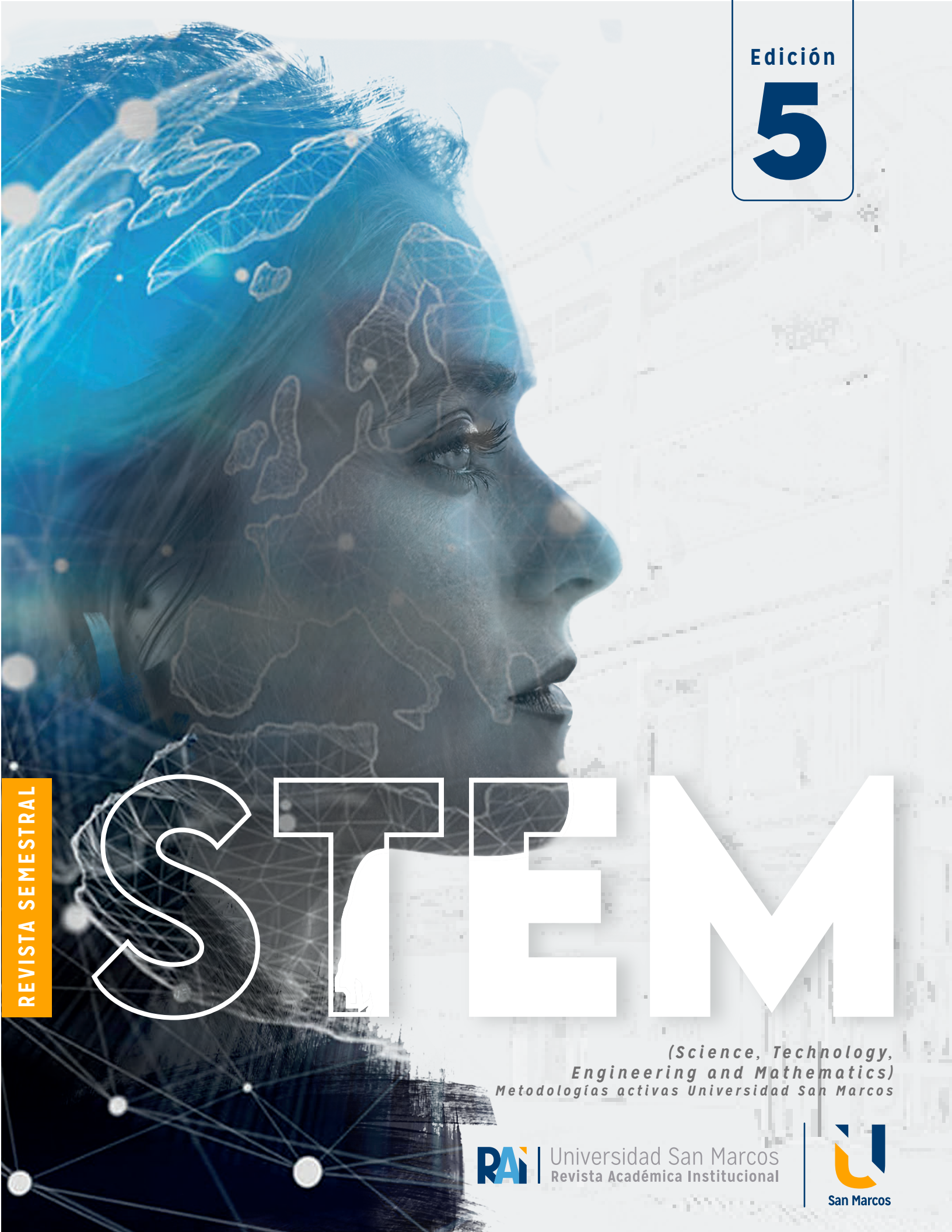


Edición
5

REVISTA SEMESTRAL

STEM

(Science, Technology, Engineering and Mathematics)
Metodologías activas Universidad San Marcos

RAI | Universidad San Marcos
Revista Académica Institucional

San Marcos

CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y EDUCACIÓN

Esta sección está compuesta por artículos libres los cuales brindan una postura personal del autor, con respecto a las líneas de investigación universitarias.

Revista Académica Institucional RAI. Sección Ciencias administrativas y educación , Edición 5, pp. 35-61, 2021.

