

TECNOLOGÍA GLOBAL, IV REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y MUTACIONES SOCIALES

GLOBAL TECHNOLOGY, IV INDUSTRIAL REVOLUTION AND SOCIAL MUTATIONS

Felipe Debasa

<https://orcid.org/0000-0001-6459-1469>

Universidad Rey Juan Carlos, España.

E-mail: felipe.debasa@urjc.es

José Manuel Azcona Pastor

<https://orcid.org/0000-0003-0571-8110>

Universidad Rey Juan Carlos, España.

E-mail: josemanuel.azcona@urjc.es

DOI: <https://doi.org/10.36132/2r0qxn89>

Recibido: 07 octubre 2022 / Revisado: 21 enero 2023 / Aceptado: 04 marzo 2023 / Publicado: 15 febrero 2024

Resumen: La implementación de tecnología en los procesos productivos comienza a analizarse a principios del S. XX. Actualmente se le denomina IV Revolución Industrial o Industria 4.0. En diciembre de 2019 el coronavirus cambió el devenir de la humanidad. En menos de tres meses la práctica totalidad de la humanidad quedó confinada, esta nueva realidad provocó la aceleración del desarrollo de la IV Revolución Industrial, la digitalización de procesos. Pero también ha aumentado las posturas en contra de este proceso. Este artículo analiza cómo afectan ambos contextos a la evolución social. Como novedad, incluimos fuentes primarias, obtenidas mediante Inteligencia Artificial.

Palabras clave: IV Revolución Industrial, Coronavirus, tecnología, demografía, cambios sociales

Abstract: The implementation of technology in production processes begins to be analyzed at the beginning of the 20th century. It is currently called the IV Industrial Revolution or Industry 4.0. In December 2019 the coronavirus changed the future of humanity. In less than three months, practically all of humanity was confined, this new reality caused the acceleration of the development of the IV Industrial Revolution, the digitization of processes. But it has also increased the positions against this process. This article analyzes how both contexts affect social evolution. As a novelty, we include primary sources obtained through Artificial Intelligence.

Keywords: IV Industrial Revolution, Coronavirus, technology, demography, social changes

INTRODUCCIÓN

La tecnología es un conjunto de habilidades, conocimientos y herramientas. La palabra ha trascendido a sí misma y ahora tendemos a confundir, por tecnología, todo aquello que lleve microchips. De igual manera, llamamos nuevas tecnologías a lo relacionado con programas y aplicaciones de ordenadores y teléfonos móviles, aunque sean plataformas, sistemas o programas que lleven en el mercado más de una década. Existe un eterno dilema sobre si la tecnología configura una sociedad o la sociedad se desarrolla sobre la base de la técnica disponible en ese momento. En cualquier caso, sí encontramos una relación directa entre tecnología y transformación social y demográfica. Cuanto mayor es su disponibilidad, mayor es la transformación y ésta es disruptiva si la velocidad de desarrollo es apresurada.

En el Foro Económico Mundial o Foro de Davos de 2016, su director Klaus Schwab explicó que la industria estaba experimentando, desde hacía dos años, una situación sin precedentes debido a la conexión en red y en tiempo real de las máquinas, centros de producción y logística, stocks y ámbitos de control, independientemente del lugar geográfico en el que se ubicaran. Esta situación estaba desarrollando un nuevo modelo económico que se vino a bautizar IV Revolución Industrial, aunque Alemania apostó por el nombre de Industria 4.0¹. El denominador común de este desarrollo fue la digitalización de procesos y la hiperconexión de la información.

El 31 de diciembre de 2019, el mundo occidental estaba culminando la recuperación económica de la crisis de octubre de 2008-2014. La noticia de que en China había aparecido una nueva neumonía de origen desconocido, en un mercado de pescados y mariscos, en la ciudad de Wuhan, pasó prácticamente desapercibida. Sin embargo, los sinólogos alertaron que este país había pasado por una situación similar con la gripe aviar de 2003, sólo que, en aquel momento, esta nación no estaba tan conectada con el mundo y tampoco se producían los tremendos flujos de movilidad actuales ya que no contaba con las modernas y voluminosas infraestructuras de hoy. Estas alertas estaban siendo tildadas de catastrofistas pocos días antes de que, los

¹ Gontijo, T. S., y Alves, F. A. M., "A Bibliometric study on Industry 4.0", *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 4/2 (2019), pp. 35-42.

gobiernos de los diferentes países fueran encerrando en sus casas a sus poblaciones de manera inmediata. El coronavirus emergió en la historia como un acontecimiento fortuito, no esperado, que vino a transformar la vida de las personas de manera inmediata, como sucedió con otros a lo largo de la historia. Hay que recordar que, en lo que va de siglo, el planeta ha tenido cuatro grandes pandemias: la Gripe Aviar de 2003, la Influenza o Gripe Mexicana de 2009, el Ébola de 2014 y el actual coronavirus de Wuhan de 2019. Y sobre las bacterias, la microbiología ya alerta de que el excesivo consumo de antibióticos, en personas y animales, son el caldo de cultivo perfecto para el desarrollo de las ultrarresistentes. La Gripe Aviar vino en un momento en el que la República Popular era todavía un país emergente y no disponía de muchas conexiones con países lejanos. El gobierno chino actuó con contundencia, imponiendo fuertes cuarentenas en aquellos lugares en los que aparecían casos y en poco más de dos años se dio por finalizada. La Gripe Mexicana provocó que la OMS realizara activas recomendaciones de compra de materiales y numerosas instituciones se hicieron con una ingente cantidad de vacunas. La emergencia no se produjo y con posterioridad se acusó a la OMS de favorecer a la industria farmacéutica por la compra injustificada de vacunas. El Ébola se originó en África occidental, una zona poco conectada con el mundo² y eso fue la causa de que no se transmitiera. De haber surgido el Ébola en un país caribeño o asiático, hubiera sido la primera gran pandemia mundial del siglo XXI.

Llegado el siglo XXI no es arriesgado afirmar que los conflictos bélicos, la violencia política, el nacionalismo, las purgas o los genocidios, dejarán de ser causa destacada de mortandad en el mundo, como sí sucedió en el siglo XX³. Los mayores enemigos del ser humano en la naturaleza son los virus y las bacterias. De ello alertó Bill Gates en una charla TED en el 2015 titulada: *¿La próxima epidemia? No estamos listos*⁴. Las ideas que transmitió Gates fueron las de que habíamos escapado del Ébola gracias a: "miles de trabajadores sanitarios desinteresados y un poco de muy buena suerte". Desde aquel momento en el que

² Entrevista al presidente de MSF, Dr. José Antonio Bastos, entrevista personal, 13 de marzo de 2005.

³ Gil Salinas, Alonso y Puerta, J. Luis "Porqué ha declinado la violencia", *Dendra Médica Revista de Humanidades*, 14/2 (2015), pp. 266-281.

⁴ Disponible en: www.ted.com [consultado el 27 de diciembre de 2021]

se escapa al virus, Gates propone que se ponga énfasis en el análisis de la situación para evitar una catástrofe posterior, invirtiendo en nuevas vacunas y personal sanitario. La aparición de un virus o una bacteria ultrarresistente tendría consecuencias devastadoras, debido a la imposibilidad de frenarlo, en un mundo global y conectado. Ese argumento ha servido para numerosas teorías pseudocientíficas y de conspiraciones internacionales en los años del COVID.

