

En el tránsito de la Economía del Conocimiento a la Cuarta Revolución Industrial. Aproximaciones al transhumanismo desde la perspectiva de la Ecología de los Medios

Na transição da Economia do Conhecimento para a Quarta Revolução Industrial. Abordagens ao transhumanismo na perspectiva da ecologia da mídia

In the transition from the Knowledge Economy to the Fourth Industrial Revolution. Approaches to transhumanism from the perspective of Media Ecology

Octavio Islas¹ y Amaia Arribas²

Resumen

El artículo tiene el objetivo de explorar el recorrido histórico de la economía del conocimiento, el surgimiento de la inteligencia artificial y su relación con la Ecología de los Medios. Para ello, en la primera parte del texto referimos cómo dio inicio la Economía del Conocimiento, y describimos las grandes revoluciones tecnológicas y científicas que la hicieron posible. En la segunda parte destacamos el papel que admite la Inteligencia Artificial y, en general, las tecnologías de frontera, en el tránsito y desarrollo de la Cuarta Revolución Industrial.

En la tercera parte explicamos cuál es el objeto de estudio de la Ecología de los Medios, para fundamentar, desde esa compleja metadisciplina, argumentos transhumanistas que afirman la necesidad de incorporar en el cuerpo humano avanzados dispositivos

¹ Octavio Islas (México). Doctor en ciencias sociales. Autor y coordinador de 17 libros, 55 capítulos en libros, 85 textos publicados en revistas científicas con arbitraje, y más de 700 textos periodísticos. Fundador de la revista científica *Razón y Palabra*. Su cuenta de correo electrónico es joseoctavio. islas@gmail.com ORCID: 0000-0002-6562-3925

² Amaia Arribas (España). Doctora en Ciencias de la Información. Directora de la Maestría en Comunicación Estratégica en la Universidad de Los Hemisferios, Quito, Ecuador. Su cuenta de email es: amayaa@uhemisferios.edu.ec ORCID: 0000-0001-9452- 8364

Recibido: 25 de junio de 2019
Aceptado: 1 de julio de 2019
Publicado: 16 de diciembre de 2019

tecnológicos para poder asegurar la supervivencia del hombre en el imaginario de los ambientes que podría depararnos el desarrollo de la Superinteligencia Artificial.

Palabras clave

Economía del Conocimiento, Cuarta Revolución Industrial, Inteligencia Artificial, Ecología de los Medios, Marshall McLuhan, Transhumanismo, Superinteligencia Artificial.

Abstract

The article aims to explore the historical journey of the knowledge economy, the emergence of artificial intelligence and its relationship with the Ecology of the Media. For this, in the first part of the text we refer how the Knowledge Economy began, and we describe the great technological and scientific revolutions that made it possible. In the second part we highlight the role that Artificial Intelligence admits and the *border technologies*, in the transit and development of the Fourth Industrial Revolution.

In the third part we explain what is the object of study of the Ecology of the Media, to base, from that complex metadiscipline, transhumanist arguments that affirm the need to incorporate in the human body advanced technological devices to be able to ensure the survival of man in the imaginary of the environments that the development of the Artificial Superintelligence could bring us.

Keywords

Knowledge Economy, Fourth Industrial Revolution, Artificial Intelligence, Media Ecology, Marshall McLuhan, Transhumanism, Artificial Superintelligence.

Resumo

O artigo tem como objetivo explorar a jornada histórica da economia do conhecimento, o surgimento da inteligência artificial e sua relação com a Ecologia da Mídia. Para fazer isso, na primeira parte do texto, nos referimos a como a Economia do Conhecimento começou, e descrevemos as grandes revoluções tecnológicas e científicas que

tornaram isso possível. Na segunda parte destacamos o papel que a Inteligência Artificial admite e, em geral, as tecnologias de fronteira, no trânsito e desenvolvimento da Quarta Revolução Industrial.

Na terceira parte explicamos qual é o objeto de estudo da Ecologia da Mídia, basear, a partir dessa complexa metadisciplina, argumentos transumanistas que afirmam a necessidade de incorporar no corpo humano dispositivos tecnológicos avançados para poder garantir a sobrevivência do homem na sociedade. imaginário dos ambientes que o desenvolvimento da Superinteligência Artificial poderia nos trazer.

Palavras chave

Economía do Conhecimento, Quarta Revolución Industrial, Inteligência Artificial, Ecología da Mídia, Marshall McLuhan, Transumanismo, Superinteligência Artificial.

1. Las promesas rotas en tiempos de la Economía del Conocimiento

De acuerdo con Alvin y Heidi Toffler³, destacados futurólogos estadounidenses, el tránsito a la Economía del Conocimiento dio inicio el 4 de octubre de 1957. Ese día, la Unión de Repúblicas Soviéticas Socialistas (URSS) lanzó al espacio al Sputnik 1, el primer satélite artificial.⁴ Tal acontecimiento dio formal inicio al programa espacial Sputnik, el cual comprendió cuatro satélites. Si bien la vida útil del primer Sputnik fue corta –el 4 de enero de 1961 se incineró al reingresar a la órbita terrestre–, su lanzamiento al espacio bastó para generar enorme preocupación en el gobierno de Estados Unidos, marcando el inicio de la carrera espacial entre las dos grandes superpotencias de la postguerra. A comienzos de la década de 1960, el presidente John F. Kennedy definió el principal objetivo de la Unión Americana en la carrera espacial: llevar al primer hombre a la Luna antes de concluir esa década, y conseguirlo antes que la URSS.

La carrera espacial permitió a Estados Unidos afirmar su superioridad científica y tecnológica. Hace poco más de 50 años, a las 2:56 UTC del 21 de julio de 1969, Neil Armstrong, comandante del Apolo 11 pisó la superficie lunar y pronunció un emotivo mensaje cargado de gran significado histórico: “Es un pequeño paso para el hombre, pero un gran salto para la humanidad”.⁵ Además, la carrera espacial contribuyó a acelerar el desarrollo de la ciencia y la tecnología. La Economía del Conocimiento admite ser considerada como una revolución profunda que transformó al mundo en una gran aldea global, tal como Marshall McLuhan lo había anticipado a principios de la década de 1960⁶. Las verdaderas revoluciones, señalan Alvin y Heidi Toffler: “reemplazan instituciones y tecnologías. Y aún hacen más, destruyen y

³ Alvin Toffler –de origen judío– falleció el 27 de junio de 2006. En el libro *La Tercera Ola*, publicado en 1980, anticipó la figura de los prosumidores, así como los medios desmasificadores.

⁴ Ese hecho permitió confirmar las predicciones de Arthur Clarke sobre la viabilidad de los satélites artificiales. Hasta entonces Clarke había sido considerado un autor de ciencia ficción. Clark fue el guionista de la cinta *2001, Odisea del Espacio*, dirigida por Stanley Kubric.

⁵ En las primeras líneas del libro *La aldea global*, cuya primera edición en inglés fue publicada en 1989, Bruce Powers refirió las palabras de Marshall McLuhan sobre la llegada del hombre a la Luna: “Cuando viajamos a la Luna, dijo, esperábamos obtener fotografías de cráteres; sin embargo, obtuvimos fotografías de nosotros mismos. Viaje egocéntrico. Amor por sí mismo”. (McLuhan y Powers, 1995, p.17).

