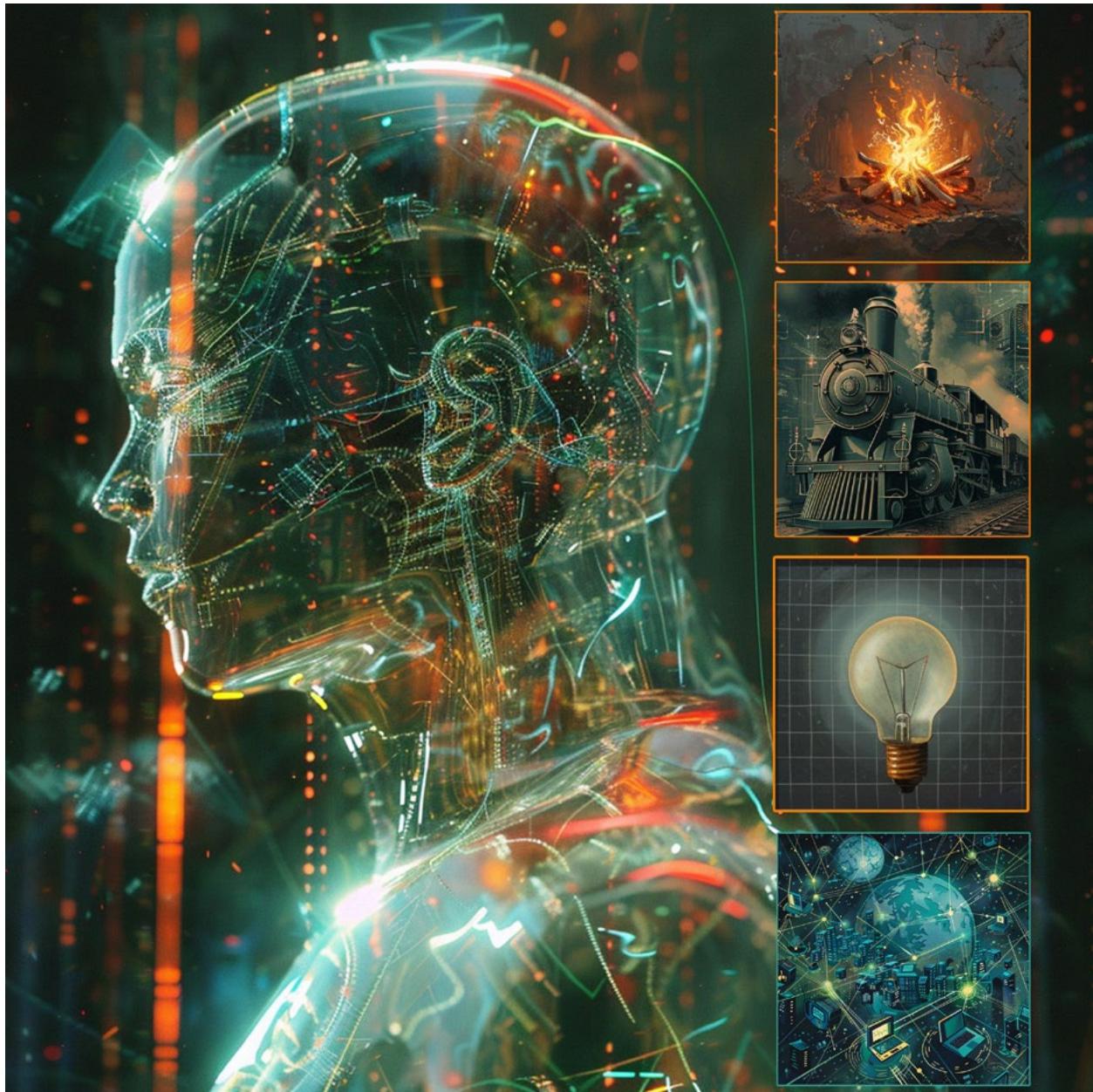


# Siglo XXI. La era de la inteligencia artificial

*Jordi Brasó Rius - Xavier Torrebadella*



# Siglo XXI. La era de la inteligencia artificial

*Jordi Brasó Rius*

*Xavier Torrebadella*

Universidad de Barcelona

## Introducción o de dónde venimos

Cuando nuestros antepasados cogieron una madera y la transformaron en un arma para golpear empezaron a ser superiores a las otras especies animales. Eran los primeros en utilizar un instrumento en su beneficio. Lo mismo sucedió cuando de las piedras hicieron proyectiles para cazar o luchar; del fuego hicieron un arma de defensa y un instrumento facilitador de la alimentación —la carne se podía calentar y facilitaba la ingesta—; de las espinas de los peces hicieron anzuelos para pescar, y de las piedras hicieron, cuchillos, lanzas, propulsores arcos y flechas, esquís, canoas... Todo ello era el inicio tecnológico del ser humano, muy básico, pero al fin y al cabo eficiente para aquella época, suficiente para empezar a cohabitar el hábitat más próximo. En la especie humana el *homo sapiens* se inventó a sí mismo, creó cultura y modos de civilización que hemos convenido en llamar *homo faber*, *homo lúdico* y, ahora, se nos presenta el “espectro” del *homo tecnologicus*.

