

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Inteligencia artificial: Camino a un nuevo esquema del mundo

Artificial intelligence: Road to a new schematic of the world

Aurelio Daniel Recuenco Cabrera^{1,*}; William Armando Reyes Alva²

1 Universidad Nacional de Trujillo, Perú.

2 Universidad César Vallejo, Perú.

*Autor correspondiente: danrec2011@hotmail.com (A. Recuenco)

Fecha de recepción: 03 10 2020. Fecha de aceptación: 02 11 2020.

RESUMEN

El presente artículo tiene como objetivo principal resaltar un campo que está atravesando un desarrollo desmesurado en los tiempos modernos y como secundarios las múltiples aplicaciones e interpretaciones que se derivan de su empleo. Así pues, con el tiempo nacieron los sistemas inteligentes que poco a poco fueron ingresando a los diversos campos del quehacer cotidiano para transformar a las sociedades como eje principal que se requería para tratar de desarrollar al mundo y ver a su entorno desde una nueva perspectiva que forma parte del ser humano de hoy e indudablemente más en el futuro. En pocas décadas el mundo ha visto cómo sus estilos de vida cambiaron vertiginosamente para convertirnos, se quiera o no, en seres dependientes en alguna forma de las tecnologías inteligentes. La misma era de la globalización por la que actualmente atravesamos ha conllevado a la extensión por el planeta del auge de la inteligencia artificial, convirtiéndose en la principal característica de la llamada cuarta revolución industrial. Hablar de este tema resulta muy fascinante, pero también da lugar al debate filosófico si es realmente necesaria la existencia de sistemas inteligentes o simplemente inteligencia artificial para poder seguir viviendo como seres humanos que somos sin que resulte más peligroso como algunos pueden pensar.

Palabras clave: mente; máquina; sistemas inteligentes; inteligencia artificial.

ABSTRACT

This article aims to highlight a field that is going through an excessive development in modern times and that emerged in the middle of the last century in order to imitate or give solutions to issues that naturally could not be executed by the human mind. Thus, intelligent systems were born that little by little were entering the various fields of daily work to transform societies as the main axis that was required to try to develop the world and see their environment from a new perspective that is part of being human today and undoubtedly more in the future. In a few decades the world has seen how their lifestyles changed dramatically to make us want or not dependent beings in some form of intelligent technologies. The same era of globalization that we are currently going through has led to the expansion of the artificial intelligence boom across the planet, becoming the main feature of the so-called fourth industrial revolution. There are, of course, many points in favor of this transformation, but there are also those from the negative point of view, such as the fact that the right thing is done in wanting to match or overcome the human mind as it was created. Talking about this issue is very fascinating, but it also gives rise to the philosophical debate if the existence of intelligent systems or simply artificial intelligence is really necessary to continue living as human beings that we are without being more dangerous as some may think.

Keywords: mind; machine; intelligent systems; artificial intelligence.

INTRODUCCIÓN

Algo que está cambiando en los tiempos actuales el modo de actuar de las sociedades, es la aparición en el escenario mundial, de la cada vez más intensa presencia de la inteligencia artificial, surgida a mediados del siglo pasado con el fin de imitar o dar soluciones a cuestiones que de manera natural no podían ser ejecutadas por la mente humana y sin que se pueda todavía precisar que significa realmente ello. Además, de esto se

desprende la utilidad específica que representa para la humanidad en los distintos campos de la vida y el interés por saber si logrará desplazar a la capacidad del hombre en su afán de dominar al mundo (Salazar, 2018; Díaz, 2016). Aunque parezca raro, no existe aún una decisión unánime de lo que significa la inteligencia artificial, dado que aún no hay un consenso sobre ello y que facilite discernir qué programas son inteligentes o no, pues en muchos casos tampoco estamos seguros de lo que

es la inteligencia (no artificial) (García, 2012).

Hay consciencia que el poder de la mente ha caracterizado al ser humano sobre todas las demás especies existentes, por saber usarlo realmente en la vida en que se tiene para vivir. Este empleo de la mente ha sido y es aún, materia de estudio de la psicología por centrarse en entender y descubrir la razón de las acciones que se hacen cotidianamente. Pero los siglos pasaron y con ello el desarrollo conjunto de sistemas que tratan de parecer o más aún superarse a lo que realiza la mente humana. Actualmente, no sólo las doctrinas psicológicas sino también un gran número de disciplinas se hallan en el ruedo de lo que se llama revolución intelectual. Todo esto por el hecho de aparecer la inteligencia artificial que hace pensar a las computadoras. Lo que se desea es tener máquinas que tengan mentes, en su sentido pleno y literal. Tampoco es ciencia ficción, sino de verdadera ciencia que tiene desde luego un fin muy atrevido, en el que los mismos individuos son computadoras. La idea de pensar y computar es exactamente lo mismo (Haugeland, 1998).

De esta forma, el objetivo principal del artículo es resaltar la enorme importancia que ha adquirido en las últimas décadas la inteligencia artificial en el desarrollo de las sociedades y como objetivos secundarios el hecho de dar a conocer las múltiples aplicaciones de ésta en los distintos campos para beneficio de muchos.

