

La Inteligencia Artificial como el Prometeo digital

Artificial Intelligence as the digital Prometheus

DAVID ROMÁN OCHOA LEÓN,* MARÍA FERNANDA FLORES MONDRAGÓN**

* Licenciado en Economía. Profesor en la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. email davidrol@economia.unam.mx

** Licenciada en Economía. Profesora adjunta en la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. email ferflores1597@gmail.com

Biblioteca Universitaria, vol. 26, núm 2, julio–diciembre 2023, pp. 119–133.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/dgbsdi.0187750xp.2023.2.1510>

Palabras Clave:

Inteligencia artificial, futuro, educación, trabajo, ChatGPT, cuarta revolución industrial.

Keywords:

Artificial intelligence, future, education, job, ChatGPT, fourth industrial revolution.

RESUMEN

La Inteligencia Artificial (IA) ha acaparado los medios de comunicación masiva desde finales de 2022 con ChatGPT, enaltecendo los avances tecnológicos de la sociedad contemporánea y su impacto positivo en la vida del ser humano.

Sin embargo, los alcances actuales y su implementación real en actividades de la vida cotidiana son limitados, por lo que es cuestionable el potencial que tiene de convertirse en una tecnología revolucionaria de forma inmediata, ya que aún presenta áreas de mejora. Asimismo, se considera que la implementación de la IA tendrá efectos en los empleos y en la enseñanza; sin embargo, su existencia conlleva a plantearse una serie de conflictos éticos.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) has monopolized the mass media since the end of 2022 with ChatGPT, extolling the technological advances of contemporary society and its positive impact on the life of the human being.

However, the current scope and its actual implementation in activities of daily life is limited, so it is questionable the potential it has to become a revolutionary technology immediately, since it still presents areas for improvement. It is also considered that the implementation of AI will have effects on jobs and education; However, its existence leads to a series of ethical conflicts.

Introducción

El presente artículo tiene por objeto presentar al lector información y referencias útiles que le sirvan para comprender de mejor manera el surgimiento, las principales características, evolución y retos tanto de la IA como de la sociedad en su conjunto.

Para lo anterior, se organiza en cuatro apartados. El primero de ellos, euforia por la IA, pretende contextualizar el presente y meteórico éxito o popularización de la IA, por lo menos desde el punto de vista del mercado financiero y de las empresas.

En el segundo apartado se explora el surgimiento y evolución de la IA y ChatGPT; un chatbot creado por la empresa OpenAI causante del furor actual. Asimismo, se presentan distintas acepciones de inteligencia artificial, ya que hasta el momento no existe un consenso sobre la definición de esta tecnología.

Analizados los temas anteriores, se revisará en el tercer apartado el mercado laboral con la IA, su influencia y posibles afectaciones al empleo en general pero también a las mujeres. Además, se abordan las habilidades requeridas del trabajador, así como las profesiones y empleos que podrían verse más afectados por la introducción de la IA en las empresas

Finalmente, en el último apartado, la enseñanza y la IA, se analiza el tema de la relación y su impacto en y con el aula tradicional y la necesaria resiliencia de los docentes ante esta nueva tecnología. También se

reflexiona sobre el cambio y el nuevo papel que las bibliotecas jugarán como centros de consulta digitales.

Se hallará que es muy pronto para conocer u obtener resultados, ya que tan solo ha transcurrido un año desde la liberación de la inteligencia artificial a través de ChatGPT, Sin embargo, hay que ser cautelosos con las expectativas que se puedan formar con esta tecnología para no atribuirle y sobrevalorar sus capacidades actuales y, quizás, futuras.

Euforia por la IA

La inteligencia artificial (IA) está enmarcada dentro de una serie de invenciones e innovaciones tecnológicas que se espera se susciten durante la 4a Revolución Industrial. Klaus (2016) señala que esta nueva revolución es principalmente digital, la cual estará caracterizada por Internet en todos lados y móvil, sensores cada vez más pequeños y potentes, así como por el aprendizaje de la máquina y la utilización de la inteligencia artificial.

Como se aprecia en la tabla 1, muchas de las innovaciones e invenciones, que se espera sucedan bajo esta nueva era industrial, son tecnologías que ya existen al momento de escribir el presente texto (2023), pero, se espera que en un relativo breve espacio de tiempo se desarrollen ampliamente y se incorporen a la vida laboral y del día a día de las sociedades, a diferencia de las primeras dos revoluciones en las que a la sociedad le tomó siglos incorporar los nuevos avances.

Tabla 1. Invenciones e innovaciones tecnológicas en revoluciones industriales

Revolución Industrial	1º	2º	3º	4º
Año de inicio	1760	1840	1960	2000
Invencción o Innovación	Ferrocarril, motor de vapor, producción mecánica.	Producción en masa, electricidad y la cadena de montaje.	Revolución del ordenador, semiconductores, computación, informática e Internet.	Nano tecnología, robótica, inteligencia artificial, el Internet de las cosas, vehículos autónomos. Impresión 3D, ciencias de los materiales. Almacenamiento de energía, computación cognitiva, etcétera.

Fuente: Elaboración propia.

Además de la velocidad de desarrollo y adopción de las tecnologías que caracterizan a esta revolución industrial, también se destaca el hecho de que la mayoría de ellas estará basada en los avances realizados desde la segunda mitad del siglo XX en la computación, lo que implica que los avances conseguidos durante la tercera revolución industrial serán los insumos para gestar esta nueva.

Ahora bien, se estimaba que los cambios provocados por la incorporación de estas nuevas tecnologías empezaran a ser significativamente observables para la segunda mitad del siglo XXI; sin embargo, el surgimiento del COVID 19 y otros factores políticos y económicos aceleraron el proceso de adopción y asimilación de nuevas tecnologías. El *blackout* vivido durante la pandemia, así como el *home office*, obligó a las personas a dar un giro hacia lo digital.