⁶ El concepto de aldea global lo introdujo Marshall McLuhan en 1962 en el libro *La Galaxia de Gutenberg. La génesis del hombre tipográfico*.

reorganizan lo que los psicólogos sociales denominan estructura de rol de la sociedad” (2006, p.33).

No pocas de las formidables herramientas tecnológicas que tenemos en nuestros días son consecuencia de la gran revolución en el conocimiento que dio inicio el 4 de octubre de 1957, destacando Internet, la asistencia médica personalizada, el desarrollo de armas no letales, dinero programable, estudio de la materia oscura y la antimateria, clonación, fabricación de computadoras portátiles, gestión de riesgo, hiperagricultura, investigación con células madre, mercados instantáneos, nanocéuticos, neuroestimulación, nuevas fuentes de energía, sensores de privacidad que nos indican cuando estamos siendo vigilados, sistemas de pagos clasificados, sistemas de transporte inteligente, sistemas de posicionamiento global, etc.

El formidable desarrollo de avanzadas tecnologías fue posible gracias a la sucesión de grandes revoluciones científicas, entre las cuales destaca la Teoría General de Sistemas, que nos enseñó a comprender que es necesario estudiar no solo partes y procesos aislados, sino también resolver los problemas decisivos que subyacen en la organización y el orden que los unifican, resultantes de la interacción dinámica de las partes, y que producen diferentes comportamientos cuando se estudian aisladas o dentro del todo. El principal referente en la Teoría General de Sistemas fue el científico austriaco Ludwig Bertalanffy, quien afirmó que los sistemas son complejidad organizada. En las ciencias sociales, la gran contribución en materia de Teoría General de Sistemas corrió a cargo de Niklas Luhmann, destacado científico alemán, quien afirmó que los sistemas sociales siempre se forman a través de la comunicación. También fue determinante la contribución del pensamiento complejo. Edgar Morin definió al pensamiento complejo como la capacidad de interconectar distintas dimensiones de lo real⁷.

En muchos fenómenos biológicos “pero también de las ciencias sociales y del comportamiento, resultan aplicables expresiones y modelos matemáticos”, destacó Bertalanffy. Albert Einstein expresó una afirmación contundente: “El principio creador reside en las

⁷ La odisea científica inclusive nos ha permitido comprender mejor la creación del universo, la posibilidad de reconocer la existencia de universos paralelos y la décima dimensión (Kaku, 1996). La gran asignatura pendiente, de mayor complejidad aún, radica en poder concluir los trabajos que Albert Einstein inició en la elaboración de la Teoría del Campo Unificado, la cual responde a la necesidad de explicar todas las leyes de la naturaleza. En la comprensión del hiperespacio -afirma Kaku- radica la posibilidad de desvelar los secretos más profundos de la naturaleza y el universo.

matemáticas”. Las matemáticas son fundamentales. Incluso en la comprensión de lo social. Una de las expresiones más burdas de la ideologización de las ciencias sociales ha sido el desprecio al imaginario cuantitativo. Para sorpresa de quienes han afirmado la superioridad de lo cualitativo, en los años recientes los algoritmos han alcanzado profunda relevancia social. Desde el horizonte reflexivo de la llamada Economía Política de la Comunicación, se ha acuñado el concepto *algoritmarismo* para fundamentar la crítica a los efectos sociales de los algoritmos. Los algoritmos -denuncian- pueden realizar efectivas contribuciones a las tareas de control, vigilancia y asumir un rol protagónico en la disolución de nuestra privacidad digital, confirmando el mundo vigilado que había anticipado el destacado pensador belga Armand Mattelart (2009)⁸, y que han confirmado las revelaciones de Edward Snowden y Julian Assange. Los algoritmos no solo afectan procesos. También son capaces de modificar nuestros comportamientos. Google y Facebook han dado ejemplo de ello. Sin embargo, también se han fincado esperanzas en las positivas contribuciones sociales de los llamados “algoritmos capaces”:

Algoritmos dotados de capacidad de razonamiento y toma de decisiones en cualquier ámbito, al menos con la misma funcionalidad que un ser humano medio. De manera estándar, dicese de cualquier algoritmo que no ha sido limitado expresamente en sus capacidades; por extensión, dicese de todos aquellos algoritmos capaces de pensar y actuar mediante razonamientos e integraciones inaccesibles a la inteligencia humana, mostrando niveles de conciencia que los humanos suponen superiores. (Serrano, 2018, p.19)

Internet efectivamente podría contribuir a crear un mundo más justo e igualitario. De la programación, como juego reservado a los más destacados *nerds*, derivó un formidable negocio. Silicon Valley rápidamente se apartó de las utopías que le habían dado origen, convirtiéndose en zona de lujoso confort y fábrica de supermillonarios. En Estados Unidos más del 40% del capital de riesgo tiene como destino Silicon Valley. Yogeshwar ha denunciado las lamentables

⁸ En China, mediante un extenso sistema de vigilancia al detalle, el Estado observa y califica el comportamiento ciudadano deseable -el Citizen Score- a través de registros. Los comportamientos que no desea el Estado son sancionados mediante la sustracción de puntos. La puntuación además es visible para todos los ciudadanos

claudicaciones en quienes se habían forjado el propósito de cambiar al mundo:

A pesar de toda la euforia por los unicornios, de toda la fascinación por las transformaciones disruptivas, de todas las ideas revolucionarias, hace tiempo que en Silicon Valley ya no se trata, como les gusta afirmar, de mejorar nuestro mundo. (Yogeshwar, 2008, p.53)

Tres de las firmas emblemáticas de la Economía del Conocimiento -Apple, Amazon y Google- hoy son consideradas como las marcas más valiosas en el mundo, según los estudios realizados por Forbes, Interbrand⁹ y Kantar Millward Brown¹⁰. En 2018, el valor en la bolsa de Apple como de Amazon superó el billón de dólares. Además, las ganancias de esas marcas rebasan el producto interno bruto de no pocas naciones en el mundo desarrollado¹¹.

Internet y las redes sociales han impuesto un nuevo orden informativo mundial. La disolución de los viejos imperios mediáticos parece un proceso irreversible. En la Economía del Conocimiento, los datos se convirtieron en el nuevo petróleo. En 1998 nació Google, en principio un modesto buscador en Internet. La era de Facebook dio inicio en 2004. Un año después, Steve Chen y sus compañeros fundaron YouTube. La economía de Internet forjó a los nuevos monopolios que hoy sin duda alguna limitan las posibilidades de ingreso a nuevos competidores¹². El presupuesto que Google, Apple o Amazon destinan a investigación supera por mucho al presupuesto de investigación en una gran cantidad de naciones, Alemania, por ejemplo¹³. Además, las grandes firmas de la Economía del Conocimiento disponen de una

⁹ Al momento de realizar la respectiva consulta, Interbrand aún no había dado a conocer la relación de las marcas más valiosas en 2019.

¹⁰ En la edición 2019, Amazon fue considerada la marca más valiosa.