Durante la historia de la humanidad (Cortés, Justo, Sáez & Vicente, 2021), la tecnología, entendida como un proceso de transformar alguna cosa existente en otra nueva o en darle un nuevo uso, fue —y es— un aspecto intrínseco y definitorio del ser humano. Numerosos fueron los inventos en diferentes lugares del mundo: la rueda, los ábacos, los barcos, los cañones, la bombilla, los medicamentos...

Y con el paso del tiempo, gracias a esta tecnología, la superioridad humana fue incrementándose exponencialmente en relación con las otras especies animales, muchas de ellas, más fuertes, más rápidas, más grandes, más ágiles... pero menos inteligentes, o al menos incapaces de utilizar herramientas para su desarrollo como especie.

La Revolución Industrial, en los siglos XVIII y XIX, fue un momento clave en este proceso de tecnologización, en la medida que la máquina empezó a superar con creces al hombre en numerosos aspectos de la vida humana (Brasó & Rillo, 2023). En Europa, la población empezó a desplazarse a las ciudades para trabajar en grandes fábricas, con máquinas complejas, en el trabajo textil, metalúrgico, siderúrgico, o minería. La humanidad pasaba, ahora sí, a un segundo plano y las máquinas, que reemplazaban a menudo las funciones de los animales en la producción, empezaban a dominar la producción. Sin la maquinaria, la humanidad carecía de valor sin la lógica ilustrada de la ideología del progreso: ciencia, tecnología y política económica.

Con el paso del tiempo las máquinas fueron incrementando su eficiencia. Ahora ya eran más fuertes, más rápidas, más duraderas y económicas que los seres humanos. Pero ¿podrían llegar a ser más inteligentes?

Para responder a esta pregunta hay que ubicarnos en Filadelfia, concretamente el 10 de febrero de 1996. Nos situamos delante de un tablero de ajedrez. A un lado, con las fichas negras, había el campeón del mundo: Gary Kasparov. Al otro lado nadie, nadie físico. De hecho, el ajedrecista ruso jugaba contra Deep Blue, un ordenador creado por la empresa IBM. Se propuso un encuentro a 6 partidas. Kasparov ganó por 4 a 2, pero la fecha de aquella primera partida fue recordada porque el programa informático, ganó al ser humano por primera vez (Fernández, 2021; Newborn, 2012). Ya han pasado 30 años desde aquella fecha, y la diferencia en ajedrez ha aumentado entre máquinas y humanidad. Las máquinas son superiores y los grandes campeones utilizan los programas informáticos para mejorar su nivel.

Pero *Deep Blue*, tenía un problema, y es que, al fin y al cabo, iba calculando probabilidades de movimiento dentro de un gran repertorio de datos que tenía ya introducidos. En definitiva, no aprendía, solo procesaba, a modo de una calculadora y posibilidades de movimiento para ganar. En este punto, la humanidad se autodefendía y despreciaba la máquina con esta imposibilidad de aprender. Pero todo cambió.

Nos situamos ahora al día 5 de diciembre de 2017. La empresa *Deep Mind* presentaba un nuevo programa: *AlphaZero* (García, 2019; Noah, 2019; Sadler & Regan, 2019). Era un programa informático sin conocimientos de ajedrez. Pero estaba diseñado y programado de tal forma que podía “aprender” el juego. Y, de este modo, en pocas horas *Alphazero* se convertía en superior a los mejores programas informáticos, que a su vez ya eran muy superiores a los campeones ajedrecistas. Lo curioso del caso también era que, en el ámbito creativo, el nuevo programa era superior a los ajedrecistas (Brasó & Rillo, 2023, Noah, 2019). Y la máquina superó a la humanidad, en aprendizaje y creatividad, y seguramente para siempre.

Así, las hipótesis y suposiciones de numerosidad de pensadores parecía que se podían cumplir. Y es que se han tratado cantidad de ideales utópicos que buscaban la *perfección* de la raza humana. Un modo de conseguirlo era la exterminación, como sucedió con el nazismo (Brasó & Arderiu, 2023; Mosse, 2023 [1978]). El otro modo sería toda la manipulación genética, selección de individuos, embriones, o la modificación y mejora de las aptitudes de la raza humana con medicamentos o sustancias químicas. Las ciudades ideales en la *Utopía* de Moro, en *La Ciudad del Sol* de Campanella o en la *Nueva Atlántida* de Francis Bacon (Moro, Campanella, Bacon, 1973), juntamente con la obra de *Un mundo Feliz o la Isla* de (Huxley, 2013, 2016), mostraban esta voluntad por la perfección por la selección, y también la idea de dominar el mundo, de buscar una dictadura ideológica (Souiller, 2008). También aparecieron obras como *La Ciudad y las Estrellas*, de Clarke o las propuestas más recientes como *Los Juegos del Hambre* o *Divergente* (Sánchez, 2015).

Es todo, en definitiva, un modo de ver el mundo en términos evolucionistas, darwinianos, y que Julian Huxley, director de la UNESCO, trató. Habló del humanismo evolutivo, un humanismo transhumanista (Hottois, 2016) con una propuesta que sugería que el ser humano se iría transformando en una nueva especie con la ayuda de la tecnología (Huxley, 1949; Monterde, 2020). Una parte de esta tecnología serían los instrumentos que mejorarían las capacidades, aparatos que podríamos visualizar, tocar y utilizar. Pero también el transhumanismo y la tecnología se referían a los medicamentos (Sanlés, 2019), a substancias químicas, también chips y microchips que permitirían una mejora de la especie a partir de alteraciones internas del organismo.