La cuarta pandemia del milenio y la segunda de china surge al tiempo que la República Popular ya es potencia mundial y como integrante de la Organización Mundial de Comercio, miembro de pleno derecho del sistema de producción económico global. Los escasos vuelos semanales de las capitales europeas con Pekín y Shanghái de comienzos de siglo se han convertido, por esta situación, en numerosos vuelos diarios de conexión directa entre ciudades chinas de todo el territorio. El mundo está sabiendo ser resiliente adaptándose a la nueva normalidad. Los encierros masivos están siendo soportados, en muchos casos, gracias a la tecnología y a las comunicaciones. Se han popularizado numerosas herramientas de videoconferencia que, antes del COVID, eran residuales. Las personas se están acostumbrando a las videollamadas y el ocio es más individual y a la carta, primando las plataformas de contenidos como Netflix o HBO. Aunque la pandemia está aumentando los niveles de estrés postraumático y las enfermedades mentales, la tecnología ha ayudado a sobrellevar la situación. La vida en los países occidentales se movió con las aplicaciones de atención personalizada a domicilio, las video-relaciones y el teletrabajo. Hasta tal punto cayó la movilidad que el precio del barril Texas de petróleo se postuló en negativo de manera inaudita en la historia. Es decir, los productores daban dinero a quienes se llevarán el petróleo. Esta situación ha llevado a afianzar más la tecnología y a establecer unas transformaciones demográficas que no han hecho más que comenzar y servirán para impulsar los cambios que se venían produciendo desde la aparición de Internet.

El objeto de este artículo es el de confirmar cómo la nueva realidad, impuesta por el coronavirus, está acelerando la transformación creada por la IV Revolución Industrial, que propugna un crecimiento exponencial, al tiempo que emergen posturas en contra de la tecnología y de este crecimiento. Hemos seguido una metodología transversal e interdisciplinar, ofreciendo un no-

vedoso enfoque global con un gran aporte de análisis tecnológico desde la perspectiva social. Como novedad en la investigación se incluyen fuentes primarias obtenidas mediante Inteligencia Artificial.

1. DE LA DIGITALIZACIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los computadores u ordenadores son artefactos programables que permiten realizar numerosas acciones. Sus antecedentes, el ábaco y las máquinas mecánicas de calcular, aparecen durante la revolución científica, además de la teoría del algoritmo del persa Al-Juarismi latinizado como Algoritmi⁵ que aparece durante el siglo IX en Bagdad. Afirmamos con rotundidad que también deben ser considerados precursores los autómatas, ancestros de los actuales robots, puesto que mediante complejos mecanismos mecánicos, podían ser programados. El efecto era que un muñeco o animal se movía imitando a los seres humanos, incluso realizando acciones complejas como tocar un instrumento musical.

De tal importancia eran éstos durante la revolución científica que encontramos una definición de autómeta, en *La enciclopedia* francesa del siglo XVIII, que remonta la historia de estos artefactos a Herón de Alejandría. Es significativo el modelo conocido como El escritor, del relojero Pierre Jaquet-Droz⁶, que podía escribir cualquier texto, podría decirse que era programable. Durante las revoluciones científica e industrial, el reloj era un elemento de estatus social, pero también de persona interesada por la técnica y la tecnología. Los relojeros de aquellos momentos son los tecnólogos de la época, puesto que crean escuelas y muchos de ellos se atreven con mecanismos programables para carillones, relojes de gran formato e incluso autómatas⁷.

La teoría de los autómatas, según la facultad de ciencias de la computación de Stanford, es una rama teórica de las ciencias de la computación.

⁵ Rivero Álvarez, M., *Algebra y Algoritmos Un breve paseo por la historia* (discurso nombramiento como académica), Tenerife, Real Academia Canaria de las Ciencias, 2020, pp. 3-6.

⁶ Girardier, S. *L'entreprise Jaquet-Droz: Entre merveilles de spectacle, mécaniques luxueuses et machines utiles 1758-1811*, Neuchâtel, Editions Alphil Presses universitaires suisses, 2020.

⁷ Debasa, Felipe y Reigosa Méndez, Roberto, "Relojes, relojeros, ciencia y estatus social", *Anuario Brigantino*, 43 (2020), pp. 335-350.

Se desarrolló en el siglo XX, cuando los matemáticos comenzaron a desarrollar máquinas que podían realizar cálculos de forma rápida y fiable. Automatización deriva de autómatas, es decir, la realización de procesos automáticos para lograr un fin concreto. Es decir: “la teoría de los autómatas se ocupa de la lógica de la computación con respecto a las máquinas simples, denominadas autómatas”⁸.

El primer computador programable electromecánico es inventado durante la II Guerra Mundial por el alemán Konrad Zuse. Durante la Guerra Fría la informática va realizando avances significativos pero lentos, hasta que llegan los ordenadores personales o PC, del inglés personal computer, en la década de los ochenta del siglo pasado. Ahora consideramos que, en ese momento, nace la III Revolución Industrial⁹, también conocida como científico-tecnológica o de la inteligencia, liderada por Estados Unidos y Japón. El término fue propuesto por Jeremy Rifkin y aprobado por el Parlamento Europeo en 2007¹⁰. Las bases de esta revolución están centradas en el cambio del modelo energético, debido a la alarma ante una inminente extinción de vida animal y vegetal en el planeta. Uno de los puntos destacados y menos tratados de los planteamientos de Rifkin es la pérdida de importancia del concepto tradicional de propiedad de las cosas frente al de acceso al uso de estas¹¹. Una idea premonitrice de lo que está pasando hoy en día, por ejemplo, las plataformas de coche compartido, los accesos a coworking o las suscripciones a aplicaciones de streaming de audio o video, en las que la propiedad del soporte físico no existe. Tanto Rifkin como el Parlamento Europeo ponen el acento en el calentamiento global y en las emisiones.

⁸ Basics of automata theory, disponible en: www.cs.stanford.edu [consultado el 29 de enero de 2022]

⁹ Greenwood, Jeremy, “The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity, and Income Equality”, *Federal Reserve Bank of Cleveland, Economic Review*, 35/ 2 (1999), pp. 2-12.

¹⁰ Declaración por escrito sobre el establecimiento de una economía verde basada en el hidrógeno y una III Revolución Industrial en Europa, mediante una asociación con las regiones, las ciudades, las PYME y las organizaciones de la sociedad civil interesadas. Parlamento Europeo, 12 de febrero de 2007. Disponible en: www.europarl.europa.eu [Consultado el 27 de diciembre de 2021].

¹¹ Rifkin, J., *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*, Hampshire, Macmillan, 2011.

Aunque algunos autores consideran que todavía seguimos en la III Revolución Industrial, la popularización de los ordenadores abrió la puerta a un nuevo paso. A que las máquinas estuvieran conectadas compartiendo información. Para ello se inventaron lenguajes informáticos y protocolos de entendimiento que permitían entenderse a las máquinas utilizando el cableado de la línea telefónica. Así nace Internet y se generaliza a lo largo de la década de los noventa. La telefonía mediante cables da paso a la telefonía mediante antenas, que se conoce como telefonía móvil y progresivas mejoras (2G, 3G, 4G y 5G) que van permitiendo nuevas funciones. Al pasar Internet del cable a las antenas, e incorporarse en las cosas unidades de procesamiento o pequeños ordenadores, se crea un ecosistema en que unas cosas comienzan a estar conectadas con otras y comparten datos e información. Anterior a la generalización de las comunicaciones y la aparición de las telecomunicaciones, ocurría que, varias personas discurrían al mismo tiempo cosas parecidas, sin llegar a conocerse. Ahora nos encontramos ante una rápida conexión de pensamientos, hechos, conocimientos y contextos. Además de las telecomunicaciones e Internet, no podemos olvidar el papel que ha tenido el abaratamiento de los pasajes aéreos y la facilidad para viajar, un escenario inaudito en el mundo de la Guerra Fría.