¹¹ En 2017, en una de las reuniones del Foro Económico Mundial en Davos, Oxfam, una confederación internacional de organizaciones para la cooperación y el desarrollo, denunció que ocho personas en el planeta poseían una riqueza equivalente a la mitad más pobre.

¹² De facto, hoy solo disponemos de un motor de búsqueda (Google), una sola red social (Facebook) -la cual además se ha adueñado de WhatsApp, el principal servicio de mensajería y telefonía y voz sobre el protocolo de Internet (VOIP)-, un único servicio de canales de video (YouTube), un solo servicio de mensajes breves (Twitter), un solo centro comercial virtual (Amazon), y tres proveedores de sistemas operativos (Microsoft, Apple y Google).

¹³ Las posibles aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) son de interés prioritario para las marcas emblemáticas en la Economía del Conocimiento.

posición privilegiada para aprovechar toda la innovación y la creatividad que no generan. También con gran facilidad pueden extender sus operaciones a nuevas áreas de negocio, como el desarrollo de vehículos autónomos, la exploración del espacio, drones, inteligencia artificial (IA), etc.¹⁴ Las marcas emblemáticas de la Economía del Conocimiento disponen de los recursos necesarios para asimilar a nuevas firmas innovadoras, como fue el caso de WhatsApp, Nest o Deep Mind¹⁵.

Entre el 9 y el 11 de julio de 2019, en el Centro de Convenciones Metro, en Toronto, Canadá fue celebrado el OpenText Enterprise World, evento en el que líderes en gestión de la información empresarial -Enterprise Information Management (EIM)-, analizaron y discutieron posibles estrategias para ayudar a las empresas a “desbloquear las ventajas de la información”¹⁶. La conferencia inaugural fue dictada el martes 9 de julio por Sir Tim Berners-Lee,¹⁷ el inventor de la World Wide Web, quien hoy se desempeña como Chief Technology Officer (CTO) de Inrupt Inc. En esa oportunidad, Berners-Lee relató cómo construyó la web, y reveló que ni él ni su equipo imaginaron el espectacular crecimiento que alcanzaría. La web -afirmó- no es perfecta. Por ello es importante que la gente pueda usarla de manera positiva. Es indispensable ser creativos -señaló-, construir comunidades que respeten los derechos civiles y la dignidad de las personas. “No seas desagradable, así de simple”.

Tim Berners-Lee expresó severos cuestionamientos a las noticias falsas -*fake news*-, y a los medios sociales, particularmente a Facebook. Las noticias falsas y el comportamiento de Facebook han degradado a la web -afirmó- y representan su principal peligro. Las noticias

¹⁴ La Inteligencia Artificial (IA) opera a partir de una de las metodologías favoritas de Marshall McLuhan: el reconocimiento de patrones, el cual parte de establecer principios posibles de estructuración en los datos. Mediante grandes volúmenes de información (Big Data), los algoritmos permiten integrar información heterogénea y proceden a identificar tendencias.

¹⁵ En Google designan con el término *moonshot* a todas aquellas tecnologías capaces de cambiar al mundo, consideradas ayer como imposibles.

¹⁶ La reciente edición del OpenText Enterprise World reunió a miles de clientes, líderes empresariales y desarrolladores de OpenText, y contó con la participación de un centenar de conferencistas y algunas celebridades, como Peter Gabriel, quien fue cantante del grupo de rock progresivo Genesis en su primera época.

¹⁷ El 30 de abril de 1993, Tim Berners-Lee y algunos directivos del CERN -la Organización Europea para la Investigación Nuclear- donde Berners-Lee precisamente concibió y desarrolló la World Wide Web, dieron a conocer su determinación de no ejercer ningún derecho de patente sobre la web. Ello definitivamente posibilitó el impresionante desarrollo de Internet.

falsas han contribuido a polarizar opiniones en todo el mundo. Por curiosidad, la gente da clic en ellas. Además, reparó en el poder de las redes sociales, refiriendo el caso de Cambridge Analytica, el cual generó la peor crisis en la historia de la red social de Mark Zuckerberg. Berners-Lee destacó el caso de Cambridge Analytica, ejemplo del daño que Facebook puede hacer a la sociedad. “El mundo es más desagradable y está más dividido gracias a una determinada red social”. Berners-Lee además evocó la exitosa serie de televisión *Black Mirror*, la cual anticipa algunos de los negativos efectos que pueden producir las nuevas tecnologías y la inteligencia artificial (IA) en las personas y en las sociedades. Estamos a tiempo -señaló- de poder impedir que los ambientes que propone la serie *Black Mirror* se vuelvan realidad. Debemos construir un *White Mirror*, el cual supone el uso propositivo de Internet y de cada una de las avanzadas tecnologías. Internet, en principio fue utópico, destacó. Ahora parece que se ha anulado la utopía.

Berners-Lee se refirió a los tiempos de la blogósfera, recordando la sensación de empoderamiento que experimentábamos entonces, cuando fuimos blogueros. En los años recientes Berners-Lee ha estado trabajando en una nueva web: Solid, desarrollada sobre la actual web, y cuya premisa fundamental es poder asegurar a los usuarios que puedan ejercer un efectivo control sobre su información en línea. Solid es un proyecto descentralizado, que pretende arrebatar el control de la web a empresas como Google, Amazon y Facebook, las cuales han fincado su poder y sus formidables ganancias económicas en el empleo de la información que han obtenido de los usuarios¹⁸. En el cierre de su conferencia, Berners-Lee pidió a los asistentes al OpenText Enterprise World salir y luchar por el futuro de Internet, recordando los agitados días de protesta política en la década de 1960, cuando se tenía la esperanza de poder construir un mundo más justo y generoso. “Pedimos a las personas que luchen por la web”. “Los gobiernos y la industria de vez en cuando se equivocan. Van en la dirección equivocada”.

¹⁸ En septiembre de 2018, Berners-Lee exhibió la primera aplicación de Solid, la cual pretende ofrecer un sencillo acceso a todos los datos del usuario, incluyendo chats, música, videos, etc., como si se tratara de un servicio que integra las aplicaciones de Gmail, Google Drive, Slack y WhatsApp. La diferencia que establece Solid radica en poder asegurar al usuario que en todo momento tiene el control de su información.

2. El tránsito a la Cuarta Revolución Industrial¹⁹

A través de la historia podemos confirmar que la introducción de nuevas tecnologías suele desplegar consigo la esperanza de contribuir a mejorar radicalmente nuestro mundo. Sin embargo, las tecnologías también pueden empeorarlo notablemente. Ello precisamente fue advertido por Marshall y Eric McLuhan en las dos primeras leyes de su Tétrada (1988) -las tecnologías extienden pero también amputan-; así como por Neil Postman en la primera tesis que presentó en el discurso que dictó en el congreso “Nuevas Tecnologías y Persona Humana: Comunicando la Fe en el Nuevo Milenio”, acto organizado por la Arquidiócesis de Denver, Colorado el 28 de marzo de 1998: -las tecnologías dan pero también quitan”, tesis que designó como “el pacto de Fausto”.