En definitiva, estos avances en el campo de la inteligencia artificial (IA) tendrían que analizarse de modo holístico. Y habría que tratar esta utilización en beneficio de determinados sectores, por parte de empresas y grandes grupos de poder económicos y políticos. Por lo tanto, la tecnología y la inteligencia artificial podrían ser una ayuda, pero también podrían crear dominadores del mundo y dominados y sumisos.

Haría falta, por lo tanto, entender la situación actual en este nuevo paradigma, que por cierto con el COVID-19 se ha acelerado (Brasó & Arderiu, 2022) de convivencia entre seres humanos y tecnología (inteligente). ¿Dónde nos encontramos?

## Estado actual

Estamos rodeados de una tecnología popular, cada vez más manejable al uso cotidiano y que ya ha configurado la interdependencia de nuestros estilos de vida. En suma, hemos llegado a un momento en el que los algoritmos informáticos dominan la sociedad, los seres humanos, y frecuentemente toman decisiones por nosotros. *Google Maps*, dicta la ruta que tenemos que tomar en cada momento, ya no hace falta que el ser humano tome las decisiones para hacer un trayecto, ni hace falta orientarse en el espacio, por cierto, una capacidad necesaria hasta hacia bien poco para la supervivencia. El ser humano ya no la necesita. La orientación es cosa de *Maps*, *Wikiloc*, *Strava* y tantas aplicaciones. Otro ejemplo serían los programas de entrenamiento deportivo, que proponen ejercicios y planificaciones a partir del estado del practicante. Y en las redes sociales, las informaciones van apareciendo según las informaciones que el usuario registra en cada momento. De este modo, la duración de la atención en una u otra noticia, el hacer un *like* o una nueva amistad, determinan el contenido de la información. Ya no deciden las personas, aunque crean que sí. El *Big Data*, por lo tanto, pasa a ser un elemento esencial para programadores e informáticos con una idea de orientar la información (Arderiu & Brasó, 2020). De un lado parece que se facilite la vida a la humanidad. Del otro, se orienta a visualizar, leer y pensar de un modo concreto, determinado por la tecnología. Aparece una gran dicotomía en este aspecto que se resumen en la tecnología como facilitadora para la vida, pero también como un elemento que dirige y dicta modos de vida, de estilo y de consumo.

Esto se ve más evidente si nos fijamos en la aparición de nuevas formas de IA más evolucionadas, y que irán desarrollándose, como *Chat GPT* o *Dall-e* (Brasó, 2023; Brasó, Pérez & Chat GPT, 2023). Son programas que podríamos decir que van aprendiendo y mejorando a partir de la interacción con los usuarios.

Y entramos así en el transhumanismo (Sánchez, 2015; Sanlés, 2019), donde ciudadanía y máquinas conviven. Las máquinas, incluso, sustituyen capacidades del ser humano, indispensables hasta hace unos pocos años (Brasó, 2023). De hecho, en la educación, en el ámbito militar, o en la industria frecuentemente mejoran el rendimiento humano. La evolución dirá si se creará una nueva especie humana, a modo de cyborgs, pero lo que sí que de bien seguro sucederá es que se utilizará y se necesitará más la tecnología y la IA para la supervivencia, o al menos, para (supuestamente) tener una buena calidad de vida. Los fármacos o medicamentos también podrían relacionarse con la IA, en la medida que regularían el estado de salud de la humanidad, prevendrían enfermedades, controlarían la homeostasis... esto sí, seguramente los más ricos del planeta tendrían los mejores instrumentos (Noah, 2015, 2019). El objetivo es claro, aumentar las capacidades físicas, psíquicas, intelectuales y, en definitiva, mejorar la longevidad con calidad de vida, incluso ya se habla de inmortalidad. La muerte, no es inevitable. De hecho, cada año se aleja más: “No hace falta buscar una improbable vida más allá de la muerte, como la que las religiones anuncian, cuando podemos aspirar a no morir jamás (Diéguez, 2017, p. 13). La esperanza de vida mejora cada día. Y si la IA va aprendiendo a medida que pasa el tiempo, se convierte en sí en un fármaco indispensable para la vida.

Está claro que la IA, nos guste o no, invadirá todas las áreas de conocimiento y la vida diaria. ¿Podríamos llegar a ser sustituidos por máquinas en la mayoría de las tareas cotidianas, o científicas, o militares, o académicas? Si ya sucede en cada vez más ocasiones... ¿por qué no en todos los aspectos humanos? (Noah, 2019).

