicas sin aumentar.

¿Hacia dónde nos llevará esta evolución algorítmica? ¿Llegaremos algún día a crear sistemas verdaderamente conscientes o seguirán siendo simplemente herramientas sofisticadas, pero fundamentalmente inconscientes? ¿Ampliará el algoritmo nuestras capacidades humanas o eventualmente las reemplazará? Estas preguntas, que hace un siglo habrían pertenecido exclusivamente al ámbito de la ciencia ficción, se han convertido en interrogantes filosóficas y prácticas urgentes que debemos enfrentar colectivamente.

Lo que es innegable es que el algoritmo, esa idea aparentemente simple nacida en las antiguas civilizaciones y refinada a través de milenios de pensamiento humano, ha transformado y seguirá transformando fundamentalmente nuestra relación con el mundo y con nosotros mismos, desafiándonos a repensar lo que significa ser humano en una era donde nuestras creaciones comienzan a exhibir capacidades que alguna vez consideramos exclusivamente nuestras.

II. ALGORITMOS DESHUMANIZANTES: AMISTAD Y GENTE SOLA

*Me pregunto qué negocio es éste
En que hasta el deseo es un consumo
¿Qué me haré cuando facture el sol?
Pero vuelvo siempre el rostro al este
Y me ordeno un nuevo desayuno
A pesar del costo del amor.*

SILVIO RODRÍGUEZ

Nos hemos ido acostumbrando a cifras bruscamente absurdas y grandes, más cuando intentamos medir las relaciones humanas y eso que hemos denominado amistad. Desde el “auge” de las redes sociales digitales, nos

hemos ido acostumbrando a tener miles de amigos, miles de seguidores, miles de contactos en las diferentes plataformas. En el *boom* que tuvo Facebook entre 2009 y 2015 como red social, el límite de amigos que podía tener una persona era de 5.000. Después, más adelante, otras redes sociales fueron cambiando ese término que denota amistad, esa palabra “amigo”, por palabras como “contactos”, “seguidores”, etcétera, dejando de lado esa palabra que prometía tanto en cuanto a conexión que tuvieron las redes sociales y que hoy tienen de que todo ser humano con el que teníamos contacto a través de las redes sociales digitales podía llamarse “amigo”.

Para enero de 2024, plataformas como Facebook reportaron tener 3.000 millones de usuarios activos; WhatsApp reportó tener 2.000 millones de usuarios. Hay que recordar que es Occidente el que más usa aplicaciones como WhatsApp y que en Oriente, sobre todo en Asia, es más frecuente el uso de Telegram o de WeChat, quienes reportaron en promedio 1.5 billones de usuarios activos para enero de 2024. Y siguen redes sociales como Instagram con 2 billones de usuarios activos, y TikTok con 1.5 mil millones de usuarios. Es decir, cifras totalmente significativas para ejemplificar que hemos construido, como humanidad, una siliconización del mundo, como lo plantea

el filósofo francés Éric Sadin, quien habla de que todas las decisiones sociales, comunitarias y políticas terminan siendo atravesadas o pensadas desde la dinámica de Silicon Valley. Es decir, si Facebook, WhatsApp, Instagram nos va orientando en ciertas prácticas sociales, políticas, económicas, por lo general, como sociedad, terminamos absorbiendo este tipo de sugerencias y estableciendo nuestras estrategias, nuestra configuración humana alrededor de ellas. Por eso, hoy no concebimos la amistad si esa amistad no está atravesada por las redes sociales digitales. En la actualidad es más común hacer amigos a través de plataformas digitales que en un encuentro en un café, en un pasillo o en un bar. Lo primero que se le pregunta a alguien cuando conoce a la otra persona, es: "¿Cuál es tu número de WhatsApp? ¿Cuál es tu usuario en Instagram? ¿Cuál es tu usuario en Facebook?!", etcétera. Lo que demuestra que el primer plano de conexión que tenemos con el otro es lo digital y lo primero que se preguntan las personas al encontrarse en esas redes sociales es: "¿Amigos en común? ¿Qué personas tenemos en común? ¿Qué contactos?". Y así va uno construyendo esa idea de que el mundo que nos conecta puede verse representado culturalmente a través de una plataforma digital.

La preocupación de cómo esa digitalización del mundo está atravesando todos los campos en los que nos movemos como sociedad me lleva a la pregunta con la que he ido construyendo y desarrollé mi tesis doctoral, y es sobre los algoritmos y cómo estos nos deshumanizan. Escuchaba una conferencia del poeta argentino Jorge Luis Borges, donde señalaba que, a diferencia del amor, la amistad no precisa frecuencia, y cada vez parece que los algoritmos de las redes sociales nos exigen todo lo contrario; parece que la amistad no existe si no está atravesada por un constante consumo del otro, es decir, entre más aparezca yo como usuario en el *home*, en el *feed*, en las historias de mis contactos, de mis amigos, de mis conexiones, más vigencia voy a tener yo para esa persona. Lo que me obliga a que, para que la amistad exista, tenga que haber un consumo del otro y tenga que desarrollar yo desde mi persona una función mercantilizada que indica constantemente un anuncio al mundo de lo que estoy haciendo. Voy a un restaurante, voy a un café, voy a un bar, viajo y subo una foto, una historia o un video que responde a unas dinámicas algorítmicas que evalúan cierta calidad del contenido para ser mostrado en las redes sociales, y si tengo la suerte de que mi amigo consuma esa idea que yo muestro a través de la mercantilización de mi vida, voy

a cobrar relevancia para ese amigo y voy a permanecer vigente para él. Es por eso y es común que muchas veces, alejados de las redes sociales, nos encontramos con alguien que no usa redes sociales o que no tiene un consumo tan frecuente de estas y recordamos su existencia con sorpresa porque hemos delegado en las redes sociales digitales incluso ese anuncio de la amistad como un recuerdo.

Son las redes sociales las que nos recuerdan con quién compartimos gustos, con quién compartimos eventos similares, visiones políticas, religiosas, sociales y culturales que puedan agruparnos y establecer vínculos con quién más me parezco, haciendo que, como diría el poeta Hölderlin, “lo cercano se aleje”. Es decir, la gente con la que podemos confrontar, en la que podemos evocar esa visión tan pura de Aristóteles de la amistad como el bien máspreciado, de la amistad como el cultivo de una virtud que encierra a todas las demás, de ese amigo con el que puedo llegar a construir mundos posibles, con quien me encuentro en la palabra, con quien me encuentro en la confrontación, hoy no existe porque estamos delegando toda construcción posible de amistad a un algoritmo que nos recuerda con quién establecer criterios de unión, con quien acercarnos.

Las redes sociales digitales nos han demostrado que, a pesar de tener miles de seguidores, miles de contactos, miles de amigos, miles de páginas que nos atraviesan, miles de contenidos que nos mercantilizan, hoy nos seguimos sintiendo solos porque no hemos podido construir una forma sensata de que en la amistad podamos encontrarnos sin estar intermediados por un algoritmo. Y es por eso que a veces volvemos en la memoria a recordar amigos de los que hace mucho no sabemos y se presume mayor autenticidad en esa forma, en esa hora en la que no es una red social, no es una aplicación, no es un algoritmo el que nos recuerde la existencia de una amistad que en algún momento fue valiosa o que hoy es valiosa, pero que, si no está mercantilizada por lo digital, por la “siliconización del mundo”⁵⁴, no existe. Por eso es quizá frecuente y común salir con un grupo de amigos, con un grupo de personas y ver que el lugar en el que asisten se pierde el diálogo entre todos y que estamos más pendientes de usar nuestro dispositivo móvil para conectarnos con el mundo, con esos amigos, esos contactos que hemos dejado en lo digital y no los que están en la mesa con nosotros, olvidando la conversación física por

54 Sadin, É. (2018). *La siliconización del mundo. La irresistible expansión del liberalismo digital* (M. Pino & I. Agoff, Trans.). Caja Negra Editora.

intentar publicar una historia que le comunique a esos otros amigos que existen solamente en su momento en el plano digital y que se abstraen de la realidad, que nos abstraen de la realidad en la que estamos compartiendo físicamente y bajo ese concepto de sentido háptico con el otro.

Esta reflexión sobre la amistad mediada por algoritmos nos invita a profundizar en cómo la digitalización de nuestras relaciones ha transformado no solo nuestra forma de comunicarnos, sino también nuestra manera de existir en el mundo. En las páginas de *La sociedad de la transparencia*⁵⁵, el incisivo pensador coreano-alemán Byung-Chul Han desentraña este fenómeno, mostrándonos cómo asistimos a una progresiva erosión de lo íntimo, donde la exposición total se convierte en imperativo social. Nuestra amistad ya no es un refugio de intimidad, sino un escaparate público sometido a la lógica del rendimiento digital.

La mercantilización de la amistad que he descrito anteriormente encuentra su paralelo en lo que el filósofo de la Selva Negra, Martin Heidegger, iluminó con su concepto de “disposición” (*Gestell*) en su análisis de la tecnología. Adentrándose en las profundidades de nuestra

55 Byung-Chul Han. (2013). *La sociedad de la transparencia* (R. Gabás, Trad.). Herder Editorial.

relación con la técnica, Heidegger nos advirtió que la tecnología moderna no es un simple instrumento, sino un modo de revelación que transforma todo lo que toca en “existencias disponibles” (*Bestand*)⁵⁶. Bajo esta luz, podemos ver cómo nuestros amigos se convierten en recursos que podemos acumular, exhibir y utilizar como capital social dentro del ecosistema digital. La amistad deja de ser un fin en sí mismo para convertirse en un medio, en una herramienta de visibilidad.

Resulta particularmente revelador analizar cómo los algoritmos que gobiernan nuestras interacciones digitales operan bajo una lógica temporal que contradice la esencia misma de la amistad. Con la lucidez propia de quien vivió en carne propia los peligros de la deshumanización, Hannah Arendt nos recordó en *La condición humana*⁵⁷ que las relaciones auténticas requieren un espacio compartido donde el diálogo genuino pueda florecer. Sin embargo, los algoritmos privilegian la inmediatez y la novedad constante, creando lo que el lúcido sociólogo polaco Zygmunt Bauman caracterizó con precisión como “relaciones

56 Heidegger, M. (1994). *Conferencias y artículos*. Ediciones del Serbal. (Obra original publicada en 1954).

57 Arendt, H. (1993). *La condición humana* (R. Gil Novales, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 1958).

líquidas”⁵⁸, marcadas por su fragilidad y transitoriedad. En este contexto vertiginoso, la amistad aristotélica basada en la virtud (*areté*) se vuelve casi imposible, pues requiere tiempo, constancia y un compromiso que trasciende la lógica de consumo inmediato que imponen las plataformas digitales.

Olvidamos al otro constantemente por hacer un consumo excesivo que nos hace perder incluso la noción de amistad. Por eso hay que señalar cómo estos algoritmos constantemente están atravesando las formas en las que establecemos la verdadera vida, las formas en las que establecemos esa forma de construirnos hacia el otro porque terminaremos entonces, como Boris Groys plantea, volviéndonos públicos, volviéndonos un objeto de consumo incluso en la amistad⁵⁹.

Los algoritmos no solo modifican nuestra experiencia del tiempo, sino también nuestra percepción espacial de la comunidad. Entre los muchos legados del pensamiento de Michel Foucault⁶⁰, su análisis del poder y la vigilancia

58 Bauman, Z. (2005). *Amor líquido. Acerca de la fragilidad de los vínculos humanos* (M. Rosenberg & J. Arrambide, Trans.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 2003).

59 Groys, B. (2014). *Volverse público. Las transformaciones del arte en el ágora contemporánea* (P. Kuffer, Trad.). Caja Negra Editora.

60 Foucault, M. (1976). *Vigilar y castigar: Nacimiento de la prisión* (A. Garzón del Camino, Trad.). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1975).

nos ofrece claves esenciales para comprender que los mecanismos que organizan nuestra visibilidad nunca son neutrales. Si seguimos esta línea de pensamiento, podemos reconocer en los algoritmos de recomendación una manifestación de lo que, extendiendo la genealogía foucaultiana, Gilles Deleuze vislumbró como “sociedades de control”⁶¹, sistemas donde nuestra capacidad para formar vínculos está constantemente modulada por fuerzas invisibles que determinan quién aparece en nuestro *feed* y quién desaparece de nuestra atención. Esta modulación algorítmica genera un fenómeno que nos remite a las reflexiones de Walter Benjamin sobre la obra de arte: una pérdida del “aura” de la amistad, su cualidad única e irrepetible que queda diluida en la reproducción serial de contactos e interacciones estandarizadas⁶².

La amistad deja de ser confrontación y termina siendo una postura de aquel que me da “like” el que le da corazón a mis historias, el que reacciona positivamente a lo que yo hago sin el plano de la confrontación de por medio.

61 Deleuze, G. (1999). Posdata sobre las sociedades de control. En *Conversaciones* (J. L. Pardo, Trad.; pp. 277-286). Pre-Textos. (Entrevista original publicada en 1990).

62 Benjamin, W. (2003). La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica. En *Obras, Libro I/vol. 2* (J. Navarro Pérez, Trad.; pp. 11-41). Abada Editores. (Ensayo original publicado en 1936).

Y aun así, con estas cifras tan grandes, tan absurdas, tan extremas, tan incontables, se ve con preocupación cómo uno de cada cuatro jóvenes estadounidenses manifiesta sentirse solo, cómo las cifras, cómo las encuestas nos van demostrando que las personas cada vez más dedican menor tiempo a sus amigos, a construir núcleos comunes, cómo cada vez estamos más solos a pesar de estar tan hiperconectados. Y como ellos, yo también me siento solo al pensar que la vida se resume a esas cifras que me muestra una pantalla a la cual es casi que imposible dejar de observar. Ignorando también el encuentro con los amigos de verdad, el abrazo y la palabra que nos cuestionan y nos construyen.

La paradoja más inquietante de nuestra época es que, mientras más nos exponemos en las redes sociales, más nos ocultamos detrás de identidades cuidadosamente construidas. El provocador teórico de la posmodernidad, Jean Baudrillard⁶³, con su característica capacidad para desvelar las contradicciones de nuestra cultura, nos ofrece aquí una perspectiva reveladora al hablar de los “simulacros” que dominan nuestra realidad social. Visto a través de su lente crítico, la amistad digital se convierte en un simulacro de la amistad

63 Baudrillard, J. (1993). *Cultura y simulacro* (A. Vicens & P. Roviara, Trans.). Kairós. (Obra original publicada en 1978).

verdadera, una representación que ha perdido su referente original y funciona según sus propias reglas de hiperrealidad. Subimos fotos sonrientes con amigos, pero estamos ausentes en el momento mismo que pretendemos capturar; compartimos pensamientos íntimos con miles de desconocidos, pero nos volvemos incapaces de una conversación honesta con quienes tenemos al lado.

Simone Weil, cuya vida fue un testimonio de atención radical hacia el sufrimiento del otro, nos dejó reflexiones que resuenan con peculiar intensidad en nuestra era digital. Para esta filósofa y mística francesa, la verdadera amistad requiere una forma de atención plena hacia el otro que resulta casi imposible en un entorno donde nuestra atención está constantemente fragmentada. "La atención es la forma más rara y pura de generosidad"⁶⁴, escribió Weil desde la experiencia del compromiso total, y es precisamente esta generosidad atencional la que se ve socavada por el constante bombardeo de notificaciones, actualizaciones y estímulos digitales que nos alejan del presente compartido con el otro.