En la Feria de Hannover de 2011 en Alemania se acuña el término Industria 4.0¹², esta situación de ámbitos unidos trasladada a la industria creará un sistema de fábricas inteligentes conectadas, creando cadenas de valor globales. Así, llegamos a 2016 cuando Klaus Schwab afirma, en el Foro de Davos que, lo propuesto en Alemania en el 2011, se llevaba produciendo al menos desde 2014 y por tanto el planeta estaba ya inmerso en la IV Revolución Industrial¹³. Schwab expone que:

El alcance de que máquinas y procesos de producción estén conectados es más amplio que la propia industria, pues afectará a numerosos sectores y a la sociedad en su conjunto. Asimismo, señala que, si las transformaciones no se producen de forma eficaz y coherente, acompañadas de un relato positivo y consistente que explique claramente los beneficios y oportunidades, el

¹² Lasi, H. et al., “Industry 4.0”, *Business & information systems engineering*, 6/4 (2014), pp. 239-242.

¹³ Schwab, K., *The fourth industrial revolution*, Ginebra, Currency, 2017.

potencial de cambio quedará limitado y surgirá una reacción popular violenta contra los cambios.

Esto ha sucedido en la historia siempre que han aparecido mutaciones. Así tenemos a los luditas o ludistas de la I Revolución Industrial, o al mítico tecno-terrorista Theodore J. Kaczynski, conocido como Unabomber, autor de diferentes obras en las que habla de la esclavitud tecnológica¹⁴, alineándose con movimientos neoludistas o anarco-primitivistas.

Hemos afirmado que la IV Revolución Industrial se construye sobre las anteriores y la hiperconexión de las ideas, tecnologías y emociones desarrollada gracias a Internet. El ecosistema resultante comenzó a obligar a la sociedad a desechar la información y los soportes analógicos para aprovechar al máximo el potencial de la nueva era. Este proceso se conoce como digitalización y es clave en la Industria 4.0.

Así pues, la aparición del COVID aceleró sobremanera la transformación digital, imponiendo de forma imperativa a la sociedad nuevas formas de hacer las cosas. Los tecnólogos y los tecno-optimistas han visto la pandemia como una oportunidad de enfocar los modelos productivos para enfrentar nuevos niveles de desarrollo, pero están siendo contestados por quienes proponen terminar con el crecimiento económico y el desarrollo tecnológico rememorando la trampa o catástrofe malthusiana bajo el alegato de salvar al planeta. Esta digitalización necesita de un paso más para culminar la verdadera revolución. La implementación de la automatización de los procesos, delegando funciones en la Inteligencia Artificial (IA), está vigente en muchos aspectos de la vida cotidiana de las personas. Por ejemplo, establece el precio de las habitaciones de hotel o de los trayectos de UBER, ayuda a la policía a optimizar sus recursos, gestiona las campañas de marketing de las Redes Sociales y ha sido un elemento decisivo en la campaña de Trump¹⁵ a la presidencia USA y en el referéndum del Brexit en Gran Bretaña.

La IA es un proceso mediante el cual un algoritmo extrae información de grandes volúmenes

¹⁴ Kaczynski, T. J., *Technological Slavery: The Collected Writings of Theodore J. Kaczynski, Aka "The Unabomber"*, Washington, Feral House, 2010

¹⁵ Ford, Martin, *Architects of intelligence: The truth about AI from the people building it*, Birmingham, Packet Publishing Ltd., 2018.

de datos generados por usuarios y, tras analizarlos, establece patrones impredecibles para el cerebro humano. Con cada nueva búsqueda se produce un proceso denominado aprendizaje automático, por lo que podemos afirmar que, con el tiempo se hacen más "listos". Estos procesos despiertan cierto miedo y rechazo en los usuarios, pues temen que los algoritmos desarrollen conductas poco humanas, no democráticas, racistas, etc... Son muchas voces las que apuestan por el control y supervisión humana de los algoritmos. Como historiadores de Mundo Actual construimos el relato con las fuentes que encontramos y tenemos disponibles. Y en consonancia con las humanidades digitales, debemos comenzar a considerar los resultados de la IA como fuentes, que, además, proponemos sean fuentes primarias. Una de las novedades de esta investigación es que vamos a incluir resultados obtenidos mediante programas de inteligencia artificial. Por lo tanto, tenemos que considerar que, el autor de las fuentes que analizaremos es un algoritmo.

El sistema Generative Pre-trained Transformer 3 (GPT-3)¹⁶, es un sistema desarrollado por un laboratorio de Inteligencia Artificial, de San Francisco que tiene una capacidad de 175.000 millones de parámetros automatizados para crear escritos. Algunas voces ven este modelo como una amenaza a diversas profesiones como la de periodista¹⁷. Los autores se comprometen a utilizar la IA de manera segura, manifestando que investigan los casos de abuso o daño que pudiera generar. Por el momento se prohíbe explícitamente crear contenidos de odio, acoso, violencia, autolesión, adulto, político, spam, engaño o programa maligno¹⁸. Para esta investigación, hemos preguntado a la Inteligencia Artificial GPT-3 sobre la IV Revolución Industrial. Hay que resaltar que el método es muy reciente y que por el momento puede cometer errores. Por tanto, el resultado, en caso de utilizarse, debe ser revisado. Sin embargo, nosotros queremos saber cuál es la percepción de la IA para poder analizarla, y publicamos sin cambios la respuesta, pregunta:

¹⁶ El programa fue presentado mediante este paper: Brown, T. B. et al., *Language models are few-shot learners* (paper), Nueva York, Cornell University, 2020

¹⁷ Crespo, I., "La inteligencia artificial que hundirá al periodismo ya está disponible", *La Razón*, 27 de noviembre de 2021

¹⁸ Open AI, "Presentation letter", 18 de noviembre de 2021, disponible en: www.openai.com [Consultado el 8 de enero de 2022]

“Según el Foro de Davos la IV Revolución Industrial se caracteriza por una serie de tecnologías que confluyen. Esto impacta en todas las disciplinas y desafía el concepto de ser humano”¹⁹.

El sistema GPT-3 responde que:

“La Revolución de las TIC: La tecnología digital ha contribuido a la mejora de la productividad y ha promovido el crecimiento económico y la equidad, pero ha contribuido también a la desigualdad en el modo como se distribuye el crecimiento económico.

La Revolución de la Energía: Iniciada en la década de 1970, se caracteriza por el uso intensivo de energía en todos los sectores de la economía, según el Foro Económico Mundial. La era de la energía fósil y los combustibles nucleares ha dado paso a la era de la energía renovable y el almacenamiento de energía, señala el Foro.

La Revolución de la Salud: Se caracteriza por la ampliación de los servicios de salud para todos los estadounidenses, según el Foro Económico Mundial. El desarrollo de los servicios de salud y de la medicina ha aumentado la expectativa de vida y la calidad de vida de la población estadounidense, señala el Foro.

La Revolución de la Educación: Se caracteriza por el aumento de la cobertura y la calidad de la educación, añade el Foro Económico Mundial. El desarrollo de la educación y de la formación profesional ha sido una de las principales oportunidades de empleo de la última década y ha contribuido a reducir la desigualdad en los Estados Unidos, señala el Foro.