Podríamos pensar que, en el ámbito educativo, como elemento esencial de la vida humana, no será invadida por la IA, pero todo indica que, en ningún caso, esta parcela será una excepción. La enseñanza queda invadida por la digitalización y a menudo la figura docente son las propias aplicaciones como *Duolingo*, *Busuu*, *Memrise*, *Photomath* o *Geogebra*. A menudo, son más eficientes que los propios transmisores de contenido: padres, madres, docentes o familias. ¿Será la IA superior al docente? ¿En un futuro podría

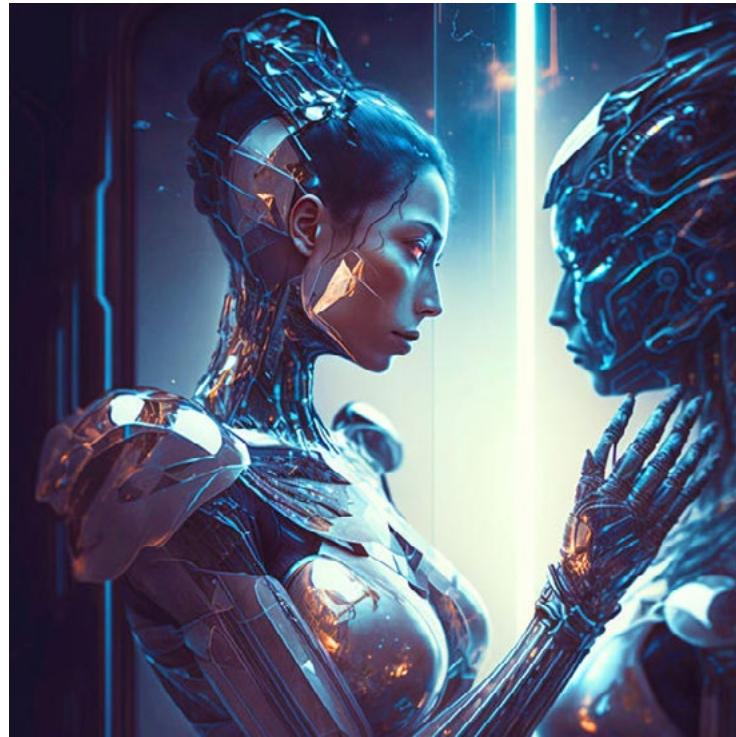
digitalizarse toda la educación y toda la vida? De aquí surgirían numerosas cuestiones relacionadas con esta delegación de responsabilidad: ¿Qué contenidos propondrá la IA? ¿Cómo aprenderá y se mejorará, y con qué fines? ¿Quién la programará? ¿La ciudadanía entendida como seres humanos educados y críticos será posible? ¿Podremos hacer un mundo mejor y más humano en el futuro (Brasó & Torrebadella, 2018)?

## ¿El futuro o fin de la humanidad?: cyborgs, avatares y un nuevo mundo

Solo nos queda tratar sobre cómo será el futuro. Si las profecías transhumanistas se cumplen, la raza humana evolucionaría hacia una nueva especie (Aguilar, 2008). Una propuesta serían los cyborgs, como mezcla humana, tecnológica, y con IA podrían ser los nuevos dominadores del mundo. De hecho, actualmente ya vamos a correr con aparatos que nos miden las constantes y planifican las características de nuestros entrenamientos, circulamos por la calle y podemos detectar en vivo los comercios o tiendas preferidas, nuestros dispositivos móviles detectan nuestro estado de estrés, y nos desplazamos según las indicaciones de aplicaciones que analizan el tráfico en tiempo real. Faltará que esta tecnología se introduzca dentro del cuerpo humano y conviva con las capacidades vitales. El concepto de cyborg, que apareció alrededor de 1960 y que es la mezcla de cibernetico y organismo está ahora más cerca de producirse (Hazaki, 2021).

Si elevamos estos avances a la máxima potencia, podríamos tener en el ámbito motriz, las propias piernas que podrían sustituirse por extensiones tecnológicas que nos dieran más rapidez. De hecho, un ejemplo es el corredor Oscar Pistorius, que se ayudó de la tecnología para poder correr en atletismo con prótesis ergonómicas (Wikipedia, 2023), incluso en los Juegos Olímpicos. Llegarán pronto chips inteligentes (Howard, 2021), implantes que mejoraran nuestra visión y audición, que actuarán modulando variables fisiológicas y que evitarán situaciones de estrés y ansiedad. En suma, permitirán detectar y curar posibles enfermedades e incluso, para algunos, la desaparición del mismo trabajo. Ciertamente, apreciamos un mundo futurable acelerado. Si bien es cierto que estos avances *tecnológicos* ayudarán a vencer enfermedades, también cabe

la posibilidad que se avecine un nuevo *mundo* más turbulento de ambición humana, que engendre más desigualdades y una mayor agresividad en la lucha por la supervivencia de los nuestros.



Propuesta de cyborg. Quizá es el futuro que nos espera  
(Deviant Art, 2022)

El concepto de ser humano como lo conocemos podría alterarse e incluso desaparecer. Si tenemos prótesis en lugar de articulaciones, maquinaria que funcionase como los pulmones pero de modo más eficiente, un aparato que bombease la sangre mejor que el corazón, y tecnología que sustituya todas las partes del cuerpo, ¿podríamos decir que seguimos siendo humanos?

De todas formas, ya estamos alterando actualmente nuestras identidades. La alienación de la personalidad, o una segunda personalidad (Aranda, 2021), del ser en sí ya se produce actualmente en el ámbito digital. Los avatares, creados por jugadores o consumidores en internet interactúan con otras formas. Y así, aunque se puedan intuir rasgos de la personalidad del creador del avatar (Lee, 2015), se desconocen los seres humanos que han creado sus iconos. Y cuando esto sucede las 24h del día, la reflexión es si este avatar ya conforma la personalidad de su creador y es un elemento más de su cuerpo digital.