REVISIÓN, RECOPILACIÓN Y SÍNTESIS DEL ARTICULADO SOBRE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EDUCACIÓN SUPERIOR SUS FORTALEZAS Y AMENAZAS

MAE. Jorge Quirós Vargas
Quirosjorge45@gmail.com
Universidad San Marcos

Palabras claves: IA, Inteligencia Artificial, Educación, Cambio, Truing, Artificial, Neurociencia, Sociedad, Información, Big Data.

INTRODUCCIÓN.

Indudablemente el desarrollo tecnológico ha traído un cambio drástico en todos los campos del quehacer humano y una disrupción muy drástica en diferentes campos como las telecomunicaciones, la medicina, la biología, la industria alimenticia, entre muchas áreas. Todos los avances tecnológicos han tenido implicaciones directas en diferentes campos, sin embargo, podemos destacar, con especial énfasis a la educación como una de las actividades por excelencia a nivel social, la cual propicia el desarrollo social al permitir transmitir el conocimiento humano. En este orden de ideas y producto del desarrollo tecnológico la educación ha encontrado en la Inteligencia Artificial un importante aliado para gestionar los modelos de educación y propiciar la transmisión de conocimiento.

El presente trabajo contiene una importante recapitulación de diferentes artículos y concepciones sobre los aportes de la inteligencia artificial en el campo educativo mediante una robusta y exhaustiva revisión de diversos temas como por ejemplo los principios y conceptos de la inteligencia artificial, su definición, orígenes y usos de la inteligencia artificial sus fortalezas y amenazas y sus implicaciones en la educación superior.

CC BY NC ND

Una vez revisado tan importantes aportes y articulados se demuestra como la revolución tecnológica, específicamente la Inteligencia Artificial plantea un conjunto de cuestionamientos, desafíos y riesgos que deben ser abordados por las políticas públicas con el apoyo de iniciativas privadas, pues de lo contrario podría disminuirse la posibilidad de aprovechar los beneficios potenciales que esta ofrece, donde la protección de la privacidad de los estudiantes, inteligencia de los algoritmos de aprendizaje automático que se obtiene al entrenarlos con grandes volúmenes de datos, lo que en el caso de la educación significa utilizar la información de los estudiantes y sus familias disponible en las instituciones educativas y, en algunos casos, en las redes sociales y otros registros de imágenes, videos y audios que realizan las aplicaciones para personalizar sus respuestas, estos y muchos aspectos serán revisados como parte de fortalezas, debilidades y amenazas de la aplicación de la Inteligencia Artificial en la educación.

Inteligencia Artificial, definición, orígenes y usos.

Desde tiempos inmemoriales, el hombre ha buscado la materialización del deseo de crear seres semejantes a él; pasando por la creación de artefactos con aspecto, movimientos y hasta comportamiento similar al que presentamos los seres humanos. El ruso Isaac Asimov (1920-1992), escritor e historiador, narraba sobre objetos y situaciones que en su tiempo eran ciencia ficción; sin embargo, con el paso del tiempo, muchas de ellas se han ido volviendo realidad. Asimov, en su libro Runaround describió lo que el día de hoy son las tres leyes de la robótica. Su obra literaria serviría como motivación para que los científicos e ingenieros trataran de hacerla realidad. En los años 50 cuando se logró realizar un sistema que tuvo cierto éxito, se llamó el Perceptrón de Rossenblatt. Este era un sistema visual de reconocimiento de patrones en el cual se aunaron esfuerzos para que se pueda resolver una gama amplia de problemas, pero estas energías se diluyeron enseguida. Aproximadamente en ese tiempo, el matemático inglés Alan Turing (1912-1954) propuso una prueba con la finalidad de demostrar la existencia de "inteligencia" en un dispositivo no biológico. Esta prueba conocida como “test de Turing” se fundamenta en la cátedra o tesis de que, si una máquina se comporta en todos aspectos como inteligente, entonces debe ser inteligente (Alan Turing, 1950).

Como consecuencia de esta prueba, muchos de los esfuerzos de los investigadores en ese tiempo, se enfocaron en la redacción de sistemas de inteligencia artificial lingüísticos, lo que marcó el

nacimiento de los conocidos como “Chatbots” (robots de plática). A pesar de que ya se ha realizado una investigación sobre el diseño y las capacidades de las entidades no biológicas, el trabajo de Alan Turing de1950, concentró el interés de la comunidad científica en el desarrollo de las “máquinas inteligentes”. Dos de las contribuciones más importantes de Alan Turing son el diseño de la primera computadora capaz de jugar al ajedrez y el establecimiento de la naturaleza simbólica de la computación (ITAM, 1987).