Asistimos entonces a una práctica social que nos impulsa a una cercanía ficticia

64 Weil, S. (1997). *A la espera de Dios* (M. T. Gispert, Trad.). Trotta. (Obra original publicada en 1950).

mediante algoritmos que dictan qué observar y con quién “permanecer”. Varias generaciones, al encontrarse, muestran una incapacidad para reconocerse y mirarse a los ojos. A pesar de la presencia constante de una “amistad” virtual, evidenciada por un bombardeo constante de “likes” y reacciones a *selfies* que distorsionan la realidad. Las fotos, supuestamente exitosas en redes sociales (según algunos entendidos en algoritmos), ocupan más espacio visual que la realidad que pretenden capturar. Transforman la imagen de la persona en una mera anulación de lo que realmente acontece, reduciéndola a una sonrisa o gesto que omite el entorno. En el cara a cara, fallamos en vernos reflejados en el otro, en su esencia, y optamos por fijar nuestra atención en la pantalla luminosa que nos devuelve a esa misma anulación de la realidad. Terminada la cena o el encuentro, y después de subir las fotos a la nube y etiquetar al “amigo”, esperamos las reacciones que desatan esos “destellos de felicidad” que aportan una popularidad efímera y una cercanía ilusoria. Así, redirigimos nuestra atención a la pantalla, y la amistad, que debería fomentar la intimidad, el diálogo y el desafío mutuo, queda relegada a una mera exhibición, una mercantilización de lo privado, en la que solo participamos para mostrarla en el contexto de lo extraordinario. A través de las

redes, nos sometemos a una narrativa de lo extraordinario, y los creadores de contenido nos seducen con lugares, servicios y experiencias (consumismo) como pretextos para el encuentro. Sin embargo, llegamos a estos encuentros más preocupados por demostrar nuestra presencia que por atender a la del otro, menospreciando el verdadero valor de la amistad.

Recurriendo a las herramientas conceptuales que nos legó Pierre Bourdieu, aquel sociólogo francés que desentrañó los mecanismos ocultos de la reproducción social, podemos observar cómo los algoritmos refuerzan lo que podríamos llamar un "*abitus digital*", esas disposiciones incorporadas que estructuran nuestras prácticas sociales sin que seamos plenamente conscientes de ello. Bajo la influencia de este *habitus*, comenzamos a evaluar nuestras amistades según métricas cuantificables (número de *likes*, frecuencia de interacciones, visibilidad mutua) en lugar de cualidades como la confianza, la lealtad o el crecimiento compartido que Aristóteles consideraba esenciales para la amistad virtuosa.

Es importante señalar que no estoy abogando por un rechazo total de la tecnología digital, lo que sería tanto imposible como improductivo. La visionaria bióloga y filósofa Donna Haraway, en su ya clásico

*Manifiesto Cyborg*⁶⁵, anticipó nuestra condición contemporánea al señalar que implica una hibridación inevitable entre lo humano y lo tecnológico. Siguiendo su estela, la cuestión no es cómo volver a un pasado idealizado de relaciones “puras”, sino cómo desarrollar una relación más consciente y crítica con las tecnologías que median nuestras amistades.

Estas prácticas modernas nos alejan de la concepción aristotélica de la amistad, tal como se describe en la *Ética a Nicómaco*, donde la amistad se entiende como una virtud basada en el reconocimiento mutuo y el bien común. Lo que nos resta es tomar conciencia de la importancia del otro, del valor virtuoso de la amistad, y resistir a los algoritmos de las redes sociales que pretenden dictar con quién debemos formar lazos, a quién seguir y en quién debemos confiar. Solo así podemos aspirar a recuperar la esencia de las relaciones humanas en su forma más pura y significativa.

Desde las páginas de *Totalidad e infinito*⁶⁶, el filósofo lituano-francés Emmanuel Lévinas nos ofrece una perspectiva valiosa al recordarnos

65 Haraway, D. (1995). Manifiesto para cyborgs: ciencia, tecnología y feminismo socialista a finales del siglo XX. En *Ciencia, cyborgs y mujeres: La reinención de la naturaleza*⁴ (M. Talens, Trad.; pp. 251-312). Cátedra.

66 Lévinas, E. (1977). *Totalidad e infinito: Ensayo sobre la exterioridad* (D. E. Guillot, Trad.). Sígueme. (Obra original publicada en 1961).

que la ética comienza en el rostro del otro, en ese encuentro inmediato que nos confronta con la alteridad irreductible del prójimo. Con su ética del rostro como punto de partida, podemos preguntarnos: ¿Qué ocurre cuando ese rostro está constantemente mediado por pantallas, algoritmos y representaciones digitales? La responsabilidad infinita hacia el otro que Lévinas sitúa en el centro de la ética humana corre el riesgo de diluirse en la distancia digital, donde el otro se vuelve una imagen manipulable, un perfil que podemos seguir o dejar de seguir según nuestros caprichos.

En este punto, resulta iluminador volver a la filósofa del exilio, María Zambrano, cuyo concepto de “razón poética” busca tender puentes entre el conocimiento racional y la experiencia vivida⁶⁷. Transitando el sendero que ella abrió, comprendemos que la amistad auténtica requiere precisamente esta integración: no basta con conocer intelectualmente a alguien (sus gustos, opiniones y preferencias que las redes sociales nos presentan tan claramente), sino compartir con ellos una experiencia vivida, un tiempo y un espacio comunes donde los silencios son tan significativos como las palabras.

67 Zambrano, M. (1989). *Filosofía y poesía*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1939).

Los algoritmos, por su naturaleza cuantificadora, privilegian lo que puede ser medido y procesado, dejando fuera precisamente aquellos aspectos inefables que constituyen el núcleo de la amistad verdadera. El filósofo español de la tecnología Javier Echeverría, desarrollando su análisis de los “tres entornos” (natural, urbano y telemático), nos muestra cómo cada espacio de interacción humana genera sus propias formas de relacionalidad⁶⁸. Siguiendo su propuesta, el reto no es trasladar mecánicamente las formas de amistad del entorno físico al digital, sino desarrollar nuevas prácticas que reconozcan tanto las limitaciones como las posibilidades específicas del entorno digital.

Para concluir, quisiera proponer algunas reflexiones sobre cómo podríamos recuperar la esencia de la amistad aristotélica en un mundo dominado por algoritmos deshumanizantes.

Primero, debemos cultivar lo que la filósofa estadounidense Martha Nussbaum, trabajando en la intersección entre ética y literatura, ha denominado “imaginación narrativa”⁶⁹, esa capacidad de imaginar la experiencia del

68 Echeverría, J. (1999). *Los señores del aire: Telépolis y el tercer entorno*. Destino.

69 Nussbaum, M. C. (2012). *Crear capacidades: Propuesta para el desarrollo humano* (A. Santos Mosquera, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 2011).

otro más allá de su representación digital. Esto implica un esfuerzo consciente por trasladar nuestras amistades digitales al ámbito de la experiencia compartida, privilegiando los encuentros presenciales sobre las interacciones mediadas cuando sea posible.

Segundo, es fundamental desarrollar lo que el pensador francés Bernard Stiegler, desde su experiencia vital de transformación personal y su profunda reflexión sobre la técnica, denominó “farmacología digital”, un uso consciente de las tecnologías que reconozca tanto su potencial tóxico como terapéutico. Los mismos dispositivos que nos alejan pueden, si los utilizamos críticamente, convertirse en herramientas para mantener conexiones significativas que de otro modo serían imposibles por las distancias geográficas o temporales.

Tercero, debemos recuperar el aspecto contemplativo de la amistad que señalaba Aristóteles. En un mundo obsesionado con la productividad y la visibilidad constante, dedicar tiempo a simplemente “estar” con un amigo, sin la presión de documentar o compartir ese momento, constituye ya un acto de resistencia frente a la lógica algorítmica que nos impele a convertir cada experiencia en contenido.

Por último, es esencial recordar que, como nos enseña Charles Taylor en su análisis de la

modernidad y sus malestares, las tecnologías son siempre expresión de ciertos “imaginarios sociales”⁷⁰. Este filósofo canadiense, con su mirada penetrante sobre las fuentes del yo moderno, nos ayuda a comprender que los algoritmos que hoy dan forma a nuestras amistades no son inevitables ni neutrales, sino resultado de decisiones humanas guiadas por valores específicos. Transformar estos algoritmos para que prioricen la profundidad sobre la amplitud, la calidad sobre la cantidad y el reconocimiento mutuo sobre la visibilidad unilateral es un desafío tanto técnico como ético y político.

Como sociedad, enfrentamos la tarea urgente de reimaginar nuestras tecnologías de conexión para que estén al servicio de una concepción más rica y humana de la amistad. Esto requiere no solo cambios en el diseño de plataformas y algoritmos, sino también un trabajo interior para recuperar capacidades como la atención sostenida, la presencia plena y la vulnerabilidad auténtica que constituyen el fundamento de toda amistad verdadera.

Los algoritmos seguirán siendo parte de nuestra realidad social, pero no debemos permitir que determinen por completo la

70 Taylor, C. (2006). *Las fuentes del yo. La construcción de la identidad moderna* (A. Lizón, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 1989).

forma y calidad de nuestras conexiones humanas. Retomando la senda del pensamiento heideggeriano, el peligro no está en la tecnología misma, sino en considerarla como el único modo de revelación del ser. Frente a la revelación algorítmica que reduce la amistad a interacciones cuantificables, debemos recuperar otras formas de encuentro y reconocimiento mutuo que honren la complejidad y riqueza de la experiencia humana compartida.

La amistad, como bien señalaba el estagirita, es una práctica virtuosa que requiere cultivo constante. En la era de los algoritmos deshumanizantes, este cultivo implica una vigilancia crítica sobre cómo las tecnologías digitales moldean nuestras relaciones y un compromiso renovado con formas de conexión que trasciendan la lógica del consumo y la visibilidad para recuperar el poder transformador del encuentro auténtico con el otro.

El pensador italiano Giorgio Agamben, explorando los textos clásicos sobre la amistad con mirada contemporánea, sugiere que lo fundamental no sea tanto qué compartimos con nuestros amigos, sino el hecho mismo de compartir una experiencia de ser. Esta “com-presencia” existencial, este “estar juntos” que trasciende cualquier utilidad o placer inmediato, constituye el núcleo de una amistad que ningún algoritmo puede cuantificar ni

reproducir, y es precisamente por ello que debemos preservarla como uno de los últimos reductos de humanidad en un mundo cada vez más dominado por la lógica algorítmica de Silicon Valley.

A. Conclusiones no solicitadas:

Aristóteles distingue tres tipos de amistades en los libros VIII y IX de la *Ética a Nicómaco*⁷¹:

Amistad de utilidad (χρησιμότης): “Estas amistades son fácilmente disueltas... porque no aman al amigo por él mismo sino por alguna utilidad que de él reciben” (VIII, 3). Este tipo de amistad puede reflejar las interacciones en plataformas donde los algoritmos fomentan conexiones por beneficio o conveniencia personal.

Amistad de placer (ἡδονή): “Se aman no en cuanto a lo que son sino en cuanto a lo que proporcionan placer” (VIII, 3). Las redes sociales, optimizadas para el placer y la gratificación instantánea, son un campo fértil para este tipo de relaciones efímeras.

Amistad del bien (ἀγαθόν): “Esta amistad es la de los hombres buenos y semejantes en virtud; porque éstos quieren el bien los unos

71 Aristóteles. (1985). *Ética Nicomáquea*; *Ética Eudemia* (J. Pallí Bonet, Trad.). Gredos.

a los otros en cuanto buenos, y son buenos en sí mismos" (VIII, 4). Este tipo de amistad es el más duradero y valioso, pero también el menos común, especialmente en ambientes dominados por algoritmos que no priorizan el desarrollo moral o personal.

Los algoritmos a menudo priorizan la χρησιμότης y ἡδονή al maximizar la interacción superficial y el placer a corto plazo. Esto puede debilitar la capacidad de desarrollar ἀγαθὸν φιλία (amistades del bien), que requieren más tiempo y una interacción más significativa.

Aristóteles nos advierte que "Sin amigos nadie elegiría vivir, aunque tuviera todos los demás bienes" (VIII, 1). Esta cita subraya la importancia de la amistad para el bienestar humano. Las amistades superficiales pueden resultar en una vida menos cumplida, afectando nuestro εὐδαιμονία (*eudaimonia*), o florecimiento humano.

Podemos reflexionar sobre cómo realinear los objetivos de los algoritmos con el fomento de la φιλία κατ' ἀρετήν (amistad según la virtud). Esto podría implicar la creación de plataformas que faciliten interacciones más profundas y significativas, promuevan valores éticos y el desarrollo del carácter, alineando la tecnología con la búsqueda del ἀγαθόν (bien).

III. Algoritmos y nuestra comprensión de la realidad. ¿Puede la matemática ayudarnos a conocer mejor el universo? ¿Por qué esa fe en los algoritmos?

“El matemático es un hombre ciego en un cuarto oscuro, buscando un gato negro que probablemente ya no está allí”⁷², fue una de las respuestas que dio el matemático francés Cédric Villani, galardonado con la Medalla Fields de 2010 y en su momento director del respetado l’Institut Henri Poincare, cuando le preguntaron acerca del papel de la matemática en la construcción e interpretación del conocimiento humano. Y aunque pareciera una reflexión muy pesimista sobre la naturaleza de lo que podemos conocer, Villani continúa afirmando que el viaje del conocimiento parte desde la curiosidad natural del hombre, la

72 Villani, C. (s. f.).

pregunta siempre constante por pensar algo y atreverse a descubrirlo pese a la incertidumbre y el desconocimiento absoluto. La matemática es entonces un buen punto de encuentro del pensamiento humano, y como lenguaje es quizá uno de los mejores acuerdos que tengamos para simbolizar la realidad. Ya lo decía Leibniz cuando comentó que el lenguaje matemático hará que los argumentos y los cálculos sean lo mismo.

Un ejemplo de ello es la compleja ecuación de Boltzmann, la cual relata Villani fue uno de sus primeros encuentros complejos en su tesis doctoral, ecuación que le tardó más de diez años en comprender (porque todos bien sabemos que la belleza del conocimiento precisa meditación y tiempo). Para no entrar en demostraciones matemáticas o en conceptos muy técnicos, Villani relata que la más bella conclusión de la ecuación es que somos seres microscópicos que responden a leyes similares a las del universo macroscópico e inabarcable que nos rodea y nos construye.

Así como la anécdota de Villani, el hombre (y no solo el matemático) es un hombre ciego en un cuarto oscuro, buscando algo que probablemente ya no está ahí; esta afirmación cobra incluso más sentido cuando hablamos sobre cosmología y las preguntas que naturalmente van surgiendo sobre el universo y el

cómo de su funcionamiento. Pedro Guerra, el cantautor español, en su canción "El mono espabilado", también resume esta idea de la complejidad del conocimiento con el siguiente verso: "Pensar el universo y sentirse tan pequeño // puede vivir con pocas cosas hablar / de las estrellas / y saber tan poco de ellas".

Resume la idea no situando al hombre como un hombre ciego, sino como un hombre joven, un mono que apenas comienza a caminar y que lleva muy pocos años haciendo ciencia. Apenas estamos caminando sobre grandes ideas frente a la concepción del universo y así vamos construyendo un camino y un lenguaje (en este caso, el matemático) que nos permita abstraer y estandarizar nuestras concepciones sobre cómo funciona el universo.