Con todo ello, se busca este nuevo ser, esta nueva especie híbrida de cyborgización, que en pro de la humanidad será más inteligente, más eficaz y eficiente, e inclusive más bello, y que ofrecerá en las distintas facetas sociales mejores servicios a la comunidad. Habría más felicidad con una sociedad aparentemente más implicada en la búsqueda de una realidad utópica hacia la idea de perfección. En esta cuarta revolución industrial, la lógica del *neoracionalismo tecnológico* no cabe duda de que continuará operando en los nuevos escenarios bélicos del tecno-nacionalismo y en el que corporaciones tecnológicas privadas también juegan en las luchas por hacerse con el poder global (Gayozzo, 2022; Noah, 2019). La pregunta es inexcusable ¿habrá espacio igual para todos? ¿Y entonces ahora qué?: “Ser humanos es compañía humana es, sencillamente un contrasentido” decía Bauman (2017, p. 142) en su obra póstuma. La referencia al “*Angelus Novus*” de Paul Klee o el “Ángel de la historia” de Walter Benjamin, a la que vuelve a referirse Bauman en *Retrotopía*, proporciona la crítica adecuada al entorno incierto de lo que representa el mito del progreso, pero, en definitiva, como apuntaba Le Goff (2012), no hay mayor ideología del progreso que aquella que vierte su conocimiento por la lucha de los derechos humanos.

Lo que está claro es que el mundo evolucionará hacia lugares desconocidos en diferentes ámbitos. Los robots podrían invadir nuestras casas, de hecho, ya tenemos algunos, como *Thermomix* para cocinar o *Roomba* para limpiar. Las actividades del hogar, las cuales muchas de ellas ya han desaparecido o modificado podrían llegar a ser sustituidas por aparatos, robots y cyborgs. En el ocio, los propios libros, podrían llegar a desaparecer, como está pasando, y sustituirse, además de por e-books, por otros dispositivos que diesen el placer de la lectura; la duda sería si tendríamos acceso completo al conocimiento o si bien estaría limitado y se nos guiaría lo que hay que leer (Vallejo, 2023). En el ámbito del desplazamiento, los coches inteligentes, como las propuestas de la marca *Tesla*, ya empiezan a ser una realidad (Sarandeses & Alemany, 2024). Ya no habrá que sacarse el carné de conducir. Habrá que determinar qué tipos de conducción tendrán estos coches y si podremos escoger si nuestro medio de desplazamiento, por ejemplo, tiene funciones de conducción más veloces, menos, más agresivas o menos (Noah, 2019). En el ámbito educativo (Brasó, 2023a, 2023b), y con la pérdida del continúo vaciado de contenidos instructivos y positivistas en la escuela

(Brasó & Torrebadella, 2018; Enkvist, 2022; Luri, 2020), la figura docente incapaz de disponer de los contenidos suficientes y poco eficiente en la transmisión de estos, sería sustituida por IA, o en el mejor de los casos se ayudaría de aparatos tecnológicos para divulgar, regular y evaluar el aprendizaje. Aparecerían e-docentes que supervisarán los procesos de autorregulación de los aprendizajes con dispositivos tecnológicos y que de inmediato proporcionan indicadores o valores de resultados correlativos a los perfeccionamientos de las tareas seleccionadas. Surgirán aprendizajes a demanda, es decir, en atención a las capacidades o intereses individuales. Los temidos exámenes desaparecerán; aprendizaje y reconocimientos de resultados serán inmediatos. Se aprenderá más rápido y mejor, con placer y menos sufrimiento; también reduciendo el coste económico. Aparecerán las aulas inteligentes (AI) que funcionarán monitorizadas, probablemente sin la presencia física de un personal con perfil pedagógico. La realidad virtual substituirá la física y los tiempos, espacios, tareas y sujetos serán variables; aun así, habrá espacios formativos que se ceñirán a lo humano, pero en donde la finalidad vivencial y recreativa se aprovechará de una tecnología en pro de la seguridad, el confort y la felicidad.

El utilitarismo de Jeremy Bentham continuará su ilimitado fin. En la IA no hay riesgo alguno para el sistema educativo, todo van a ser ventajas. Pronto las AI van a proporcionar comunidades de aprendizaje más globalizadas, inclusivas y autónomas, en este sentido serán mucho más humanas y democráticas que las actuales. Naturalmente, las escuelas se someterán al cambio de transformación social al nuevo paradigma de la socialización y colectivización del conocimiento, en donde la tríada será vivir-aprender-compartir. Ello sin duda reducirá el llamado fracaso escolar o, mejor dicho, no habrá fracaso escolar: la escuela se convertirá en un *vergel* de sociabilización global, diversión y conocimiento. En la nueva generación de la IA el proceso de enseñar-aprender será mucho mejor y más feliz. Esta generación que crecerá con el uso y el dominio de la IA es la que tiene que liderar la gran transformación hacia el desarrollo de una humanidad y un medioambiente más sostenible.