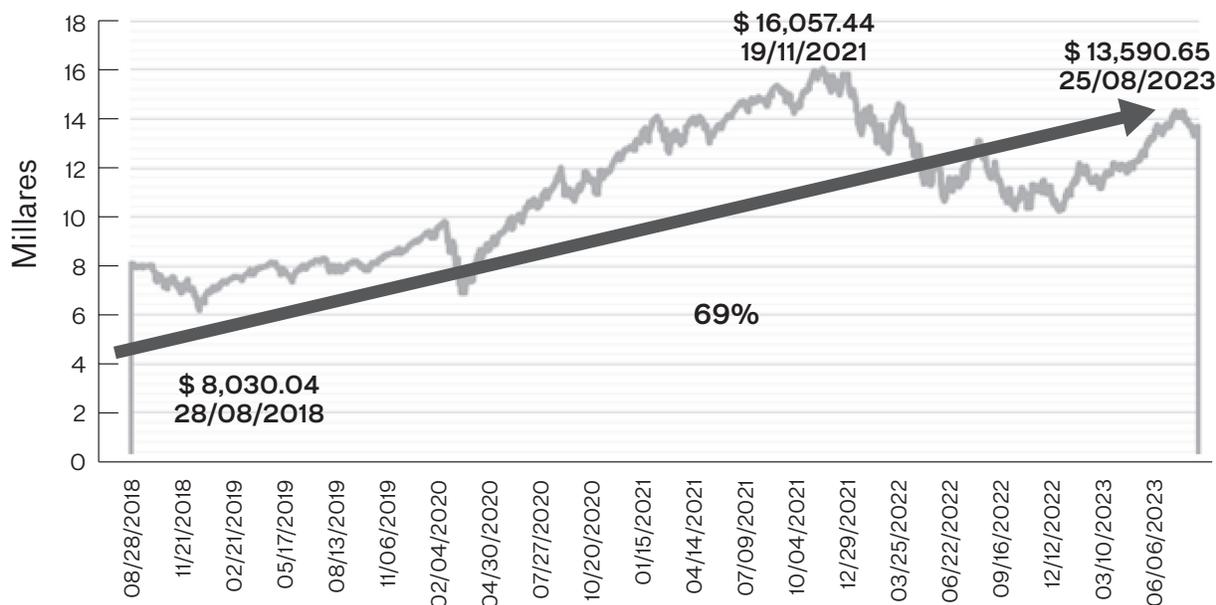
Como consecuencia de esta situación el consumo se transformó; se incrementaron los usuarios de Internet en 4.9%, 7.7% y 4% de forma anual de 2019 a 2022, lo que implica que en 3 años más de 738 millones de personas se incorporaron al Internet. Acompañado de este incremento de usuarios conectados a la red, también se acrecentaron las horas que la gente pasa conectada, hasta registrar en 2021 un promedio

de 6 horas y 58 minutos. Este aumento se explica por el mayor uso del Internet para realizar videollamadas, llamadas y chateo mediante cualquier tipo de dispositivo, así como ver películas, televisión y música a través de servicios de *streaming*, incluso jugar en línea, y, por supuesto, realizar compras electrónicas (*e-commerce*) (Kemp Simon, 2019, 2020, 2021 y 2022).

Fueron condiciones de inestabilidad e incertidumbre mundial las que impulsaron al alza los valores de los precios de las acciones de las empresas tecnológicas, debido a que se creía que las condiciones laborales y de vida que se experimentaron durante la emergencia sanitaria continuarían, como se indica en la gráfica 1, en donde se muestra los valores del Índice Compuesto del NASDAQ.¹ En ella se puede apreciar que aun cuando en agosto de 2023 no registra el valor máximo, sí es superior y ha tenido una tendencia positiva desde 2019.

¹ NASDAQ es el acrónimo de *National Association of Securities Dealers Automated Quotation* y es la segunda bolsa de valores electrónica automatizada más grande de Estados Unidos, solo después de la Bolsa de Valores de Nueva York (New York Stock Exchange, NYSE). Índice Compuesto NASDAQ (*NASDAQ Composite Index*): Es una lista de acciones de esta bolsa electrónica e incluye más de 3 mil compañías sin importar el giro. En éste se pueden incluir compañías financieras y de inversiones, así como de tecnología en general

Gráfico 1. Índice Compuesto NASDAQ



Fuente: Elaboración propia con información de NASDAQ.

Entre las empresas que cotizan en este índice se encuentra NVIDIA, empresa creada en 1993, la cual se dedica al diseño de chips gráficos, cuyos productos son integrados dentro de diversos dispositivos electrónicos dentro de computadoras, vehículos, etcétera.

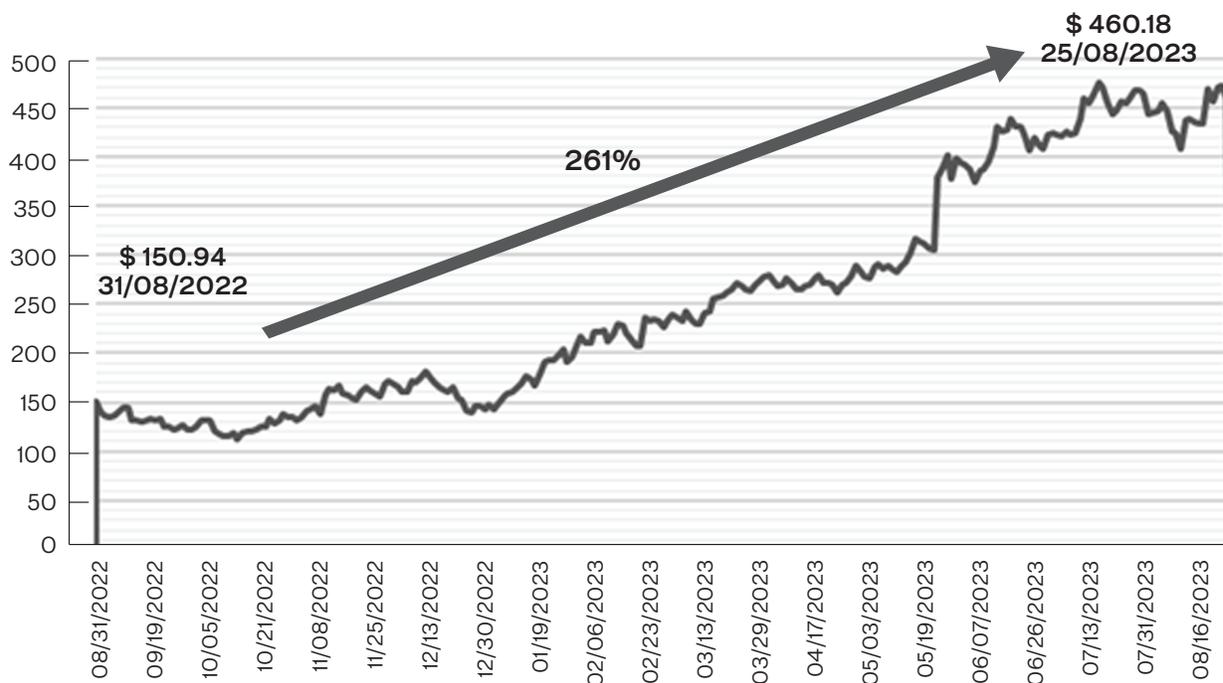
Los productos que esta empresa elabora también son utilizados para la minería de criptomonedas, por lo que igualmente ha visto impulsado el precio de sus acciones en función de las expectativas del mercado de Criptoactivos.² Sin embargo, con el surgimiento y libre uso por Internet de la inteligencia artificial a través de ChatGPT, así como de las expectativas de la utilización de la IA en el ámbito laboral, es que el precio de las acciones se incrementó considerablemente, por ejemplo, el 24 de mayo del presente año se incrementó el precio de la acción, de un día para otro, en un 24.4%, y ha mantenido su crecimiento hasta alcanzar el precio de \$471.6 dólares por acción el pasado 24 de agosto de 2023 (ver gráfica 2).

Lo anterior, nos hace abordar y entrar en tema de quiénes han sido los causantes de la euforia tecnológica actual: ChatGPT y la Inteligencia Artificial.