Pero, ¿por qué pretender conocer algo tan infinito como el universo si nuestra existencia es tan efímera? ¿Puede la matemática ayudarnos a comprender mejor el universo y la realidad? Y más allá de las reflexiones metafísicas sobre la naturaleza de la matemática para entender el universo, podemos enfatizar también en su práctica para abarcar el entendimiento del cosmos. Todo teorema matemático pretende no ser invariante en el tiempo, sin embargo, más allá de la infalibilidad del teorema lo que importa en sí es su estructura más que el valor de su verdad. ¿Por qué? Porque el

teorema o la ecuación reflejan la idea detrás de la construcción de esa anhelada respuesta y esa idea que subyace no es más que la suma de diferentes acuerdos a través de la historia sobre lo que nos parece es la realidad.

El filósofo y matemático Vladimir Tasic⁷³ habla sobre la importancia de la estructura del teorema o la ecuación, porque según él, los textos matemáticos son abiertos, y compara un texto matemático con *El Ulises* de Joyce⁷⁴, afirmando que el texto siempre es el mismo pero cada uno de nosotros podrá verlo de una manera diferente. Debido a esto es que la matemática puede ayudarnos a sentar bases y acuerdos comunes (independientes del idioma o de la cultura) sobre las formas a las que accedemos al conocimiento. Así, resulta siendo un acuerdo funcional para que diferentes personas en diferentes espacios puedan seguir observando e interpretando la realidad desde una manera más objetiva.

Cuando leemos sobre la historia de la cosmología, desde sus inicios hasta sus años más recientes, vemos cómo poco a poco va surgiendo un anhelo de formalizar los pensamientos y comprobar empíricamente todas

73 Tasic, V. (2001). *Mathematics and the Roots of Postmodern Thought*. Oxford University Press.

74 *Postmodern Thought*. Oxford University Press. Joyce, J. *Ulysses*. (1922). Shakespeare & Company.

las teorías e hipótesis que se fueron tejiendo conforme la humanidad avanzaba a través de su lugar en el universo. Tanto es así, que sería complejo e injusto definir cuál es el punto de inflexión importante sobre la idea de formalización matemática del universo. Grandes mentes han dejado su grano de arena, y como bien lo planteó Sir Isaac Newton: todos estamos avanzando porque vemos sobre hombros de gigantes⁷⁵. Es decir, es complejo pretender establecer sobre qué ideas y qué hombres recae la rigurosidad del conocimiento matemático. Pero más allá de esto, la cuestión actual es, ¿cómo la matemática puede ayudarnos a comprender mejor el universo? Algunos pensadores se han atrevido a afirmar que Dios es matemático y que conocer esta disciplina es acercarse a la forma en la que Dios concibió el mundo.

Pero ya dejando de lado un poco la estructura y la naturaleza del conocimiento matemático, vale la pena entrar en los debates actuales sobre la matemática y su capacidad de explicar el universo. La matemática para ser útil precisa de tener un buen grupo de datos que sirvan como insumo para ser procesados y emitir resultados eficientes. Hoy diferentes disciplinas como la física, la astronomía, la

75 Newton, I. (Frase generalmente atribuida a una carta a Robert Hooke, 1675).

cosmología, entre otras, han desarrollado grandes mecanismos para obtener información del mundo físico tanto del comportamiento de los elementos más grandes del cosmos como el avance en la comprensión de los fenómenos cuánticos como los bosones y demás. Para esto, se surten de diferentes tecnologías que nos van aportando información sobre el mundo que observamos. Hasta hace algunas décadas era imposible vaticinar la capacidad de procesamiento con la que contamos a día de hoy. La industria 4.0 ha generado todo un entramado de tecnologías que se complementan entre sí, orientando a estos grandes volúmenes de datos desde un plano no solo científico sino también en un plano comercial. Y procesando cada día más los fenómenos que medimos para poder establecer mejor esas “ecuaciones” o esos algoritmos que describen el mundo en el que vivimos.

Dentro de ese mito y esa tergiversación de todos los términos asociados a la industria 4.0 se pasa de largo la complejidad técnica que esta ofrece y de las incalculables posibilidades que tiene sobre la humanidad y su capacidad de dar cada vez más respuestas acertadas sobre el comportamiento y la naturaleza física del universo. Por ejemplo, hasta hace algunos años era impensable emular el comportamiento del cerebro humano a través

de diferentes tecnologías. Hoy, las Redes Neuronales nos permiten, a través de una estructura matemática muy compleja que emula el comportamiento neuronal del cerebro, realizar procesos más evolucionados que los que podría hacer un solo humano. Este aprendizaje automático podría permitir que el análisis de complejos fenómenos físicos se dé a velocidades mayores y evitando los sesgos culturales que tiene la mente humana. Estos argumentos matemáticos “pulirían” la objetividad de nuestros análisis y nos permitirían como humanidad o comunidad científica emitir los juicios y acuerdos éticos que correspondan sobre los resultados arrojados.

Sin embargo, el papel no es solo de la matemática ni de los complejos modelos que podamos establecer a través de la disciplina; va también con la calidad de información que vayamos recibiendo y bien sabemos, por principios físicos, que nuestras observaciones del universo están limitadas por la capacidad no solo de procesamiento que tenemos o de pensamiento sobre este, sino también por la información que recibimos. Sabemos que el universo como lo concebimos naturalmente tiene aproximadamente 14 billones de años y que, según el principio cosmológico, que parte de un universo isótropo y homogéneo, la luz que viaja hacia cualquier dirección del

universo nos llega con el mismo rezago. Hoy son demasiadas las hipótesis que desde la física teórica se han generado acerca de la naturaleza del universo; sin embargo, por más que teorizamos sobre la realidad, no será sino cuando tengamos información precisa y más clara que podremos elaborar modelos matemáticos más complejos que apoyados en una mayor capacidad de procesamiento de datos puedan darnos respuestas más satisfactorias a nuestras dudas.

Hoy en día las proyecciones de la información (la luz) que nos puede llegar del universo en el corto plazo no son optimistas, pues pareciera que, en miles de años, la información que llegará a nosotros será, proporcionalmente, mucho menor de la del universo en su totalidad. Sin embargo, cada relámpago que tengamos de conocimiento nos servirá para elaborar complejos modelos teóricos que a través de una matemática sofisticada nos ayuden a descubrir esa forma en la que funciona el universo. Quizá lleguemos a descubrir el “cómo” ignorando el “por qué” y el “para qué”, pues como decía Kant, quizá para esas preguntas acerca del universo, Dios y el alma, no nos son permitidas conocer las respuestas.

A. La paradoja de los algoritmos: entre la comprensión y la deshumanización del cosmos

Esta fe casi religiosa en los algoritmos matemáticos para develar los secretos del universo nos enfrenta a una paradoja fundamental: mientras más sofisticadas se vuelven nuestras herramientas algorítmicas, más parece diluirse nuestra capacidad de asombro genuinamente humano ante el cosmos. “La amenaza auténtica ha abordado ya al hombre en su esencia”⁷⁶, escribía Heidegger en su meditación sobre la técnica moderna, presintiendo que nuestra obsesión tecnológica podría transformar no solo nuestra relación con el mundo, sino nuestra propia naturaleza como seres humanos.

Cuando hablamos de algoritmos deshumanizantes no nos referimos únicamente a aquellos que mediatizan nuestras interacciones sociales, sino también a los que alteran nuestra manera de contemplar y relacionarnos con el universo. En uno de esos momentos de lucidez que caracterizaron su obra de divulgación, Carl Sagan nos recordaba que “somos polvo de estrellas contemplando las estrellas”⁷⁷, una frase que condensa la paradoja de

76 Heidegger, M. (1954). *La pregunta por la técnica* (E. Barjau, Trad., p. 28). Ediciones del Serbal.

77 Sagan, C. (1982). *Cosmos*. Planeta. (Obra original publicada en 1980).

ser simultáneamente parte del universo y observadores del mismo. Esta relación vivencial, casi poética con el cosmos, es precisamente lo que está en juego cuando lo reducimos a un problema algorítmico por resolver.

¿Puede un algoritmo experimentar el asombro? Esta pregunta, aparentemente trivial, nos lleva al corazón de las reflexiones que durante décadas ha desarrollado Roger Penrose. Nadando contra la corriente dominante del pensamiento computacional, el físico-matemático británico ha insistido en *La nueva mente del emperador*⁷⁸ y otras obras en que existen aspectos del pensamiento humano —y quizás del universo mismo— que son inherentemente no-computables. No se trata de una limitación técnica temporal, sino de una frontera ontológica: hay dimensiones de la realidad que ningún algoritmo, por sofisticado que sea, podría capturar plenamente.

Las inquietudes de Penrose encuentran eco en el trabajo revolucionario del químico-físico Ilya Prigogine, quien al recibir el Premio Nobel en 1977 estaba transformando nuestra comprensión de los sistemas complejos.

78 Penrose, R. (1991). *La nueva mente del emperador. En torno a la cibernética, la mente y las leyes de la física* (J. García Sanz, Trad.). Grijalbo Mondadori. (Obra original publicada en 1989).

“El tiempo es creación, no mera medida”⁷⁹, insistía Prigogine, desafiando la concepción mecánica y reversible del tiempo que prevalecía en la física clásica. Su visión de un universo creativo y autoorganizador, donde el futuro no está predeterminado sino genuinamente abierto, plantea interrogantes profundos sobre los límites de cualquier aproximación puramente algorítmica al cosmos.

Estas inquietudes sobre los límites del conocimiento algorítmico resuenan con los versos que Walt Whitman escribió mucho antes de que existieran las computadoras modernas: “Un niño dijo: ¿Qué es la hierba? trayéndomela a manos llenas. / ¿Cómo podría responderle? Yo mismo no sé lo que es”⁸⁰. Esta postura de humildad ante el misterio del mundo natural nos recuerda que toda pretensión de conocimiento total conlleva el riesgo de deshumanizar nuestra relación con la realidad.

“No podemos observar sin perturbar”, afirmaba Werner Heisenberg⁸¹ tras formular su célebre principio de incertidumbre. Lo

79 Prigogine, I., & Stengers, I. (1990). *La nueva alianza: Metamorfosis de la ciencia*. Alianza Editorial, p. 154 (Obra original publicada en 1979).

80 Whitman, W. (2014). *Hojas de hierba* (M. Villar Raso, Ed. y Trad.). Cátedra. (Basado en la edición de 1892).

81 Heisenberg, W. (1974). *La parte y el todo. Conversaciones sobre la física atómica*. Biblioteca de Autores Cristianos. (Obra original publicada en 1969).

fascinante es que esta limitación no es meramente técnica sino fundamentalmente ontológica: hay aspectos de la realidad cuántica que permanecen indeterminados hasta que interactuamos con ellos. Esta indeterminación desafía cualquier visión puramente algorítmica del universo, sugiriendo que el cosmos no es un programa que se ejecuta, sino un proceso creativo en el que participamos activamente.

B. Entre el algoritmo y el asombro: recuperando la dimensión humana

“La física es como el sexo: seguro que tiene utilidad práctica, pero no es por eso por lo que la hacemos”⁸². Con su característico humor irreverente, Richard Feynman capturó una verdad profunda: nuestra relación con el cosmos no es meramente utilitaria o algorítmica, sino impulsada por una curiosidad y un asombro fundamentalmente humanos.

Es precisamente este asombro lo que peligra cuando reducimos el universo a un problema algorítmico. Durante los años oscuros de la Guerra Civil española y su posterior exilio, María Zambrano desarrolló el concepto

82 Feynman, R. P. (1985). ¿Está usted de broma, Sr. Feynman? Aventuras de un curioso personaje tal como fueron referidas a Ralph Leighton. Alianza Editorial.

de “razón poética” —un modo de conocimiento que no se opone a la razón científica, sino que la complementa con dimensiones experienciales e intuitivas. “La verdad es siempre revelación”⁸³, escribía Zambrano, sugiriendo que el conocimiento auténtico implica una dimensión de receptividad y apertura que ningún algoritmo puede replicar.

Esta tensión entre el conocimiento técnico y la experiencia vivida preocupaba igualmente a Zygmunt Bauman. El sociólogo polaco, que sobrevivió al Holocausto para convertirse en uno de los analistas más lúcidos de nuestra “modernidad líquida”, advertía sobre los peligros de una racionalidad instrumental desconectada de sus fines humanos. “La modernidad es la imposibilidad de permanecer fijo”⁸⁴, sostenía. Una observación que adquiere resonancias inquietantes cuando consideramos nuestra incesante carrera hacia una algoritmización cada vez más sofisticada del cosmos.

Entre el laboratorio y la biblioteca, entre la epistemología científica y la fenomenología del espacio, Gaston Bachelard construyó una

83 Zambrano, M. (1989). *Filosofía y poesía*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1939).

84 Bauman, Z. (2003). *Modernidad líquida* (M. Rosenberg & J. Arrambide, Trans.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 2000).

obra única que nos recuerda que “el objeto científico no es sino un aspecto de lo real”⁸⁵. Esta humildad epistemológica nos invita a reconocer que nuestros algoritmos matemáticos, por sofisticados que sean, siempre capturan solo un fragmento de la realidad cósmica, nunca su totalidad inabarcable.

El mundo cuántico, ese territorio donde la intuición cotidiana se desvanece, fue también el punto de partida para las exploraciones heterodoxas de David Bohm. Décadas después de su controvertida asociación con J. Robert Oppenheimer, Bohm seguía desarrollando su teoría del “orden implicado”, una visión holística donde el universo se entiende como un todo indivisible en constante flujo. “El pensamiento fragmenta la realidad”⁸⁶, insistía Bohm, y los algoritmos —por su propia naturaleza— participan de esta fragmentación.

C. Del universo algorítmico al cosmos vivencial

Los cambios en nuestra manera de concebir el universo no proceden por simple acumulación de datos, como nos enseñó Thomas Kuhn en

85 Bachelard, G. (1973). *La poética del espacio* (E. de Cham-pourcin, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1957).

86 Bohm, D. (1992). *La totalidad y el orden implicado* (R. Aliaga, Trad.). Kairós. (Obra original publicada en 1980).

su revolucionaria *Estructura de las revoluciones científicas*⁸⁷. Publicada en 1962, esta obra cambió para siempre nuestra comprensión de la historia de la ciencia al introducir el concepto de “paradigma”, esos marcos conceptuales que determinan no solo nuestras respuestas, sino las preguntas mismas que podemos formular. Nuestra actual obsesión algorítmica constituye un paradigma que podría estar limitando nuestra capacidad de formular ciertas preguntas fundamentales sobre el universo.

¿Y si el cosmos mismo fuera algo más parecido a un organismo vivo que a un mecanismo algorítmico? Esta provocadora pregunta ha guiado las exploraciones de Lee Smolin, físico teórico que ha nadado contra la corriente del pensamiento cosmológico dominante. En *La vida del cosmos*⁸⁸, publicada en 1997, Smolin desarrolla la audaz hipótesis de que los universos mismos podrían estar sujetos a procesos evolutivos análogos a los biológicos, una concepción que difícilmente podría surgir de un enfoque puramente computacional.

Las voces marginadas a menudo aportan perspectivas invaluableles, como bien sabe

87 Kuhn, T. S. (2006). *La estructura de las revoluciones científicas* (C. Solís Santos, Trad.). Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1962).