ORIGEN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

El tema tiene sus orígenes cuando filósofos como R. Lull, Descartes y Leibniz meditaron en la mecanización del pensamiento humano o del caso de Babbage que soñó con crear imágenes superpoderosas dotadas de inteligencia. Los primeros pasos originaron la formación de disciplinas como lógica, filosofía, ingeniería, etc. y que al reunir sus saberes derivaron en la cibernética considerada así por N. Wiener y que fue el primer antecedente de la inteligencia artificial. En la etapa cibernética se elaboraron los presupuestos nucleares y sus clasificaciones respectivas. El mayor representante es Turing, quien señaló la primera definición de inteligencia artificial que se aleja del tema especulativo y se ubica en el lado científico: la base sobre la que los sistemas se centran en el comportamiento para definirlos como inteligentes. Así, la primera interpretación de tipo científico: un sistema es inteligente cuando pasa con éxito el test de Turing. La evolución continuó y con la aparición de

las computadoras se cambió en la dirección de los intereses teóricos. Se pasó a la informática en vez de cibernética. Las razones: el interés de los cibernéticos en el diseño de modelos físicos que se comporten como humanos, pero que fueron objetadas en la viabilidad de la investigación y; la aparición de intereses de tipo económico, especialmente militar, que apoyaron la investigación sobre construcción de equipos o computadores digitales que tuvieron inversiones inmediatamente y que conllevaría a la brecha entre la investigación de la universidad y la existente en el campo industrial. El desarrollo del campo tecnológico determinó que con el tiempo apareciera una máquina capaz de hacer múltiples usos y aplicaciones y entre ellos al del modo similar de la inteligencia. Así existió el interés de personajes del mundo del saber para aplicarlo en distintos terrenos del mismo que permitan su difusión. Con el tiempo, todos los usos y experimentos hechos en investigación se acumularon hasta ser presentadas en un Congreso de Dartmouth en 1956 bajo la dirección de John McCarthy, Marvin Minsky, Rochester y Claude Shannon (fecha de nacimiento real de la inteligencia artificial). Ahí, se pronosticó la creación de la primera computadora capaz de hacer tareas humanas y simular al hombre en un lapso de 25 años (Álvarez, 1994; Sancho, 2018). No obstante, se precisa que en 1943 Warren McCulloch y Walter Pitts mostraron el primer modelo de red neuronal artificial, capaz de aprender y resolver funciones lógicas y, por ello en los años 80 se retomó su investigación gracias a los avances con el uso de redes de retropropagación; sin embargo faltaba calar en el medio universitario o de investigación hasta que en 1950 Turing publicó su artículo *Computing machinery and intelligence* y años después sería co-autor de un programa de ajedrez, así aumentaría el interés por el campo de las computadoras. Turing es considerado como el padre de esta disciplina, pero el término se acuñó en 1956 por John McCarthy (García, 2012). Debido a los fracasos, el concepto de inteligencia artificial dejó de usarse, pasando al de aprendizaje de máquinas o *machine learning*. Conceptos como aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje reforzado se convirtieron en las áreas de desarrollo principal donde los datos tomaron importancia fortaleciendo la noción de *data science* en los años 2000. En el 2012 surgieron nuevos recursos computacionales disponibles, especialmente por el uso de

tarjetas de video o GPU, aparte de los progresos teóricos, el conexionismo adquirió un nuevo interés bajo el nombre de *deep learning*, la cual revolucionó la disciplina, reviviendo ideas olvidadas e introduciendo otras nuevas; pero aún hay mucho por descubrir en este campo (Brossi et al., 2019).

EVOLUCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se presentan los principales hechos que marcaron su desarrollo (Tabla 1).

DEFINICIONES MÁS ACERTADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Según Boden (2017), la inteligencia artificial tiene por propósito que los ordenadores hagan la misma clase de cosas que puede efectuar la mente humana. Así también, Teigens et al. (2020) señalan que la inteligencia general artificial (AGI) es la inteligencia de una máquina que puede comprender o aprender cualquier tarea intelectual que un ser humano puede. Es un objetivo principal de algunas investigaciones de inteligencia artificial y un tema común en los estudios de ciencia ficción y futuros. AGI también se puede denominar IA fuerte, IA completa o acción inteligente general. A su vez Minsk (1972) indica que la inteligencia artificial es la ciencia de construir máquinas para que hagan cosas que si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia. De igual forma Escolano et al. (2003) indican que se puede pensar en inteligencia artificial como en aquella ciencia que incorpora conocimiento a los procesos o actividades para que éstos tengan éxito. Mientras que para Maheshwari (2018) la inteligencia artificial es una forma de comprender la

inteligencia e integrarla en el software y dispositivos de hardware; y para Gil (2020) es la capacidad de la máquina para autoaprender con algoritmos mediante la estructuración de informaciones. Finalmente Mathivet (2018) agrega que "la inteligencia artificial permite dotar a un sistema de un mecanismo que le permite simular el comportamiento de un ser vivo, comprenderlo mejor o incluso adaptar su estrategia a cambios y modificaciones en su entorno".

CARACTERÍSTICAS MÁS SALTANTES DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Presenta aspectos como: incorporar el concepto de aprendizaje, Utilizar la experiencia y la deducción lógica para automejorarse, Usar símbolos no matemáticos, El comportamiento de los programas tiene una secuencia de pasos, seguidos por un programa que es influenciado por un problema particular, El razonamiento está basado en el conocimiento, Implica un programa que incorpora factores y relaciones del mundo real, y Discusión entre programa de razonamiento y base de conocimientos.

JUSTIFICACIÓN PARA EML EMPLEO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Según Vermeulen et al. (2018), el empleo actual de robots industriales es mayor, ya que su empleo ha inducido a la mejora de la productividad de manera notable, aunque su empleo signifique el incremento de pérdidas de muchos puestos de trabajo, lo que conlleva a una automatización positiva o negativa dependiendo de la categoría de industria que sea.