IA y ChatGPT

Los albores de la inteligencia artificial datan de la década de los 30 del siglo xx con Alan Turing. Una década más tarde, se crea la primera neurona artificial producto de los trabajos de McCulloch y Pitts (1943). Para la década de mitad de siglo, Turing (1950) crea el famoso “Test de Turing”, el cual, se basa en una conversación en lenguaje natural entre un ser humano y una máquina; si durante cinco minutos de conversación la persona que evalúa la charla escrita es convencida (por lo menos durante un 30% del tiempo) de que quien está detrás de la pantalla es un ser humano, la máquina habrá superado la prueba. En 1956 se organiza en el Dartmouth College, de New Hampshire, el primer simposio sobre esta índole: Dartmouth Summer Research

Gráfico 2. Precio de cierre de las acciones de Nvidia



Fuente: Elaboración propia con información de NASDAQ.

² Para ampliar la información sobre las criptomonedas y criptoactivos: González y Ochoa (2017 y 2022).

Project on Artificial Intelligence, organizado por los profesores John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon y Nathan Rochester. Así, durante los próximos años se continuó con el desarrollo de los *chatbots*, hasta que en 1964 Joseph Weizenbaum creaba ELIZA,³ un psicoterapeuta automatizado en lenguaje natural, precursor de los *chatbots*. Y continuaría evolucionando hasta la IA que conocemos actualmente y con la que convivimos día a día, con los asistentes virtuales que vieron la luz por primera vez en 2011 y ChatGPT en 2022.

Sin embargo, definir la inteligencia artificial no es tarea sencilla, ya que hasta el momento no hay consenso respecto a esto. Por esto, Barrera (2012) retoma las ideas de Marvin Minsky (1990) y John McCarthy (2007) quienes se refieren a la IA como la construcción de las máquinas con la capacidad de realizar y entender las habilidades e inteligencia humanas. En específico para McCarthy, quien acuñó el término por primera vez en la conferencia de Dartmouth en el verano de 1956, la define como “la ciencia e ingeniería para construir máquinas inteligentes, especialmente programas de computación inteligentes. Así como, lo relativo a la tarea de usar computadoras para entender la inteligencia humana, pero no limitada a métodos observables biológicamente” (p. 88).

Por otro lado, Hernández (2022) la define como “aquellos sistemas informáticos capaces de detectar su entorno, pensar, aprender y tomar decisiones en función de las entradas que reciben y sus objetivos” (párraf. 2). Los cuales se dividen en cuatro: inteligencia asistida, inteligencia aumentada, inteligencia automatizada e inteligencia autónoma.

A diferencia de lo que se piensa, “la IA comprende un conjunto de tecnologías de índole muy diversa, que pueden describirse y agruparse, por lo general, como “sistemas adaptativos de aprendizaje autónomo”” (Unión Internacional de Telecomunicaciones [ITU], 2023, párr. 6).

Estas tecnologías de aprendizaje autónomo se pueden clasificar en dos. La primera es el *machine learning*

o aprendizaje automático, al que se le proporciona un gran volumen de datos y se le ofrece la respuesta correcta para que, a través de distintos cálculos, pueda llegar al resultado en diferentes situaciones. La segunda tecnología es el *deep learning* o aprendizaje profundo, que es la tecnología más avanzada dentro del *machine learning* o aprendizaje automático, que se refiere a un sistema de aprendizaje automático que aprende de datos, y que incorpora diversos algoritmos organizados en una red semejante a la del cerebro humano organizada en diferentes capas.

Teóricamente, la IA se divide en dos tipos hasta el momento:

1. La IA estrecha o débil (en inglés, Artificial Narrow Intelligence, ANI). Esta solo realiza una única tarea repetitiva dentro de un rango predefinido. Los sistemas de ANI se entrenan utilizando una gran cantidad de datos, ya sean cargados en su base de datos o desde el Internet, y son capaces de tomar decisiones o llevar a cabo acciones con base en el “entrenamiento”. Una ANI tiene la posibilidad de igualar a la inteligencia, pero es más eficiente que la humana.
2. La IA general o fuerte (Artificial General Intelligence, AGI) tiene como característica la adquisición de capacidades cognitivas, entre otras, que le permiten desarrollar actividades que hasta la actualidad solo los humanos poseen como emociones, intuición, creatividad, etcétera.

Es necesario mencionar que actualmente solo existe la IA estrecha. En la siguiente tabla se muestran las diferentes características entre las IA estrecha y general.

ChatGPT es un *chatbot* cuyas siglas proceden del inglés: *Generative Pre-trained Transformer* (en español Transformador Preentrenado Generativo), que fue desarrollado por la empresa OpenAI fundada en 1995, la cual lanzó en 2018 su primer modelo GPT en un artículo académico: “Improving Language Understanding by Generative Pre-Training”. A partir de esa fecha, la empresa continuó con el desarrollo del programa mientras que de forma anual presentaba sus nuevos

3 En el siguiente enlace pueden conversar con ELIZA: <https://psych.fullerton.edu/mbirnbaum/psych101/eliza.htm>

modelos del ChatGPT, siendo la versión GPT-3, lanzada en 2022, la que atrajo las miradas; y recientemente, en marzo (2023), lanzó su versión GPT-4.

Tabla 2. Los tipos de inteligencia artificial

Inteligencia Artificial	
General	Estrecha
Conciencia	Procesamientos del lenguaje natural (PLN)
Voluntad	Planeación automatizada
Emociones	Sistemas basados en el conocimiento
Intuición	Reconocimiento de sonidos vocales
Creatividad	Visión artificial
Conceptos abstractos	Predicción y reconocimiento de patrones

Fuente: OPSI

La principal característica que tienen los *chatbot*, y en particular ChatGPT, es la capacidad de interactuar entre la IA y el usuario. Esta tecnología fue creada para dar respuestas a peticiones escritas de los usuarios en tiempo real y permite optimizar la búsqueda de información, ya que te ofrece una respuesta concreta a diferencia de un buscador común como el de *Google*, el cual te ofrece en forma de lista, en algunos casos, un sin fin de *urls* donde según los algoritmos de *Alphabet* (antes *Google*) puede encontrarse información relacionada con la solicitud realizada; ChatGPT ofrece al usuario una respuesta concreta en su búsqueda a través de la generación de un texto que resuelva la consulta realizada dentro de los parámetros establecidos por el solicitante.

Por su parte, la consultora McKinsey & Company (2023, Anexo 3) clasifica en 6 modalidades la instrumentación de la inteligencia artificial, las cuales son: texto, código, imagen, audio, 3D y video, y estas a su vez son clasificadas en 18 aplicaciones (ver tabla 4 del anexo). No siendo suficiente lo anterior, distintos

usuarios han utilizado la IA de ChatGPT para generar otras herramientas destinadas a un sinnúmero de actividades, por ejemplo: arte y creatividad, IA conversacional, servicio de diseño, para la educación, desarrollo y programación, servicios para la productividad y motores de búsqueda especializados para ciencia e investigación (Fernández, 2023).