Posteriormente, en 1957 Alan Newell y hierbaert Simon, que trabajaban en la demostración de teoremas y el ajedrez por ordenador logran crear un programa llamado GPS(Solucionador de problemas generales). Este era un sistema donde el usuario definía un entorno en función de una serie de objetos y los operadores que se podían aplicar sobre ellos. Este programa fue redactado mediante el uso de IPL (Information Processing Languaje) y es considerado como el primer programa en el que se separó la información relacionada con el problema de la estrategia empleada para darle solución. El GPS se basó en el trabajo previamente desarrollado de sus autores sobre máquinas lógicas y aunque fue capaz de resolver problemas como el de “Las Torres de Hanoi ”; no pudo resolver problemas ni del mundo real, ni médicos ni tomar decisiones importantes.

El GPS manejaba reglas heurísticas que la conducían hasta el destino deseado mediante el método del ensayo y el error (Newell y Simon, 1961). Varios años más tarde; en los años 70, un equipo de investigadores dirigidos por Edward Feigenbaum comenzaría a elaborar un proyecto para resolver problemas de la vida cotidiana (problemas más concretos); dando origen a lo que se conocería como los sistemas expertos. En 1958 McCarthy desarrolló un lenguaje de programación simbólica cuando estaba trabajando en el MIT; dicho lenguaje es utilizado aún en la actualidad y es conocido como LISP. El nombre LISP deriva de “Procesamiento de Listas”. Las listas encadenadas son una de las estructuras de datos importantes del Lisp. En el año 1965 Joseph Weizenbaum construyo el primer programa interactivo el cual consistía en que un usuario podía sostener una conversación en ingles con una computadora utilizando una comunicación por escrito, este sistema fue denominado ELIZA.

El primer sistema experto fue el denominado Dendral, un intérprete de espectrograma de masa construida en 1967, pero el más influyente resultaría ser el Mycin de 1974. El Mycin era capaz de

diagnosticar trastornos en la sangre y recetar la correspondiente medicación, todo un logro en aquella época que incluso fueron utilizados en hospitales (como el Pu ff, variante de Mycin de uso común en el Pacific Medical Center de San Francisco, EEUU). Ya en los años 80, se desarrollaron lenguajes especiales para utilizar con la inteligencia Artificial, cuentos como el LISP o el PROLOG. Es en esta época cuando se desarrolla sistemas expertos má refinados, como por ejemplo el EURISKO.

Este programa perfecciona su propio cuerpo de reglas heurísticas automáticamente, por inducción. También podemos destacar la importante intervención de Arthur Samuel, que desarrollo un programa de juego de damas capaz de aprender de su propia experiencia; Selfridge que estudiaba el reconocimiento visual por computadora. A partir de este grupo inicial, se formaron dos grandes "escuelas" de IA: Newell y Simon20 Introducción y Antecedentes de la Inteligencia Artificial lideraron el equipo de la Universidad de Carnegie-Mellon, proponiéndose desarrollar modelos de comportamiento humano con aparatos cuya estructura se pareciese lo más posible a la del cerebro (lo que derivó en la postura "conexionista" y en las "redes neuronales "artificiales". McCarthy y Minsky formaron otro equipo en el Instituto Tecnológico de Massachusett (MIT), centrándose más en que los productos del procesamiento tengan el carácter de inteligente, sin preocuparse por que el funcionamiento o la estructura de los componentes sean parecidas a los del ser humano. Ambos enfoques, sin embargo, persiguen los mismos objetivos prioritarios de la IA: "Entender la inteligencia natural humana, y usar máquinas inteligentes para adquirir conocimientos y resolver problemas relacionados como intelectualmente difíciles".

La historia de la IA ha sido testigo de ciclos de éxito, injustificado optimismo y la consecuente desaparición de entusiasmo y apoyos financieros. También ha habido ciclos caracterizados por la introducción de nuevos y creativos enfoques y de un sistemático perfeccionamiento de los mejores. Por sus implicaciones con áreas como la medicina psicología, biología, ética y filosofía entre otras, esta rama del conocimiento ha tenido que lidiar con fuertes grupos oponentes y críticas desde sus orígenes; sin embargo, siempre existió un grupo de personas interesadas en el área lo que permitió que se consolidara como un área del conocimiento de gran interés para la investigación científica.