Efectivamente, las sombras que tiñen de incertidumbre los tiempos actuales son contumaces, pero a lo largo de la historia siempre han surgido tiempos difíciles. El relevo histórico de las civilizaciones no ha descansado y la humanidad prosigue su curso

a la conquista de los saberes, y todavía nos preguntamos cuál es nuestro cometido; probablemente la IA jamás responda a ello, pero sí que puede acercarse a la razón y re-creación de las ideas; en alguna cosa en un futuro incierto esa IA global se parecerá a Dios.

La IA ya es utilizada en aprendizaje de técnicas procedimentales complejas. Ejemplos son los procesos de automatización en operaciones quirúrgicas. En el campo cultural, existen prácticas fascinantes en el diseño de imágenes gráficas, hay videojuegos en donde la recreación infinita de espacios históricos virtuales en 3D e interactivos. Los videojuegos didácticos también entraran también en la enseñanza. También podríamos visitar el pasado, para aprender historia o adentrarnos en obras clásicas musicales de Vivaldi o Bach, o recomponer partituras incompletas del pasado (Brasó, 2023a, 2023b; Fernández, 2022; Fernández de Uzquiano, 2023; Padilla, 2019). Y todo a un bajo coste. Surgiría el dilema de qué contenidos habría que enseñar, cuándo y para quién. Y posiblemente nos encontraríamos que los seres con mayor poder económico podrían acceder a la información privilegiada, antes que los de la clase humilde, aunque esto tampoco es ninguna novedad.

Ciudades, hogares y arquitectura inteligentes ya están en camino. Esta transformación está empezando a llegar a los centros de formación educativos, profesionales y a las universidades; en esta aldea global que se llama Tierra, no todos estaremos preparados para adaptarnos al cambio; pero en verdad nunca lo hemos estado. El saber universal, es precisamente eso mismo: un saber de todos cuyo deber es compartirlo con la máxima ecuanimidad para el bienestar común. Sin embargo, a lo largo de la historia esto no ha sido tan fácil. Ese mito es el que Horkheimer y Adorno (1998) se encargaron de desvanecer en *Dialéctica de la Ilustración*. Es en sí misma, como artificio de la lógica capitalista que la ilustración se engendró como un engaño de masas y, como antes “la racionalidad técnica es hoy la racionalidad del dominio mismo. Es el carácter coactivo de la sociedad alienada de sí misma” (Horkheimer y Adorno, 1998, p. 166); y nada puede quedar al margen de su control.

## A modo de conclusión

La humanidad ha superado cualquier otra especie animal, gracias a la tecnología. Todo ello la ha llevado a dominar el mundo, pero aún no el planeta Tierra. El diseño de instrumentos y de tecnología y, en definitiva, el continuo aprendizaje ha permitido dotar al ser humano de herramientas facilitadoras de sus tareas. La IA es otro elemento más, ahora indispensable. Pero a diferencia de los anteriores elementos tecnológicos, la capacidad por el autoaprendizaje podría llegar hacer inútil cualquier aprendizaje y tarea humanas. De este modo, el sistema educativo, y el concepto de sociedad podrían llegar a desaparecer. ¿Si la IA puede sustituir tareas, por qué hay que aprender? ¿Si la IA puede enseñar mejor que cualquier pedagogo, tiene fecha de caducidad la docencia humana? ¿Si la IA nos facilita el aprendizaje, la vida, el trabajo, por qué hay que desaprovechar la ocasión? ¿Si la IA permite al ser humano tener mayores capacidades, quién no se aprovecharía? Por lo tanto, lo que ha hecho superior a la humanidad, la tecnología, podría ser la causa de su destrucción. La *dialéctica de la Ilustración* dice que sí.

El futuro nos dirá cómo se desarrollará la sociedad, el aprendizaje de la humanidad y la convivencia con la IA. ¿Podría llegar a desaparecer la humanidad? ¿Si la IA piensa por nosotros, para facilitarnos la vida, seguiremos siendo nosotros? El transhumanismo estimula la fusión entre el ser humano y la máquina: ¿Serían los cyborgs la nueva civilización? La IA favorece y facilita la vida humana, pero también restringe la libertad en la idea que limita las (pocas) decisiones que tenemos hacer. Un ejemplo serían los buscadores de internet, donde la información viene seleccionada por un algoritmo, con variables desconocidas. Y el concepto de existencia y de verdad, acaban siendo las dos primeras páginas que aparecen cuando hacemos una búsqueda en Google. Las referencias, páginas web e informaciones a partir de la página tres de Google, nadie las mira y, por lo tanto, no existen. Se visualiza así el poder por estos algoritmos que influyen en todas nuestras acciones: comprar, educar o consumir. La guerra por dominar estos algoritmos es un hecho evidente, en la medida que da el poder para influir y controlar las dinámicas y las ideas sociales.

No sabemos cuál será la magnitud de la transformación humana del futuro, es incierta, pero es de suponer que los cambios serán significativos. ¿La IA hará inútil la humanidad? O dicho de otro modo ¿Desaparecerá la humanidad? ¿Carecerá de sentido la vivencia del ser humano? Es de esperar que no, pero solo el futuro lo dirá.