Como se muestra, la IA actualmente tiene una gran utilidad como herramienta complementaria a la creatividad; sin embargo, también ha presentado algunas problemáticas como la de presentar respuestas fuera de contexto o difíciles de entender; así también, se le han encontrado debilidades en cuanto a preguntas sobre conocimientos muy especializados. Cabe destacar que la información con la que cuenta el *chatbot* gratuito (versión 3.5) llega hasta septiembre de 2021 (OpenAI, 2023c), mientras que la versión de pago (4.0) conocida como ChatGPT plus a partir del 27 de septiembre de 2023 ya no estará limitada a esa fecha (OpenAI, 2023b); no obstante, debido a estas distinciones, los usuarios de la versión gratuita podrían estar recibiendo información desactualizada o no incorporar los últimos hallazgos. Por otra parte, debido a que la IA se basa en datos puede mostrar dificultades para entender el sarcasmo o la ironía, por lo que puede proporcionar respuestas fuera de contexto.

La forma de mejorar las respuestas ofrecidas por el *chatbot* es a través de la retroalimentación; es decir, primeramente el usuario deberá formular las peticiones de la forma más concreta y específica, después de obtener una respuesta revisarla y, si se considera pertinente, refinar la petición con el objetivo de que la IA pueda ofrecer la mejor respuesta con base en sus inquietudes. Ante esta situación ha surgido una nueva profesión, la de *prompt engineer* (ingeniero de peticiones), persona que se dedica a realizar las solicitudes a la IA de la mejor manera para potencializar las capacidades de la tecnología.

En una entrevista Kai-Fu Lee,⁴ menciona que en el futuro los trabajos que sobrevivirán son los que requie-

⁴ Kai-Fu Lee es el creador de Casper, el primer sistema de reconocimiento de voz que presentó Apple en el año 1992.

ran de tres habilidades humanas: “curiosidad, pensamiento crítico y creatividad” (BBVA, 2020, 3m10s).

Aunado a lo anterior, la (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2023) señala que la utilización de la inteligencia artificial presenta dilemas éticos, por ejemplo, puede tener sesgos, ya que la búsqueda que realiza no es neutral porque utiliza macrodatos⁵ dando prioridad a la información más consultada, así como por la ubicación, por lo que puede incrementar los prejuicios y estereotipos. Otra situación tiene que ver con los derechos de propiedad intelectual; al solicitarle a la IA que realice una obra de arte ¿quién es el autor? ¿la compañía que orquestó el proyecto, los ingenieros, el algoritmo? (párr. 4 y 21).

Esta situación ya se está presentando, según CNN (2023). Esta empresa de información estadounidense, junto con el *New York Times* y *The Washington Post*, han decidido bloquear el acceso a su información al ChatGPT porque viola los derechos de propiedad intelectual.

Otro caso que pone de ejemplo la UNESCO (2023) para tratar el tema de las decisiones morales es el siguiente:

Imagina un coche autónomo con los frenos rotos yendo a toda velocidad hacia una abuela y un niño. Desviándose un poco, solamente uno de ellos puede ser salvado.

Esta vez, no es un conductor humano quien tomará la decisión, sino el algoritmo del coche.

¿A quién elegirías, a la abuela o al niño? ¿Crees que sólo hay una respuesta correcta? (párr. 30–32)

De igual manera, el ejercicio anterior ya no es exclusivamente hipotético; en la ciudad de San Francisco, EE. UU., recientemente dos empresas han obtenido la autorización para ofrecer el servicio de taxi sin conductor, es decir, por medio de vehículos autónomos

(Grant y Ludlow, 2023). Esta situación ya ha mostrado algunas deficiencias en su operación, ya que estos no están programados para responder de forma adecuada ante los vehículos de rescate que “acuden a atender alguna emergencia”; también manifiestan que no son capaces de identificar cables caídos, ni respetan los cercos policiales (Castillo, 2023, párr. 4).

Como se ha mencionado, la IA es una herramienta poderosa que puede rendir frutos de distintos tipos, así como puede ayudar también puede potenciar la desinformación política, los estereotipos demográficos, la vigilancia no autorizada y más, como se demostró en una competencia celebrada recientemente en Las Vegas, en un evento donde una serie de *hackers* se reunieron para encontrar las vulnerabilidades de la IA; lo anterior con la anuencia de la Casa Blanca ante el potencial riesgo detectado por la operación de la IA de Google (Bard), de OpenAI (ChatGPT), de Meta (LLaMA). (Kessler y Hsu, 2023)

Ante esta situación, el Parlamento de la Unión Europea (2023) propuso en abril de 2021 la Ley de la Inteligencia Artificial, la cual marca que su objetivo es:

garantizar que los sistemas de IA utilizados en la UE sean seguros, transparentes, trazables, no discriminatorios y respetuosos con el medio ambiente. Los sistemas de IA deben ser supervisados por personas, en lugar de por la automatización, para evitar resultados perjudiciales. (párr. 3).

El mercado laboral con la IA

El impacto que la IA tendrá en el mercado laboral y en el empleo en particular es incierto. Por un lado se encuentran los tecno-optimistas, que consideran que la innovación tecnológica sobrepasa cualquier efecto adverso que la incorporación de nueva tecnología pueda conllevar y, por otro lado, los tecno-pesimistas sostienen la opinión opuesta, que refiere a que los costos de la implementación, entendida como desempleo, son superiores a los beneficios que en el corto plazo la tecnología pueda generar.

5 El Parlamento Europeo (2023) los definen como: “... también conocidos por su nombre en inglés ‘big data’ o por la expresión “inteligencia de datos”, hacen referencia a conjuntos de datos de tamaño tan grande y complejo y de tal variabilidad que precisan de herramientas tecnológicas, como la inteligencia artificial, para procesarlos”.

Adicionalmente a estas posiciones sobre la tecnología, estudios elaborados por la OCDE (2023) y por Eloundou *et al.* (2023) identifican que el impacto de la IA no será igual para las distintas ocupaciones y profesiones. Señalan que las actividades cognitivas no rutinarias tienen la mayor exposición a ser impactadas por la IA, mientras que las ocupaciones rutinarias están más expuestas a la automatización.

Según la OCDE (2023) la IA automatizará tareas empleadas en la producción, pero también complementará el trabajo y las nuevas tareas creativas, por lo que se espera que tenga efectos distintos; primeramente, un efecto de desplazo del trabajo humano, pero debido a un efecto positivo en la productividad también puede aumentar la demanda laboral en empleos no expuestos a la IA, así como un efecto de reintegro al sector productivo ante la creación de puestos de trabajo completamente nuevos originados por la incorporación de la IA.