Tabla 1
Principales sucesos en la historia de la inteligencia artificial

Año	Creador	Suceso
1842	Lovelace	Aparece máquina analítica programable.
1950	Turing	Publica "Computing machinery and intelligence" y presenta la Prueba o Test de Turing.
1956	Mccarthy, Minsky, Rochester y Shanon	Organizan el primer congreso de inteligencia artificial.
1961	Minsky	Publica "Pasos hacia la inteligencia artificial"
1965	Weizenbaum	"Eliza": el primer sistema especialista.
1972	Dreyfus	Publica "Lo que no pueden hacer los ordenadores"
1979	Berliner	Crea programa BKG 9.8 que vence al campeón mundial Luigi Villa en backgammon.
1981	Japón	Desarrolla proyecto Quinta Generación.
1987	Fischles y Firschein	Logran describir los atributos de un agente inteligente.
1993	Horswill	"Polly": robótica basada en la conducta.
1997	IBM	Computadora <i>Deep Blue</i> vence al campeón mundial de ajedrez Kasparov.
2005	TiVo:	Se introduce tecnología de recomendaciones.
2011	IBM	Ordenador <i>Watson</i> gana a concursantes humanos en programa de preguntas y respuestas
2011	Apple, Google y Microsoft	Se introduce aplicaciones móviles de recomendaciones
2013	Varios	Progresos tecnológicos en aprendizaje automático y profundo
2014	Rusia	Computadora supera de forma exitosa la prueba de Turing
2014	Microsoft	Se lanza Robot <i>Tay</i> capaz de aprender a partir de interacción con personas
2016	Google DeepMind	AlphaGo vence a Lee Sedol en el juego "Go"
2017	Universidad Carnegie Mellon (USA)	Libratus vence el póker a rivales humanos
2019	OpenAI	"Dactyl": la mano robot

Así también, Taylor (2016) señala que la inteligencia artificial se usa para transformar a las empresas de forma digital permitiendo el comercio mediante el pago móvil en formas innovadoras que se traducen en comercio móvil o pago sin contacto, abriendo puertas para la aprobación del intercambio financiero por un bien o servicio ofrecido con ayuda tecnológica. De igual modo, los negocios que se centran en plataformas tecnológicas y digitales muestran grandes ventajas para los ingresos y la reducción de costos, lo que supone que el empleo de sistemas inteligentes es una ventaja competitiva en contraste con otras organizaciones que aún no se implementan tecnológicamente (Zhu et al, 2006). Además, conforme a Yearsley (2018) se aprecia que algunas tecnologías como las redes sociales tienen mucho poder para modular las creencias y la conducta humana que se centran en incrementar el negocio de la publicidad, combinando política, trivialidades y medias verdades que puedan conducir a cambios sociales en masa.

TIPOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Se presentan las siguientes variaciones (Russell y Norvig, 2012; Blanco et al., 2019):

Sistemas que piensan como humanos

Emulan el pensamiento humano. Trabajan de forma automatizada en actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas y el aprendizaje. Un ejemplo son las redes neuronales artificiales.

Sistemas que actúan como humanos

Actúan como humanos. Referido a computadoras que hacen tareas de forma similar a como lo realizan las personas mediante la imitación de la conducta humana. Es el caso de los robots o robótica.

Sistemas que piensan racionalmente

Tratan de emular el pensamiento lógico racional de las personas, es decir, se investiga cómo obtener que las máquinas puedan percibir, razonar y comportarse en efecto. Los sistemas expertos se engloban en este grupo.

Sistemas que actúan racionalmente

En forma ideal, referidos a los que intentan imitar de manera racional el actuar humano mediante conductas inteligentes. Se les denomina agentes inteligentes.

APORTANTES

De acuerdo a Flores (2014) se consideran como aspectos aportantes los siguientes:

La filosofía que concibe a la mente como una máquina que opera desde el conocimiento codificado en un lenguaje interno. Las matemáticas que proporcionan los instrumentos para manipular las aseveraciones de seguridad lógica. La psicología que potencia la idea de que humanos y animales serían considerados máquinas para procesar información.

IMPORTANCIA DEL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Las principales razones que indican su importancia son (Rouhiainen, 2018):

Velocidad de implementación de la inteligencia artificial

Las nuevas formas de tecnología se implementan velozmente y pocos entienden en su real dimensión los efectos que acarrea. Esto conllevará a grandes desafíos.

Impacto potencial en la sociedad

Hay un gran campo por mejorar, transformar o crear que ofrece ésta y que se verá conforme se use.

Priorización de la inteligencia artificial por parte de todas las grandes empresas tecnológicas

Muchas empresas grandes del medio invierten en investigación y desarrollo de ésta.

Escasez de profesionales expertos

Debido a su crecimiento, se requieren de científicos de datos, expertos en aprendizaje automático y profesionales técnicos. También de asesores, consultores para explicar el avance y hasta de docentes.

Ventajas competitivas para las empresas que usen primero la inteligencia artificial correctamente

Empresas grandes o pequeñas disponen de ésta y las que lo hagan primero tendrán ventajas.

Desarrollo ético

Ejercer presión para que las empresas hagan uso de ésta empleando la ética por el bien de la humanidad y elevar el nivel de vida.

Comunicación de ventajas y oportunidades

Para gente que tiene una concepción negativa y falta de comprensión, se debe compartir esta información para acercarla en la adopción de dichas tecnologías.