Por otra parte, la Inteligencia Artificial (IA) es una de las ramas de las ciencias de la computación que más interés ha despertado en la actualidad, debido a su enorme campo de aplicación.

La búsqueda de mecanismos que nos ayuden a comprender la inteligencia y realizar modelos y simulaciones de estos, es algo que ha motivado a muchos científicos a elegir esta área de investigación. El origen inmediato del concepto y de los criterios de desarrollo de la "IA" se remonta a la intuición del genio matemático inglés Alan Turing y el apelativo "Inteligencia Artificial" se debe a McCarthy quien organizo una conferencia en el Darmouth College (Estados Unidos) para discutir la posibilidad de construir máquinas "inteligentes"; a esta reunión asistieron científicos investigadores de conocida reputación en el área de las ciencias computacionales como: Marvin Minsky, Nathaniel Rochester, Claude Shannon, Herbert Simón y Allen Newell. Como resultado de esta reunión, se establecieron los primeros lineamientos de la hoy conocida como Inteligencia Artífical; aunque anteriormente ya existían algunos trabajos relacionados.

Desde su origen, la IA tuvo que lidiar con el conflicto de que no existía una definición clara y única de inteligencia; así es que no es de sorprender que aún en la actualidad no existe una definición única de ella. Así como la Psicología ha identificado diferentes tipos de inteligencia humana (emocional, interpersonal, musical, lingüística, quinestésica, espacial, etc.), las distintas definiciones de la inteligencia artificial hacen énfasis en diferentes aspectos; aunque existen similitudes entre ellas.

Seguidamente se presentan algunas de las definiciones.

1. Área de estudio de la computación que observa que una maquina sea capaz de percibir, razonar y actuar (Winston, 1992).
2. Ciencia de la obtención de máquinas que logren hacer cosas que requieran inteligencia si las hiciesen los humanos (Minsky, 1968).
3. Nuevo esfuerzo excitante que logre que la computadora piense. Máquinas con mentes, en el sentido completo y literal (Haugeland, 1985).

4. Rama de la ciencia computacional preocupada por la automatización de la conducta inteligente (Luger y Stubblefield, 1993).
5. Maquina Inteligente es la que realiza el proceso de analizar, organizar y convertir los datos en conocimiento, donde el conocimiento del sistema es información estructurada adquirida y aplicada para reducir la ignorancia o la incertidumbre sobre una tarea específica a realizada por esta (Pajares y Santos, 2006).

Cabe señalar que originalmente la Inteligencia Artificial se construyó en base a conocimientos y teorías existentes en otras áreas del conocimiento. Algunas de las principales fuentes de inspiración y conocimientos que nutrieron a esta área son las ciencias de la computación, la filosofía, la lingüística, las matemáticas y la psicología. Cada una de estas ciencias contribuyó no solamente con los conocimientos desarrollados en ellas, sino con sus herramientas y experiencias también; contribuyeron así a la gestación y desarrollo de esta nueva área del conocimiento.

Los filósofos como Sócrates, Platón, Aristóteles, Leibniz desde el año 400 ac, sentaron las bases para la inteligencia artificial al concebir a la mente como una máquina que funciona a partir del conocimiento codificado en un lenguaje interno y al considerar que el pensamiento servía para determinar cuál era la acción correcta que había que emprender. Por ejemplo, Aristóteles quien es considerado como el primero (300aC) en describir de forma estructurada la forma como el ser humano produce conclusiones racionales a partir de un grupo de premisas; contribuyó con un conjunto de reglas conocidas como silogismos que actualmente son la base de uno de los enfoques de la Inteligencia Artificial.

Sin embargo, la filosofía no es la única ciencia que ha heredado sus frutos a esta área pues otras contribuciones no menos importantes son las siguientes: Las matemáticas proveyeron las herramientas para manipular las aseveraciones de certeza lógica así como aquellas en las que existe incertidumbre de tipo probabilista; el cálculo por su lado, brindó las herramientas que nos permiten la modelación de diferentes tipos de fenómenos y fueron también las matemáticas, quienes prepararon el terreno para el manejo del razonamiento con algoritmos.