Por otra parte, según Eloundou *et al.* (2023), aproximadamente el 19% de los empleos de EE. UU. puede estar expuesto a que el 50% de sus actividades sean realizadas por la IA. Mientras que Lassébie (2023) estima que, en promedio, el 27% de esos pueden ser automatizados. Esto no significa que no haya profesiones más vulnerables o países que se pueden ver más afectados que otros, basta con decir que para el caso de la automatización se espera que los miembros de la OCDE más afectados sean Hungría, Eslovenia y la República Checa, pues más del 30% de sus empleos son susceptibles a ser automatizados (ver gráfica 4 del anexo), mientras que en el caso de las profesiones habrá algunas de ellas que sean remplazadas casi totalmente por la IA, como es el caso de los matemáticos, diseñadores web, escritores (como periodistas) y autores (como literatos)⁶. Es precisamente esta última agrupación de profesionistas que actualmente se encuentra en huelga en los Estados Unidos; la *Writers Guild of America* (WGA) y la *Screen Actors Guild and American Federation of Television and Radio Artists* (SAG-AFTRA) son los principales sindicatos que agrupan a los escritores (guionistas) y actores en los EE. UU.

6 Para ver la diferencia entre escritores y autores, se recomienda consultar Hirschberger, A. (2023).

quienes están huelga. Además de la exigencia salarial, la cual se ha visto afectada por varias razones, entre ellas por el *streaming* en la economía digital, también incluyen un reclamo a la utilización de sus agremiados para entrenar y mantener a la IA y posteriormente eliminar sus puestos de trabajos (Pico, 2023).

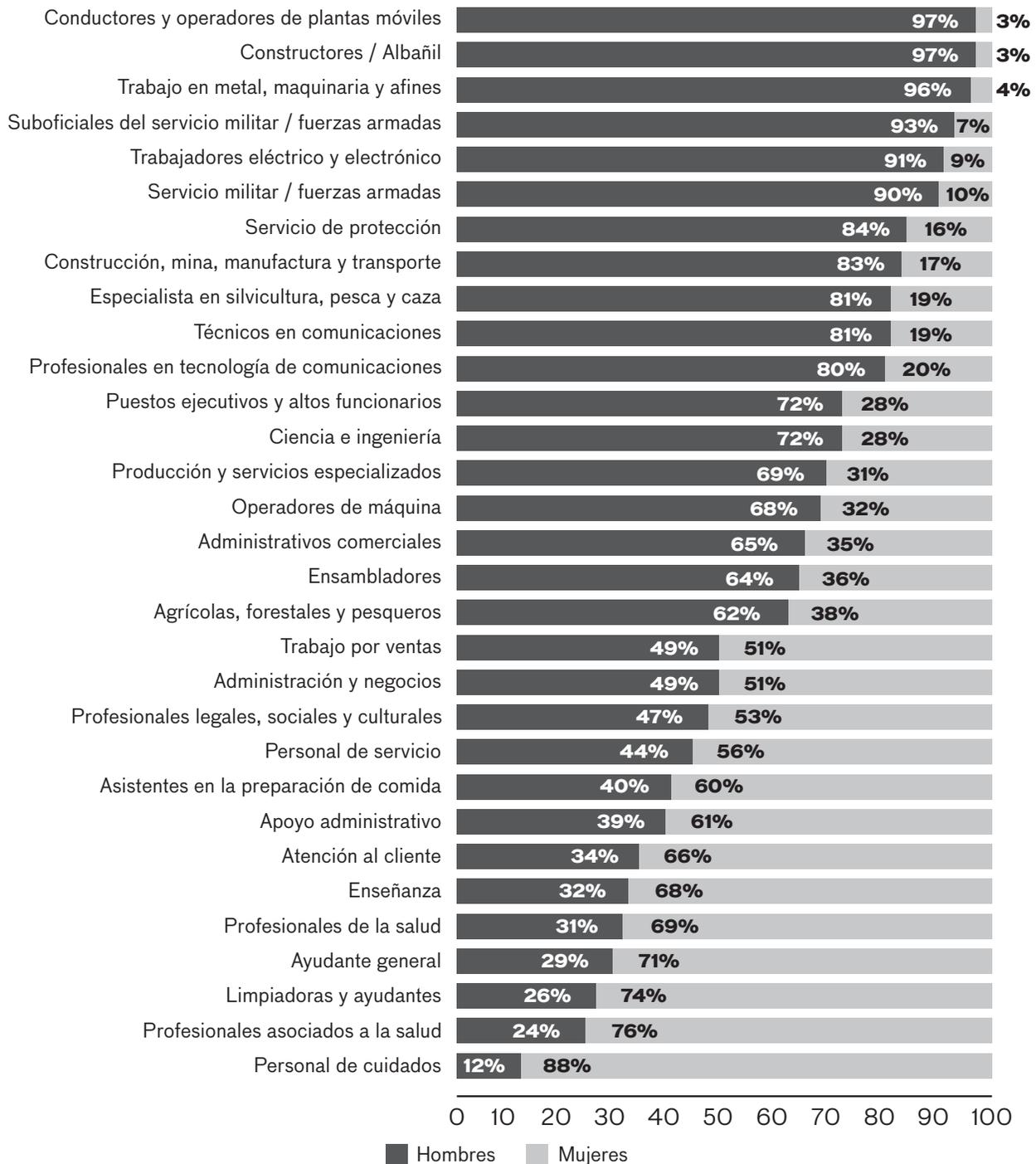
Adicionalmente, respecto a los mercados laborales y la IA, se ha cuestionado su impacto desigual para ambos sexos; de acuerdo con la Organización Internacional del Trabajo ([OIT] 2020a y 2020b), teniendo en cuenta datos de 121 países, se han estimado los lugares de trabajo donde se encuentra la población femenina y masculina. En la gráfica 3 se observa que los puestos donde hay una mayor participación laboral femenina son aquellos donde predominan las relaciones de cuidado. A diferencia de los de los hombres, donde están representados en puestos como constructores, ingenieros, científicos y servicio militar.

Al respecto, un artículo publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2022) señala el impacto de la automatización de la IA en el trabajo de las mujeres. Por otro lado, también se puede observar que en ocupaciones como el personal de apoyo administrativo y de atención al cliente tenderán a ser sustituidas por la IA, mientras que en las ocupaciones relacionadas con los cuidados o con “habilidades suaves”, como lo son limpiadoras y ayudantes, o profesionales asociados a la salud y personal de cuidados, se espera que el impacto de la IA sea mínimo. (Allas *et al.*, 2019 como se citó en UNESCO, *et al.*, 2022.).

El que un trabajo/profesión/oficio llegue a ser sustituido por la IA dependerá del contexto, es decir, “la posición social, económica y cultural de un individuo” (UNESCO, *et al.*, 2022, p. 36). Por lo que es impredecible saber cuál es el efecto de la IA sobre el empleo en las mujeres. En “el informe del BID *El futuro del trabajo en América Latina*”⁷ se señala el riesgo de automatización en términos de género para cuatro países: Bolivia, Chile, Colombia y El Salvador. Para Bolivia los empleos que más riesgo corren son los ocupados por mujeres (30%); en países como El Salvador,

7 UNESCO, *et al.* (2022)

Gráfica 3: Distribución de hombres y mujeres en los mercados laborales (2020)



Fuente: OIT (2020a).

Colombia y Chile el riesgo es casi similar al de los hombres (UNESCO, *et al*, 2022, p. 36).