En nuestros agitados días estamos inmersos en la transición a un nuevo periodo histórico: la IV Revolución Industrial (4RI), anticipada en 1948 por Norbert Wiener, formidable visionario, quien es considerado padre de la cibernética. El tránsito a la 4RI quizá dio inicio con el desarrollo de Internet, complejo ambiente tecnológico que estableció un parteaguas definitivo en la historia de la comunicación humana. De acuerdo con expertos del Foro Económico Mundial (WEF), en el tránsito a la 4RI todas las naciones tienen la oportunidad de ser más competitivas:

La Cuarta Revolución Industrial (4RI) está trastornando las economías y las sociedades al redefinir la forma en que trabajamos, vivimos e interactuamos entre nosotros. El 4IR ofrece el potencial para saltar etapas de desarrollo, pero también hace que el camino hacia el desarrollo sea menos seguro, especialmente para las economías emergentes que apuestan por la industrialización y el dividendo demográfico. (WEF, 2018, p.1)

En la 4RI nos apartamos de la “modernidad líquida” (Bauman) para acceder a la “modernidad turbo” (Yogeshwar, 2019). En la modernidad turbo:

¹⁹ Las revoluciones industriales han propiciado profundos reordenamientos en el mundo. La primera derivó de la máquina de vapor y el ferrocarril. La segunda partió de la electricidad, el petróleo y los motores de combustión interna. La tercera comprendió el desarrollo de la energía nuclear, la conquista del espacio, el desarrollo de la computación. Cada cambio de paradigma ha generado significativas aceleraciones históricas y, por supuesto, sensibles discontinuidades en la línea del tiempo.

La potencia de la revolución digital penetra en casi todos los ámbitos. Al igual que un virus, esta potencia contagia la medicina, el sector financiero, los medios de comunicación, la ingeniería mecánica o el sector servicios. Se dan procesos de reforzamiento mutuo que a su vez aceleran más todavía el tiempo de las transformaciones. La influencia de la digitalización en los avances en investigación genética, el progreso en la ciencia de materiales o en la miniaturización electrónica del sector médico son ejemplos de esos efectos sinérgicos de aceleración. Las innovaciones modifican las maneras de trabajar y estas a su vez exigen nuevas innovaciones. Lo uno condiciona lo otro, y así experimentamos nuevos efectos de resonancia del progreso. (Yogeshwar, 2018, p.26).

Si el tránsito a la Economía del Conocimiento ha resultado difícil para no pocas instituciones, las exigencias de la 4RI harán aún más complicado el futuro inmediato de muchas organizaciones. La impresionante aceleración histórica que presenciaremos generará profundas crisis, exhibiendo las graves limitaciones de algunas instituciones en su capacidad para asimilar complejidad e incertidumbre. Como atinadamente destacaron los Toffler: “las instituciones que en otras épocas dotaban de coherencia, orden y estabilidad a la sociedad –escuelas, hospitales, organismos reguladores, sindicatos- se ven sacudidos por la crisis”. (Toffler y Toffler. 2006, p.28). Al respecto, Ulrich Beck (2002) destacó la existencia de “instituciones zombis”, designando así a aquellas organizaciones que todavía no se han percatado de su obsolescencia y muerte.

En el imaginario de la 4RI, soportada por el desarrollo de la Inteligencia Artificial (IA)²⁰, la robótica, las nanotecnologías, la ingeniería genética, la biotecnología y la realidad virtual, los expertos y analistas suelen destacar el desarrollo de una economía de elevadísima productividad, la cual vendría acompañada de una significativa reducción en la necesidad de la intervención humana en forma de mano de obra. Los robots desplazarán así a lo que queda del proletariado -la clase social

²⁰ Las máquinas inteligentes fueron anticipadas por Alan Turing y Norbert Wiener, entre otros. En 1996, Deep Blue, la computadora desarrollada por IBM, venció a Gary Kasparov, entonces el campeón mundial de ajedrez. En 2011, Watson, de IBM, venció a los mejores jugadores de *Jeopardy*. En 2016 Deep Mind, de Google, derrotó al mejor jugador de Go en el mundo. En 2017 Libratus, un programa de IA desarrollado por la Universidad de Carnegie Mellon, venció a los mejores jugadores de póker en el mundo. En 2017, AphaGo Zero, desarrollado por Deep Mind, alcanzó el más alto nivel de Go sin la introducción de ningún dato humano, simplemente aprendiendo por sí mismo a jugar. La IA es la capacidad de las máquinas para usar algoritmos, “aprender de los datos y utilizar lo aprendido en la toma de decisiones” (Rouhiainen, 2018, p.17).

que, de acuerdo con las profecías de Karl Marx, gracias a su conciencia histórica “verdadera” habría de consumir la gran revolución mundial que permitiría abolir la lucha de clases de la historia, asegurando la transición al comunismo²¹. Uno de los aspectos más delicados de la 4RI es el desempleo tecnológico, el cual será de proporciones mayúsculas.

Las empresas más innovadoras están ideando y produciendo en ciclos apresurados nuevas generaciones de autómatas, capaces de extender el lenguaje natural, expresar y verbalizar mensajes, desplazarse de manera automática, evaluar acciones frente a situaciones no programadas (...) Hoy, por ejemplo, se propone empezar a clasificar a las máquinas capaces según su nivel de autonomía, en una escala de seis niveles, del cero al seis (...) hoy, los sistemas de conducción autónoma estarían en el nivel tres (conducen solos, pero necesitan un ser humano que les diga a dónde y les saque de ciertos apuros) y los robots cirujanos en el dos (son capaces de realizar ciertas tareas por sí solos, pero con supervisión humana). (Serrano, 2018, p.28).

Las implicaciones éticas y morales que supone el desarrollo de la IA son muy complejas, pues tendrá enorme impacto en cada una de nuestras actividades productivas, inclusive en la agricultura²². En principio, los robots realizarán los “trabajos basura”, carentes de significado, que hoy cumplen centenares de millones de personas. Tendremos que cuestionarnos sobre el destino laboral que tendrán los millones de trabajadores que serán desplazados por las máquinas. Posteriormente, las máquinas podrán realizar tareas mucho más complejas. Las máquinas y algoritmos pueden aprender de sus propias experiencias sin estar programadas para ello (aprendizaje

²¹ La introducción de la IA y los robots en la vida cotidiana de nuestras sociedades -tema que, entre otros, fue anticipado por Isaac Asimov-, no solo nos obligará a replantearnos los modelos económicos observados hasta nuestros días. Las repercusiones que tendrá la 4RI, además nos obligarán a cuestionar los modelos políticos y sociales que hemos ensayado hasta nuestros días. Los efectos colaterales de la IA, incluso hoy presente en el arte, serán profundos.

²² En la agricultura de precisión, el empleo de la IA supone el acceso a mejor información, el empleo de drones, tractores autónomos, etc. Los robots agricultores, denominados agbots, pueden asegurar las cosechas en tiempos récord.

automático)²³. Las máquinas podrán fabricar todo. Incluso autómatas capaces de poder construir mejores autómatas sin la participación humana en el proceso. Pasarían así de autómatas a agentes autónomos²⁴. Inevitablemente llegará el punto en el cual la IA superará a la inteligencia humana (Superinteligencia artificial). Sobre los riesgos y oportunidades que abre la 4RI, Klaus Schwab, fundador y director ejecutivo del Foro de Davos ha señalado que en la historia de la humanidad nunca ha habido un tiempo de mayor promesa o riesgo potencial²⁵.