88 Smolin, L. (1999). *La vida del cosmos*. Debate. (Obra original publicada en 1997).

Jocelyn Bell Burnell. En 1967, siendo aún estudiante de doctorado, Bell descubrió los púlsares —un hallazgo que transformó nuestra comprensión de los remanentes estelares—, pero fue inicialmente excluida del premio Nobel otorgado por este descubrimiento. Décadas después, la astrónoma norirlandesa sigue insistiendo en que “la ciencia es demasiado importante como para ser dejada solo a los científicos”⁸⁹ y abogando por una diversidad de perspectivas en nuestra exploración cósmica.

Esta pluralidad de miradas es precisamente lo que está en juego cuando reducimos el universo a un problema algorítmico. Entre su labor diplomática y su creación poética, Octavio Paz construyó una obra donde constantemente dialogan ciencia y poesía, razón y mito. “La poesía es conocimiento, salvación, poder, abandono”, escribió Paz en *El arco y la lira*⁹⁰, sugiriendo que existen formas de saber que complementan y trascienden el conocimiento técnico-científico.

El problema fundamental de los algoritmos deshumanizantes, sea en nuestras relaciones sociales o en nuestra relación con

89 Bell Burnell, J. (2018). *Discurso de aceptación del Special Breakthrough Prize in Fundamental Physics*. Breakthrough Prize Foundation.

90 Paz, O. (1990). *El arco y la lira*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1956).

el cosmos, es que tienden a eliminar precisamente aquello que hace humana nuestra experiencia: la incertidumbre, la ambigüedad, el asombro, la apertura a lo inesperado. Tras años contemplando el efecto de la tecnología digital en nuestras sociedades, Byung-Chul Han ha llegado a conclusiones inquietantes. “En el infierno de lo igual no hay negatividad”, advierte el filósofo coreano-alemán en *La expulsión de lo distinto*⁹¹, sugiriendo que nuestra obsesión contemporánea por la transparencia y la computabilidad amenaza con eliminar la alteridad y el misterio esenciales para una existencia verdaderamente humana.

D. Hacia una comprensión integrada: matemática y humanidad

La cuestión no es, evidentemente, renunciar a los poderosos instrumentos matemáticos y computacionales que nos han permitido avanzar tan notablemente en nuestra comprensión del cosmos. Se trata, más bien, de integrarlos en una perspectiva más amplia que reconozca tanto sus posibilidades como sus límites.

91 Byung-Chul Han. (2017). *La expulsión de lo distinto* (A. Ciria, Trad.). Herder Editorial.

“Todo lo que sabemos es solo conocimiento conjetural”⁹², insistía Karl Popper, ese emigrante austriaco que revolucionó la filosofía de la ciencia con su principio de falsabilidad. Esta humildad epistemológica no implica renunciar a la búsqueda de verdad, sino mantener nuestros algoritmos y modelos matemáticos en su justo lugar: como herramientas valiosas pero provisionales, no como verdades absolutas sobre la naturaleza del cosmos.

Desde las montañas de los Andes chilenos hasta los laboratorios del MIT, Francisco Varela⁹³ desarrolló un enfoque radicalmente nuevo de la cognición. Junto con Humberto Maturana, introdujo el concepto de “*autopoiesis*” —la capacidad de los sistemas vivos para autoproducirse— y más tarde el enfoque “*enactivo*” de la cognición, que nos invita a reconocer que nuestro conocimiento del universo no es una representación pasiva de una realidad objetiva, sino el resultado de un acoplamiento dinámico entre nuestras capacidades cognitivas y el mundo. Esta perspectiva nos permite valorar

92 Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica* (V. Sánchez de Zavala, Trad.). Tecnos. (Obra original publicada en 1934).

93 Varela, F. (Véase Maturana & Varela, 2003). https://pildorasocial.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/10/autores_humberto-maturana-francisco-varela-el-arbol-del-conocimiento.pdf

el conocimiento algorítmico sin absolutizarlo, recordando que emerge de nuestra forma específicamente humana de habitar el mundo.

Volviendo a la metáfora de Villani sobre el matemático ciego buscando un gato negro en un cuarto oscuro, quizás la belleza del viaje matemático no reside tanto en encontrar el gato (si es que está ahí), sino en lo que descubrimos y creamos durante la búsqueda. “Vive las preguntas ahora” aconsejaba Rainer Maria Rilke en una de sus célebres *Cartas a un joven poeta*⁹⁴, “quizás puedas vivir gradualmente, sin notarlo, un día lejano, dentro de la respuesta”.

Esta actitud de habitar las preguntas, más que obsesionarse con soluciones algorítmicamente perfectas, podría ser la clave para una relación más humana con el cosmos. En uno de esos aforismos que condensan años de reflexión, Einstein escribió que “lo más hermoso que podemos experimentar es el misterio. Es la fuente de todo arte y ciencia verdaderos”⁹⁵. El genio alemán, cuya intuición física a menudo precedía a su dominio técnico de las matemáticas, nos recuerda que todo conocimiento auténtico nace del asombro.

94 Rilke, R. M. (1984). *Cartas a un joven poeta* (F. Ayala, Trad.). Alianza Editorial.

95 Einstein, A. (2011). *The ultimate quotable Einstein* (A. Calaprice, Ed.). Princeton University Press.

En última instancia, nuestra comprensión matemática del universo será tan profunda como nuestra capacidad de integrarla con nuestra experiencia humana del asombro, la belleza y el misterio. Los algoritmos pueden ayudarnos a mapear el cosmos, pero solo una humanidad plena puede habitarlo con sentido.

IV. Repeticiones en el aula en la era digital

*En matemáticas, el arte de proponer una pregunta
debe ser más valioso que resolverlo.*

GEORG CANTOR

Existe, en el ámbito académico contemporáneo, una preocupación creciente por detectar fraudes realizados mediante el uso de inteligencia artificial, especialmente ChatGPT, Claude, Deepseek, Perplexity (entre otros), debido a su alta capacidad para emular la expresión humana. Es paradójico que muchos defensores de esta “crisis de la autenticidad”, originada por la inteligencia artificial, pasen por alto la existencia de cientos de modelos de lenguaje

en el mercado, similares a GPT, algunos incluso más especializados y eficientes en ciertas tareas que deberían ser igualmente motivo de preocupación. ¿Acaso no deberían?

Por otra parte, esta preocupación por la inteligencia artificial corre paralela a las discusiones y reflexiones sobre cómo evaluamos la originalidad en la educación y el rol de la pedagogía en la promoción de capacidades propias. En el marco de estas discusiones conjuntas, muchos educadores y miembros de la comunidad académica han resuelto la proscripción de la inteligencia artificial y buscan insistentemente maneras de detectar el plagio realizado con ella. Ironías de la vida, pues algunos incluso recurren a ChatGPT para poder detectarlo. Con una mezcla de ingenuidad y desconocimiento sobre la inteligencia artificial, cuestionan si determinados párrafos fueron generados por este modelo. Sin embargo, no puedo negar que esta cuestión de la autenticidad también me inquieta. A pesar de la falta de herramientas técnicas definitivas para identificar la intervención de GPT en un ensayo, con el tiempo uno comienza a reconocer patrones en los textos generados. Patrones que, inevitablemente, son el reflejo del análisis de miles de millones de textos que comparten una estructura gramatical y estilística común, y que, desde una perspectiva

probabilística, tenderán a ser semejantes. A manera de ilustración, permítame proponerle un juego mental:

Una sucesión es un conjunto ordenado de objetos matemáticos (como números), en el que cada objeto tiene un sucesor, excepto el último. Se trata, esencialmente, de una lista que sigue una cierta regla o patrón y pertenece a la clase de función discreta. Una función matemática es una relación que asigna a cada entrada exactamente una salida según una regla específica. La función es una herramienta que nos permite comprender y describir cómo una cantidad depende de otra.

Para la sucesión de números 2,4,6: ¿qué número sigue? La respuesta para muchos es obvia y seguramente responderán que 8. Y está bien. Para la sucesión 3,6,9, el número que definimos y creemos que sigue es 12. Pero para la sucesión: 2,10,12,16,17,18,19..., ¿qué número sigue? Por cuestiones de limitaciones físicas, lo invito a hacer una pausa y reflexionar durante algunos segundos sobre un posible sucesor antes de seguir leyendo. Quizá haya acertado; el número que sigue a esta sucesión planteada es doscientos. En este caso, para el idioma español, todos estos números comparten el hecho de que inician con la letra "d". El único número que sigue en la serie y comienza con la letra "d" es "doscientos".

Gottlob Frege⁹⁶, uno de los padres de la lógica moderna y la filosofía del lenguaje, argumentaba que la matemática es inherentemente lingüística, en tanto que se refiere a conceptos abstractos representados por símbolos. Sin embargo, este lenguaje matemático, riguroso y preciso, a menudo choca con el lenguaje natural, lleno de ambigüedades y sutilezas. La serie que mencioné es un claro ejemplo de cómo nuestra percepción y entendimiento pueden estar influenciados por el lenguaje que utilizamos. Es un recordatorio de que, a pesar de los avances tecnológicos y matemáticos, la comprensión humana y la interpretación siguen siendo fundamentales.

Si quizá no pudo acertar, no se preocupe. Frecuentemente le pregunto a la versión más actualizada de ChatGPT sobre la serie y casi siempre falla. Falla porque la estructura matemática con la que está construida esta herramienta no percibe de manera recurrente esta forma de interpretar las series. Además, al introducir los textos con los que se alimenta el modelo de lenguaje, también se incurre en errores debido a la estructura propia del lenguaje que está ordenando probabilísticamente para ser generado con ayuda de la inteligencia artificial. Es algo similar a tener un diccionario

96 Frege, G. (1996). *Estudios sobre semántica* (U. Moulines, Trad.). Ariel.

cuasi infinito de japonés-español para traducir cualquier texto en japonés a nuestro idioma. Sin embargo, por más repetitivo que se haga el trabajo y por más que podamos traducir todo, no vamos a poder comprender el texto original ni darle una aplicación inteligente a lo que acabamos de construir desde un ejercicio mecánico de traducción.

Pero vayamos más allá de ese problema que pareciera estar sesgado únicamente al español. Pensemos en la sucesión 2,4,6... ¿Qué número sigue? Sin duda, cualquier persona que haya tenido un acercamiento claro a la aritmética responderá que el número que sigue es 8, correspondiendo a la fórmula del término n -ésimo $f(n) = 2n$

Sin embargo, como el filósofo Ludwig Wittgenstein podría haber argumentado, el lenguaje de las matemáticas, al igual que cualquier otro lenguaje, puede ser ambiguo y abierto a interpretaciones. Existen casi infinitas soluciones que se pueden construir desde diferentes reglas que siguen el mismo orden lógico. Por ejemplo, que el número que siga sea el número 8, correspondiendo a la función $f(n) = 2n$

Esto significa que al evaluar esta sucesión para otra función definida por $G(n) = 13n^3 - 2n^2 + 173n - 2$ con $n=4$, el resultado será 10, un

resultado matemáticamente también correcto. ¿Existe otro valor? Sí, como mencioné anteriormente, existen muchos. Por ejemplo, otra respuesta a la sucesión planteada podría ser 13, que corresponde a la función $K(n) = 56n^3 - 5n^2 + 676n - 5$ que al evaluarse en $n=4$ da como resultado 13. No cabe duda de que estas son interpretaciones matemáticas válidas, pero la complejidad que entraña este tipo de problemas recuerda a las reflexiones de grandes pensadores como René Descartes o Bertrand Russell sobre la naturaleza de la verdad y la certeza en matemáticas.

Advertirá el lector que esto no es invención mía, y claro está, no me da la mente para llegar a este nivel tan complejo que alcanzaron grandes matemáticos en la historia. Esta gimnasia matemática se conoce como “interpolación de Lagrange y polinomios de Lagrange”⁹⁷. La interpolación de Lagrange es una técnica matemática para encontrar una función polinómica que pasa exactamente por un conjunto dado de puntos. Los polinomios de Lagrange son una forma de representar este polinomio interpolante.

El lenguaje, ya sea matemático o natural, humano o “artificial”, siempre ha sido una

97 Lagrange, J. L. (Mencionado históricamente. Su obra principal es *Mécanique analytique*).

herramienta vital para expresar, comprender y comunicar nuestras ideas. Sin embargo, como Wittgenstein postuló en su *Tractatus Logico-Philosophicus*⁹⁸, los límites de mi lenguaje significan los límites de mi mundo. Esto es evidente cuando consideramos la variabilidad de las sucesiones matemáticas y cómo estas pueden interpretarse de múltiples maneras, en función de las reglas y estructuras del lenguaje que decidimos emplear.

Dentro de este contexto emerge la tensión entre la figura de ChatGPT, una cumbre de los avances tecnológicos en la inteligencia artificial para el procesamiento del lenguaje, y la comunidad académica, que ve en esta herramienta y su influencia una amenaza a la forma en la que consumimos conocimiento.

Immanuel Kant, en su *Crítica de la razón pura*⁹⁹, argumentaba que nuestro entendimiento no es simplemente un tablero en blanco que se llena con las experiencias, sino que tiene una estructura intrínseca que determina cómo procesamos esas experiencias. Esta regla del entendimiento, a mi manera de ver, aplica para describir la operación de una

98 Wittgenstein, L. (2003). *Tractatus logico-philosophicus* (J. Muñoz & I. Reguera, Trans.; Ed. bilingüe). Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1921).

99 Kant, I. (2007). *Crítica de la razón pura* (M. Caimi, Trad.). Colihue. (Obra original publicada en 1781).

inteligencia artificial; en este sentido, ChatGPT y otros modelos de lenguaje de IA se enfrentan al problema de sus límites: ¿hasta qué punto estos modelos, entrenados con vastas cantidades de texto y datos, generan respuestas genuinamente innovadoras y hasta qué punto simplemente reflejan y amplifican los patrones ya existentes en sus conjuntos de entrenamiento?

Es innegable que, a veces, las respuestas generadas por modelos como GPT pueden parecer repetitivas o predecibles. Como herramientas basadas en patrones, tienden a seguir rutas bien trazadas de razonamiento y a reiterar estructuras y frases que son comunes en los textos con los que fueron entrenados. Así como un estudiante que ha leído repetidamente ensayos de un mismo estilo tiende a reproducir ese estilo en sus propios escritos, ChatGPT se basa en estructuras y patrones familiares.

Por lo tanto, si bien ChatGPT puede ser una herramienta valiosa para generar ideas rápidas o ayudar en procesos de *brainstorming* o lluvia de ideas, no debemos olvidar la crítica de Platón en su “Fedro”¹⁰⁰ sobre la escritura: que puede dar la ilusión de sabiduría sin la verdadera comprensión. La verdadera innovación

100 Platón. (1988). *Diálogos III: Fedón, Banquete, Fedro* (C. García Gual, M. Martínez Hernández & E. Lledó Íñigo, Trans.). Gredos.

y el pensamiento crítico requieren un esfuerzo humano consciente y reflexivo, una búsqueda activa de romper los moldes y ver más allá de los patrones establecidos, y esta capacidad, por ahora, no existe en estas inteligencias estrictamente instrumentales.