La IV Revolución Industrial no ha empezado aún, señala el Foro Económico Mundial. Existen todavía muchas incertidumbres sobre las consecuencias y las oportunidades de la IV Revolución Industrial. Por ejemplo, se desconoce el impacto de los avances en la realidad virtual, la inteligencia artificial, la robótica, el adelanto de la salud y la llamada economía colaborativa. La tecnología está cambiando la economía y la sociedad

en todo el mundo. Las consecuencias se extienden a todos los ámbitos de la vida. La revolución digital está cambiando las formas en las que trabajamos, nos relacionamos y nos informamos, y afectando también nuestra capacidad para trabajar juntos, hacer frente a los desafíos globales y resolver problemas en nuestras comunidades. La revolución digital está también transformando la economía y la sociedad. La revolución digital ha permitido a los gigantes tecnológicos como Amazon, Google y Facebook capturar una proporción creciente de los ingresos globales, mientras que las economías de los países emergentes se ven amenazadas por la competencia desleal que proviene de las economías de la información de los países desarrollados. La revolución digital está creando nuevas oportunidades, pero también una enorme desigualdad, una gran desconfianza en la privacidad, y amenazas a la seguridad personal, a la intimidad y a la protección de los datos. La revolución digital está cambiando la relación entre los consumidores y las empresas y entre los consumidores entre sí, y está creando una enorme brecha entre los muy bien informados y los que no lo están. La revolución digital ya se ha convertido en una fuerza que ha cambiado la economía y la sociedad, pero está a punto de dar un salto cualitativo con la IV Revolución Industrial que está cambiando la forma en que pensamos, actuamos y nos relacionamos, y también está transformando la economía y la sociedad.

La IV Revolución Industrial está transformando la economía y la sociedad, a través de nuevos enfoques de inteligencia artificial, realidad virtual, robótica, salud, energía, transporte y agricultura. Está cambiando la forma en que trabajamos y nos relacionamos, a través de nuevas formas de enfocar la tecnología en la medicina, la educación, la agricultura y el transporte. Está transformando la economía y la sociedad, a través de nuevos enfoques en los sectores agrícola y de transporte, y la realidad virtual. Está cambiando la forma en que pensamos, actuamos y nos relacionamos, a través del desarrollo de la inteligencia artificial y la robótica. Está cambiando la forma en que pensamos, actuamos y nos relacionamos, a través del desarrollo de nuevos enfoques

¹⁹ Esta es la respuesta generada por el sistema GTP-3 a la pregunta realizada en español, el 8 de enero de 2022.

en la medicina y la salud, y la realidad virtual”²⁰.

Es significativo cómo aborda el sistema de IA la pregunta formulada. Comienza con unos fundamentos históricos categorizando TICs, energía, salud y educación para pasar a detallar lo que entiende por IV Revolución Industrial. Deja claro que su fuente principal es el Foro Económico Mundial o Foro de Davos, probablemente porque la pregunta comenzaba señalando este organismo. Nuevas investigaciones podrían analizar respuestas de la IA realizadas sobre varios puntos de vista.

La respuesta concreta sobre la IV Revolución Industrial la hemos dividido en dos partes. Una primera escéptica en la que detalla las dudas, miedos y amenazas; y una segunda en la que destacan y enumeran los cambios y transformaciones que vamos a experimentar. Debido a la variedad y extensión de la segunda parte de la respuesta, pensamos que además de las fuentes del Foro de Davos, utiliza muchas otras para contestar a nuestra pregunta. Este ejercicio es una muestra de cómo la revolución actual concluirá cuando los procesos de automatización sigan a la fase de digitalización. Y este escenario no es claro, pues podría surgir rechazo social.

2. LAS GRANDES MUTACIONES

En las diferentes pandemias, que, sucedidas a lo largo de la historia, han estado causadas por la interacción de personas y animales en un proceso conocido como zoonosis; los virus pasan de los animales a los humanos bien por la convivencia, bien por la ingesta de animales enfermos. Algunas de las pandemias más relevantes en la historia han sido la Plaga de Atenas, la Peste Antonina o Plaga de Galeno, la Plaga de Justiniano y la Peste o muerte negra. El origen de las dos últimas fue la bacteria *Yersinia pestis*²¹, una bacteria de origen animal, descubierta por Alexandre Yersin. La *Yersinia pestis* entra en el cuerpo humano por la picadura de insectos, en entornos con animales enfermos, o por comer

carne de vísceras de animales igualmente enfermos.

Trasladar mercancías por mar es mucho más económico, ahora y en tiempos de la Roma clásica. A lo largo de la historia, el comercio floreció al albur de los numerosos puertos marítimos ubicados en el Mediterráneo. Los barcos atracados en puerto eran refugio ideal para ratas que subían y bajaban escondidas entre las mercancías o por los cabos de amarre. Una vez en el barco, en ocasiones, a las ratas no se las perseguía y se las dejaba vivir. Suponían un excelente alimento en caso de necesidad. El cronista del viaje Magallanes Elcano deja constancia que en épocas de carestía: “las ratas, tan repelentes, llegan a ser un delicado alimento por el que se paga medio ducado por ejemplar”. El obispo de Mondoñedo, Guevara, en su obra *Los inventores del arte de marear, y de muchos trabajos que se pasan en galeras*²², deja claro que a las ratas hay que dejarlas libres y tranquilas por la nave y que no hay que protestar si roban algunas ropas a los pasajeros para hacer sus madrigueras y:

“dormir, parir y sus hijos criar y así para en ello roer cuando no hay que comer. Y no te enfades hermano pasajero que, si alguna vez los ratones te dieran bocado estando durmiendo, no se me ocurrió decirles nada”.

La movilidad, aunque limitada a muy pocas personas, ha sido una constante en la historia de la humanidad. Fruto de la Peste Negra, la República de Venecia, instauró un sistema mediante el cual, los barcos debían esperar una serie de días frente al puerto antes de poder atracar, y así comprobar que las personas estaban sanas. A esto se denominó cuarentena, del italiano “cuarenta giorni” o cuarenta días. Un número ritual que conmemora los días que estuvo Jesús en el desierto, las décadas que estuvieron esclavizados los judíos en Egipto, los años que vagaron los judíos por el desierto al salir de Egipto y los días de la cuaresma. Sobre el origen de las enfermedades, encontramos dos corrientes claramente diferenciadas. Los contagionistas y los anticontagionistas. Los primeros pensaban que las afecciones llegaban de las zonas pestilentes a través de las mercancías de los barcos y la única manera de evitarlas era con cuarentenas. Hay que pensar que hasta hace no mucho los barcos eran

²⁰ El texto entrecomillado ha sido desarrollado mediante Inteligencia Artificial sin intervención humana como respuesta a una pregunta realizada por una persona. Modelo Generative Pre-trained Transformer 3. La muestra fue tomada el día 22 de diciembre de 2021 por F. Debasa.

²¹ Perry, R. D. y Fetherston, J. D., “*Yersinia pestis*-etiologic agent of plague”, *Clinical microbiology reviews*, 10/1 (1997), pp. 35-66.

²² Guevara, Antonio de, *Libro de los inventores del arte de marear, y de muchos trabajos que se pasan en galeras*, Pamplona, Ed. Tomás Porrailis, 1579.

letrinas flotantes. En caso de navegar en formación de flota y dirigirse a puerto con viento a favor, la llegada de ésta podía predecirse con cierta anterioridad por el olor hediondo que venía del convoy. Los anticontagionistas postulaban que la enfermedad surgía de manera espontánea de los suelos nauseabundos, en un proceso que se denominaba pitogenesis²³. La movilidad mediante tracción animal provocaba que las ciudades estuvieran llenas de excrementos de caballo o burro y en climas con poca lluvia y ausencia de baldeo, el hedor era recurrente. En este sentido la palabra malaria proviene del italiano mal aire. La élite intelectual se situaba en el anticontagionismo, oponiéndose a las cuarentenas y cierres comerciales sugiriendo que se limpiaran las ciudades y mejorara la higiene de las personas. Benjamin Franklin, destacado estadista y polímata, alineado con la corriente del antocontagionismo, sostenía que las enfermedades brotaban del suelo en aquellas atmósferas en las que no había ozono.