Entre las organizaciones que se han instalado en una posición muy optimista ante el desarrollo de la 4RI, destaca Naciones Unidas. El 25 de septiembre de 2015, Naciones Unidas incorporó una nueva agenda en materia de desarrollo sostenible con base en 17 objetivos globales. La ONU pretende alcanzar los 17 objetivos globales en el año 2030. Los dos primeros objetivos parecen inalcanzables, por lo menos en el año 2030: 1.- Poner fin a la pobreza en todas sus formas en todo el mundo; 2.- Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover una agricultura sostenible. Para alcanzar tan ambiciosos propósitos, Naciones Unidas apuesta por el empleo de las *tecnologías de frontera*, las cuales permitirían erradicar el hambre y las epidemias, aumentar la esperanza de vida, reducir las emisiones de carbono, automatizar tareas manuales y repetitivas, crear empleos decentes, mejorar la calidad de vida de las personas y facilitar procesos de toma de decisiones cada vez más complejos. Las tecnologías de frontera -algunas de ellas anticipadas por la ciencia ficción-, comprenden una variedad de nuevos materiales, productos, aplicaciones, procesos y modelos de negocios. Son interdependientes y capaces de

²³ El aprendizaje automático comprende tres tipos posibles de aprendizaje: el basado en tareas (aprendizaje supervisado), el basado en datos (aprendizaje no supervisado), el de refuerzo (aprendizaje que permite reaccionar a su entorno). Además, existe el aprendizaje profundo, el cual permite resolver problemas muy complejos que incluyen grandes cantidades de datos. Este se produce mediante redes neuronales artificiales que se organizan en capas para reconocer relaciones y patrones complejos de datos. Facebook utiliza el aprendizaje profundo, el cual le permite, entre muchas otras operaciones, realizar un promedio de 4,500 millones de traducciones diarias. ¿Cuántas personas se necesitarían para poder efectuar diariamente tal número de traducciones?

²⁴ El autómata capaz -afirma Serrano- es el superagente autónomo, capaz de enfrentar problemas no previstos en su diseño y entrenamiento. Capaz de aprender de sus experiencias y errores como cualquier ser inteligente -los autómatas no tienen que ser perfectos, como tampoco lo son las personas-. (2018, p.30).

²⁵ Los riesgos de la automatización fueron anticipados por Marshall McLuhan en el último capítulo del libro *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*, cuya primera edición en inglés fue publicada en 1964.

poder reforzarse entre sí. Los avances en una tecnología inciden en el progreso de otras. La invención de nuevos materiales está transformando la producción y el almacenamiento de energía, la fabricación aditiva y la impresión 3D. La inteligencia artificial (IA) favorece la automatización, los motores de búsqueda en línea y las plataformas de redes sociales; los rápidos aumentos en el poder de la computación permiten grandes avances en materia de ingeniería genética, algoritmos inteligentes, nanotecnologías, robots autodidactas, nanocirugía, cadenas de bloques y criptomonedas.

Big Data permite diseñar programas de desarrollo que permiten aprovechar el acceso a toda la información que es generada en tiempo real. El análisis predictivo -una de las bondades de Big Data- permite detectar riesgos emergentes y adoptar medidas correctivas en el momento oportuno. Sin embargo, hoy pocos gobiernos y organizaciones disponen de las herramientas idóneas de IA. Además carecen de la experiencia necesaria para convertir la información en efectiva pauta de progreso.

Las redes de telefonía móvil revelan el grado de desplazamiento después de un desastre y predicen la propagación de enfermedades infecciosas, mientras que las compras móviles de tiempo aire ayudan a rastrear el consumo de alimentos. Materiales para techos visibles desde el espacio sirven como un indicador de la pobreza, los cambios en el uso de la tarjeta de débito indican el impacto de una crisis, y los registros postales se han utilizado para estimar los flujos comerciales. Nuevas familias de algoritmos de IA ahora están haciendo posible obtener dichos conocimientos de manera automática y a escala. (Unión Internacional de Telecomunicaciones-UNESCO, 2018, p.58).

La IA además contribuye a impulsar la acelerada integración de los objetos. En materia de Internet de las cosas (IOT), de acuerdo con Cisco, en 2012 estaban conectados a Internet 8,700 millones de objetos. Solo un año más tarde había diez mil millones, y para finales de esta década podría haber más de cientocincuenta mil millones. (Yogeshwar, 2018, p.193).

El tránsito a la 4RI es más rápido de lo que muchos suponen. A principios de 2019, la firma Deloitte dio a conocer la decimonovena edición de las *Predicciones TMT, relativas al futuro de la tecnología, los medios de comunicación y las telecomunicaciones*. Las predicciones

realizadas por Deloitte en materia de tecnología, medios de comunicación, entretenimiento y telecomunicaciones fueron proyectadas para 2019, 2020 e, incluso, el próximo lustro. (Deloitte, 2019). Estas son algunos de los principales ambientes y tecnologías que observarán un importante desarrollo en los próximos años:

IA

En materia de Inteligencia Artificial (IA), las empresas acelerarán el uso del software y los servicios de IA en la nube. Más del 70% de las empresas obtendrán estas capacidades a través de softwares corporativos con IA integrada, y 65% creará aplicaciones de IA utilizando plataformas de desarrollo basadas en la nube. Deloitte estima que las tasas de penetración para el software con IA integrada y los servicios de desarrollo en la nube alcanzarán un crecimiento estimado en 87% y 83%, respectivamente, en 2020.

5G

Es la infraestructura idónea para el desarrollo de Internet de las cosas (IoT). En 2018, 72 operadores realizaron pruebas con redes 5G. Deloitte estima que a finales de 2019, 25 operadores ya habrán lanzado el servicio 5G, al menos en parte de su territorio, sumándose otros 26 operadores más en 2020.

Altavoces inteligentes

Los altavoces inteligentes (altavoces conectados a Internet con asistentes virtuales integrados) son los dispositivos conectados que observan el más alto crecimiento. El valor estimado de la industria de los altavoces inteligentes ascenderá a 7,000 millones de dólares en 2019. Ello representa ventas por 164 millones de unidades a un precio promedio de venta de 43 dólares. A finales de 2019 la base instalada de altavoces inteligentes ascenderá a 250 millones de unidades. Gracias al boom de los *chatbots*, la demanda de altavoces inteligentes pasará de los hogares a los hospitales, quirófanos, fábricas, oficinas, laboratorios, cocinas de restaurantes, la industria del turismo, el sector bancario, etc. Los altavoces inteligentes permiten ofrecer un mejor servicio al cliente y desplazarán a millones de personas de sus trabajos.

Impresión 3D

Las ventas relacionadas con la impresión 3D o fabricación aditiva superarán los 2,700 millones de dólares en 2019, y se estima que llegarán a 3,000 millones en 2020. Las impresoras 3D son capaces de imprimir una gran variedad de materiales (más metales y menos plásticos).