Es por ello que se pretende una mayor participación de las mujeres en el uso de las tecnologías de la infor-

mación y de la comunicación (TIC's) y en campos de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), para diversificar su participación e independencia financiera.

La OIT (2020) al respecto estima que en países como Nigeria el porcentaje de población femenina en ocupaciones STEM están alrededor de 9.8% –el más bajo–, México tiene una participación del 38.2%, Estados Unidos con el 47.7% y Georgia con 55.6% –el más alto.

Ante estas perspectivas del mercado laboral, se vuelve menester voltear a ver a los centros de enseñanza, ya que, en parte, es ahí donde los jóvenes se prepararán para incorporarse en el mercado laboral, por lo que es indispensable que cuenten con las herramientas suficientes para su correcto desenvolvimiento en un mundo con IA.

La enseñanza y la IA

Como se ha descrito previamente, la IA impactará en el ámbito laboral. Es una herramienta que, si bien está en sus inicios, continuará evolucionando y formará parte de la vida cotidiana y laboral de sus egresados. Es por ello necesario que los centros de enseñanza incorporen esta visión, sean resilientes ante esta nueva tecnología y empiecen a aprovecharla en lugar de buscar aislar su uso de manera poco efectiva.

En este sentido, Lassébie (2023) identifica en dos grandes áreas las habilidades a fomentar: 1) las que son para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas basados en IA y 2) las habilidades para adoptar, usar e interactuar con las aplicaciones de la IA (ver tabla 3 del anexo), siendo estas segundas en donde la mayoría de los centros de enseñanza no especializados, o dedicados a la computación e informática, pueden contribuir con la impartición de conocimientos básicos de IA, el desarrollo de habilidades digitales y otras habilidades cognitivas, como son el desarrollo en el alumnado de habilidades analíticas, la capacidad de plantear problemas y soluciones, el pensamiento crítico y empatía; también se mencionan el desarrollo de las habilidades transversales, dentro de las cuales están contenidas la creatividad, la comunicación, el trabajo en equipo y la multitarea.

Lo anterior en concordancia con lo encontrado por Eloundou *et al.* (2023), en que los conocimientos científicos y el pensamiento crítico son habilidades

que están negativamente expuestas a la IA, por lo que son menos susceptibles a ser reemplazados por esta.

La IA en las aulas puede permitir la personalización de la educación, ya que la IA adaptaría las tareas o ejercicios con base en el rendimiento escolar de los alumnos, para disminuir o, por lo menos, no profundizar la brecha del conocimiento, o para la comprensión en el salón de clases.

También su utilización puede ser ventajosa para los profesores, ya que les permitiría concentrarse en las preguntas de desarrollo donde se muestra y desarrolla el pensamiento crítico del alumno.

Además de integrarse la inteligencia artificial en las aulas, el profesor podría ahorrar hasta un 40 o 50% de su tiempo, lo que le permitiría invertirlo en las relaciones interpersonales desarrollando las habilidades transversales que menciona Lassébie (2023, p. 161). Como ya lo señaló Lee en su conferencia *Las claves educativas en la era de la inteligencia artificial*: “la tecnología lo ha revolucionado todo: cómo vivimos, jugamos, aprendemos, trabajamos, nos comunicamos... Pero no ha tenido impacto en la educación, y tenemos que empezar a plantearnos su futuro.” (BBVA, 2021: 12m 58s)

Para el estudiante, la IA puede proporcionar conversaciones sobre un tema para que ellos mismos las critiquen y mejoren. El objetivo de este ejercicio es que la IA elabore un discurso sobre un tema y, a continuación, el alumno mejore la redacción, añadiendo nueva información, aclarando aspectos, añadiendo ideas y aportando evidencias; de esta y otras formas OpenAI (2023a) ha intentado apoyar al profesorado, ofreciendo sugerencias para la enseñanza en una guía denominada *Teaching with AI*. De esta manera se aprovechan las debilidades de la IA a simplificar temas complejos y su falta de análisis profundo, para que el estudiante contribuya a mejorar su comprensión del tema.

Por último, la IA se nutre de la información que existe en Internet, por lo que –a pesar de lo que uno pudiera creer en una reflexión rápida– las bibliotecas jugarán un papel diferente pero fundamental para la IA, ya que a través de los acervos digitales de las bibliotecas la

IA puede encontrar fuentes más confiables de información. Por lo que en un tránsito lento, pero relevante, las bibliotecas pudieran seguir siendo la base del conocimiento humano por medio de ser la fuente de información de la IA, debido a que la IA no solo puede recopilar y procesar información en forma de texto sino también en forma de imagen, lo que podría ayudar a que el acervo más antiguo sea expuesto a usuarios de todo el mundo.

Conclusión

La IA no es una tecnología reciente pero sí su utilización a través de *chatbot* y el uso de lenguaje natural para interactuar. Emular la inteligencia humana es un propósito de esta tecnología, así como su implementación en objetos o robots; sin embargo, la sociedad y sus científicos festejan –quizá con alguna razón– el aparente éxito de la nueva vida creada después de tanto tiempo, esfuerzo y recursos. No obstante, la inteligencia, así como ha sido capaz de crear belleza e inspirar grandes hazañas, de igual manera es capaz de los peores actos, y esta tecnología tiene el potencial para replicar esta misma conducta ya que la bondad o maldad de su actuar se deberá a su creador, programador o usuario. Por lo que, tanto el Dr. Frankenstein o Prometo digital y su creación deben ser revisados y pensados como una herramienta con potencial para apoyar, pero también para volverse contra sus creadores. Por lo anterior, es necesario continuar la discusión sobre su futuro y si es necesario regular o limitar el alcance de esta tecnología y el papel que los gobiernos deben jugar.

Por otra parte, es muy pronto para percibir resultados de la IA. Porque es una tecnología que recientemente se introdujo de forma libre a la sociedad, y que, además, tanto las personas, empresas, gobiernos como la misma IA están en proceso de adaptación. Empero, de continuar con el ritmo que hasta ahora ha demostrado la tecnología en general desde la segunda mitad del siglo XX hasta nuestros días, es muy probable que los resultados los podamos percibir antes de culminar la primera mitad del siglo XXI. ■