La Psicología ha reforzado la idea de que los humanos y otros animales pueden ser envíos como máquinas para el procesamiento de información, psicólogos como Piaget y Craik definieron teorías como el conductismo - psicología cognitiva. Las Ciencias de la Computación -comenzó muy poco antes que la Inteligencia Artificial misma. Las teorías de la IA encuentran un medio para su implementación de artefactos y modelado cognitivo a través de las computadoras. Los programas de inteligencia artificial por general son extensos y no funcionarían sin los grandes avances de velocidad y memoria aportados por la industria de cómputo.

La Lingüística se desarrolló en paralelo con la IA y sirve de base para la representación del conocimiento (Chomsky). La lingüística moderna nació casi a la par que la Inteligencia Artificial y ambas áreas han ido madurando juntas; al grado que existe un área híbrida conocida como lingüística computacional o procesamiento del lenguaje natural. Los lingüistas han demostrado que el problema del entendimiento del lenguaje es mucho más complicado de lo que se había supuesto en 1957.

El lo que respecta a la disciplina de la economía, como un área experta en la toma de decisiones, debido que ellos implican la pérdida o ganancia del rendimiento; brindó a la IA una serie de teorías (Teoría de la decisión –que combina la Teoría de la probabilidad y la teoría de la utilidad; Teoría de juegos - para pequeñas economías; Procesos de decisión de Markov - para procesos secuenciales; entre otras) que la posibilitaron para la toma de “buenas decisiones”.

Finalmente, la Neurociencia, ha contribuido a la IA con los conocimientos recabados hasta la fecha sobre la forma como el cerebro procesa la información.

Fortalezas para el uso de IA en la educación superior.

La Universidad San Marcos se ha posicionado en Costa Rica como una institución educativa pionera en la formación virtual y para ello está trabajando en la implementación de estrategias para que toda su estructura de soporte administrativo y especialmente sus profesores cuenten con herramientas tecnológicas tanto a nivel de hardware como de software y poder ofrecer una forma innovadora de enseñanza a sus estudiantes de mano con el desarrollo tecnológico. Este nuevo

modelo de educación a distancia es muy común mediante el uso de videollamadas, plataformas de aprendizaje y otras herramientas tecnológicas que contribuyan de una forma práctica y eficiente de forma que sus estudiantes y profesores sean altamente productivos.

Sobre la base de estos esfuerzos se considera que la inteligencia Artificial se convierte en una herramientas estratégica e innovadora dada la gran cantidad de datos educativos y de gestión educativa que requieren de un aplicativo que permita el uso de herramientas eficientes y de gran actualidad que permitan medir el curso de la gestión educativa que simplifiquen los procesos de aprendizaje, reduzca costos , simplifique el uso de los datos y aquí es donde la Inteligencia Artificial cumple un rol estratégico.

Cabe señalar que las instituciones educativas a nivel superior administran una cantidad considerable de data académica, operativa y personal y donde se puede sacar beneficio de la IA mediante un papel muy importante en el uso inteligente de estos datos. En este mismo orden de ideas, cabe reiterar como esta herramienta facilita el uso correcto exacto posible de los datos, medir el desempeño del profesorado, la satisfacción de sus estudiantes, así como la calidad de su oferta educativa.

La IA cuenta de grandes beneficios para su aplicación en la industria educativa y algunas de estas, que podemos llamar fortalezas, tenemos:

1. *Estimulación del aprendizaje:* La misión fundamental de las instituciones educativas es que los estudiantes puedan aprender en un ambiente sano y seguro. Y parte de este contexto, es que la calidad educativa se base en la tecnología moderna. La inteligencia artificial en la educación permite comprender mejor el perfil de los estudiantes y sus necesidades. Gracias a esto, es posible crear planes y actividades educativas eficientes e innovadoras que permitan a los estudiantes aprender de manera práctica y teórica al mismo tiempo.
2. *Facilita la enseñanza:* Con el apoyo de la tecnología de punta, los profesores pueden tener más tiempo para realizar otras tareas, como la investigación y el desarrollo de metodologías educativas cada vez mejores, incluido un tratamiento más individualizado para cada estudiante.