Ordenadores cuánticos

Según Deloitte, los ordenadores cuánticos -fundamentados en cu-bits- no reemplazarán a los ordenadores tradicionales en los próximos años. Sin embargo, el mercado de los ordenadores cuánticos del futuro tendrá aproximadamente la misma envergadura que el mercado de los superordenadores: alrededor de 50,000 millones de dólares al año. Es probable que los primeros ordenadores cuánticos comerciales de uso general aparezcan en el mercado a finales de la década de 2030.

3 Ecología de los Medios y Transhumanismo

A partir de la Ecología de los Medios o *Media Ecology* resulta factible aproximarnos a la complejidad del transhumanismo. La Ecología de los Medios admite ser definida como la compleja metadisciplina que se encarga de estudiar cómo las tecnologías han transformado la cultura del hombre y las sociedades a través de la historia -desde el alfabeto hasta la inteligencia artificial y, por supuesto, aquello que le suceda-. El sitio web de la Media Ecology Association (MEA) ofrece la siguiente descripción del objeto de estudio de la Ecología de los Medios, a cargo de Lance Strate, fundador de la MEA, destacado discípulo de Neil Postman y reconocido investigador en Fordham University, en Nueva York:

Es el estudio de los medios de comunicación, la idea de que la tecnología y las técnicas, los modos de información y los códigos de comunicación desempeñan un papel principal en los asuntos humanos. La Ecología de los Medios es la Escuela de Toronto y la Escuela de New York. Es el determinismo tecnológico, duro y suave, y la evolución tecnológica. Es la lógica de los medios, la teoría del medio, la mediología. Son los estudios de McLuhan, los estudios de oralidad-alfabetización, los estudios culturales estadounidenses. Es la gramática y la retórica, la semiótica y la teoría de sistemas,

la historia y la filosofía de la tecnología. Es lo postindustrial y lo posmoderno, la edad preliteraria y el prehistórico²⁶.

Es importante establecer que Marshall McLuhan entendía a las tecnologías como extensiones del hombre. En las primeras líneas del libro *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*, cuya primera edición data de 1964, el destacado profesor canadiense nos ofreció un párrafo visionario y complejo, que parece anticiparnos el advenimiento de Internet como de la Inteligencia Artificial:

Tras tres mil años de explosión, mediante tecnologías mecánicas y fragmentarias, el mundo occidental ha entrado en implosión. En las edades mecánicas, extendimos nuestro cuerpo en el espacio. Hoy, tras más de un siglo de tecnología eléctrica, hemos extendido nuestro sistema nervioso central hasta abarcar todo el globo, aboliendo tiempo y espacio, al menos en cuanto a este planeta se refiere. Nos estamos acercando rápidamente a la fase final de las extensiones del hombre: la simulación tecnológica de la conciencia, por la cual los procesos creativos del pensamiento se extenderán, colectiva y corporativamente, al conjunto de la sociedad humana, de un modo parecido a como ya hemos extendido nuestros sentidos y nervios con los diversos medios de comunicación. (McLuhan, 1996, pp.25-26).

Cualquier tecnología, sostenía McLuhan, admite ser comprendida como extensión del hombre: “Cualquier invento o tecnología es una extensión o autoamputación del cuerpo físico, y, como extensión, requiere además nuevas relaciones o equilibrios entre los demás órganos y extensiones del cuerpo”. (McLuhan, 1996, p.64). Los efectos de las tecnologías no son aditivos sino ecológicos, como afirmó Neil Postman en el mencionado discurso que dictó en la Arquidiócesis de Denver. Ello significa que las tecnologías cambian todo. Sobre los efectos de las tecnologías, el propio McLuhan nos había advertido: “Los efectos de la tecnología no se producen a nivel de las opiniones o de los conceptos, sino que modifican los índices sensoriales, o pautas

²⁶ El texto original es el siguiente: “*It is the study of media environments, the idea that technology and techniques, modes of information and codes of communication play a leading role in human affairs. Media ecology is the Toronto School, and the New York School. It is technological determinism, hard and soft, and technological evolution. It is media logic, medium theory, mediology. It is McLuhan Studies, orality-literacy studies, American cultural studies. It is grammar and rhetoric, semiotics and systems theory, the history and the philosophy of technology. It is the postindustrial and the postmodern, and the preliterate and prehistoric.*”

de percepción, regularmente y sin encontrar resistencia”. (McLuhan, 1996, p.39).

Una de las corrientes teóricas más interesantes en la Ecología de los Medios, es la que recupera el pensamiento de Darwin para fundamentar los principios explicativos de la evolución en el desarrollo de las tecnologías y los medios.²⁷ Jay Bolter y Richard Grusin son dos de los más reconocidos teóricos desde el imaginario de la teoría de las remediaciones. Todas las extensiones, destacó McLuhan, responden al propósito de permitirnos mantener el equilibrio (1996, p.62). Los medios y las tecnologías son extensiones de nosotros, y también dependen de nosotros, afirmó McLuhan, en sus interacciones y en su evolución (p.70).

La evolución²⁸ -afirma atinadamente Yogeshwar- es un proceso lento: “la selección natural requiere varias generaciones hasta que los nuevos rasgos se imponen”. (2018, p. 230). Sin embargo, la adaptación no es suficiente para explicar la complejidad de las transformaciones que resienten -y que también producen- las tecnologías. En el libro *El origen de las Especies*, cuya primera edición data de 1859, Charles Darwin afirmó que para que una especie resienta alguna modificación efectivamente importante, un órgano ya formado tiene que evolucionar de forma significativa. Gould (1991) designó ese proceso como *exaptación*, término que permite destacar toda aquella característica, presente en una especie, que originalmente cumplía una función diferente a la que compleja función que ahora desempeña. Por ejemplo, en principio las plumas de las aves aseguraban la regulación térmica. Con el tiempo, las alas permitieron a las aves volar.

El concepto *exaptación* ha sido recuperado de la biología evolutiva por la Ecología de los Medios, para designar las profundas

²⁷ En la Universidad de Toronto, McLuhan reconoció la importancia del evolucionismo darwiniano a través de la obra de Pierre Teilhard de Chardin, religioso jesuita, paleontólogo y filósofo francés, quien con notable anticipación advirtió la importancia que admitirían los sistemas de medios audiovisuales y las redes de computadoras. Teilhard de Chardin introdujo el concepto de noosfera. Debido a su avanzado pensamiento, la Iglesia le prohibió difundir su obra. Los extensos volúmenes de sus escritos fueron publicados después de su muerte, ocurrida en 1955. Sin duda alguna, el pensamiento de Pierre Teilhard de Chardin fue determinante en el trabajo intelectual de Marshal McLuhan. Y por supuesto Darwin representa una importante influencia teórica en la Ecología de los Medios.