La discusión sobre la naturaleza de los algoritmos y su impacto en nuestra humanidad es esencial en la era moderna. Al abordar el tema de los algoritmos deshumanizantes encontramos un paralelismo directo con las prácticas educativas tradicionales. Siempre ha habido una crítica a los sistemas educativos que promueven la memorización y regurgitación de información en lugar de fomentar el pensamiento crítico y la creatividad. Así como un algoritmo puede caer en la trampa de proporcionar respuestas repetitivas basadas en patrones establecidos, las instituciones educativas, a menudo, caen en la trampa de valorar la repetición sobre la reflexión. Desde esta perspectiva, la premisa es clara, la inteligencia artificial no supone una sustitución mecánica de las habilidades humanas del pensamiento, el ingenio y la sensibilidad consciente. Más aún, se cumple la esperanza presente en el esfuerzo de su creación: la liberación humana de actividades repetitivas, incómodas o degradantes.

El filósofo John Dewey¹⁰¹ afirmaba que la educación no es una preparación para la vida; la educación es vida misma. En términos de la teoría general de sistemas, si seguimos moldeando la educación bajo la misma fórmula, es decir, si el “input” en términos de metodologías y evaluaciones no cambia, entonces el “output”, es decir, el producto de nuestro sistema educativo, seguirá siendo homogéneo y predecible. Este proceso no solo nubla en los estudiantes la oportunidad de descubrir y expresar su individualidad, sino que también amenaza con producir generaciones que son menos capaces de enfrentar y adaptarse a un mundo en constante cambio. En este sentido, nuestra aspiración no deberá ser competir y derrotar a la máquina en su natural operación de repetición inagotable y memoria perfecta, sino promover la natural fertilidad del pensamiento humano.

El desafío, entonces, no es rechazar la tecnología, sino integrar en nuestra pedagogía de una manera que amplíe y enriquezca la experiencia educativa en lugar de limitarla, dando margen para actividades elevadas del pensamiento, y liberando el esfuerzo humano de la repetición y el esfuerzo dejamos estas tareas

101 Dewey, J. (1997). *Experience and education*. Touchstone. (Obra original publicada en 1938). (Se puede buscar traducción al español como *Experiencia y educación*, Losada).

a la esquemática y mecánica inteligencia artificial. Si deseamos un futuro en el que las respuestas no sean meras repeticiones de lo que ya se conoce, debemos cuestionar y renovar constantemente no solo cómo enseñamos, sino también las herramientas que usamos aplicadas al pensamiento.

En última instancia, la educación es un espejo de lo que valoramos como sociedad. Si queremos diversidad, creatividad y adaptabilidad en nuestro reflejo, es imperativo que reimaginemos nuestros métodos educativos y evaluativos. No podemos esperar un cambio en el resultado si no estamos dispuestos a cambiar la entrada.

A. La paradoja educativa en tiempos de inteligencia artificial

Mientras más nos adentramos en esta reflexión, más evidente se torna la paradoja que enfren-
tamos: buscamos formar estudiantes creativos utilizando métodos estandarizados. Esto me recuerda inevitablemente a Paulo Freire, quien en su obra *Pedagogía del oprimido*¹⁰² desarrolló una crítica devastadora contra lo que él denominó la “educación bancaria” —aquella donde el

102 Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido* (55ª ed.). Siglo XXI Editores. (Obra original publicada en 1970).

profesor simplemente “deposita” conocimiento en el alumno, como quien deposita dinero en un banco. En sus propias palabras: “En la visión ‘bancaria’ de la educación, el ‘saber’ es una donación de aquellos que se juzgan sabios a los que juzgan ignorantes”.

Esta concepción de la educación tiene resonancias inquietantes con nuestra actual situación. La inteligencia artificial, en su forma actual, podría considerarse la materialización tecnológica de esta visión bancaria: un repositorio de información que “dona” respuestas prefabricadas sin genuina comprensión.

A medida que estas herramientas se vuelven más sofisticadas, debemos preguntarnos: ¿estamos realmente preocupados por la autenticidad del conocimiento o simplemente por mantener estructuras de poder educativo que ya estaban fallando antes de la llegada de ChatGPT?

Las reflexiones de María Montessori, pionera educativa cuyo método revolucionó nuestra comprensión del aprendizaje infantil, cobran aquí una relevancia inesperada. “El mayor signo del éxito de un profesor”, nos recordaba la médica y educadora italiana, “es poder decir: ‘Ahora los niños trabajan como si yo no existiera’”¹⁰³. Esta autonomía que Montessori

103 Montessori, M. (1986). *La mente absorbente del niño*. Diana. (Obra original publicada en 1949).

ambicionaba para sus estudiantes plantea una reflexión incómoda: ¿no es acaso la inteligencia artificial una manifestación extrema de este principio? ¿Un sistema donde el alumno puede trabajar como si el profesor no existiera?

La diferencia crucial, por supuesto, reside en que Montessori buscaba la verdadera independencia intelectual, no la dependencia de otro sistema. Y aquí es donde encontramos otra paradoja: al prohibir las herramientas de IA por temor al plagio, podríamos estar obstaculizando el desarrollo de una relación crítica y consciente con estas tecnologías, relación que será inevitable en el futuro profesional de nuestros estudiantes.

B. El ingenio frente a la capacidad predictiva

Recordemos aquel relato que el físico Richard Feynman comparte en su obra *¿Está usted de broma, Sr. Feynman?*, donde narra cómo, durante su infancia, reparaba radios sin entender realmente los principios detrás de su funcionamiento. Cuando le preguntaban cómo lo hacía, respondía: “Pienso”. Este pensar, para Feynman, no era simplemente aplicar fórmulas o seguir procedimientos estandarizados, sino observar, experimentar, cometer errores y aprender de ellos.

La anécdota de Feynman ilustra perfectamente el contraste entre el ingenio humano y la capacidad predictiva de los algoritmos. Los modelos de lenguaje como ChatGPT son extraordinariamente buenos en predecir qué palabras deben seguir a otras, basándose en patrones estadísticos. Pero cuando se trata de ese “pensar” al que se refería Feynman —ese encuentro directo con lo real, esa capacidad de perplejidad y asombro ante lo inesperado— los algoritmos muestran sus limitaciones fundamentales.

El filósofo de la ciencia Thomas Kuhn, en su influyente obra *La estructura de las revoluciones científicas*, nos habla de cómo el verdadero avance científico no se produce por acumulación gradual de conocimiento, sino por rupturas paradigmáticas, momentos en que todo lo que creíamos saber es cuestionado por anomalías que no encajan en nuestros marcos teóricos. Esta visión kuhniana de la ciencia pone el acento precisamente en aquello que escapa a los patrones, en lo que rompe con lo esperado.

¿Pueden nuestros actuales modelos de IA experimentar una crisis kuhniana? ¿Pueden sentir la incomodidad cognitiva de una anomalía que no encaja en su marco predictivo? La respuesta, por ahora, parece ser negativa.

Y es precisamente en este espacio —en el cultivo de la capacidad para reconocer, valorar y explorar lo anómalo— donde la educación humana todavía tiene su territorio más fértil.

C. La formación contra la información

Hannah Arendt, aguda observadora de las crisis de la modernidad, distinguía en “La crisis en la educación” entre conocimiento e información. Para Arendt, la educación no debe limitarse a transmitir información, sino que debe formar personas capaces de pensar por sí mismas y renovar un mundo común. Sus palabras resuenan con especial fuerza hoy: “La educación es el punto en el que decidimos si amamos al mundo lo bastante como para asumir una responsabilidad por él”¹⁰⁴.

Esta responsabilidad por el mundo a la que alude Arendt difícilmente puede delegarse en algoritmos que, por sofisticados que sean, carecen de la experiencia encarnada del estar-en-el-mundo que caracteriza nuestra condición humana.

Siguiendo el sendero abierto por Arendt, me atrevo a proponer que nuestro desafío educativo actual no es simplemente adaptarnos a

104 Arendt, H. (1996). *Entre el pasado y el futuro: ocho ejercicios sobre la reflexión política*. Península. (Obra original publicada en 1961).

la presencia de la IA, sino repensar fundamentalmente qué entendemos por educación en un mundo donde la información es omnipresente y fácilmente accesible. Necesitamos pasar de un modelo centrado en la transmisión de información a uno enfocado en la formación de personas capaces de discernir, valorar, cuestionar y crear.

El pensador español José Ortega y Gasset lo anticipaba ya en 1930, cuando en *La rebelión de las masas* escribía: “No es la acumulación de saber lo que importa, sino la integración de los saberes”¹⁰⁵. La inteligencia artificial puede acumular e integrar información a una escala inimaginable, pero la integración existencial del conocimiento —eso que hace que un saber sea verdaderamente nuestro, que lo incorporemos a nuestra forma de ser y estar en el mundo— sigue siendo un desafío profundamente humano.

D. Hacia una pedagogía del asombro

Como alternativa a la obsesión por detectar y castigar el plagio asistido por IA, propongo que cultivemos lo que podríamos llamar una “pedagogía del asombro”, inspirada tanto

105 Ortega y Gasset, J. (2014). *La rebelión de las masas*. Austral. (Obra original publicada en 1930).

en el pensamiento socrático como en las reflexiones contemporáneas de filósofos como Martha Nussbaum, quien ha defendido apasionadamente el papel de las humanidades en la educación.

Nussbaum, en obras como *Sin fines de lucro: por qué la democracia necesita de las humanidades*¹⁰⁶, nos recuerda la importancia de cultivar la imaginación narrativa y la capacidad de asombro. La filósofa norteamericana escribe con elocuencia sobre cómo estas capacidades son esenciales para la ciudadanía democrática: “Para ser buenos ciudadanos en un mundo complejo y entrelazado, debemos desarrollar la capacidad de comprender el significado de una amplia variedad de historias humanas y la capacidad de ver el mundo desde la perspectiva de personas muy diferentes a nosotros”.

Esta comprensión narrativa y esta capacidad de adoptar perspectivas distintas son precisamente lo que los modelos de lenguaje actuales simulan, pero no poseen realmente. Pueden generar texto que parece empático o perspicaz, pero carecen de la experiencia vivida que fundamenta la verdadera empatía y perspicacia humanas.

106 Nussbaum, M. C. (2010). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades* (M. V. Rodil, Trad.). Katz Editores.

El filósofo chileno Humberto Maturana, conocido por su teoría de la *autopoiesis*, nos ofrece otra perspectiva valiosa. Maturana describe el conocimiento no como representación de una realidad objetiva, sino como una forma de acoplamiento estructural entre el organismo y su entorno. “Todo hacer es conocer y todo conocer es hacer”, afirma en *El árbol del conocimiento*¹⁰⁷, obra escrita junto con Francisco Varela.

Esta visión *enactiva* del conocimiento subraya la naturaleza corporeizada y situada de nuestro saber, aspectos que, nuevamente, resultan inaccesibles para los sistemas de IA actuales, por más que puedan simular comprensión a través de correlaciones estadísticas entre palabras.

La pedagogía del asombro que propongo buscaría, entonces, cultivar precisamente aquellas capacidades que nos distinguen como seres humanos encarnados, situados y finitos: nuestra capacidad de asombro ante lo inesperado, nuestra curiosidad ante lo desconocido, nuestra vulnerabilidad ante el fracaso y nuestra perseverancia ante la dificultad.

107 Maturana, H., & Varela, F. (2003). *El árbol del conocimiento: Las bases biológicas del entendimiento humano*. Lumen Editorial Universitaria. (Obra original publicada en 1984).

E. El desafío evaluativo

Uno de los mayores retos que enfrentamos es, sin duda, el de la evaluación. Si nuestros métodos evaluativos son fácilmente replicables por una IA, quizás el problema no sea la IA, sino nuestros métodos.

El filósofo y pedagogo brasileño Rubem Alves, con su característica sensibilidad poética, escribió: “La escuela ideal sería aquella que nos enseñara a pensar y nos diera alegría de pensar”¹⁰⁸. Esta alegría del pensar —que es también una alegría del descubrir, del crear, del compartir— difícilmente puede capturarse en exámenes estandarizados o ensayos genéricos.

Necesitamos desarrollar formas de evaluación que sean tan ricas y multidimensionales como el aprendizaje mismo. Evaluaciones que no simplemente verifiquen la reproducción correcta de información, sino que estimulen la creación de conexiones originales, la aplicación innovadora de conceptos, la indagación genuina y la expresión personal.

En este sentido, la práctica dialógica que el educador brasileño Paulo Freire propuso como alternativa a la educación bancaria cobra renovada relevancia. En palabras del propio Freire: “El diálogo no impone, no manipula,

108 Alves, R. (2001). *La alegría de enseñar*. Octaedro.

no domestica, no esloganiza. No significa esto que la teoría del diálogo no tenga su postura, o deje de marcar su opción”.

Esta concepción dialógica de la educación nos invita a repensar nuestras prácticas evaluativas, no como verificación de la correcta absorción de contenidos, sino como oportunidades para el diálogo genuino, para el encuentro entre perspectivas diversas, para la co-creación de significado.

Albert Einstein, cuyo genio matemático estaba profundamente entrelazado con su capacidad de asombro, afirmaba: “Lo importante es no dejar de cuestionar. La curiosidad tiene su propia razón de existir”. Esta curiosidad —este cuestionamiento constante que no se satisface con respuestas prefabricadas— es precisamente lo que debemos cultivar en nuestros estudiantes si queremos prepararlos para un mundo donde la información es abundante pero el discernimiento es escaso.

F. Conclusión: de la repetición a la creación

En lugar de lamentarnos por la existencia de herramientas que facilitan la repetición, deberíamos celebrar la oportunidad que nos brindan para reenfocarnos en lo que realmente importa: la creación, la indagación

genuina, el pensamiento crítico, la colaboración significativa.

El psicólogo soviético Lev Vygotsky¹⁰⁹, cuya teoría sociocultural del aprendizaje ha tenido enorme influencia en la pedagogía contemporánea, enfatizaba la importancia del andamiaje en el aprendizaje, es decir, de esos apoyos temporales que permiten al estudiante alcanzar niveles de desempeño que no lograría por sí solo. Quizás podamos ver a la IA no como una amenaza, sino como un nuevo tipo de andamiaje, una herramienta que, bien utilizada, puede apoyar procesos de aprendizaje más ambiciosos.

Para cerrar, quiero retomar la frase de Cantor que se cita en este ensayo: “En matemáticas, el arte de proponer una pregunta debe ser más valioso que resolverlo”¹¹⁰. Esta valoración de la pregunta por encima de la respuesta me parece la clave para navegar el paisaje educativo transformado por la IA.

Si nuestras evaluaciones priorizan las respuestas —especialmente aquellas que pueden encontrarse o generarse fácilmente mediante búsquedas o algoritmos— seguiremos

109 Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (S. Furió, Trad.). Crítica. (Basado en *Mind in Society*, 1978).

110 Cantor, G. (1895). Beiträge zur Begründung der transfiniten Mengenlehre. *Mathematische Annalen*, 46(4), 481-512.

enfrentando una batalla perdida contra el plagio y la falta de originalidad. Pero si aprendemos a valorar y evaluar la calidad de las preguntas, la profundidad de la indagación, la originalidad de las conexiones y la autenticidad de la expresión personal, estaremos cultivando precisamente aquellas capacidades que ningún algoritmo puede replicar.

Como observó el filósofo español José Antonio Marina, “la inteligencia es la capacidad de dirigir bien el comportamiento, de elegir las metas adecuadas y de inventar soluciones a los problemas”¹¹¹. Esta concepción de la inteligencia como dirección, elección e invención —no como simple computación o predicción— nos ofrece un norte para reorientar nuestras prácticas educativas en la era de la IA.