## Referencias

- Aguilar, T. (2008). *Ontología Cyborg. El cuerpo en la nueva sociedad tecnológica*. Barcelona: Gedisa.
- Aranda, F. (2021). *Derecho y nuevas tecnologías: la influencia de internet en la regulación de los derechos de la personalidad y los retos digitales del ordenamiento jurídico español*. Madrid: Dykinson.
- Arderiu, M. & Brasó, J. (2020). Posibilidades de la tecnología para el fomento de una educación de calidad. *World Voices Nexus*, 4(3), p. 1-12. Disponible en: <https://www.worldcces.org/article-1-by-antonell-and-rius/posibilidades-de-la-tecnologia-para-el-fomento-de-una-educacion-de-calidad> [consulta el 28 de diciembre de 2023]
- Bauman, Z. (2017). *Retrotopía*. Barcelona: Paidós.
- Brasó, J. & Arderiu, M. (2022). La COVID-19, una possibilitat per millorar l'educació en línia. El cas de l'educació postobligatòria i la formació professional. *Temps d'Educació*, 63, 163-177. Disponible en: <http://www.edicions.ub.edu/revistes/tempsdeducacio63/default.asp?articulo=1825&modo=resumen> [consulta el 27 de diciembre de 2023]
- Brasó, J. & Arderiu, M. (2023). Cultura de paz, salud, educación y Agenda 2030. Una propuesta de actividad física gamificada para la barbarie nazi con las baldosas Stolpersteine. *Estudios Pedagógicos*, 49(1) 107-123. doi: <https://doi.org/10.4067/S0718-07052023000100107>
- Brasó, J. & Rillo, A. (2023) La Nueva era de la educación del s. XXI. Inteligencia artificial y aprendizaje. Reflexiones para la educación física y su didáctica. En VVAA *La escuela*

*promotora de derechos, buen trato y participación. Revisiones, estudios y experiencias.* 159-166. Barcelona: Octaedro.

Brasó, J. & Torrebadella, X. (2018). Reflexiones para (re)formular una educación física crítica. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 18(71). doi: <http://dx.doi.org/10.15366/rimcafd2018.71.003>

Brasó, J. (2018). Pedagogía crítica: Recuperar el pasado para enfrentar el presente... y cambiar el futuro. *Revista Cronopio*, 80. Disponible en: <http://www.revistacronopio.com/?p=22690> [consulta el 27 de diciembre de 2023]

Brasó, J. (2018). Pere Vergés: School and Gamification in the Early 20th Century. *Apunts: Educació Física i Esports*, 133, 20-37. doi: [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/3\).133.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/3).133.02)

Brasó, J. (2023a). ¿Puede la inteligencia artificial ayudar en la docencia en el nuevo marco curricular? Uso de chat gpt para la didáctica de la educación física (ef) Ubago, J.; Zurita, F.; Melguizo, E.; Valdivia, P.; González, G. *Propuestas metodológicas en Educación Física: Investigación puesta en práctica Asociación de Docentes e Investigadores Jóvenes en Educación y Salud*, 379-390. Granada: ADDIRES.

Brasó, J. (2023b). Inteligencia artificial (IA), transhumanismo y educación. Pensando en una e-educación física del futuro, en López, E. Bernal C. (ed.) *Educación, tecnología, innovación y transferencia del conocimiento*, 405-415. Madrid: Dykinson.

Brasó, J.; Pérez, M. & Chat GPT (2023). Dialogamos desde la docencia con CHAT GPT para reflexionar en torno a la educación. Propuestas para la educación física y posibilidades de la inteligencia artificial. 6º Encuentro de Centros Innovadores en Alicante. (22 de marzo). p. 1-14. DIM-EDU.

Cortés, A.; Justo, D.; Sáez, C. & Vicente, F. (ed.) (2021). *Ciencia, Técnica y Tecnología en la Historia*. Salamanca: Ed. Univ. Salamanca, Alquilarfuente.

Deviant Art (2022). The cyborg. Disponible en: <https://www.deviantart.com/daysleeper1001/art/The-cyborg-942622901> [consulta el 27 de diciembre de 2023]

Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano.* Barcelona: Herder.

Enkvist, I. (2022). *Conocimiento en crisis. Las ideologías en la educación actual con ejemplos de Suecia.* España: Tecnos.

Fernández de Uzquiano, A. (10 de mayo de 2023). Inteligencia artificial y química: la combinación perfecta para la innovación. *Economia 3.* Disponible en: <https://economia3.com/2023/05/10/575168-inteligencia-artificial-y-quimica-la-combinacion-perfecta-para-la-innovacion/>

Fernández, A. (10 de febrero de 2021). Deep Blue-Kaspárov: cuando la máquina venció al hombre. *La Vanguardia.* Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20210210/6234712/kasparov-deep-blue-maquina-vencio-hombre.html> [consulta el 27 de diciembre de 2023]

Fernández, M. (21 diciembre de 2022). Un ‘viajero del tiempo’ gracias a la IA: estas son sus sorprendentes recreaciones históricas. *El Español.* [https://www.elespanol.com/omicrono/software/20221221/viajero-tiempo-gracias-ia-sorprendentes-recreaciones-historicas/727677502\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicrono/software/20221221/viajero-tiempo-gracias-ia-sorprendentes-recreaciones-historicas/727677502_0.html) [consulta el 27 de diciembre de 2023]

García, J. (7 agosto de 2019). AlphaZero: la inteligencia artificial con intuición humana. *La Vanguardia.* Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/tecnologia/20190807/463277991361/alphazero-inteligencia-artificial.html> [consulta el 22 de diciembre de 2023]

Gayozzo, P. (2022). Tecno-nacionalismo y nacionalismo digital en la cuarta revolución industrial. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 19(2), 213-220. <http://dx.doi.org/10.5209/TEKN.80449>

Hazaki, C. (2021). *Modo cyborg: Niños, adolescentes y familias en un mundo virtual*. Argentina: Editorial Topía.