REFERENCIAS

- BBVA, Aprendamos juntos (07 octubre 2020) *Cómo la inteligencia artificial ayudará a los profesores*. Kai-Fu Lee, experto en IA. YouTube https://www.youtube.com/watch?v=9N1iYDHRZ14&t=3s&ab_channel=AprendemosJuntos2030. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Barrera, L. (2012) *Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial*. Revista de Investigación y Cultura [en línea], <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521752338014>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- CNN Español (2023), *Varias empresas de medios bloquean el acceso de la plataforma de inteligencia artificial ChatGPT*. CNN Español. <https://cnnespanol.cnn.com/video/bloqueo-chatgpt-disney-ny-times-cafe-tv/>. Último acceso: 01 de septiembre de 2023.
- Collett, C, et al., (2022) *Los efectos de la ia en la vida laboral de las mujeres*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0004055>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Del Castillo, C. (2023), *Policías y bomberos de San Francisco se hartan de los coches autónomos: “No están listos”*. El Diario. es. https://www.eldiario.es/tecnologia/policias-bomberos-san-francisco-hartan-coches-autonomos-no-listos_1_10330054.html. Último acceso: 01 de septiembre de 2023.
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. and Rock, D. (2023) *GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models*. Cornell University. ArXIV. <https://arxiv.org/pdf/2303.10130.pdf>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Rock Fernández, Y. (2023), *La mega-guía de 71 herramientas de inteligencia artificial: dime para qué la necesitas y te digo qué IAs son las mejores*. Xataka. <https://cutt.ly/WwZm3y2l>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- GBM Academy (2023), *¿Qué es el Nasdaq y cómo puedes invertir en él?* GBM Academy. <https://gbm.com/academy/que-es-el-nasdaq-y-como-invertir-en-el/> Último acceso: 01 de septiembre de 2023.
- Grant, N. & Ludlow, E. (2022), *Waymo planea ofrecer viajes totalmente autónomos en San Francisco*. Bloomberg Línea. <https://cutt.ly/BwZm3S3g>. Último acceso: 01 de septiembre de 2023.

- Green, A. (2023), *Artificial intelligence and jobs: No signs of slowing labor demand (yet)*, en OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9c86de40-en>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- González, M. & Ochoa, D., (2022) *El auge de los criptoactivos y el advenimiento del dinero digital en Construyendo el metaverso: innovaciones tecnológicas y su impacto en la sociedad*. Actualmente el manuscrito del libro se encuentra en dictaminación por parte del comité editorial de la DGAPA con el número de solicitud RO300322, y será publicado bajo la editorial LEED de la FES Iztacala de la UNAM. Papime PE303722.
- González, M. & Ochoa, D. (2017) *Nuevos enfoques en el análisis de la economía mundial*. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). <https://casadelibrosabiertos.uam.mx/gpd-nuevos-enfoques-en-el-analisis-de-la-economia-mundial.html> Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Hernández, J. (2022), *Inteligencia artificial: qué aporta y qué cambia en el mundo del trabajo*. BID. <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/inteligencia-artificial-que-aporta-y-que-cambia-en-el-mundo-del-trabajo/> Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kemp, S. (2019) *Digital 2019: Global Digital Overview. Data 2019 Reports*. Data Reportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2019-global-digital-overview>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kemp, S. (2020). *Digital 2020: Global Digital Overview. We Are Social y Hootsuite*. Data Reportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2020-global-digital-overview>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kemp, S. (2021). *Digital 2021: Global Overview Report. We Are Social y Hootsuite*. Data Reportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2021-global-overview-report>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kemp, S. (2022). *Digital 2022: Global Overview Report. We Are Social y Hootsuite*. Data Reportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2022-global-overview-report>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kemp, S. (2023). *Digital 2023: Global Overview Report. We Are Social y Hootsuite*. Data Reportal. <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Kessler, S. & Hsu T., (2023), *Una competencia de hackers revela fallas de la IA*. *The New York Times*. <https://cutt.ly/bwZm9SW6> Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Lassébie, J. (2023), *Skill needs and policies in the age of artificial intelligence*, en OECD Employment Outlook 2023: Artificial Intelligence and the Labour Market, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/638df49a-en>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- Madiega, T. (2023), *Artificial intelligence act*. European Parliament. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI\(2021\)698792_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2021/698792/EPRS_BRI(2021)698792_EN.pdf). Último acceso: 01 de septiembre de 2023.
- McCulloch, W. S., Pitts, W. *A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity*. Bulletin of Mathematical Biophysics 5, 115–133 (1943). <https://doi.org/10.1007/BF02478259>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- McKinsey (2023) *Exploring opportunities in the generative AI value chain*. Quantum Black AI by McKinsey, <https://www.mckinsey.com/capabilities/quantumblack/our-insights/exploring-opportunities-in-the-generative-ai-value-chain>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- NVIDIA (2023), *Historia corporativa en NVIDIA*. (<https://www.nvidia.com/es-la/about-nvidia/corporate-timeline/>). Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- OIT (2020), *Estas ocupaciones están dominadas por las mujeres*. OIT. <https://ilostat.ilo.org/es/these-occupations-are-dominated-by-women/>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- OIT (2020). *¿Cuántas mujeres trabajan en STEM?* OIT. <https://ilostat.ilo.org/es/how-many-women-work-in-stem/>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.
- OpenAI (2023). *Teaching with AI*. <https://cutt.ly/8wZm8OBM>. Último acceso 31 de agosto de 2023.
- OpenAI (2023). *ChatGPT — Release Notes*. (<https://help.openai.com/en/articles/6825453-chatgpt-release-notes>). Consultado el 10 de octubre de 2023.
- OpenAI (2023). *ChatGPT English*. (<https://chatgpt.ch/en/>). Consultado el 10 de octubre de 2023.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2023). *Inteligencia artificial: ejemplos de dilemas éticos*. UNESCO. (<https://www.unesco.org/es/artificial-intelligence/recommendation-ethics/cases>). Último acceso: 30 de agosto de 2023.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura el Banco Interamericano de Desarrollo, y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2022). *Los efectos de la ia en la vida laboral de las mujeres*. (UNESCO-BID-OCDE). <https://cutt.ly/ywZm4nQU>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.

Parlamento Europeo. (2023). *Ley de ia de la ue: primera normativa sobre inteligencia artificial*. Noticias Parlamento Europeo. <https://cutt.ly/rwZm4PKg>. Último acceso: 01 de septiembre de 2023.

Parlamento Europeo, (2023). *Macrodatos: definición, beneficios, retos (infografía)*. <https://cutt.ly/owZm4ZRF>

Pico C. Raquel (2023). *¿Por qué es importante la huelga de actores y guionistas?* Ethic. <https://cutt.ly/PwZm83CO>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.

Ranford A., et al (2018), *Improving Language Understanding by Generative Pre-Training* <https://cutt.ly/qwZm4oaM>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.

Santander, (s/f), *¿Qué es el NASDAQ?* Santander. <https://www.bancosantander.es/glosario/nasdaq>. Último acceso: 01 de septiembre de 2023.