Colaboración entre los sectores privado y público

La investigación y desarrollo debe ser llevada a cabo por todo tipo de empresas, sea públicas o privadas y de cualquier nivel, grandes o pequeñas.

SIGNIFICADO Y VALOR DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

De acuerdo a Freije y Freije (2018) debe servir para enfrentar y asumir el uso de la inteligencia artificial en los procesos de todas las unidades empresariales con el apoyo de estrategias defensivas y ofensivas para mejorar la posición de esta en el medio y producir la mejora de relaciones, temas estructurales, recursos políticas y estrategias. Esto conlleva a entender la idea del valor innovador y de las oportunidades que abre este campo para la empresa, dándole otro sentido al trabajo que hacen en el manejo de las gestiones que buscan reinventarse y aumentar su productividad. A su vez Ivanova y Jarcallov (2018) señalan que los individuos desarrollan un mejor entendimiento de sus propios sesgos cognitivos y caracterizan su propia inteligencia, esto les da oportunidad de desarrollar inteligencias de máquinas que demuestran sensibilidad a sus debilidades, en vez de explotarlas. Esto indica el valor del potencial humano que debe estar al nivel con la tecnología, dado que, si bien la capacidad de inteligencia humana es única, también en otros casos la tecnología logra solucionar problemas que la mente humana no puede hacerlo sencillamente; deben ir de la mano ambas inteligencias para dar auténtica solución de problemas que se dan a diario. Y según Ferrara et al. (2016) el ámbito digital logró una evolución muy dinámica y debido al desarrollo de la inteligencia artificial es que existen múltiples plataformas virtuales que permiten obtener una mayor interacción con el medio informativo, vivencias o juicios de toda clase. Es decir, se trata de ver a la inteligencia artificial como un campo que coloca al ser humano como un agente auténtico de interrelación con los diversos tipos opinión que se suscitan en el medio.

CRITERIOS TOMADOS EN CUENTA EN EL EMPLEO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

A través de las décadas se propusieron diversos criterios en su afán de poder abarcar varios aspectos en la solución de casos, pero hasta ahora no se ha logrado diseñar una que satisfaga a todo lo deseado. Dentro de estos criterios existe la llamada prueba o test de Turing consistente en una prueba de lo que es capaz una máquina para poder mostrar un comportamiento inteligente muy parecido al que presenta el ser humano y que fue diseñado por Alan Turing. No obstante, hay un acuerdo entre investigadores que para el caso se requieren criterios (Teigens, 2019)

como: Razonar, emplear estrategias, solucionar acertijos, emitir juicios bajo incertidumbre, representar el conocimiento (que incluye el conocimiento de sentido común), Planear, Aprender, Comunicarse en lenguaje natural y por último Integrar todas estas habilidades hacia objetivos comunes.

ÁREAS DE APLICACIONES DEL SISTEMA

Se pueden mencionar las siguientes áreas (Escolano et al., 2003):

Tratamientos de lenguajes naturales

Engloba aplicaciones que hacen traducciones entre idiomas, interfaces hombre-máquina que facilitan hacer la interrogación de una base de datos o dar órdenes a un sistema operativo, etc., para lograr una comunicación amistosa con el usuario.

Sistemas de expertos

Abarca a los sistemas donde la experiencia de personal calificado se involucra a tales sistemas para alcanzar situaciones más reales.

Robótica

Navegación de robots móviles, control de brazos de robots, ensamblaje de piezas, etc.

Problemas de percepción: visión y habla

Reconocimiento de objetos y del habla, identificación de defectos en piezas por medio de visión, soporte en diagnósticos médicos, etc.

Aprendizaje

Configuración de comportamientos para su ulterior adopción en computadoras.

ÁMBITOS DE APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Sistemas inteligentes y robots podrán compartir oficinas, fábricas y todo espacio laboral que concentre actividades automatizables (rutinarias, mecánicas y repetitivas). Si la fuerza laboral está preparada por las aptitudes requeridas, el cambio no temerá a ser reemplazada por máquinas inteligentes; si los trabajadores no poseen las competencias requeridas, están en situación vulnerable ante nuevos escenarios (Corvalán, 2019). Según Pimentel (2020), tenemos los siguientes ámbitos de aplicación:

Área de marketing

El área de marketing tendrá más dinamismo y eficiencia en los procesos que ejecuta debido a que la inteligencia artificial que emplea será mediante máquinas y programas capaces de resolver situaciones en poco tiempo revisando todo tipo de análisis referentes a tareas, creación de informes, campañas

publicitarias, gestión de redes sociales, etc. Así, el equipo de marketing dispondrá de más tiempo para la prevención y planificación de nuevos procesos y campañas futuras.

Área de ventas

El área de ventas recibe enorme apoyo de la inteligencia artificial, dado que obtiene los instrumentos para ser más eficaces en el proceso de ventas, gestión de cartera de clientes, identificación de posibles leads, coaching de ventas, maximización de rutina diaria del vendedor, diseño de contactos y otros. Es de utilidad gracias al *machine learning* y su capacidad de ayuda de datos y pronósticos, puesto que ahora las empresas se aseguran de hacer pronósticos para un lapso entre 1 a 6 meses con absoluta precisión. Así, se toman mejores decisiones y elabora el plan financiero disminuyendo las probabilidades de incertidumbre.