²⁸ Los riesgos de la irreversibilidad evolutiva fueron anticipados por el paleontólogo Louis Dollo, quien hace más de dos siglos concluyó que la evolución no es reversible, y que ningún organismo puede retornar, aunque sea parcialmente, a un estado evolutivo previo en el árbol evolutivo de sus ancestros- El hombre solo puede saltar hacia adelante, evolucionando a un estadio superior, diferente.

transformaciones que han resentido algunas tecnologías y medios de comunicación a través de la historia, desbordado y por mucho, el alcance que Fidler y otros habían advertido en las transformaciones de los medios de comunicación desde la perspectiva de la media-morfosis. La imprenta mecánica de Gutenberg, por ejemplo, fue el resultado de la exaptación de prensas que servían para exprimir uvas en la fabricación del vino. En la historia de algunos medios así como con algunas tecnologías, las exaptaciones han sido el resultado de las adecuaciones realizadas a determinadas tecnologías preexistentes. La exaptación también puede correr a cargo de usuarios de determinadas tecnologías, quienes descubren usos y aplicaciones que originalmente no fueron consideradas o advertidos por los introductores de éstas. En *Mind Amplifier* (2013), Howard Rheingold afirma que la exaptación puede ser entendida como un factor de *innovación conveniente*. En el siglo XXI, las principales innovaciones tecnológicas han sido el resultado de complejas exaptaciones. Sus creadores han tomado lo que ya existía para crear algo más complejo.

Si bien el coeficiente de inteligencia promedio en la especie humana ha venido progresando de forma constante de generación en generación, el desarrollo de la IA permite suponer que las futuras generaciones de máquinas y algoritmos serán cada vez más inteligentes, hasta desbordar a la inteligencia humana, como supone el desarrollo de la Superinteligencia Artificial. Además, la nueva generación de empleos demandará conocimientos, habilidades y capacidades que hoy sobrepasan a la mayoría de la población. Si la especie humana no consigue incrementar significativamente sus capacidades, el futuro podría ser mucho más complicado de lo que imaginamos. La exaptación posible implica aceptar la presencia de la tecnología en nuestra biología, transformándonos en una especie de ciborgs de orden superior.

Nuestro cerebro admite ser comprendido como un complejo sistema de información. Las neuronas, señalan Facundo Manes y Mateo Niro, en el libro *El cerebro del futuro*:

Son unidades independientes que transforman los estímulos que provienen del entorno en impulsos eléctricos conduciéndolos a través del organismo; además existen los neurotransmisores que posibilitan la comunicación entre ellas (...). Se estiman 85 mil millones de neuronas que originan impulsos eléctricos. Cada una puede tener hasta 1000

conexiones, lo que resulta una cuenta de 1000 x 85 mil millones de sinapsis. (2018, p.28).

La simbiosis entre el cerebro humano y la (IA), anticipada por la ciencia ficción, parecía muy remota. Sin embargo, a finales del mes de julio de 2019, Elon Musk, formidable tecno utopista, presentó la tecnología que lo posibilita. Neuralink, empresa dedicada a la exploración de la neurotecnología que fundó Elon Musk con ocho socios hace apenas tres años, ha desarrollado los primeros dispositivos para sentar las bases de una inteligencia superhumana. La simbiosis cerebro humano-inteligencia artificial podrá ser factible mediante “hilos flexibles” que serían implantados en el cerebro humano, los cuales permitirían la transferencia de grandes cantidades de datos. Un robot implantador se encargará de implantar los hilos, y un circuito integrado descifrará la información, refinando y amplificando las señales cerebrales.

De acuerdo con una nota publicada el martes 16 de julio del 2019 en *The Verge*, los hilos flexibles son de 4 y 6 micrómetros de ancho, que equivalen a un tercio del diámetro de un cabello humano. El sistema empleará cuatro sensores implantados, los cuales se conectarán con un dispositivo externo con batería montado detrás del oído. El robot neuroquirúrgico puede implantar 6 hilos con 192 electrodos por minuto, evitando vasos sanguíneos, minimizando posibles inflamaciones. Un conjunto implantado puede tener 3,072 electrodos repartidos en 96 hilos. El circuito integrado hoy emplea una conexión inalámbrica (USB-C) para transmitir datos; sin embargo, en un futuro no muy distante se pretende operar a través de conexiones inalámbricas. Actualmente la implantación de hilos implica perforaciones en el cráneo, y la instalación evidentemente debe resultar traumática. Sin embargo, Neuralink pretende evitar las perforaciones y recurrir al láser.

Max Hodak, director de Neuralink, quien participó con Musk en la presentación del referido desarrollo tecnológico, afirmó que la aplicación incluso podrá ser controlada con una aplicación de iPhone. Las pruebas para implantar esta tecnología en cerebros humanos empezarán en el segundo trimestre de 2020. Las aplicaciones de la tecnología desarrollada por Neuralink son tan amplias como complejas. Permitirán a las personas con parálisis controlar computadoras y teléfonos. El Departamento de Defensa de Estados Unidos pretende que sea posible controlar objetos ajenos al cuerpo solo con el cerebro.

Hodak afirmó la viabilidad de poder escribir solo con la mente, mover un cursor por la pantalla solo pensando, descargar un nuevo lenguaje directamente en nuestro cerebro e intercambiar pensamientos con otra persona sin hablar. Todo ello le fue inspirado por la cinta Matrix cuando fue niño.

Elon Musk es un entusiasta promotor del transhumanismo, y sostiene que los vínculos que permitirían unir nuestras mentes con las máquinas -que hoy ya pueden ser una realidad-, podrían ser determinantes para impedir que los seres humanos sean desbordados por el desarrollo de la Superinteligencia Artificial, la cual definitivamente podría instalar el estado de servidumbre en la nueva condición humana. El superhombre que Federico Nietzsche anticipó podría convertirse en realidad desde la perspectiva del hombre extendido por la tecnología, como había afirmado un célebre profesor canadiense -Marshall McLuhan-, en la década de 1960.

4. Conclusiones

Los consumidores han asumido y asimilado que la vida se desarrolla inmersa en nuevas tecnologías y entornos cada vez más digitales. Son conscientes de la continua monitorización de sus pasos y entregan a las empresas todos esos datos que anticipen sus necesidades. Pero, el concepto de big data empieza a desaparecer de las conversaciones para sustituirse por el de la Inteligencia Artificial debido a su habilidad en el procesamiento de datos y en su gran utilidad en los ámbitos comunicativos, comerciales y empresariales.

Su capacidad para reemplazar a las tecnologías existentes y a las capacidades humanas convencionales hace de la Inteligencia Artificial el factor disruptivo más rápido en la historia. Ante este cambio de paradigma que nos lleva al transhumanismo, se puede advertir en la Inteligencia Artificial una evidente fascinación, y es un tema de debate en gran parte de los foros ya que su evolución y transformación está cambiando el mundo tal y como lo conocíamos.

Las computadoras no tenían la capacidad para procesar y comprender los datos de manera independiente y autónoma. Ahora, este aprendizaje permite transformar los datos en información útil de manera proactiva y con escasa intervención humana. Por tanto, esa combinación de tecnología y de ciencia es lo que está llevando a que la Inteligencia Artificial esté cobrando tanta importancia. Gracias a los

avances de la robótica, la Inteligencia Artificial ha entrado no sólo en nuestro mercado físico de consumo en forma de vehículos, drones, armas, sino también en el ámbito de las comunicaciones como traducir, leer labios, interpretar emociones, falsificar tipos de escritura manual y manipular vídeos, por ejemplo, gracias a las innovaciones en los algoritmos.