Migraciones, rutas comerciales y peregrinaciones fueron la esencia de los viajes hasta la aparición del turismo. El gran tour del siglo XVII podría considerarse el precursor directo del turismo, hasta que el ferrocarril facilitó los desplazamientos y permitió, que aquellas personas que se lo podían permitir montaran en el tren sin necesidad de ir a ninguna parte, simplemente por el hecho de disfrutar del tránsito. Pero, por aquel entonces, los desplazamientos eran costosos, difíciles y peligrosos. Trayectos, que hoy se hacen en cuatro o cinco horas de automóvil, podían suponer dos o tres días no hace tanto. Salvo en los casos descritos, hasta la llegada del automóvil, era frecuente que las personas a lo largo de su vida apenas se desplazaran unos pocos kilómetros del lugar en el que habían nacido o se habían casado. El escenario cambia luego de la II Guerra Mundial y la creación de la sociedad de consumo. Aparecen las segundas residencias, las ciudades de vacaciones y los parques temáticos. Un ejemplo de que esta situación, común en los países liberales, es que en varios idiomas encontramos una palabra para designar a las personas que sólo conducen los domingos. La Organización Mundial de Turismo (OMT) define el turismo como el desplazamiento sin un fin concreto, simplemente por disfrutar del traslado y del

punto de destino. En países industrializados con clima óptimo, gastronomía variada y gran patrimonio histórico y cultural como Grecia supone casi el 30 % del PIB. El turismo tiene su espacio científico y universitario al estudiarse en facultades y contar con programas propios de máster y doctorado.

En la Unión Europea, el gran cambio que permitió la democratización de la movilidad fue la liberalización del sector aéreo a comienzos de la década de los noventa del siglo pasado²⁴. Los billetes de avión para visitar capitales europeas entre sí se redujeron tanto que, en una aproximación comparativa, antes de la liberalización costaban lo que hoy cuestan los trayectos intercontinentales. Esta decisión supuso la misma disrupción que ha supuesto hoy la aparición de compañías como Uber o Cabify. En aquel momento, las tripulaciones de Air France iniciaron una ciclópea huelga para protestar contra el mercado libre diciendo, que esa decisión, iba a mermar la seguridad en la aviación y que los accidentes aéreos no tardarían en aparecer. La aviación es muy segura gracias a los rígidos protocolos que se endurecen cada vez que acontece un imprevisto. Antes de la pandemia en el mundo había unas 90.000 operaciones de vuelo diarias de media, 30.000 en la Unión Europea, que podrían llegar a más de 200.000 en épocas concretas, sin ningún accidente.

El turismo se ha popularizado tanto, que, en algunos lugares, ha comenzado a generar rechazo con un fenómeno que se denomina turismofobia²⁵ u odio al turista. La explicación consiste en que la presencia de los turistas desvirtúa la originalidad de los lugares que visitan. Algo parecido sucede contra las personas que utilizan el avión. Un movimiento sueco propone levantar olas de odio contra ellas a través del movimiento Flygskam²⁶. Esta palabra sueca se traduce como vergüenza por tomar un avión y pretende hacer sentir culpable a los pasajeros de aviones por los efectos medioambientales. Atacar el turismo y los viajes en avión parece un objetivo en

²³ Fitzharris, L., *De matasanos a cirujanos: Joseph Lister y la revolución que transformó el truculento mundo de la medicina victoriana*, Madrid, Ed. Debate, 2018.

²⁴ Gándara Martínez, Javier, "25 años en los que volar ha dejado de ser un lujo", *El País*, 23 de enero de 2018.

²⁵ Casalderrey, N. G. et al., "De la turismofobia a la convivencia turística: el caso de Barcelona. Análisis comparativo con Ámsterdam y Berlín", *Ara: Revista de investigación en turismo*, 8/2 (2018), pp. 25-34.

²⁶ Wolrath Söderberg, M. y Wormbs, N., *Grounded: Beyond flygskam*. Ixelles, European Liberal Forum & Fores, 2019.

la agenda del ecologismo extremo. El plan²⁷ *España 2050 Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo*, realizado por el Ministerio de la Presidencia de España en 2021, propone en relación con la movilidad aérea encarecer los billetes de avión como efecto disuasorio para evitar la movilidad de las clases menos favorecidas, estableciendo nuevos impuestos sobre los pagos según destino, introduciendo tasas a los viajeros frecuentes e incluso prohibiendo vuelos en trayectos que pudieran realizarse en tren en menos de dos horas y media, lo que supondría de facto prohibir todos los vuelos nacionales peninsulares. Con gran escándalo para algunos movimientos ecologistas, la Comisión Europea está pensando en la actualidad catalogar como energías verdes la nuclear y el gas licuado, ya que no generan emisiones, o son muy bajas. La industria de cruceros, solución laboral en muchos lugares y problema social en otros, está en el punto de mira de los movimientos turismofóbicos²⁸. Sin embargo, se está apostando por soluciones que permitan construir, en un presente cercano, barcos que funcionen prácticamente sin emisiones²⁹.

La irrupción del COVID supuso, en primer lugar, una inédita limitación de movimientos que fue aceptada con resignación por la sociedad, el denominado confinamiento domiciliario. Los diferentes gobiernos tasaron de manera clara los casos en los que se podía salir del domicilio, estableciendo además franjas horarias. Una situación inédita desde los tiempos de los conflictos bélicos. Algunas personas se saltaban arbitrariamente los confinamientos siendo, en ocasiones, denunciados por sus vecinos, apareciendo la expresión “policía de balcón” vista en ocasiones como el chivato necesario de los regímenes totalitarios³⁰. Se imponen, por necesidades sanitarias, nuevas limitaciones, controles y supervisión en los movimientos de las personas. Se instaura

un certificado de vacunación, el pasaporte COVID, sin el cual en muchos países europeos como Alemania no se puede entrar en los comercios, incluidos los de primera necesidad como los supermercados. Al chequear el certificado queda un registro de dónde estuvo la persona, en qué momento y con quien. Este certificado indica cuántas dosis y de qué vacuna ha recibido el ciudadano y los territorios son libres de decidir con cuantas dosis se puede entrar. Esta nueva situación está produciendo masivas protestas ciudadanas destacando especialmente Francia e Italia. En algunos lugares se habla de dictadura sanitaria³¹. En este clima de falta de movilidad, las publicaciones generalistas, han coincidido en señalar que una de las cosas que más se han echado en falta, de la situación anterior, era la de poder viajar o hacer turismo libremente y sin restricciones.

El escenario de generar crecimiento, riqueza y valor añadido mediante el patrimonio histórico y cultural, el turismo y la movilidad, se ha visto seriamente perjudicado por la COVID 19. Luego de superar la pandemia o poder convivir con ella con normalidad, quedará en esta generación, en el recuerdo, la imagen de aeropuertos y ciudades vacías. Escenario correcto de turismofobos y activistas del Flygskam, quienes poco a poco, se van sumando a las corrientes internacionales que abogan por frenar el crecimiento económico del mundo. El confinamiento obligatorio por el COVID visibilizó, sobremanera, las desigualdades sociales y los modelos de vida urbanos y rurales. En el primer caso es significativo que los procesos electorales que se están produciendo en tiempos de pandemia, especialmente en Latinoamérica, son ganados por líderes y partidos políticos de izquierda o extrema izquierda, con un mensaje claro sobre las desigualdades sociales y un ecologismo incompatible con la revolución industrial y tecnológica. En el segundo caso la pandemia devolvió a los entornos rurales una especie de segunda oportunidad frente a la despoblación. Un pueblo con servicios, patrimonio y con Internet de alta velocidad tiene una oportunidad de no desaparecer en el siglo XXI³². Los

²⁷ Oficina Nacional de prospectiva y Estrategia del gobierno de España (coord.), *España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo*, Madrid, Ministerio de la presidencia, 2021, p. 196.