Área de logística

En esta área se hallan los robots con inteligencia artificial y software que ayudan a precisar los procesos de gestión logística, ya que reducen los costos, trabajo repetitivo y la ejecución de tareas riesgosas. Entre sus ventajas están la capacidad de estudiar mejores rutas logísticas y hacer el seguimiento del proceso en tiempo real, derivando en la reducción de tiempos de entrega con un proceso más eficiente, aparte del apoyo que da en la gestión de operaciones de almacenes gracias al empleo de robots que usan tecnología muy avanzada y logrando mantener en orden los almacenes para despachar de forma más efectiva.

Área de finanzas

Desarrollan estrategias comerciales exactas gracias a los análisis de data que hace para luego otorgar valiosos *insights* y tomar una mejor decisión. Los algoritmos de *machine learning* mejoran la eficiencia financiera dado a que hacen operaciones de *trading* en alta frecuencia, aprueban créditos, otorgan ratings a los créditos, gestionan portafolios y obtienen rentabilidad esperada, detección de intentos de fraude, otorgan seguros de clientes en poco tiempo y hacen el análisis de los perfiles de los clientes. También, porque están disponibles las 24 horas del día en los 7 días de la semana, siendo así muy atractivo por los horarios de mercados que se usan en el mundo (Bellido y Schwarz, 2019; González, 2017).

Área de atención al cliente

En este terreno la inteligencia artificial provee los instrumentos consistentes en una gama de productos, como asistentes

virtuales que facilitan los procesos de atención y solución de consultas, reclamos e inquietudes de clientes de forma óptima y sostenible. Facilitan a las empresas ser productivas y reducir costos en el sector. Permiten atender a cualquier hora, capacidad de atención de clientes de cualquier país, reducir tiempos y costos, capacidad de obtener y clasificar toda información obtenida del cliente para ser estudiada y mejorar su fidelidad.

Pero, hay cuestiones más precisas. Según WIPO (2019) la inteligencia artificial vaticina el tiempo, mejora la detección del cáncer, incrementa la productividad de los cultivos, pronostica una epidemia, mejora el rendimiento industrial, otorga mayor seguridad, precisa los diagnósticos de salud, entre otros. Ford (2018) agrega que el reconocimiento visual fomentado por la inteligencia artificial está sobrepasando la capacidad humana, y esto se aprecia en distintas aplicaciones; no obstante, las tecnologías de reconocimiento facial sugieren también un desafío para la privacidad. Y para Lepage (2016) el mercado mundial de aplicaciones está creciendo y será un factor estratégico para el éxito empresarial; los cambios de transformación digital a las que están obligadas las organizaciones por la demanda de competitividad creciente y a la exigencia de los nuevos clientes o usuarios *millennials* dará paso al aumento notorio de inteligencia artificial desde la revisión de procesos vigentes.

PRUEBAS PARA UN NIVEL HUMANO

En este caso se distinguen las siguientes pruebas (Teigens, 2019):

Prueba o test de Turing (Alan Turing)

Una máquina y un ser humano conversan sin ser vistos con otro ser humano, que debe evaluar, cuál de los dos es la máquina, que pasa la prueba si puede engañar al evaluador una fracción significativa del tiempo.

Prueba del café (Steve Wozniak)

Necesita una máquina para ingresar a un hogar estadounidense promedio y descubrir cómo hacer café.

Prueba de Robot College Student (Ben Goertzel)

Una máquina se inscribe en una universidad, toma y pasa las mismas clases que los humanos y obtiene un título.

Prueba de empleo (Nilsson)

Una máquina realiza un trabajo económicamente relevante, al menos tan bien como los seres humanos en el mismo trabajo.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Rouhiainen (2018) presenta los siguientes casos a continuación:

Ventajas

Reducción de pobreza extrema y mejora de calidad de vida en áreas remotas.

Potencial de crear sistemas de educación personalizados y con suma eficacia.

Con la robótica desarrollan tareas riesgosas, aburridas o difíciles para la persona.

Fomenta los vehículos autónomos, lo que induce a generar más eficiencia del tráfico, alternativas de transporte más baratas y más seguridad en las calles.

Su investigación y desarrollo contribuyen a la obtención de la paz mundial.

Crea oportunidades de negocios extraordinarias para emprendedores y empresas en todo el mundo conllevando con ello a la productividad.

Produce mejoras en casi todos los aspectos comerciales.

Cambiará de manera drástica casi todas las industrias comerciales.

Desventajas

Cambio del mercado laboral significativo y con reducción de puestos de trabajo. Las personas deben reeducarse profesionalmente.

Su crecimiento y desarrollo aumentará posiblemente la soledad o el aislamiento.

Establecimiento de pautas de tipo ético sobre la oferta de productos y servicios con inteligencia artificial.

Su uso creciente en cuestiones políticas.

Su aumento puede elevar las brechas de desigualdades geopolíticas en el mundo.

Su aumento veloz podría causar miedo, confusión y hasta terror en la población.

Su empleo podría convertirse en un arma, lo que atentaría contra la seguridad.

Exageración mediante avisos publicitarios en cuanto a sus posibles beneficios.

TÉCNICAS MÁS USADAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Aprendizaje automático

Ciencia que enseña a las computadoras a hacer predicciones basadas en datos. En un grado básico, dar a una computadora un conjunto de datos y pedirle que haga una predicción. Al inicio, la computadora tendrá muchas predicciones incorrectas. No obstante, en el paso de miles de predicciones, la computadora actualizará su algoritmo para hacer mejores predicciones (Norman, 2019).

Aprendizaje profundo

Subconjunto de la inteligencia artificial, dado a que tiene mayor alcance que incluye percepción inconsciente y toma de decisiones basadas en la intuición. Por

ahora es el modo más factible de implementar la inteligencia artificial. (An, 2020).