Los algoritmos de IA pueden calificar cuestionarios, identificando los segmentos de estudiantes con más problemas o los temas que generan dificultades para más alumnos. Esto les da a los maestros más tiempo e información para programar contenidos apropiados y ofrecer una educación de mayor calidad adaptada al perfil de sus estudiantes.

Medir el desempeño de los estudiantes. Los métodos tradicionales de evaluación de la educación son efectivos para analizar el comportamiento de los estudiantes, pero la Inteligencia Artificial va más allá. Por ejemplo, al poder calcular con qué frecuencia los estudiantes buscan asesoramiento educativo, es posible determinar que un porcentaje del profesorado puede tener algún tipo de problema con su desempeño; o incluso, identificar si hay factores externos que influyen en el rendimiento académico de un grupo de estudiantes.

Además, un software es capaz de medir el progreso de los estudiantes y predecir si pueden abandonar la escuela secundaria o la universidad en un período determinado.

La inteligencia artificial permite que las instituciones educativas sean más competitivas y brinden una educación de alta calidad. Esto se realiza a través de programas de estudio eficientes, sistemas educativos en línea e incluso estrategias de marketing digital adaptadas al público objetivo.

Otras ventajas o fortalezas de la aplicación de la Inteligencia Artificial para la educación en el desarrollo, incluida la tutoría para estudiantes, la creación de contenido inteligente y nuevos métodos de desarrollo personal para educadores a través de conferencias virtuales globales. Además, las aplicaciones basadas en inteligencia artificial pueden analizar una gran cantidad de información, ofreciendo a los usuarios materiales de aprendizaje cada vez más personalizados.

Inteligencia Artificial y la Educación Superior.

Otro de los aspectos muy importantes de revisar sobre la oportunidades y amenazas en la educación superior consiste en revisar sus implicaciones en una sociedad y entorno altamente cambiante y volátil, donde la tecnología, las redes sociales cumplen un rol estratégico. Sobre este orden de ideas surge una gran interrogante ¿Cuáles son los verdaderos alcance y nivel que alcanza y la capacidad de revolucionar a la educación superior la inteligencia artificial? A propósito de tan interesante interrogante donde la globalidad, el cambio y las nuevas tecnologías constituyen un

tridente de mucho impacto en la sociedad actual y por consiguiente en la educación superior, se nos plantea una importante revisión de este tema en el artículo Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior de los autores Ocaña, Valenzuela y Garro. En relación al proceso de la educación personalizada, la aplicación de la IA puede, en cierta manera, plantearse como una solución viable, ya que la asistencia automatizada en relación a la ayuda de los estudiantes (independientemente del nivel) permite una nueva y atractiva perspectiva en relación al dinamismo del aprendizaje ya que la interactuación virtual, regulada por los parámetros de la IA permite facilitar los aprendizajes, ya que los mecanismos de apoyo se encontrarán disponibles cuando sean necesario independientemente del tiempo y el espacio del usuario.

Lo anterior nos conlleva a repensar el proceso de enseñanza aprendizaje cuyos impactos en relación a la tendencia de un panorama de una educación adaptativa, genere un gran impacto en los aprendizajes convencionales, y a medida que se desarrollen nuevas y mejores aplicaciones sustentadas en la IA, será más que probable que los nuevos *currícula* puedan ser sensibles y versátiles a la adaptación acelerada en relación a las nuevas y parsimoniosas formas de entender el quehacer educacional en el presente siglo.

Según lo manifestado por Saavedra (2016) en la última década

> se patenta por un sendero de enormes cambios, muchos de ellos imperceptibles directamente por las mayorías; pero cuyo asunto abarca y seguirá abarcando un sinfín de actividades ya que: los adelantos tecnológicos no tienen precedentes en la historia, ya que han impulsado la gestión del conocimiento a tiempo oportuno en los más altos niveles de la toma de decisiones, no tan solo en el gobierno sino también en el sector privado empresarial. La función de inteligencia como elemento de política pública a nivel nacional y estratégico está experimentando cambios importantes dentro de la sociedad global e interdependiente actual. (p. 79).