²⁸ Seguí, M. et al., “La croisière à Majorque: rêve économique et problème social envers la tourismophobie”, *Études Caribéennes*, 47 (2020)

²⁹ EuropaPress, “AIDA Cruises se alía con Corvus Energy en un proyecto piloto para el uso de baterías a bordo de cruceros”, *Europa press*, 21 de Agosto de 2019.

³⁰ Fanjul C., Sergio, “Olas de negacionismo, policías de balcón y juvenofobia: así vivimos los españoles la pandemia”, *El País*, 20 de diciembre de 2020.

³¹ Mendieta, D. y Tobón-Tobón, M. L., “La pequeña dictadura de la COVID-19 en Colombia: uso y abuso de normas ordinarias y excepcionales para enfrentar la pandemia”, *Opinión Jurídica*, 19/40 (2020), pp. 243-258.

³² Hernando Alcalde, Sara, *El buen vivir de la vida rural. Campaña para la recuperación de la población en los medios rurales* (T.F.G.), Segovia, Universidad de

entornos rurales ofrecen viviendas con posibles grandes extensiones de terreno a precios bajos, en comparación con el coste de la vivienda en grandes ciudades. El acceso a Internet y el teletrabajo³³ real está propiciando un nuevo éxodo³⁴, en esta ocasión inverso, que ya podemos considerar elemento o característica de la IV Revolución Industrial. Esta vuelta a los entornos rurales acompaña a otras experiencias o modelos de vida como el nomadismo digital³⁵ y los espacios compartidos de trabajo y vivienda denominados coworking³⁶ y coliving³⁷. Realidades del siglo XXI, sobre las que debe comenzar a trabajarse en cuestión de regulación, impuestos e incluso residencia, puesto que hay voces que piden implantar residencias temporales o compartidas entre varios territorios.

La pérdida de movilidad acontecida por la pandemia se ha suplido netamente con tecnología. Al albur del acontecimiento fortuito del COVID, se produjo una rápida transformación social para adecuarse a la nueva situación. Numerosas empresas tuvieron que cerrar, algunas se reinventaron al tiempo que aparecían nuevas oportunidades de emprendimiento. La imposibilidad de las reuniones físicas se ha suplido con numerosas aplicaciones de todo tipo. Espacios virtuales de trabajo con herramientas como Zoom, Teams o Meet, aplicaciones de socialización, apps de envíos, redes sociales con video y emisiones en directo, etc.... No poder volver a una libertad de movimientos total afectará sin duda a la velocidad de transformación de la IV Revolución Industrial, lo que no podemos afirmar es en qué medida y en qué sentido. El empleo masivo de tecnología ha fomentado un gran avance en la digitalización de la sociedad luchando de pleno contra la huella digital. Desde el punto de vista

de transformación queda pendiente el siguiente paso, que será la automatización de procesos o la implementación de algoritmos de Inteligencia Artificial.

3. CRECIMIENTO, DESARROLLO ECONÓMICO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El mundo occidental experimentó un gran desarrollo económico durante la Grecia clásica y el imperio Romano. Empero, con la caída de Roma, la economía en occidente se estancó. La ciudad eterna pasó de tener casi un millón de habitantes, en la época del emperador de origen hispano, Trajano; a poco más de 30.000 tras la caída del imperio. Lo mismo sucedió con sus numerosas infraestructuras. Roma era abastecida por once acueductos, que traían agua fresca de manantial para sus habitantes, pero los bárbaros los destruyeron y tuvieron que construir pozos. El agua de pozo puede ser de gran calidad, pero no es infrecuente que se contamine por los desechos biológicos de la superficie originando epidemias de tifus o cólera. El producto interior bruto en el mundo no experimentó crecimiento económico prácticamente hasta la llegada del siglo XV, lo que supone un milenio y medio con una tasa de crecimiento nulo. Durante este tiempo se utilizaban en Europa los números romanos frente a los arábigos. Con el sistema arábigo podemos contar cantidades muy grandes a base de añadir números a la derecha, pero esto no es posible en el sistema romano que tiene un número tope, el 3999. Aunque era infrecuente, para referirse a cantidades superiores se necesitaron inventar añadidos o símbolos.

La iglesia Católica Romana fue la depositaria de gran parte del legado del imperio romano. Los tesoros artísticos, por ejemplo, estuvieron casi un milenio sin que nadie los pusiera en valor hasta que llegaron los papas Alejandro IV, Julio II y León X. Los tres papas son un ejemplo de cómo, a través del talento, se pone en valor cosas que ya existen y con el arte y la cultura, se puede crear valor añadido y generar crecimiento económico. El Renacimiento, que se desarrolla tras la Peste Negra que dejó una mortalidad del 30%, es un ejemplo de cómo crear riqueza utilizando la cultura como elemento motor. Las obras de Miguel Ángel, que alcanzaron la perfección con el famoso Moisés, llegan tras la puesta en valor del patrimonio clásico griego y romano. El italiano abrió la puerta a los desnudos en el arte, como el de la Maja de Goya y también a obras como el Guernica de Picasso. Algunas voces de la

Valladolid, 2021, pp. 11-21.

³³ de las Heras García, A., *El teletrabajo en España: un análisis crítico de normas prácticas*, Madrid, Centro de Estudios Financieros, 2016.

³⁴ Jiménez Avilés, Á. M., "El éxodo de las clases medias y altas de la ciudad al campo en tiempos de coronavirus", *Anuario de espacios urbanos*, 27 (2020), pp. 183-198.

³⁵ Echeverría, J., "Nomadismo digital", en Fernández Vicente, A., *Nomadismos contemporáneos. Formas tecnoculturales de la globalización* (2010), pp. 65-75.

³⁶ Leclercq-Vandelannoitte, A. y Isaac, H., "The new office: how coworking changes the work concept", *Journal of Business Strategy*, 37/6 (2016), pp. 3-9.

³⁷ Méndez, J., "Coliving", *Revista Aranzadi Doctrinal*, 2 (2020), p. 21.

historia del arte sostienen que sin Miguel Ángel no hay Goya y sin este no hay Picasso, al menos tal y cómo los conocemos hoy. Sobre la *Pietà* de Miguel Ángel, Versai diría que “el artista había llegado a la cima de la construcción en todos sus ámbitos, ya que ningún otro podría añadir más, pues la obra era simplemente perfecta”. La *Pietà* muestra su realismo con el movimiento que ofrecen los pliegues de su manto, en claro paralelismo con la obra cuatro siglos después del futurista Giacomo Balla, *Dinamismo de un perro con correa*, que además de movimiento, imprime velocidad.