Descubrimiento de datos inteligentes

Uso de software inteligente como aprendizaje de máquina, estadística y visualización de datos para descubrir hipótesis nuevas (y no a confirmar las previas). El software cumple una tarea más activa al descubrir un saber en materia de negocios. Pero, el proceso no es del todo automático, ya que aún requiere la participación aguda del analista en el proceso de descubrimiento del conocimiento (Swift, 2002).

Análisis predictivo

Busca vaticinar que pasaría en el futuro (eventos no ocurridos). Usa métodos regresivos, bien lineales, logísticos o de Cox (tiempo de seguimiento) y que recientemente fueron reforzadas por los algoritmos de *machine learning*. Puede usar una gran cantidad de variables que se combinan con resultados que genera un modelo (Beunza et al., 2020).

INTELIGENCIA ARTIFICIAL ESTRECHA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERAL

El propósito básico de la inteligencia artificial fue el diseño y construcción de máquinas que piensen; o sea sistemas computacionales capaces de poseer inteligencia similar a la del ser humano; pero por muchas limitaciones para esto, los esfuerzos se orientaron hacia la inteligencia artificial estrecha o débil. Con esto, se limita a hacer tareas muy específicas como el juego de ajedrez. Así, una máquina posee toda la capacidad hasta para vencer al ser humano como ocurrió en 1997 cuando la computadora *Deep Blue* ganó al campeón mundial de ajedrez Kasparov; no obstante, es incapaz de efectuar cualquier otra actividad de tipo cognitivo por más simple que sea. En cambio, la inteligencia artificial general, también llamada fuerte, alude a la posibilidad de que cualquier máquina pueda realizar exitosamente cualquier actividad pensante propia del hombre. Tal vez no sea tan efectiva jugando al ajedrez, pero efectúa muchas cosas más. Comúnmente se cristalizó en los films de ciencia ficción; pero en la realidad adquiere importancia por su presencia en el mundo científico-tecnológico, derivando a su uso por parte de los investigadores (Menéndez, 2017). La inteligencia artificial débil (estrecha) se refiere a la posición que toma el computador como un instrumento útil para el estudio de la mente en virtud que facilita plantear y verificar la hipótesis minuciosamente, y es una posición a la que nada tiene que objetar. Mientras, la

inteligencia artificial fuerte (general) se refiere a la posición que conserva que el computador no es solo un instrumento, sino más bien que la computadora apropiadamente programada es en realidad una mente y que, por ende, abarca y posee otros estados cognitivos (Hierro-Pescador, 2005). Si las acciones se hacen dentro de un contexto particular acotado como jugar ajedrez o reconocer individuos, es una inteligencia artificial débil o estrecha; pero si el sistema expresa inteligencia en un amplio conjunto de tareas y entornos solucionando problemas que podría resolver un individuo, es una inteligencia artificial fuerte o general (Searle, 1980). La diferencia entre la inteligencia artificial débil y fuerte se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2
Diferencias entre los dos modos de inteligencia

Inteligencia artificial débil	Inteligencia artificial fuerte
Forman parte de la realidad	Forman parte de la ciencia ficción
Dirigidos a situaciones concretas	Dirigidos a situaciones abiertas
De naturaleza reactiva	De naturaleza proactiva.
Son inflexibles	Son flexibles
Son programadas por un humano	Son autoprogramables
Poseen pocas redes neuronales	Poseen muchas redes neuronales.
No ejercen raciocinio, solo computan	Simulan la conducta humana
Asimilan de ejemplos similares	Asimilan como los individuos
Tienden a repetir tareas	Tienden a asimilar nuevas tareas
No salen de su ámbito de trabajo	Se amoldan a nuevos escenarios

SISTEMAS EXPERTOS

Es el programa de ordenador que contiene la explicación de un experto con conocimiento de tal contexto de acción. Así, los expertos son escasos y suponen una gran inversión económica, y se intenta diseñar un sistema que represente los conocimientos del experto mediante una configuración que el ordenador procesa. Es un diseño computarizado de las capacidades del razonamiento y destrezas en solución de problemas del experto humano. Como el sistema experto busca hacer las actividades humanas como normales, debe hacer lo siguiente (Pino et al., 2001):

Efectuar el problema planteado de la misma forma que el experto erudito humano.

Trabajar con datos incompletos o información bajo incertidumbre como en ciertas ocasiones lo hace el experto humano.

Explicar el resultado logrado.

Aprender conocimientos nuevos sobre la acción.

Reorganizar los conocimientos de que dispone en base a datos recientes.

Saltarse las normas, si se concluye que éstas no se aplican a un caso específico.

LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

El gran desarrollo de la tecnología impacta muy fuerte en las sociedades de hoy y al entorno empresarial mundial. En los 80's se inició la revolución digital con la aparición de las computadoras personales e internet incipiente. Hoy, existen varias tecnologías, algunas poco conocidas, pero que influyen en el estilo de vida. Tecnologías emergentes que se mezclan unas con otras, lo que da origen al crecimiento de tipo exponencial en una gran cantidad de categorías. Sin dudar, una de las que más aceptación tuvo, fue la inteligencia artificial. No obstante, hay muchas otras tecnologías que gozan de renombre como: impresión 3D, robótica, internet, vehículos autónomos, nanotecnología y la computación cuántica. Todas ellas son fascinantes y con un mundo propio que ofrecen beneficios a la humanidad; pero, asimismo, ocasionan mucha confusión y presentan nuevos retos, debido a una implementación muy veloz. Así se observa, que Klaus Schwab, fundador y director ejecutivo del Foro Económico Mundial, fue quien llamó a esta era la cuarta revolución industrial. Hay quienes sostienen que todas las tecnologías comprendidas son importantes, pero se cree que la inteligencia artificial está en el centro de todas ellas. Se ha llegado a afirmar que la inteligencia artificial es la nueva electricidad. Esto quiere decir que la inteligencia artificial se convierte en un elemento decisorio de la nueva era y que se usará para abastecer a nuevas tecnologías conforme se adapte a nuestras vidas. Ahora, es común escuchar que si se desea triunfar en el mercado laboral se apueste por cualquiera de estas nuevas formas tecnológicas que presentan nuevas opciones para ello. No obstante, por la rapidez de su ingreso al medio diario, pueden ocasionar algunos problemas. Los individuos se desarrollan normalmente a un ritmo lineal, mientras que el crecimiento de las innovaciones es exponencial, haciendo complejo mantenerse al día. Asimismo, está el hecho de que este ritmo haga también cambiar veloz y drásticamente nuestras vidas. Por eso, se sugiere tener cuidado en implementar lo necesario y esencial, no dejando de considerar que el individuo es un ser excepcionalmente humano, dando valor a sus destrezas como la inteligencia social y la creatividad. Finalmente, recordar que no solo es cuestión de entender estos sistemas de

inteligencias, sino también en aprender a saber emplearlas para bien (Rouhiainen, 2018; Schwab, 2019; Amor, 2019; Collado, 2019; Ramírez, 2020).

CONCLUSIONES

El vertiginoso ascenso de la inteligencia artificial desde mediados de la década de los años 50 hasta la actualidad, ha sido tan exitoso, que su crecimiento se tornó de forma exponencial y sembró el camino a una transformación del modo de vida del ser humano en el mundo, llegando incluso a involucrarse en hechos que se creían en épocas pasadas solo en la fantasía y que el tiempo se encargó de hacerlas realidad, aun traspasando más allá de lo pensado. Para los tiempos actuales ya es normal que se esté habituado y aún se continúe en ello de centrar más el apego a la era de cambio tecnológico y que se viva de ella en cualquiera de sus formas, pues está ya casi presente en todos los ámbitos. Así pues, el surgimiento de la inteligencia artificial colocó al planeta en el escenario de la cuarta revolución industrial de la cual la humanidad ha sido testigo. Se ha visto como cada vez se hacen dispositivos tecnológicos más pequeños, con más funciones y más rápidos en procesar sus tareas. Pero, se cree que cada creación de éstas solo dura un corto plazo, pues aparece otra en el medio que causa más revolución que la anterior. Tanto ha sido su expansión que ha permitido abrir nuevos juicios respecto a la manera de operar estos tipos de inteligencias y en la forma de usarlos. Muchos creen que este proceso ha sido para bien, pero asimismo hay quienes creen lo contrario, como por el hecho de tener que valerse necesariamente de la tecnología para vivir dignamente en el presente siglo y en el futuro. La ética también entra en el juego y a veces es objetada por el caso si se está dando uso adecuado a tales inteligencias para seguir conviviendo como seres humanos y si con ello respetamos a los demás y no sobrepasamos sus derechos. Además, de si se emplea la inteligencia humana para crear objetos que sobrepasen más allá de lo permitido por la ley natural al ser humano. Claro, que hay puntos positivos cuando tiene como objetivo mejorar la calidad de vida del individuo, aunque haya un lado oscuro de querer obligarnos a cambiar de estilos de vida como individuos o convertirnos también en cierta forma en seres artificiales. Incluso, hay quienes creen que por muy avanzadas que sean las inteligencias artificiales, jamás se llegará a la condición que posee el ser humano; pues se estima que el desarrollo mental,