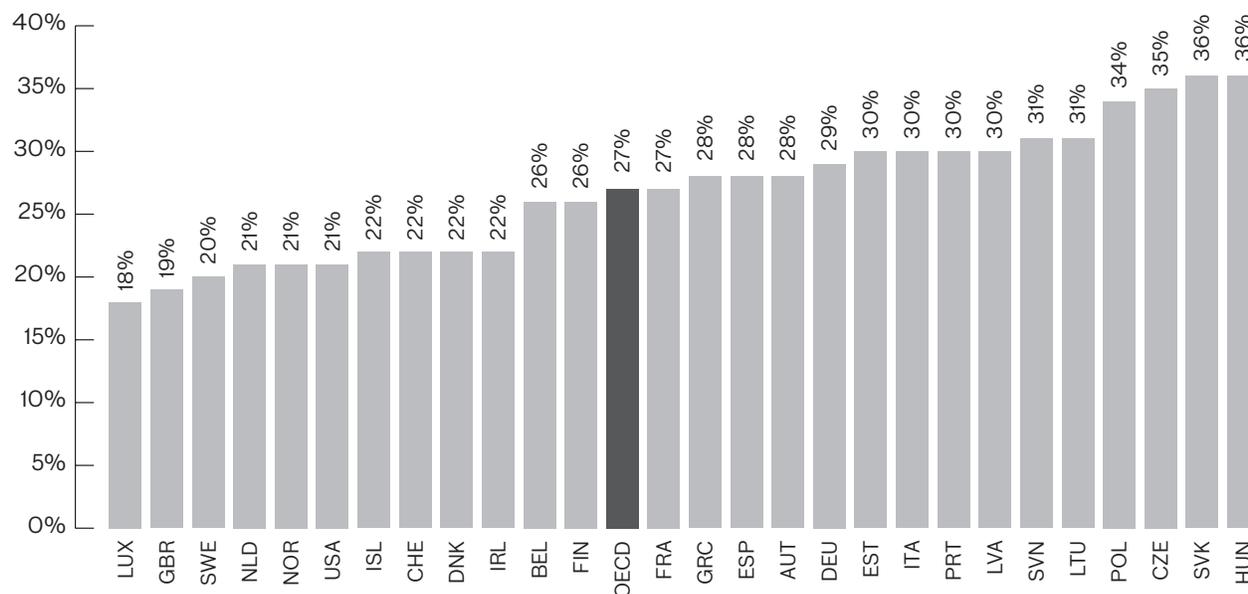
Turing A.M. (1950), *Computing Machinery and Intelligence*. Mind 49: 433-460. <https://redirect.cs.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf> Último acceso: 30 de agosto de 2023.

Unión Internacional de Telecomunicaciones (2023), *Inteligencia artificial para el bien*. ITU. <https://cutt.ly/LwZm7dwE>. Último acceso: 30 de agosto de 2023.

ANEXO

Gráfico 4. Los países con mayores proporciones de empleo manufacturero y tareas rutinarias corren aún mayor riesgo de automatización.

Proporción de empleo en ocupaciones con mayor riesgo de automatización por país, 2019.



Fuente: Source: Lassebie and Quintini (2022), "What skills and abilities can automation technologies replicate and what does it mean for workers? New evidence", <https://doi.org/10.1787/646aad77-en>, based on OECD Expert Survey on Skills and Abilities Automatability and o*NET.

Tabla 3. Habilidades necesarias en la era de la IA

	Type of skill	Examples
Skills to develop and maintain AI systems	Specialized AI skills	General knowledge of AI (such as Machine Learning) Specific knowledge of AI models (“decision trees”, “deep learning”, “neural network”, “random forest”, etc), AI tools (“tensorflow”, “pytorch”, etc) and AI software (“java”, “gradle”, “galaxy cluster”, etcetera)
	Data science skills	Data analysis Software Programming languages, in particular Python Big Data Data visualization Cloud computing
	Other cognitive skills	Creative problem solving
	Transversal skills	Social skills Management skills
Skills to adopt, use and interact with AI applications	Elementary AI knowledge	Principles of machine learning
	Digital skills	Ability to use a computer or a smartphone
	Other cognitive skills	Analytical skills Problem-solving Critical thinking Judgement
	Transversal skills	Creativity Communication Teamwork Multitasking

Fuente: Authors elaborations on Alekseeva *et al.* (2021_[12]), “The demand for AI skills in the labor market”, <https://www.doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>, Lane, Williams and Broecke (2023_[2]), “The impact of AI on the workplace: Main findings from the OECD AI surveys of employers and workers”, <https://www.doi.org/10.1787/ac1bebf0-en>; Manca (2023_[13]), “Six questions about the demand for artificial intelligence skills in labor markets”, <https://www.doi.org/10.1787/ac1bebf0-en>, Milanez (2023_[4]), “The impact of AI on the workplace: Evidence from OECD case studies of AI implementation”, <https://www.doi.org/10.1787/2247ce58-en>; OECD. AI (2023_[14]), *Visualisations powered by JSI using data from www.adzuna.co.uk*, <https://oecd.ai/>; Squicciarini and Nachtigall (2021_[15]), “Demand for AI skills in Jobs: Evidence from online job postings”, <https://www.doi.org/10.1787/3ed32d94-en>.

Tabla 4. Aplicaciones de la IA generativa en todas las modalidades

Modality	Application	Example use cases
Text	Content writing	<ul style="list-style-type: none"> Marketing: creating personalized emails and posts Talent: drafting interview questions, job descriptions
	Chatbots or assistants	<ul style="list-style-type: none"> Customer service: using chatbots to boost conversion on websites
	Search	<ul style="list-style-type: none"> Making more natural web search Corporate knowledge: enhancing internal search tools
	Analysis and synthesis	<ul style="list-style-type: none"> Sales: analyzing customer interactions to extract insights Risk and legal: summarizing regulatory documents
Code	Code generation	<ul style="list-style-type: none"> IT: accelerating application development and quality with automatic code recommendations
	Application prototype and design	<ul style="list-style-type: none"> IT: quickly generating user interface designs
	Data set generation	<ul style="list-style-type: none"> Generating synthetic data sets to improve AI models quality
Image	Stock image generator	<ul style="list-style-type: none"> Marketing and sales: generating unique media
	Image editor	<ul style="list-style-type: none"> Marketing and sales: personalizing content quickly
Audio	Text to voice generation	<ul style="list-style-type: none"> Trainings: creating educational voiceover
	Sound creation	<ul style="list-style-type: none"> Entertainment: making custom sounds without copyright violations
	Audio editing	<ul style="list-style-type: none"> Entertainment: editing podcast and post without having to rerecord
3D or other	3-D object generation	<ul style="list-style-type: none"> Video games: writing scenes, characters Digital representation: creating interior-design mockups and virtual staging for architectural design
	Product design and discovery	<ul style="list-style-type: none"> Manufacturing: optimizing material design Durg discovery: accelerating R&D process
Video	Video creation	<ul style="list-style-type: none"> Entertainment: generating short-form videos for TikTok Training or learning: creating video lessons or corporate presentations using AI avatars
	Video editing	<ul style="list-style-type: none"> Entertainment: shortening videos for social media E-commerce: adding personalization to generic videos Entertainment: removing background images and background noise in post
	Voice translation and adjustments	<ul style="list-style-type: none"> Video dubbing: translating into new languages using AI-generated or original-speaker voices Live translation: for corporate meetings, video conferencing Voice cloning: replicating actor voice or changing for studio effect such as aging
	Face swaps and adjustments	<ul style="list-style-type: none"> Virtual effects: enabling rapid high-end aging; de-aging; cosmetic, wig, and prosthetic fixes Lip syncing or "visual" dubbing in post-production: editing footage to achieve release in multiple ratings or languages Face swapping and deep-fake visual effects Video conferencing: real-time gaze correction

Fuente: McKinsey Digital