El desafío es formidable, pero también lo es la oportunidad. Lejos de aferrarnos a modelos educativos obsoletos o sucumbir al pánico frente a las nuevas tecnologías, podemos aprovechar este momento para reinventar la educación de forma que cultive lo más valioso de nuestra humanidad: nuestra capacidad de asombro, nuestra curiosidad insaciable, nuestra imaginación sin límites y nuestro compromiso con la creación de un mundo mejor.

111 Marina, J. A. (1993). *Teoría de la inteligencia creadora*. Anagrama.

La irrupción de la inteligencia artificial en el ámbito educativo no debe verse como el ocaso de la educación humanista, sino como la oportunidad de su renacimiento. Parafraseando a Heidegger, podríamos decir que allí donde crece el peligro, crece también lo que salva. Y lo que salva, en este caso, bien podría ser nuestra redescubierta capacidad de asombro ante las preguntas que ningún algoritmo puede formular.



V. Datos sintéticos, sistemas predictivos y la falacia de la certeza algorítmica

A. La promesa y el espejismo de los datos sintéticos

En un mundo cada vez más hambriento de datos, donde algoritmos y modelos de aprendizaje automático exigen cantidades masivas de información para funcionar correctamente, los datos sintéticos emergen como una aparente solución milagrosa. Pero como toda tecnología emergente, esta promesa viene acompañada de desafíos profundos que van más allá de lo técnico, adentrándose en territorios

filosóficos y éticos que debemos explorar con detenimiento.

Los datos sintéticos son, en esencia, información generada artificialmente que imita las propiedades estadísticas y patrones de datos reales, sin contener información real identificable. Este enfoque responde a necesidades apremiantes: la escasez de datos en ciertos dominios, preocupaciones por la privacidad, desequilibrios en conjuntos de datos existentes, y la necesidad de entrenar modelos para escenarios hipotéticos o situaciones de baja frecuencia.

Pero aquí debemos detenernos y reflexionar sobre la naturaleza misma de lo que estamos creando. Como advierte Nassim Nicholas Taleb en su obra *El Cisne Negro*¹¹², estamos ante una paradoja fundamental: intentamos predecir lo impredecible mediante la generación de datos que imitan el pasado. “La historia no se arrastra, salta”, escribe Taleb, recordándonos que los eventos verdaderamente transformadores —aquellos “cisnes negros” que reconfiguran radicalmente nuestra realidad— son, por definición, anomalías imposibles de capturar en nuestros modelos estadísticos convencionales.

112 Taleb, N. N. (2008). *El Cisne Negro. El impacto de lo altamente improbable* (D. Bervejillo & P. Hermida, Trans.). Paidós Ibérica. (Obra original publicada en 2007).

La matemática Cathy O’Neil, autora de *Armas de destrucción matemática*¹¹³, complementa esta perspectiva al señalar que “los modelos son opiniones incrustadas en matemáticas”. Esta frase aparentemente simple tiene implicaciones profundas: los datos sintéticos no son reproducciones neutras de la realidad, sino construcciones que inevitablemente incorporan los sesgos, suposiciones y limitaciones de los modelos que los generan. Como diría el filósofo de la ciencia Bruno Latour, están “cargados de teoría”¹¹⁴, reflejando no solo lo que sabemos, sino también —y quizás más importante— lo que creemos saber.

B. El espectro técnico y sus limitaciones epistemológicas

Para comprender las implicaciones de los datos sintéticos, es crucial entender el espectro técnico que abarcan. En el extremo más simple, encontramos métodos estadísticos básicos como el Bootstrap o el muestreo por

113 O’Neil, C. (2017). *Armas de destrucción matemática*. Cómo el big data aumenta la desigualdad y amenaza la democracia (V. F. Uzcudun, Trad.). Capitán Swing Libros. (Obra original publicada en 2016).

114 Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia* (T. Fernández Aúz, Trad.). Gedisa. (Obra original publicada en 1999).

permutación, técnicas que Edward Tukey¹¹⁵ y Bradley Efron¹¹⁶ desarrollaron para generar nuevas muestras a partir de datos existentes mediante remuestreo aleatorio. Estas aproximaciones, aunque útiles, apenas arañan la superficie de las posibilidades generativas.

En el centro del espectro se encuentran las técnicas de simulación más sofisticadas, como los métodos de Monte Carlo, nombrados así por el famoso casino monegasco y popularizados por científicos como Stanislaw Ulam y John von Neumann¹¹⁷ durante el Proyecto Manhattan. Estos métodos utilizan algoritmos aleatorios para generar múltiples escenarios posibles, permitiendo modelar fenómenos complejos desde una perspectiva probabilística.

Finalmente, en el extremo más avanzado del espectro, encontramos las redes generativas adversarias (GANs) y los modelos difusivos, arquitecturas de aprendizaje profundo que representan la vanguardia actual en generación de datos sintéticos. Las GANs, introducidas

115 Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison-Wesley.

116 Efron, B. (1979). Bootstrap Methods: Another Look at the Jackknife. *The Annals of Statistics*, 7(1), 1-26.

117 Von Neumann, J., & Ulam, S. (1951). Monte Carlo Method. *National Bureau of Standards Applied Mathematics Series*, 12, 36-38.

por Ian Goodfellow en 2014¹¹⁸, emplean un enfoque ingenioso: dos redes neuronales —un generador y un discriminador— compiten entre sí, donde el generador crea datos sintéticos mientras el discriminador intenta distinguir entre estos y datos reales. Esta “competencia” resulta en una mejora continua de la calidad de los datos generados.

Sin embargo, incluso estos modelos avanzados enfrentan lo que el matemático francés Pierre-Simon Laplace identificó hace más de dos siglos como el “demonio determinista”¹¹⁹: la ilusión de que, con suficiente información y capacidad de cálculo, podríamos predecir perfectamente el futuro. Una perspectiva que la física cuántica y la teoría del caos han desmantelado a nivel fundamental.

Como señala el filósofo de la ciencia Karl Popper, todo nuestro conocimiento científico es fundamentalmente conjetural y provisional. Los datos sintéticos, al estar derivados de modelos que son simplificaciones de la realidad, heredan esta provisionalidad, pero a menudo la enmascaran bajo una

118 Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2014). Generative Adversarial Nets. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 2672-2680).

119 Laplace, P. S. (1985). *Ensayo filosófico sobre las probabilidades* (P. L. Caballero, Trad.). Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1814).

falsa precisión numérica que puede generar una peligrosa ilusión de certeza.

C. La falacia predictiva: cuando los modelos encuentran la realidad

Al adentrarnos en el territorio de los sistemas predictivos basados en datos sintéticos, entramos en lo que Nassim Taleb denomina “la falacia lúdica”: la tendencia a confundir los modelos matemáticos ordenados con la realidad desordenada y fundamentalmente impredecible. “Una predicción”, afirma Taleb en *Antifrágil*¹²⁰, “no es simplemente un número, sino una distribución completa de posibilidades”. Esta distinción sutil pero crucial rara vez se comprende adecuadamente en la implementación práctica de sistemas predictivos.

La falacia lúdica se manifiesta en lo que el estadístico George Box sintetizó brillantemente: “Todos los modelos son erróneos, pero algunos son útiles”¹²¹. El problema surge cuando olvidamos la primera parte de esta máxima y tratamos a nuestros modelos como

120 Taleb, N. N. (2013). *Antifrágil: Las cosas que se benefician del desorden* (R. Vilà Vernis & G. Rabasseda, Trans.). Paidós Ibérica. (Obra original publicada en 2012).

121 Box, G. E. P. (1979). Robustness in the Strategy of Scientific Model Building. In R. L. Launer & G. N. Wilkinson (Eds.), *Robustness in Statistics* (pp. 201-236). Academic Press.

representaciones fieles de la realidad en lugar de aproximaciones útiles, pero inevitablemente limitadas. Los datos sintéticos, al ser generados por modelos, no pueden contener información que no estuviera ya implícita o explícita en los datos originales o en el diseño del modelo generativo.

Esta limitación fundamental conecta con lo que el filósofo analítico Ludwig Wittgenstein llamó los “límites de mi lenguaje”¹²², que para él marcaban los límites de su mundo. En el contexto de los datos sintéticos, los límites del modelo generativo marcan los límites de los datos que puede producir. Ningún modelo puede generar genuina novedad en el sentido de producir información que trascienda radicalmente sus parámetros iniciales.

Como observó con agudeza René Thom, el matemático francés creador de la teoría de catástrofes: “Predecir no es explicar”¹²³. Un modelo predictivo puede funcionar temporalmente sin que necesariamente comprendamos por qué funciona, creando una peligrosa ilusión de comprensión.

122 Wittgenstein, L. (1988). *Investigaciones filosóficas* (A. García Suárez & U. Moulines, Trads.). Crítica. (Obra original publicada en 1953).

123 Thom, R. (1989). *Structural Stability and Morphogenesis*. Addison-Wesley. (Obra original publicada en 1972).

Esta ilusión se intensifica cuando los modelos se retroalimentan, como ocurre frecuentemente en sistemas integrados. Cuando modelos erróneos influyen en decisiones que a su vez generan nuevos datos que retroalimentan esos mismos modelos, entramos en lo que el sociólogo Robert K. Merton llamó “profecías autocumplidas”¹²⁴: predicciones que se vuelven “verdaderas” no porque fueran precisas inicialmente, sino porque alteraron el sistema que pretendían predecir.

D. El problema de la incertidumbre: más allá de los promedios

Una de las contribuciones más importantes de Taleb es su distinción entre Mediocristán y Extremistán, dos reinos metafóricos que describen diferentes tipos de fenómenos estadísticos. En Mediocristán, las distribuciones son normales, los eventos extremos son raros, y los promedios son informativos. La altura humana pertenece a este reino: conocer la altura promedio de una población nos da información útil, y es extremadamente improbable encontrar a alguien que mida 4 metros.

124 Merton, R. K. (1948). The Self-Fulfilling Prophecy. *The Antioch Review*, 8(2), 193-210.

En contraste, Extremistán alberga fenómenos donde los eventos extremos son no solo posibles sino determinantes: riqueza, ventas de libros, tamaños de ciudades o interrupciones en sistemas complejos. En este reino, un solo evento extremo puede tener más impacto que la suma de millones de eventos ordinarios. La pandemia de Covid-19 fue precisamente uno de estos eventos extremos que expuso la fragilidad de nuestros sistemas globales interconectados.

El problema fundamental es que la mayoría de nuestros modelos predictivos y datos sintéticos operan como si estuviéramos siempre en Mediocristán, cuando muchos de los fenómenos que intentamos predecir —especialmente en economía y sistemas sociales complejos— pertenecen a Extremistán. Esta discordancia explica por qué incluso los modelos más sofisticados pueden fallar catastróficamente ante eventos disruptivos.

Como señala el matemático israelí Yakov Ben-Haim, pionero en la teoría de la “*info-gap*”, “la incertidumbre severa no es aleatoriedad, sino sorpresa”¹²⁵. Es decir, el verdadero desafío no es modelar la variabilidad conocida, sino

125 Ben-Haim, Y. (2006). *Info-Gap Decision Theory: Decisions Under Severe Uncertainty* (2nd ed.). Academic Press.

prepararnos para lo desconocido: aquello que ni siquiera sabemos que no sabemos.

Benoit Mandelbrot, el matemático creador de la geometría fractal, observó que las distribuciones de cola pesada (características de Extremistán) tienen propiedades fundamentalmente diferentes a las distribuciones normales¹²⁶. En particular, carecen de lo que los estadísticos llaman “convergencia rápida de la media”: incluso con muestras enormes, los promedios pueden variar dramáticamente con cada nueva observación extrema. Esta propiedad matemática tiene profundas implicaciones para cualquier intento de generar datos sintéticos representativos de fenómenos de Extremistán.

E. La ilusión de la completitud y el problema del mapa-territorio

Jorge Luis Borges, en su célebre micro-cuento “Del rigor en la ciencia”, describe un imperio donde los cartógrafos crean un mapa tan detallado que llega a tener el mismo tamaño que el territorio mismo, volviéndose así inútil. Esta parábola ilustra perfectamente una paradoja fundamental de los datos sintéticos:

126 Mandelbrot, B. (1997). *Fractals and Scaling in Finance: Discontinuity, Concentration, Risk*. Springer.

cuanto más intentamos que se asemejen a los datos reales, más nos acercamos a la redundancia completa. Simultáneamente, cualquier simplificación introduce discrepancias potencialmente cruciales.

El filósofo y científico Alfred Korzybski sintetizó este dilema en su famosa frase “el mapa no es el territorio”¹²⁷, recordándonos que ninguna representación puede capturar completamente la realidad que pretende representar. Los datos sintéticos son precisamente mapas algorítmicos —representaciones simplificadas generadas por modelos— que inevitablemente divergen del “territorio” de los datos reales en aspectos que pueden resultar críticos.

Esta divergencia se manifiesta en lo que los estadísticos llaman el “problema de la falta de especificación del modelo”: ningún modelo estadístico puede capturar todas las variables relevantes y sus interrelaciones en un sistema complejo. Como consecuencia, los datos sintéticos generados por estos modelos inevitablemente omitirán patrones y correlaciones presentes en los datos reales, especialmente aquellos que son raros, no lineales o emergentes de interacciones complejas.

127 Korzybski, A. (1933). *Science and Sanity: An Introduction to Non-Aristotelian Systems and General Semantics*. International Non-Aristotelian Library Publishing Company.

El físico y premio Nobel Philip Anderson articuló elegantemente este problema en su influyente ensayo “More is Different”¹²⁸, donde argumenta que la emergencia de nuevas propiedades en sistemas complejos no puede reducirse a las leyes que gobiernan sus componentes más simples. En el contexto de los datos sintéticos, esto sugiere una limitación intrínseca: por más sofisticado que sea nuestro modelo generativo, siempre habrá propiedades emergentes en los datos reales que no podrá capturar adecuadamente.

F. Implicaciones éticas: entre la eficiencia y la deshumanización

Más allá de las consideraciones técnicas y epistemológicas, los datos sintéticos y sistemas predictivos plantean dilemas éticos profundos que conectan directamente con mis reflexiones previas sobre algoritmos deshumanizantes.

La filósofa Martha Nussbaum articula una tensión inherente entre la visión tecnológica que reduce las personas a variables en ecuaciones de optimización y la perspectiva humanista que reconoce la dignidad

128 Anderson, P. W. (1972). More is Different. *Science*, 177(4047), 393-396.

y agencia de cada individuo. Los sistemas predictivos basados en datos sintéticos ejemplifican esta tensión: mientras prometen mejoras dramáticas en eficiencia, simultáneamente reducen la autonomía humana y transforman personas en extensiones biológicas de sistemas algorítmicos.

Esta tensión se intensifica cuando consideramos lo que el sociólogo Max Weber llamó la “jaula de hierro”¹²⁹ de la racionalidad: la tendencia de los sistemas burocráticos y tecnológicos a imponer su propia lógica sobre las interacciones humanas, subordinando valores cualitativos como la dignidad, la creatividad y la autonomía a métricas cuantificables de eficiencia y productividad.

La situación se complica aún más cuando consideramos que estos sistemas operan frecuentemente como “cajas negras” incluso para sus propios desarrolladores. Frank Pasquale, en su obra *The Black Box Society*¹³⁰, advierte sobre los peligros de esta opacidad algorítmica: cuando no podemos comprender cómo funcionan los sistemas que gobiernan aspectos cruciales de nuestra vida social y

129 Weber, M. (2012). *La ética protestante y el espíritu del capitalismo* (J. Navarro Pérez, Trad.). Alianza Editorial. (Obra original publicada en 1905).