como virtud única de éste y que necesita de toda inteligencia compleja, está en función de las interrelaciones con su medio exterior y en vinculación del fondo que le es propio como ser humano, especialmente de la percepción y motricidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, L. (1994). Fundamentos de la inteligencia artificial. Universidad de Murcia, España, 55-57 pp.
- Amor, E. (2019). El marketing y la cuarta revolución industrial. 1ra Edición, ESIC Editorial, Madrid, 1-6 pp.
- An, J. (2020). 77 bloques para construir una transformación digital: El modo de capacidad digital. Story Tree FDC, México.
- Bellido, B. y Schwarz, M. (2019). Redes neuronales para predecir el comportamiento del conjunto de activos financieros más líquidos del mercado de valores peruano. Revista Científica de la UCSA, 6(1): 49-64.
- Beunza, J.; Puertas, E. y Condés, E. (2020). Manual práctico de inteligencia artificial de entornos sanitarios. ELSEVIER, Barcelona, 14 pp.
- Blanco, F., Castro, J. M., Gayoso, R. y Santana, W. (2019). Las claves de la cuarta revolución industrial: Cómo afectará los negocios y las personas. Libros de cabecera, España, 20-21 pp.
- Boden, M. (2017). Inteligencia artificial. 1ra Edición. Turner Publicaciones, España. 1 pp.
- Brossi, L., Dodds, T. y Passeron, E. (2019). Inteligencia artificial y bienestar de las juventudes en América Latina. 1ra Edición, LOM Ediciones, Chile. 5-6 pp.
- Collado, E. (2019). El mundo cambia, ¿y tú?: Claves para diseñar tu futuro profesional en plena era digital. Editorial Alienta-Planeta, España, 1-4 pp.
- Corvalán, J. (2019). El impacto de la inteligencia artificial en el trabajo. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, 10(1), 35-51.
- Díaz, E. (2016). Inteligencia artificial versus inteligencia humana. Interactiva: Revista de la comunicación y el marketing digital, 177
- Escolano, F., Cazorla, M. A., Alfonso, M. I., Colomina, O. y Lozano, M. A. (2003). Inteligencia artificial: Modelos, técnicas y áreas de aplicación, International Thomson Editores Spain Paraninfo S. S., Madrid. 4 pp.
- Ferrara, E., Varol, O., Davis, C., Menczer, F., y Flammini, A. (2017). The rise of social bots. Communications of the ACM. Jul2016, 59(7), 96-104.
- Flores, L. (2014). Derecho informático. 1ra Edición. Grupo Editorial Patria, México. 72 pp.
- Ford, M. 2018. Architects of Intelligence. Reino Unido: Packt Publishing.
- Freije, A. y Freije, I. (2018). La estrategia empresarial con método. Desclée de Brouwer. Bilbao.
- García S., A. (2012). Inteligencia artificial. Fundamentos, práctica y aplicaciones. RC Libros, Madrid. 1, 6 pp.
- Gil, J. (2020). De la razón artificial la inteligencia artificial. Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, 22(64), 1-10.
- González, J. (2017). Aplicación de inteligencia artificial en la detección de problemas financieros. Tesis de doctorado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 42-46 pp.
- Haugeland, J. (1988). La inteligencia artificial. Siglo XXI Editores, México. 1-7 pp.
- Hierro-Pescador, J. (2005). Filosofía de la mente y de la ciencia cognitiva. Ediciones Akal S.A., Madrid, 107-108 pp.
- Ivanova, N. y Jarcallo, P. (2018). Análisis a la convivencia y relación mutua entre la inteligencia humana y la inteligencia de la máquina. Revista Antioqueña de Las Ciencias Computacionales, 8(2), 6-15.
- Lepage, C. (2016). Aplicaciones actuales de la inteligencia artificial y su uso con la tecnología IBM Watson. Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 52 pp.

- Maheshwari, A. (2018). *Data Analytics Made Accesible*. Kindle Amazon Digital Services LLC. Estados Unidos.
- Mathivet, V. (2018). *Inteligencia artificial para desarrolladores: Conceptos e implementación en C#*. 2da Edición. Ediciones ENI, Barcelona, 28 pp.
- Menéndez, A. (2017). *Historia del futuro: Tecnologías que cambiarán nuestras vidas*. Ediciones Nobel, España, 213 pp.
- Minsk, M. (1972). *Inteligencia artificial*. Prensa de la Universidad de Oregón.
- Norman, A. (2019). *Aprendizaje automático en acción: Un libro para el lego*. Tektime, México. 1 pp.
- Pimentel, G. (2020). *La inteligencia artificial y su influencia en la eficiencia del comercio internacional*. Tesis de grado, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima, Perú, 33-35 pp.
- Pino, R., Gómez, G. y De Abajo, N. (2001). *Introducción a la Inteligencia Artificial: Sistemas expertos, redes neuronales artificiales y computación evolutiva*, Servicio de Publicaciones Universidad de Oviedo, España, 10-25 pp.
- Ramírez, M. (2020). *La revolución tecnológica de la inteligencia artificial*. *Técnica industrial*, 325: 8-12.
- Rouhiainen, L. (2018). *Inteligencia artificial: 101 cosas que debes saber hoy sobre nuestro futuro*, Alienta Editorial, Barcelona. 16-24 pp.
- Russell, S. y Norvig, P. (2004). *Inteligencia artificial: Un enfoque moderno*. Pearson Educación, 2ª Edición, España.
- Salazar, A. (2018). *La inteligencia artificial vs la inteligencia humana*. *Duazary: Revista internacional de Ciencias de la Salud*, 15(3), 249-250.
- Sancho, F. (2018). *Breve historia de la inteligencia artificial*. *Revista de Occidente*, 446-447, 19-33.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. Editorial Debate, España, 1-5 pp.
- Searle, J. R. (1980). *Minds, brains, and programs*. *Behavioral and Brain Sciences*, 3(3), 417-424.
- Swift, R. (2002). *CRM: Cómo mejorar las relaciones con los clientes*. 1ra Edición, Prentice Hall, México, 104 pp.
- Taylor, E. (2016). *Mobile payment technologies in retail: a review of potential benefits and risks*. *International Journal of Retail y Distribution Management*, 44(2): 159-177.
- Teigens, V. (2019). *Inteligencia Artificial General*. Cambridge Stanford Books, 1-2 pp.
- Teigens, V., Skalfist, P. y Mikelsten, D. (2020). *Inteligencia artificial: La cuarta revolución industrial*. Cambridge Stanford Books. 1 pp.
- Vermeulen, B., Kesselhut, J., Pyka, A., y Saviotti, P. P. (2018). *The impact of automation on employment: Just the usual structural change?*
- WIPO. (2019). *WIPO Technology Trends 2019 Artificial Intelligence*. Geneva: World Intellectual Property Organization.
- Yearsley, L. (2018). *La humanidad está perdida si la inteligencia artificial se basa en criterios comerciales*. *Revista Istmo*, 354, 18-20.
- Zhu, K.; Dong, S., Xin Xu, S, y Kraemer, K. L. (2006). *Innovation diffusion in global contexts: determinants of post-adoption digital transformation of European companies*. *European Journal of Information Systems*, 15(6), 601-616.