Aunque ya existían las universidades, como centros de conocimiento reglado, el trabajo artesano se transmitía y difundía mediante escuelas en las que los saberes eran secretos y en ocasiones se adquirían de forma ritual mediante el símbolo. El espionaje industrial era frecuente y a veces los maestros se enterraban con los secretos de sus técnicas o tecnologías. La francmasonería actual, denominada especulativa, nace sobre la base de funcionamiento de los gremios de constructores de iglesias y catedrales, en los tiempos en que eran los edificios más importantes del urbanismo. Cada grado alcanzado representaba un escalón más en ese conocimiento secreto que permitiría mejorar el estatus. La masonería especulativa nace en 1717 en Londres, poco después del gran incendio que obligó a reconstruir la ciudad, como un espacio de sociabilidad que debatía internamente y en secreto, entre otras cosas, sobre la modernización de las estructuras institucionales y la transformación social. Afirmando por tanto que en el plano económico y desde la macrohistoria, el impulso económico del mundo global del occidente actual, se lo debemos al redescubrimiento clásico y a la terna de papas ya citados. Desde el Renacimiento hasta la IV Revolución Industrial hay un hilo conductor entre otros agentes sociales y políticos, cuyos elementos son el talento, el valor añadido, el ansia de conocimiento, la tecnología y el espíritu liberal. Eso permitió que el PIB mundial comenzara a crecer tímidamente con el Renacimiento, tomara impulso con la Revolución Científica y comenzara a ser significativo con la I Revolución Industrial, hasta llegar a nuestros días, en los que encontramos que los países en vías de desarrollo lo han dejado de ser para convertirse en economías emergentes y que la República Popular de China, con un sistema híbrido de economía libre e intervención del Estado, va camino de convertirse en primera potencia mundial. Ante este

relato cabe preguntarse entonces, ¿por qué ha sido tan lento este devenir histórico en la transformación demográfica hasta llegar a la IV Revolución industrial? Nuestra respuesta es clara, por el desaprovechamiento del talento y por la falta de conexión del conocimiento.

Desde una óptica historiográfica, la huella es un conjunto de fuentes y materiales donde podemos ir a recabar información³⁸ para nuestras investigaciones. Desde la aparición de internet y la generalización de los motores de búsqueda o buscadores, como grandes categorizadores, responsables de contestar a las preguntas de los usuarios, se crea una gran huella digital con los datos de las preguntas que los usuarios formulan a los motores de búsqueda. Esta información viene recogiendo desde la primera década del siglo XXI en la que aparecen también herramientas y programas destinados a captar los patrones de búsqueda de los usuarios. Cada día se producen en el mundo 3.000 millones de búsquedas en Google, que podemos parametrizar por países, regiones y establecer líneas de tiempo. Este tipo de información se usa principalmente en el marketing, aunque otras disciplinas vienen usándolo desde hace algún tiempo, como es el caso de la medicina³⁹. De manera novedosa en este artículo volvemos a utilizar otra herramienta que utiliza IA para extraer datos de la huella digital y conformar una fuente primaria, que luego pueda ser analizada e interpretada por el historiador. En nuestro caso, buscamos obtener fuentes fidedignas sobre lo que piensan, los usuarios españoles de Google, en relación con la Inteligencia Artificial. Para ello empleamos una fórmula informática que analiza la huella digital de Google, conformando mapas conceptuales. También desde la Historia del Mundo Actual debemos comenzar a considerar, que las búsquedas de Google son la fuente de datos más importante sobre la psique humana del siglo XXI⁴⁰, pero que sin la formación y las herramientas adecuadas son totalmente inabordables.

³⁸ Pereyra, G., “El concepto de huella en la filosofía de Walter Benjamin”, *Intersticios sociales*, 16 (2018), pp. 7-45.

³⁹ Nuti, S. V. et al., “The use of Google trends in health care research: a systematic review”, *PloS one*, 9/10 (2014).

⁴⁰ Stephens-Davidowitz, S. y Pabon, A., *Everybody lies: Big data, new data, and what the internet can tell us about who we really are*, New York, HarperCollins (2017).

Estamos convencidos de que los temores y el escepticismo anteriormente base de los comportamientos ludistas, son ahora el germen de las nuevas corrientes que piden poner freno al crecimiento económico de la IV Revolución Industrial, apelando al medioambiente. Se ataca tanto a tecnólogos como economistas calificando de fábula las corrientes tecno-ilimitistas entre las cuales se encuentra el Transhumanismo. Ya no se apela a la pérdida de la condición humana o al libre albedrío, sino directamente a la depredación y voracidad del ser humano⁴². Limitar el crecimiento de la especie humana fue un tabú durante décadas, base incluso de los planteamientos de Malthus⁴³ en su obra *Un ensayo sobre el principio de la población* y aunque se pensaba haber superado la trampa malthusiana y los postulados de la eugenesia, imponer límites al crecimiento es un propósito que aparece con fuerza durante la pandemia. El eterno debate entre ciencia y política tiene un episodio hilarante en la revuelta de los quiebraquilos⁴⁴ en Brasil, a finales del siglo XIX, que luchaban violentamente contra el sistema métrico decimal por ser una imposición extranjera y europea.

CONCLUSIONES

La Revolución Científica propició la aparición de sociedades científicas en las que debatir sobre los descubrimientos, al tiempo que, la Revolución Industrial propició la creación de clubes de caballeros para poder abordar los asuntos propios del momento. Son espacios de sociabilización que configuraron las élites del poder del momento. Estos espacios se constituyeron con un espíritu liberal que contrarrestaba los dogmatismos culturales impuestos en la sociedad. A menudo se trataba de espacios cerrados, clasistas, racistas y de muy difícil acceso.

La lucha histórica por los derechos sociales, la igualdad, el feminismo y la inclusión, supuso también que todo este talento fuera participando de manera progresiva en las grandes transformaciones, la innovación y la investigación. El talento no entiende de género, etnia, edad o cul-

tura. Las altas capacidades o superdotación presentes en los inventores o descubridores no son patrimonio de los europeos blancos, aunque el mundo anglosajón así lo impusiera, especialmente desde los planteamientos de Darwin sobre la evolución y de la eugenesia de sus discípulos. En el 2022, se da la circunstancia de que, todos los CEOs de las compañías tecnológicas occidentales son indios y si añadimos que los CEOs de las compañías tecnológicas de la República Popular son chinos, nos encontramos con que la práctica totalidad de los directores de las empresas tecnológicas más importantes de la IV Revolución Industrial son asiáticos. Un hecho impensable en la III y en la II Revolución Industrial, pero imposible (por el racismo), en la I Revolución Industrial.

El año 2021 se ha llevado por delante a muchas empresas, al tiempo que otras han alcanzado máximos históricos en la bolsa. Las tres empresas más grandes por capitalización bursátil en USA son Apple, Microsoft y Alphabet (subsidiaria de Google). Todas empresas de reciente creación que están contribuyendo al desarrollo de la IV Revolución industrial. Pero si analizamos el ranking de las diez empresas más importantes por la bolsa, salvo una dos de ellas, una energética y otra de inversión, el resto son todas tecnológicas. Una lista muy diferente a la que hubiéramos encontrado tan solo veinte años atrás.

El mundo se está transformando muy rápidamente y el coronavirus está acelerando estos cambios que pueden venir en forma de impulso o freno. Aunque a priori, esta última afirmación, parezca un oxímoron, debemos plantear que este parón es también visto por muchas personas como la construcción de un presente distópico cercano al universo Orwelliano. Al momento de ganar Donald Trump las elecciones en USA, el libro más vendido en Amazon fue precisamente la obra de Orwell *1984*.

Los límites al crecimiento se empiezan a encontrar en las agendas políticas de algunos líderes de movimientos de izquierda. El coronavirus fue visto al principio como un elemento impulsor de la digitalización en los procesos, pero también ha permitido visibilizar más si cabe, las situaciones de desigualdad social, especialmente en el plano tecnológico. El coronavirus aceleró tanto la transformación digital como la brecha tecnológica. La senda de la digitalización tiene que ir acompañada de una gran pedagogía para evitar el rechazo social y esta acción no se encuentra de manera enérgica en las agendas políticas oc-

⁴² Smil, V., *Growth: from microorganisms to megacities*, Cambridge, MIT Press, 2019.

⁴³ Malthus, T., *An Essay on the Principle of Population: An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*, Londres, J. Johnson, 1798.