130 Pasquale, F. (2015). *The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information*. Harvard University Press.

económica, perdemos la capacidad de cuestionar sus decisiones o corregir sus errores. Esta opacidad no es meramente un problema técnico, sino una crisis democrática: ¿cómo podemos consentir a procesos cuyo funcionamiento nos resulta incomprensible?

G. El dilema de los datos escasos y la tentación sintética

En contextos donde los datos son escasos, fragmentados o de baja calidad, los datos sintéticos ofrecen una tentación aparentemente irresistible. Sin embargo, este enfoque conlleva riesgos particulares que requieren atención crítica.

Como advierte el matemático y experto en aprendizaje automático Marcos López de Prado, “los datos sintéticos amplifican la asimetría de información”¹³¹. Cuando dependemos de datos generados artificialmente para tomar decisiones, corremos el riesgo de reforzar y magnificar cualquier sesgo o error presente en los datos originales o en el diseño del modelo generativo.

Este problema conecta con lo que el estadístico Andrew Gelman denomina el “jardín

131 López de Prado, M. (2018). *Advances in Financial Machine Learning*. Wiley.

del sendero que se bifurca”¹³² en el análisis de datos: cada decisión analítica abre múltiples caminos posibles, creando oportunidades para el “*p-hacking*” (la manipulación selectiva de datos para confirmar hipótesis preexistentes). Cuando los datos originales son ya escasos, la tentación de ajustar parámetros en generadores de datos sintéticos para producir resultados deseables resulta aún mayor, intensificando el riesgo de conclusiones falsas que parecen estadísticamente robustas.

El filósofo de la ciencia Karl Popper advertía contra lo que llamaba “inmunización contra la crítica”¹³³: la tendencia a modificar teorías e hipótesis *ad hoc* para protegerlas de la refutación empírica. Los datos sintéticos, especialmente cuando se utilizan para complementar datos escasos, pueden servir inadvertidamente como mecanismo de inmunización, creando la ilusión de respaldo empírico para conclusiones que en realidad carecen de fundamento sólido.

132 Gelman, A., & Loken, E. (2014). The Statistical Crisis in Science. *American Scientist*, 102(6), 460-465.

133 Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica* (V. Sánchez de Zavala, Trad.). Tecnos. (Obra original publicada en 1934).

H. Hacia una epistemología de la incertidumbre

Frente a estos desafíos fundamentales, necesitamos desarrollar lo que podríamos llamar una “epistemología de la incertidumbre”: un marco conceptual que nos permita navegar la tensión entre nuestro deseo de certeza y la irreductible indeterminación de sistemas complejos.

Tal marco debería incorporar principios como:

1. *Antifragilidad sobre optimización*: siguiendo a Taleb, debemos privilegiar la construcción de sistemas que se fortalezcan con la volatilidad (antifrágiles) sobre aquellos meramente optimizados para condiciones normales. La antifragilidad reconoce que la incertidumbre no es simplemente un obstáculo a superar sino una característica fundamental de la realidad con la que debemos aprender a coevolucionar.

2. *Pluralismo metodológico*: como argumenta la filósofa de la ciencia Nancy Cartwright¹³⁴, diferentes fenómenos requieren diferentes enfoques metodológicos. No existe un método único y universal para generar conocimiento válido. En el contexto de los datos sintéticos, esto implica reconocer

134 Cartwright, N. (1999). *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge University Press.

que diferentes dominios pueden requerir diferentes aproximaciones a la generación y validación de datos, dependiendo de sus características epistemológicas específicas.

3. *Humildad epistémica*: el filósofo Michael Polanyi introdujo el concepto de “conocimiento tácito”¹³⁵ para describir aquello que sabemos, pero no podemos articular explícitamente. Esta dimensión tácita del conocimiento humano establece límites fundamentales a lo que podemos codificar algorítmicamente. Reconocer estos límites es el primer paso hacia una relación más saludable con los sistemas tecnológicos.

4. *Falsabilidad sobre confirmación*: Popper argumentó convincentemente que el verdadero valor de una teoría científica radica no en cuántas observaciones la confirman, sino en su capacidad para ser refutada por la experiencia. Los datos sintéticos y modelos predictivos deberían evaluarse no por su capacidad para reproducir patrones conocidos, sino por su vulnerabilidad a la falsación cuando confrontan fenómenos nuevos o inesperados.

135 Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. University of Chicago Press.

I. Conclusión: la sabiduría de la incertidumbre

Los datos sintéticos y sistemas predictivos representan simultáneamente una oportunidad extraordinaria y un desafío profundo para nuestra comprensión del mundo. Su potencial para expandir nuestras capacidades analíticas es innegable, pero viene acompañado de riesgos epistemológicos, estadísticos y éticos que requieren una consideración crítica y matizada.

Como nos recuerda el físico y filósofo Henri Poincaré, “la ciencia se construye con hechos, como una casa con piedras. Pero una colección de hechos no es ciencia más de lo que un montón de piedras es una casa”¹³⁶. Los datos sintéticos pueden proporcionarnos más “piedras”, pero la arquitectura del conocimiento —la forma en que organizamos, interpretamos y aplicamos esos datos— sigue siendo irreductiblemente humana.

En última instancia, la verdadera sabiduría en la era de los datos sintéticos y predictivos no consiste en eliminar la incertidumbre, sino en cultivar lo que el poeta John Keats llamaba “capacidad negativa”¹³⁷: la capacidad de habitar confortablemente en la incertidumbre sin

136 Poincaré, H. (1984). *Ciencia e hipótesis*. Espasa-Calpe. (Obra original publicada en 1902).

137 Keats, J. (s. f.).

sentir la necesidad compulsiva de resolverla prematuramente.

Como nos recuerda constantemente Nassim Taleb, vivimos en un mundo donde “lo desconocido desconocido” —aquello que ni siquiera sabemos que no sabemos— tiene más impacto que todo lo que creemos saber. Ante esta realidad ineludible, la verdadera inteligencia no consiste en construir modelos cada vez más complejos que intentan predecir lo impredecible, sino en desarrollar sistemas y organizaciones que prosperan en la incertidumbre y reconocen los límites fundamentales de nuestro conocimiento.

VI. Artes y algoritmos

La proliferación de imágenes generadas con inteligencia artificial nos invita a una reflexión profunda sobre la naturaleza del arte en nuestra época. Estas creaciones, que inundan nuestras redes sociales y espacios digitales, representan más que una simple tendencia estética: son el símbolo de una transformación radical en nuestra relación con la creatividad y la expresión artística, un fenómeno que podríamos analizar desde la perspectiva de lo que he conceptualizado como “algoritmos deshumanizantes” en mi investigación doctoral.

Walter Benjamin, en su célebre ensayo “La obra de arte en la época de su reproducibilidad técnica”¹³⁸ (1936), nos advertía que la reproducción mecánica de las obras artísticas provocaba la pérdida de su “aura”, esa cualidad única, irrepetible, vinculada a su presencia en el tiempo y el espacio. Benjamin escribió: “Incluso en la reproducción mejor acabada falta algo: el aquí y ahora de la obra de arte, su existencia irrepetible en el lugar en que se encuentra”.

Si la fotografía y el cine ya planteaban este problema, ¿qué diría Benjamin ante algoritmos que no solo reproducen, sino que simulan el proceso creativo mismo? La inteligencia artificial va más allá de la reproducción técnica: constituye una producción técnica que suplanta la experiencia humana como origen del arte. No es solo que reproduzcamos infinitamente una obra perdiendo su aura; es que el aura nunca existió, pues la “obra” emerge de un vacío experiencial, de una síntesis estadística de millones de imágenes procesadas por un algoritmo deshumanizante que, en su búsqueda de optimización y eficiencia técnica, elimina progresivamente la dimensión humana del proceso creativo.

138 Benjamin, W. (2003). La obra de arte en la época de su reproducibilidad técnica. En *Obras, Libro I, vol. 2* (J. Navarro Pérez, Trad.; pp. 11-41). Abada Editores. (Ensayo original publicado en 1936).

A. La transfiguración del proceso creativo

En este nuevo ecosistema creativo, los límites entre creador, herramienta y obra se difuminan hasta volverse irreconocibles. Como señala Vilém Flusser en *Hacia una filosofía de la fotografía*¹³⁹: “Las imágenes técnicas son, en verdad, imágenes, y como tales, son mágicas, y el observador tiende a proyectar esta magia sobre el mundo exterior”. Esta observación adquiere dimensiones inquietantes cuando consideramos que las imágenes generadas por IA no son simplemente técnicas, sino algorítmicas: no solo median nuestra relación con lo real, sino que construyen una realidad paralela fundamentada en patrones estadísticos extraídos de creaciones humanas previas.

“La industria cultural ha realizado malignamente al hombre como ser genérico”¹⁴⁰, escribió Theodor Adorno en *Dialéctica de la Ilustración* (1944). Su crítica a la industria cultural como sistema de estandarización de la experiencia estética adquiere nueva relevancia frente a estos algoritmos. Cuando solicitamos a una IA que produzca “algo hermoso”, participamos en un proceso de homogeneización

139 Flusser, V. (2001). *Una filosofía de la fotografía*. Síntesis. (Obra original publicada en 1983).

140 Adorno, T. W., & Horkheimer, M. (1998). *Dialéctica de la Ilustración: Fragmentos filosóficos* (J. J. Sánchez, Trad.). Trotta. (Obra original publicada en 1944/1947).

donde la singularidad creativa se diluye en patrones reconocibles y fórmulas predecibles.

Este fenómeno encarna perfectamente lo que he denominado “algoritmos deshumanizantes”: procedimientos que, lejos de ser herramientas neutrales, están cargados de valores y sesgos que condicionan nuestra percepción y nos alejan progresivamente de la reflexión crítica sobre nuestras decisiones artísticas y culturales. Estos algoritmos, al optimizar la producción de imágenes, textos o música según patrones estadísticos, transforman la expresión creativa en un mero proceso de consumo tecnológico, donde la individualidad del creador se desvanece ante la eficiencia del sistema automatizado.

Jean Baudrillard nos advertía en *Cultura y simulacro*¹⁴¹ sobre la llegada de una era donde “el mapa precede al territorio”. Escribió: “La simulación no corresponde a un territorio, a una referencia, a una sustancia, sino que es la generación por los modelos de algo real sin origen ni realidad: lo hiperreal”. ¿No es esto precisamente lo que ocurre con el arte generado por IA? No emana de una experiencia vivida, sino de modelos predictivos alimentados con millones de creaciones humanas

141 Baudrillard, J. (1993). *Cultura y simulacro* (A. Vicens & P. Rovira, Trans.). Kairós. (Obra original publicada en 1978).

previas, produciendo simulacros de creatividad que, paradójicamente, pueden resultar más atractivos que lo real mismo.

B. La disolución de la autoría en la era algorítmica

El filósofo español José Ortega y Gasset, en *La deshumanización del arte*, anticipaba esta problemática al señalar cómo el arte moderno se alejaba progresivamente de lo humano. Escribió: “Si el arte nuevo no es inteligible para todo el mundo, quiere decirse que sus resortes no son los genéricamente humanos”¹⁴². La paradoja actual es que estos algoritmos hacen accesible una estética visualmente sofisticada, pero a costa de vaciarla de su contenido experiencial humano.

Roland Barthes proclamó “la muerte del autor” en su ensayo homónimo de 1967, afirmando que “el nacimiento del lector se paga con la muerte del autor”¹⁴³. Esta declaración adquiere dimensiones insospechadas en la era de la IA generativa, donde la autoría se

142 Ortega y Gasset, J. (1983). *La deshumanización del arte y otros ensayos de estética*. Alianza Editorial / Revista de Occidente. (Ensayo original publicado en 1925).

143 Barthes, R. (1987). La muerte del autor. En *El susurro del lenguaje: Más allá de la palabra y la escritura* (C. Fernández Medrano, Trad.; pp. 65-71). Paidós. (Ensayo original publicado en 1967).

diluye en una red compleja de relaciones entre programadores, diseñadores de algoritmos, creadores de *datasets*, usuarios que formulan *prompts* y los propios sistemas algorítmicos. Como señala Lev Manovich en *El lenguaje de los nuevos medios*: “La autoría en los nuevos medios se convierte en co-autoría, un acto colaborativo, una toma de decisiones compartida entre humanos y software”¹⁴⁴.

Giorgio Agamben ha explorado cómo nuestra existencia contemporánea se ha convertido en espectáculo permanente. En *Medios sin fin*, sugiere que “en la sociedad del espectáculo, es la propia comunicación humana la que queda atrapada en la esfera separada”¹⁴⁵. Esta observación resuena con nuestra realidad digital donde “posteo, luego existo” se ha convertido en un imperativo existencial.

Las imágenes, textos y composiciones musicales generadas por IA representan un nuevo escalón en esta lógica espectacular: ofrecen una perfección técnica y una inmediatez que satisface nuestra necesidad de visibilidad, pero, ¿qué comunicamos realmente cuando compartimos una creación que no surge de ninguna

144 Manovich, L. (2005). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación: La imagen en la era digital* (O. Fontrodona, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 2001).

145 Agamben, G. (2001). *Medios sin fin: Notas sobre la política* (T. Villaran & V. Ackermann, Trads.). Pre-Textos.

experiencia humana directa? Como señala la filósofa Susan Sontag en *Sobre la fotografía*: “Coleccionar fotografías es coleccionar el mundo”¹⁴⁶. Hoy coleccionamos mundos que nunca existieron, experiencias que nadie vivió.

C. Estética algorítmica y distribución de lo sensible

Jacques Rancière, en *El reparto de lo sensible*¹⁴⁷, argumenta que la estética es fundamentalmente política porque determina “lo que se ve y lo que se puede decir sobre ello, quién tiene competencia para ver y calidad para decir”. En este sentido, los algoritmos creativos no son meras herramientas, sino dispositivos que reconfiguran nuestra sensibilidad colectiva, estableciendo nuevos regímenes de visibilidad e invisibilidad.

Este fenómeno constituye una manifestación clara de cómo los algoritmos deshumanizantes van más allá de las decisiones individuales y penetran en el tejido social, transformando nuestras interacciones, relaciones y comprensión de nosotros mismos como seres humanos. El impacto de estos algoritmos

146 Sontag, S. (2006). *Sobre la fotografía* (A. Major, Trad.). Alfaguara. (Obra original publicada en 1977).

147 Rancière, J. (2014). *El reparto de lo sensible*. Prometo Editores. (Obra publicada originalmente en 2000).

en nuestra concepción del individuo y en la noción misma de humanidad resulta cada vez más evidente cuando observamos cómo la experiencia artística se ve progresivamente mediada por estos procesos algorítmicos.

Boris Groys, en *Volverse público: Las transformaciones del arte en el ágora contemporánea*¹⁴⁸, argumenta que hoy el arte se define principalmente por su visibilidad en las redes de circulación global. Esta observación cobra especial relevancia en la era de las redes sociales, donde el valor estético parece medirse en *likes* y compartidos.

Las imágenes generadas por IA alcanzan una visibilidad inmediata precisamente porque responden a códigos estéticos ya asimilados culturalmente. Pero como señala Nicolas Bourriaud en *Estética relacional* (1998)¹⁴⁹, el arte contemporáneo más significativo crea espacios de relación humana que sugieren posibilidades de intercambio distintas a las vigentes. ¿Pueden estas creaciones algorítmicas generar verdaderos espacios relacionales cuando son el resultado de procesos automatizados?