Más allá de pensar en la Inteligencia Artificial como ciencia ficción, podemos ya vivir un presente e imaginar un futuro cercano en ámbitos educativos, comerciales, sanitarios, de ocio y entretenimiento, entre otros, sin dejar de reflexionar sobre los desafíos que representa. La Inteligencia Artificial plantea profundas transformaciones e incertidumbres desde todos los ángulos de nuestra cotidianeidad. Ya formaba parte de nuestras vidas desde hace años, pero se abre una nueva era de otra gran convergencia: el aprendizaje automático, el big data y el gran poder de las computadoras.

Si bien los cambios se prevén positivos, es cierto que hay retos profundos que enfrentar ante este nuevo paradigma, y los gobiernos y las empresas deben ser transparentes para poder evitar los miedos y construir confianza entre los ciudadanos. A menudo, los consumidores son escépticos ante la implementación de tecnologías de Inteligencia Artificial en la vida cotidiana, si bien ya en su primera fase, casi imperceptible para el consumidor, ha estado presente en la industria durante décadas.

Las políticas de Inteligencia Artificial deben ser implementadas considerando el respeto a los impactos positivos de la tecnología. Ya existe una regulación marco sobre este tema, y hasta el momento los gobiernos han invertido enormes recursos para empresas y universidades que han desarrollado la Inteligencia Artificial, conscientes de la enorme importancia para la reinversión de gran parte de los sectores económicos de importancia vital en las economías.

Es necesario promover un debate para que los beneficios de este nuevo modelo no influyan de manera nefasta en los campos de la ética y la privacidad, siendo estas cuestiones una responsabilidad para las empresas tecnológicas que crean dichos productos. Por supuesto, este despliegue de tecnología debe velar para que no se genere una nueva brecha entre los que se ven beneficiados y los que no. Es inevitable ver los avances a dos velocidades, donde se ven las organizaciones que ya la utilizan y otras que necesitarán integrarla en

sus productos y servicios. Si no la incorporan, les resultará muy difícil competir en un mercado automatizado donde el reto de mejorar las experiencias de los clientes y ayudar a la mejor toma de decisiones es el eje de su estrategia.

Bibliografía

- Asimov, I. (1989). *Círculo vicioso: los robots*. Barcelona: Martínez Roca.
- Bertalanffy Von, L (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2001). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2003). *Amor líquido. Acerca de la fragilidad de los vínculos humanos*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2016). *La globalización*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2017). *Modernidad líquida*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bauman, Z. (2017). *Reflexiones sobre un mundo líquido*. Barcelona: Paidós.
- Bauman, Z. (2017). *Vida líquida*. Barcelona: Paidós.
- Bech, U. (2002). *Libertad o capitalismo. Conversaciones con Johannes Willm*. España: Paidós.
- Bertalanffy Von, L (1976). *Teoría General de los Sistemas*. México: Editorial Fondo de Cultura Económica.
- Bolter, J., y Grusin, J. (1999). *Remediation. Understanding New Media*. USA: MIT Press.
- Darwin, C. (2010). *El origen de las especies*. México: Editorial Porrúa.
- Davenport, T., y Prusak, L. (2000). *Working knowledge. How organizations manage what they know*. USA: Harvard Business School Press.
- Deloitte (2019). *Predicciones TMT, relativas al futuro de la tecnología, los medios de comunicación y las telecomunicaciones*. Recuperado de <https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/predicciones-tmt-2019.html>
- Forbes (2019) *The World's Most Valuable Brands*. Recuperado de <https://www.forbes.com/powerful-brands/list/>
- Held, D. y McGrew, A et al. (1999). *Global Transformations. Politics, Economics and Culture*. Cambridge: Polity Press.
- ITU-UNESCO. (2018). *Broadband catalyzing sustainable development*. Recuperado de https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.18-2017-PDF-E.pdf
- Interbrand (2019). *Best Global Brands 2018*. Recuperado de <https://www.interbrand.com/best-brands/best-global-brands/2018/ranking/>
- Kaku, N. (1996). *Hiperespacio*. Barcelona: Booket.
- Kantar Millward Brown (2019). *BrandZ Top Global Brand*. Recuperado de <http://www.millwardbrown.com/brandz/rankings-and-reports/top-global-brands/2019>
- Luhmann, N. (1991). *Sistemas sociales. Lineamientos para una teoría general*. México, Alianza-Universidad Iberoamericana.

- Mattelart, A. (2009). *Un mundo vigilado*. Madrid: Paidós.
- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy: The making of typographic man*. Canadá: Toronto Press.
- McLuhan, M. (1996). *Comprender los medios de comunicación. Las extensiones del ser humano*. Barcelona: Paidós.
- McLuhan, M., Hutchon, K., y McLuhan, E. (1977). *City as classroom: Understanding language and media*. Canada: Book Society of Canada.
- McLuhan, M., y McLuhan, E. (1988). *Laws of media. The new science*. Toronto: University of Toronto Press.
- McLuhan, M. y Powers, R. (1995). *La aldea global*. Barcelona: Gedisa.
- Morin, E. (2011). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas (2018). *World Economic and Social Survey 2018*. Frontier technologies for sustainable development. Recuperado de https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/WESS2018_full_web.pdf
- Neuralink (16 de julio de 2019). Neuralink Launch Event. (Archivo de video). Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=r-vbh3t7WVI&feature=youtu.be>
- Newell, A y Simon, H. (1972). *Learning Analytics and Adaptive Learning*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms. Children, Computers, and Powerful Ideas*. New York: Basic books.
- Postman, N. (1998). *Cinco cosas que necesitamos saber sobre el cambio tecnológico*. Recuperado de <https://www.aciprensa.com/reportajes/newtech/postman.htm>
- Rheingold, H. (2013). *Mind amplifier: Can our digital tools make us smarter*. Ted Conferences.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial*. Barcelona: Alienta Editorial.
- Serrano, J. (2018). *Un mundo robot*. España: Black Print.
- Shadbolt, Nigel y Tim Berners-Lee (2018). La ciencia de la Red. *Investigación y Ciencia*, 387, 48-54.
- Strate, L. (1999). *What Is Media Ecology?*. Recuperado de <https://www.media-ecology.org/What-Is-Media-Ecology>
- The Verge (2019). *Elon Musk unveils Neuralink's plans for brain-reading 'threads' and a robot to insert them*. Recuperado de <https://www.theverge.com/2019/7/16/20697123/elon-musk-neuralink-brain-reading-thread-robot>

- Toffler, A. (1980). *La tercera ola*. México: Edivisión.
- Toffler, A. y Toffler, H. (2006). *La revolución de la riqueza*. Barcelona: Deusto.
- World Economic Forum. (2018). *The Global Information Technology Report 2018*. Recuperado de <http://www3.weforum.org/docs/GCR2018/05FullReport/TheGlobalCompetitivenessReport2018.pdf>
- Yogeshwar, R. (2018). *Próxima estación futuro*. Barcelona: Arpa.