⁴⁴ Vargas Llosa, M., "¡Abajo la ley de la gravedad!", *El País*, 3 de febrero de 2001.

cidentales, salvo en Estados Unidos; y sí en las orientales, especialmente Corea del Sur, Japón y China. Los movimientos políticos de América Latina y Europa, sensibles a las demandas de la sociedad, están comenzando a incorporar en sus discursos el freno o límite al crecimiento como una bandera política, y esta, implica una des-digitalización social para regresar a los orígenes. En línea con este planteamiento afirmamos por tanto que, una de las causas que está ayudando a la izquierda o extrema izquierda a alcanzar el poder en Latinoamérica, es la situación social generada por la pandemia.

Afirmamos con rotundidad que la digitalización y la automatización pondrán fin a la sociedad industrial, abriendo las puertas a modelos personalizados y a la carta. Pero debido a la profundidad de las transformaciones, un discurso excluyente o elitista podría frenar los cambios en occidente, especialmente en Latinoamérica. En el Foro de Davos de 2022, el presidente chino Xi Jinping comparó la globalización y las transformaciones tecnológicas con la corriente de un río. Pese a las contrafuerzas o los frenos, el agua siempre termina llegando al mar, en clara alusión a que la IV Revolución no la frenará nadie. China salvó al mundo de la crisis económica de 2008, y China será en 2022 el garante de que la Inteligencia Artificial sea un elemento más que conviva entre nosotros como son las mascotas o las enfermedades.

BIBLIOGRAFÍA

- “Basics of automata theory”, disponible en: <https://cs.stanford.edu/> [consultado el 29 de enero de 2022].
- Brown, T. B. et al., *Language models are few-shot learners* (paper), Nueva York, Cornell University, 2020.
- Casalderrey, N. G. et al. “De la turismofobia a la convivencia turística: el caso de Barcelona. Análisis comparativo con Ámsterdam y Berlín”, *Ara: Revista de investigación en turismo*, 8/2 (2018).
- Crespo, I., “La inteligencia artificial que hundirá al periodismo ya está disponible”, *La Razón*, 27 de noviembre de 2021.
- Debasa, Felipe y Reigosa Méndez, Roberto, “Relojes, relojeros, ciencia y estatus social”, *Anuario Brigantino*, 43 (2020), pp. 335-350.
- Echeverría, J., “Nomadismo digital”, en Fernández Vicente, A., *Nomadismos contemporáneos. Formas tecnoculturales de la globalización*, 2010.
- EuropaPress, “AIDA Cruises se alía con Corvus Energy en un proyecto piloto para el uso de baterías a bordo de cruceros”, *Europa press*, 21 de agosto de 2019.
- Fanjul C., Sergio, “Olas de negacionismo, policías de balcón y juvenofobia: así vivimos los españoles la pandemia”, *El País*, 20 de diciembre de 2020.
- Fitzharris, L., *De matasanos a cirujanos: Joseph Lister y la revolución que transformó el truculento mundo de la medicina victoriana*, Madrid, Ed. Debate, 2018.
- Ford, Martin, *Architects of intelligence: The truth about AI from the people building it*, Birmingham, Packt Publishing Ltd., 2018.
- Gándara Martínez, Javier, “25 años en los que volar ha dejado de ser un lujo”, *El País*, 23 de enero de 2018.
- Girardier, S., *L'entreprise Jaquet-Droz: Entre merveilles de spectacle, mécaniques luxueuses et machines utiles 1758-1811*, Neuchâtel, Editions Alphil Presses universitaires suisses, 2020.
- Gontijo, T. S., y Alves, F. A. M., “A Bibliometric study on Industry 4.0”, *International Journal of Professional Business Review: Int. J. Prof. Bus. Rev.*, 4/2 (2019).
- Greenwood, Jeremy, “The Third Industrial Revolution: Technology, Productivity, and Income Equality”, *Federal Reserve Bank of Cleveland, Economic Review*, 35/2 (1999).
- Guevara, Antonio de, *Libro de los inventores del arte de marear, y de muchos trabajos que se pasan en galeras*, Pamplona, Ed. Tomás Porrals, 1579.
- Gil Salinas, Alonso y Puerta, J. Luis, “Porqué ha declinado la violencia”, *Dendra Médica Revista de Humanidades*, 14/2 (2015), pp. 266-281.
- de las Heras García, A., *El teletrabajo en España: un análisis crítico de normas prácticas*, Madrid, Centro de Estudios Financieros, 2016.
- Hernando Alcalde, Sara, *El buen vivir de la vida rural. Campaña para la recuperación de la población en los medios rurales* (T.F.G.), Segovia, Universidad de Valladolid, 2021.
- Jiménez Avilés, Á. M., “El éxodo de las clases medias y altas de la ciudad al campo en tiempos de coronavirus”, *Anuario de espacios urbanos*, 27 (2020).
- Kaczynski, T. J., *Technological Slavery: The Collected Writings of Theodore J. Kaczynski, Aka “The Unabomber”*, Washington, Feral House, 2010.

- Lasi, H. et al., “Industry 4.0”, *Business & information systems engineering*, 6/4 (2014).
- Leclercq-Vandelannoitte, A. y Isaac, H., “The new office: how coworking changes the work concept”, *Journal of Business Strategy*, 37/6 (2016).
- Malthus, T., *An Essay on the Principle of Population: An Essay on the Principle of Population, as it Affects the Future Improvement of Society with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers*, Londres, J. Johnson (1798).
- Méndez, J., “Coliving”, *Revista Aranzadi Doctrinal*, 2 (2020).
- Mendieta, D. y Tobón-Tobón, M. L., “La pequeña dictadura de la COVID-19 en Colombia: uso y abuso de normas ordinarias y excepcionales para enfrentar la pandemia”, *Opinión Jurídica*, 19/40 (2020).
- Nuti, S. V. et al., “The use of google trends in health care research: a systematic review”, *PLoS one*, 9/10 (2014).
- Oficina Nacional de prospectiva y Estrategia del gobierno de España (coord.), *España 2050: Fundamentos y propuestas para una Estrategia Nacional de Largo Plazo*, Madrid, Ministerio de la presidencia, 2021.
- Parlamento Europeo, 0016/2007, PE385621, 12 de febrero de 2007, pp. 1-2.
- Pereyra, G., “El concepto de huella en la filosofía de Walter Benjamin”, *Intersticios sociales*, 16 (2018).
- Perry, R. D. y Fetherston, J. D., “Yersinia pestis-etiologic agent of plague”, *Clinical microbiology reviews*, 10/1 (1997).
- Rifkin, J., *The third industrial revolution: how lateral power is transforming energy, the economy, and the world*, Hampshire, Macmillan, 2011.
- Rivero Álvarez, M., *Algebra y Algoritmos Un breve paseo por la historia* (discurso nombramiento como académica), Tenerife, Real Academia Canaria de las Ciencias, 2020.
- Schwab, K., *The fourth industrial revolution*, Ginebra, Currency, 2017.
- Seguí, M. et al., “La croisière à Majorque: rêve économique et problème social envers la tourismophobie”, *Études Caribéennes*, 47 (2020).
- Smil, V., *Growth: from microorganisms to megacities*. Cambridge, MIT Press (2019).
- Stephens-Davidowitz, S. y Pabon, A., *Everybody lies: Big data, new data, and what the internet can tell us about who we really are*, New York, HarperCollins, 2017.
- Vargas Llosa, M., “¡Abajo la ley de la gravedad!”, *El País*, 3 de febrero de 2001.
- Wolrath Söderberg, M. y Wormbs, N., *Grounded: Beyond flygskam*, Ixelles, European Liberal Forum & Fores, 2019.