148 Groys, B. (2014). *Volverse público: Las transformaciones del arte en el ágora contemporánea* (P. Kuffer, Trad.). Caja Negra Editora.

149 Bourriaud, N. (2006). *Estética relacional* (C. T. Hernández & D. G. Castro, Trads.). Adriana Hidalgo Editora. (Obra original publicada en 1998).

Aquí vemos con claridad cómo la creciente dependencia de los algoritmos en la creación artística genera lo que podríamos llamar una “dictadura del algoritmo”, donde nuestras experiencias estéticas y creativas están cada vez más determinadas por los dictámenes impersonales de sistemas de inteligencia artificial. Estos algoritmos deshumanizantes pueden conducir a una pérdida de la noción del individuo como centro de la experiencia artística, sustituyéndola por una lógica de eficiencia y optimización que prioriza la cantidad sobre la calidad, la visibilidad sobre la profundidad.

D. El agotamiento creativo en la era de la abundancia

Byung-Chul Han nos advierte en *La sociedad del cansancio* que vivimos bajo el imperio de la productividad y la optimización constante. Escribió: “La sociedad del rendimiento y la sociedad activa generan un cansancio y un agotamiento excesivos”¹⁵⁰. Este paradigma ha alcanzado también al arte, convirtiendo la creatividad en un recurso que debe ser eficientemente explotado.

150 Byung-Chul Han. (2012). *La sociedad del cansancio* (A. Saratxaga, Trad.). Herder Editorial. (Obra publicada originalmente en 2010).

Los algoritmos de IA prometen precisamente eso: creatividad sin esfuerzo, arte sin el desgaste que implica el proceso creativo humano. Pero como señala el filósofo francés Gilbert Simondon en *El modo de existencia de los objetos técnicos* (1958), la técnica no debe entenderse como algo opuesto a lo humano, sino como una mediación entre el hombre y su entorno. El problema surge cuando esta mediación suplanta por completo la experiencia directa, convirtiendo el proceso creativo en un mero acto de consumo tecnológico.

Gilles Deleuze, en *Lógica del sentido*, sugiere que el arte verdadero produce “acontecimientos”, disrupciones en nuestros modos habituales de percibir y comprender el mundo. Escribe: “El acontecimiento no es lo que ocurre (accidente), es en lo que ocurre lo expresado mismo que nos hace seña y nos espera”¹⁵¹. ¿Pueden las creaciones algorítmicas generar auténticos acontecimientos en este sentido, o están condenadas a producir variaciones sobre lo conocido, meras re combinaciones de patrones existentes?

Este fenómeno ilustra con claridad lo que en mi investigación he identificado como la amenaza de los algoritmos deshumanizantes: cuando delegamos nuestras decisiones

151 Deleuze, G. (1989). *Lógica del sentido* (M. Morey & V. Molina, Trads.). Paidós. (Obra original publicada en 1969).

creativas a algoritmos que buscan la eficiencia y la productividad como valores supremos corremos el riesgo de perder nuestra capacidad de reflexión crítica y de expresión auténtica. El individuo, enfrentado a esta lógica algorítmica, puede ver erosionada su autonomía creativa y su identidad como sujeto capaz de expresión artística genuina.

E. Recuperando lo humano en la creación algorítmica

María Zambrano, en *Filosofía y poesía*, nos recuerda que “la poesía es encuentro, don, hallazgo por gracia”¹⁵². Esta gratuidad del acto creativo contrasta dramáticamente con la lógica algorítmica que subyace a las imágenes, textos y músicas generadas por IA, donde nada es gratuito sino estadísticamente probable según los patrones reconocidos por la máquina.

Katherine Hayles, en *How We Became Posthuman*, nos advierte contra la tendencia a desincorporar la información de su sustrato material: “Cuando la información pierde su cuerpo, la encarnación no importa”¹⁵³. Esta

152 Zambrano, M. (1989). *Filosofía y poesía*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1939).

153 Hayles, N. K. (1999). *How We Became Posthuman: Virtual Bodies in Cybernetics, Literature, and Informatics*. University of Chicago Press.

observación resulta particularmente pertinente para comprender cómo los algoritmos creativos abstraen patrones de millones de obras humanas, desvinculándolos de las experiencias encarnadas que les dieron origen.

El filósofo italiano Gianni Vattimo sugiere en *El fin de la modernidad* (1985) que vivimos en un tiempo de “pensamiento débil”¹⁵⁴, donde las grandes narrativas y verdades absolutas han perdido vigencia. En este contexto, quizás debamos valorar el arte no tanto por su perfección técnica como por su capacidad para transmitir la fragilidad y contingencia de la experiencia humana. Como escribió Octavio Paz en *El arco y la lira*: “El poema no es una forma literaria sino el lugar de encuentro entre la poesía y el hombre”¹⁵⁵.

En este sentido, la resistencia frente a los algoritmos deshumanizantes implica recuperar y valorar la dimensión imperfecta, contingente y profundamente humana del arte. Es precisamente en la imperfección, en la duda, en el error y en la búsqueda donde el ser humano expresa su humanidad más auténtica,

154 Vattimo, G. (1990). *El fin de la modernidad: Nihilismo y hermenéutica en la cultura posmoderna* (A. L. Bixio, Trad.). Gedisa. (Obra original publicada en 1985).

155 Paz, O. (1990). *El arco y la lira*. Fondo de Cultura Económica. (Obra original publicada en 1956).

aspectos que los algoritmos, en su búsqueda de optimización, tienden a eliminar.

Sherry Turkle, en *En defensa de la conversación*, advierte sobre los peligros de la sustitución tecnológica: “Esperamos más de la tecnología y menos de los demás”¹⁵⁶. Esta observación puede extenderse al ámbito artístico: esperamos que la tecnología resuelva por nosotros el desafío de la creación, eludiendo así la confrontación con nuestras propias limitaciones expresivas y la necesidad de desarrollar un lenguaje artístico personal.

F. Arte, tecnología y futuro de la creatividad

La investigadora y artista Jasia Reichardt, en su pionera exposición *Cybernetic Serendipity*¹⁵⁷, ya exploraba las posibilidades creativas de las primeras computadoras. Desde entonces, la relación entre arte y tecnología ha evolucionado dramáticamente. El problema actual no es si la tecnología puede usarse para crear arte —evidentemente puede— sino si podemos seguir hablando de arte cuando el proceso creativo

156 Turkle, S. (2017). *En defensa de la conversación. El poder de la conversación en la era digital* (M. Adam, Trad.). Ático de los Libros. (Obra original publicada en 2015).

157 Reichardt, J. (Ed.). (1968). *Cybernetic Serendipity: The Computer and the Arts*. Studio International.

humano es completamente suplantado por un algoritmo.

Como señala la filósofa estadounidense Martha Nussbaum en *Sin fines de lucro*¹⁵⁸, el valor de las artes y humanidades radica en su capacidad para desarrollar nuestra imaginación empática y pensamiento crítico. ¿Pueden las creaciones generadas por IA contribuir a este desarrollo cuando son el resultado de procesos que, por definición, carecen de empatía y conciencia crítica?

Arthur Danto, en *Después del fin del arte*, sugiere que hemos entrado en una era “post-histórica” donde “todo es posible” y ya no existen grandes narrativas que determinen qué es o no es arte. Escribe: “Ver algo como arte requiere algo que el ojo no puede describir —una atmósfera de teoría artística, un conocimiento de la historia del arte: un mundo del arte”¹⁵⁹. Esta perspectiva nos invita a considerar las creaciones algorítmicas no como una amenaza al arte “auténtico”, sino como una ampliación del territorio de lo artístico que requiere nuevos marcos conceptuales para su comprensión.

158 Nussbaum, M. C. (2010). *Sin fines de lucro. Por qué la democracia necesita de las humanidades* (M. V. Rodil, Trad.). Katz Editores.

159 Danto, A. C. (2002). *Después del fin del arte: El arte contemporáneo y el linde de la historia* (E. Neerman, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 1997).

La amenaza de los algoritmos deshumanizantes en este ámbito radica precisamente en su capacidad para separar el resultado estético del proceso humano que tradicionalmente ha dado sentido y valor al arte. Al centrarnos exclusivamente en la eficiencia productiva y en la perfección técnica, podemos perder de vista que el arte no es solo un producto final, sino un proceso de búsqueda, reflexión y expresión humana.

No estoy argumentando contra la tecnología: como economista y estudioso de la innovación, reconozco su valor transformador. Pero siguiendo a Martin Heidegger en *La pregunta por la técnica*¹⁶⁰, debemos preguntarnos si esta forma de “desocultar” el mundo a través de algoritmos nos acerca o nos aleja de una relación más auténtica con nuestra existencia.

El filósofo Bernard Stiegler nos recuerda en *La técnica y el tiempo*¹⁶¹ (1994) que la tecnología no es simplemente una herramienta externa a lo humano, sino una dimensión constitutiva de nuestra experiencia. El desafío no es rechazar los avances tecnológicos, sino desarrollar una relación crítica y reflexiva

160 Heidegger, M. (1954). *La pregunta por la técnica*. Herder Editorial.

161 Stiegler, B. (2002). *La técnica y el tiempo: 1. El pecado de Epimeteo* (B. Morales, Trad.). Hiru. (Obra original publicada en 1994).

con ellos que no sacrifique nuestra capacidad para el encuentro directo con el mundo.

G. Hacia una hibridación crítica

Marshall McLuhan advertía en *Comprender los medios de comunicación* (1964) que “conformamos nuestras herramientas y luego éstas nos conforman a nosotros”¹⁶². Esta reciprocidad resulta particularmente relevante en el caso de los algoritmos creativos: los hemos diseñado para maximizar ciertos valores (eficiencia, productividad, capacidad de respuesta rápida a demandas específicas) y ahora estos valores reconfiguran nuestra comprensión misma de lo que significa crear.

Quizás, como sugiere Donna Haraway en *Manifiesto Cyborg*¹⁶³, debemos abandonar los dualismos simplistas (humano/máquina, natural/artificial) para explorar las posibilidades de hibridación y complementariedad. Las creaciones generadas por IA podrían entenderse no como sustitutos del arte humano, sino como un nuevo territorio de experimentación donde lo humano y lo tecnológico se entretejen de maneras inéditas.

162 McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación: Las extensiones del ser humano* (P. Ducher, Trad.). Paidós. (Obra original publicada en 1964).

163 Haraway, D. (1985). *Manifiesto Cyborg*.

Es en este punto donde mi investigación sobre algoritmos deshumanizantes busca ofrecer no solo una crítica, sino también un camino constructivo: necesitamos desarrollar un enfoque integrado y humanista de estos avances tecnológicos, donde la ética y la humanidad se mantengan en el centro de nuestras consideraciones. Esto implica un compromiso activo de las humanidades y la filosofía con estas tecnologías emergentes, no desde una posición de rechazo, sino desde una comprensión crítica y profunda de sus implicaciones para nuestra concepción del individuo y la humanidad.

Regresando a nuestra interrogante inicial: ¿podemos considerar arte una creación generada por IA? Quizás la respuesta no sea un simple sí o no, sino una invitación a repensar qué entendemos por arte en una época donde las fronteras entre lo humano y lo tecnológico se difuminan continuamente.

Como escribió Umberto Eco en *Obra abierta*¹⁶⁴, las verdaderas obras de arte mantienen una apertura fundamental que invita a múltiples interpretaciones y experiencias. El valor de estas creaciones generadas algorítmicamente podría residir no tanto en su origen (humano o artificial) como en su capacidad para generar

164 Eco, U. (1992). *Obra abierta* (R. Berdagué, Trad.). Planeta-Agostini. (Obra original publicada en 1962).

experiencias significativas y reflexiones críticas sobre nuestra condición contemporánea.

Frente a los algoritmos deshumanizantes, la verdadera resistencia no consiste en rechazar la tecnología, sino en mantener vivo el espacio para la reflexión crítica, la autonomía individual y la experiencia humana en toda su complejidad. La libertad, en la era digital, implica una lucha constante por preservar nuestra capacidad de pensar, crear y decidir más allá de los dictámenes de la eficiencia algorítmica.

¿Pueden la IA y los humanos colaborar en la creación de nuevas formas artísticas que conserven la profundidad experiencial del arte tradicional mientras exploran las posibilidades de la tecnología digital? ¿O estamos condenados a una creciente superficialidad estética en aras de la inmediatez y la productividad?

La respuesta, como siempre en filosofía, no es definitiva sino procesual: se construye en el diálogo constante entre nuestras prácticas culturales y nuestra reflexión crítica sobre ellas. Lo que está claro es que estos algoritmos nos obligan a replantearnos cuestiones fundamentales sobre la creatividad, la autenticidad y el valor de lo humano en un mundo cada vez más mediado por la tecnología.

Aclaración no pedida

El tiempo se precipita con una velocidad que desafía nuestra capacidad de comprensión. Este libro nació de fragmentos, de reflexiones dispersas que fueron encontrando su lugar en el vasto territorio de la inquietud contemporánea. No pretende ser más que una colección de meditaciones ante lo que nos conmueve y nos interpela del desarrollo tecnológico que habitamos.

Me reconozco en un optimismo tecnológico que abraza la posibilidad de que la innovación pueda sanar las heridas profundas de nuestro tiempo. Sin embargo, es precisamente esta esperanza la que me lleva a sostener la filosofía como estandarte de resistencia, como ese espacio sagrado desde el

cual podemos transitar esta época con mayor humanidad. La filosofía emerge entonces no como obstáculo al progreso, sino como brújula ética, como sueño que nos permite imaginar futuros más dignos del nombre humano.

En estas páginas late la convicción de que pensar y crear tecnología son actos inseparables de pensar y crear humanidad.

En una época marcada por avances tecnológicos vertiginosos, se hace urgente una adopción y aplicación consciente de la tecnología. Esta no puede ser una herramienta sin rumbo ni ética, sino una extensión de nuestra humanidad, orientada al mejoramiento colectivo y no a la fragmentación o desaparición de lo que nos hace humanos. El desarrollo tecnológico debe estar guiado por principios claros que aseguren su utilidad en la construcción de una sociedad más justa, equitativa y solidaria, en lugar de convertirse en un instrumento para el control, la marginación o la deshumanización.

En este contexto, el doctor en filosofía Santiago Jiménez Londoño presenta su obra *Algoritmos deshumanizantes: IA y la pérdida de la noción de individuo*, un libro profundamente necesario y provocador. A través de una mirada crítica y equilibrada, el autor analiza la inteligencia artificial tanto desde el hacer tecnológico como desde la perspectiva bioética. El texto plantea la urgencia de establecer límites en el desarrollo y aplicación de la IA, resaltando la importancia de preservar la noción de individuo frente a sistemas que tienden a homogeneizar, predecir y controlar. Es un llamado reflexivo a reorientar el rumbo de la innovación con humanidad y responsabilidad.

Santiago Jiménez Londoño (Medellín, 1994)
es economista de la Universidad EAFIT,
Magíster en Ciencias Naturales y Matemáticas
y Doctor en Filosofía de la Universidad
Pontificia Bolivariana. Profesor universitario
y aprendiz de filósofo.

Aún Humanos

ISBN: 978-628-01-8949-9



9 786280 118949