Horkheimer, M. y Adorno, T. (1998 [1969]). *Dialéctica de la Ilustración. Fragmentos filosóficos*. Valladolid: Trotta.

Hottois, G. (2016). *¿El transhumanismo es humanismo?* Colombia: Universidad el Bosque.

Howard, A. (2021). *El Enemigo invisible II: Vendetta: Primero eran comandos operativos. Ahora es personal*. Estados Unidos: Black Fox Imprint.

Huxley A. (2013). *Un mundo feliz*. De Bolsillo. PRH Grupo Editorial.

Huxley, A. (2016). *La isla*. Barcelona: Edhasa

Huxley, J. (1949). *Ensayos de un biólogo*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.

Le Goff, J. (2012 [1991]). *Pensar la historia. Modernidad, presente, progreso*. Barcelona: Paidós.

Lee, R. (2 de febrero de 2015). Los avatares de una persona revelan rasgos importantes de la personalidad. *The Wall Street Journal*. Disponible en: <https://www.wsj.com/articles/SB12403670989460264059204580430163486716440> [consulta el 22 de diciembre de 2023]

Luri, G. (2020). *La Escuela no es un parque de atracciones*. Barcelona: Ariel.

Monterde, R. (2020). El transhumanismo de Julian Huxley: una nueva religión

Moro, T.; Campanella, T. & Bacon, F. (1973). *Utopías del Renacimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.

Mosse, G. (2023 [1978]). *Hacia la solución final. Una historia del racismo europeo*. Madrid: La Esfera de los Libros.

Newborn, M. (2012). *Kasparov versus Deep Blue. Computer chess comes of age*. New York: Springer-Verlag.

- Noah, Y. (2019). *21 Lecciones para el S. XXI*. Madrid: Debate.
- Padilla, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 260-270.
- para la humanidad. *Cuadernos de bioética*, 31(101), 71-85.
- Sadler, M. & Regan, N. (2019). *Game Changer: AlphaZero's Groundbreaking Chess Strategies and the Promise of AI*. Alemania: New in Chess.
- Sánchez, R. (2015). Bienvenida. Transhumanismo y Posthumanismo. *Revista Colombiana de Bioética*, 10(2), pp. 8-9, 2015. <https://doi.org/10.18270/rcb.v10i2.1753>
- Sanlés, M. (2019). *El transhumanismo en 100 preguntas*. Madrid: Nowtilus.
- Sarandeses, R. & Alemany, J. (2024). *La carrera infinita: Toma las riendas de tu futuro profesional en el mundo volátil y abarrotado*. España: Plataforma.
- Souiller, D. (2008). Ciudades ideales de la “Utopía” de Tomás Moro a la “Ciudad del Sol” de Campanella. *Revista de Filología Románica, n. extra* 6(1), 73-87.
- Vallejo, I. (2023). *El infinito en un junco*. Madrid: Siruela.
- Wikipedia (2023, February 17). Oscar Pistorius. *Wikipedia. La Enciclopedia Libre*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Oscar\\_Pistorius](https://es.wikipedia.org/wiki/Oscar_Pistorius)

## *Xavier Torrebadella-Flix*

**Universidad de Barcelona**

[xtorreba@gmail.com](mailto:xtorreba@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-1922-6785>

Licenciado en Educación Física (INEFC) por la Universidad de Barcelona y Doctor por la Universidad de Lérida. Profesor del cuerpo de docentes de secundaria de la Generalitat de Cataluña (Ed. Física). Ha sido profesor del Departamento de Didàctica de l'Expressió Musical, Plàstica i Corporal. Actualmente investiga en torno a la Historia Social y Documental de la Educación Física y el Deporte en España entre 1800 a 1939.

Experto en las fuentes bibliográficas de la materia en el período de estudio. Dispone de varios libros en torno a la historia de la educación física y el deporte en España y decenas de artículos publicados en revistas nacionales e internacionales.

## *Jordi Brasó*

**Universidad de Barcelona**

[jbrasorius@ub.edu](mailto:jbrasorius@ub.edu)

<https://orcid.org/0000-0002-3582-9826>

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (INEFC) por la Universidad de Barcelona. Doctor por la Universidad de Barcelona. Miembro del Grupo de Investigación GREPPS (Universitat de Barcelona). Profesor del cuerpo de docentes de secundaria de la Generalitat de Cataluña (Ed. Física). Ha hecho de docente en: Universidad de Barcelona, Universidad de Vic, UOC, INEFC.

Su ámbito de estudio es la historia de la educación, del juego y de la educación física y el deporte. También ha publicado trabajos sobre didáctica de la educación física. Autor de numerosos artículos, comunicaciones en congresos y libros.