Los citados autores nos plantean una importante revisión de temas como el impacto de la Inteligencia Artificial en el mundo actual, la inteligencia artificial versus la inteligencia humana, además la universidad clásica versus la nueva universidad. “La IA es un tema de por sí de gran envergadura, ya que logra avasallar muchos aspectos de las tendencias actuales; pero, el promedio

de la población que entiende por ello es el mínimo. Sobre este aspecto, Miailhe y Lannquist (2018) mencionaron que la enorme masa de ciudadanos de la denominada "aldea mundo" se encuentran en una situación no muy privilegiada respecto a las tecnologías de IA y desconocen notoriamente los posibles efectos y por ende los riesgos a los que quedarían expuestos ante este avance ineluctable que se gesta cada vez a pasos más acelerados.

Lo anterior no solo puede ser entendido desde el riesgo social- económico, o posibles debacles por "independencia de las máquinas" como algunos posibles futurólogos apocalípticos tienden a elucubrar, es decir los puntos de vista distópicos sobre lo relacionado a la IA; sino que los impactos de las tecnologías de la IA no requieren de un futuro para impactar de diversas maneras en este mundo globalizado, ya que una de las consecuencias y ejes dinámicos de este proceso se sustenta en estas tecnologías que optimizan muchas y diversas actividades:

> en el mundo de la interactividad a tiempo real, las consecuencias de las posibles alteraciones que sean producto de la aplicación de la IA plantearán lugar a nuevos y trascendentales desafíos (Diéguez, 2017); haciendo ver que los impactos causados por las revoluciones industriales y otras más del siglo XX sean mínimas en relación con lo que se está gestando en base a la IA, lo que plantea enormes encrucijadas y problemas asociados por el alcance y velocidad de aquellos posibles impactos. (Miailhe y Lannquist, 2018).

El criterio de empleabilidad de la IA es muy diverso y en la actualidad es utilizada prioritariamente por ramas como informática y robótica (Vázquez, Jara, Rio frio, y Teruel, 2018); pero eso no es todo, ya que sus posibilidades se extienden a múltiples áreas como las ciencias sociales y sus potencialidades como apoyo en las ciencias empresariales donde el auge de estimación a tiempo real de los valores y la enorme cantidad de data a procesar requiere del implemento de sistemas basados en IA. (Miailhe, 2018).

Tampoco puede dejar de mencionarse que el desarrollo actual de redes neuronales artificiales y los sistemas de procesamiento basados en algoritmos genéticos son cada vez más tecnologías con una mayor difusión y se emplean de rigor en el campo de la investigación y la dinámica de mercados bursátiles. (Badaró, Ibañez, Agüero, 2013).

En lo que respecta a la parte económica y sus enormes implicancias de índice global, se tiene la afincada intencionalidad de las denominadas empresas líderes en el desarrollo de la IA, las que su preclara tendencia es posicionarse en el mercado mundial; pero bajo un sutil pero muy conveniente esquema del irrestricto acceso a los datos generada en el mundo digital, al desarrollo de un poder de cómputo que le permita sacar el máximo provecho de la data que se genera en cada instante de tiempo y, al mismo tiempo, al manejo de los talentos altamente calificados para que dicho propósito sea posible; es decir el de los programadores y técnicos de punta en el diseño e implementación de algoritmos de aprendizaje automático y todas las tecnologías que de estas aplicaciones puedan derivarse.

A este aspecto han tenido a bien denominarlo la "cuarta revolución industrial" (Corvalán, 2017) o el "quinto dominio" (Saavedra, 2016). Lo anterior se pone de manifiesto en lo expuesto por Miailhe y Lannquist (2018) donde las corporaciones más poderosas del mercado "recopilan más datos de los consumidores, contratan a profesionales más talentosos y tienen recursos para construir hardware dedicado y de gran envergadura, así como capacidades de supercomputación en la nube". (p. 224). Este asunto de prolijo desarrollo deriva en un posicionamiento de dichas empresas respecto de su competencia directa, lo que evidencia los cambios manifestados.

Según Saavedra (2016), lo propuesto desde la percepción de la inteligencia estratégica, los cambios son y serán más que evidentes bajo la fórmula de una fecunda amalgama entre la tecnología robótica, digital y computacional sustentada en IA, que vendrá a ser el catalizador de los cambios más fecundos en la historia de la humanidad.

En todo este aspecto tratado hay un aspecto crucial que viene a ser el mecanismo de regulación, los límites de alcance efectivo, en los que la población no se vea vulnerable en relación a una mala práctica o aplicación de la enorme data generada de los grupos humanos y sus tendencias, las que como información en la nube puede ser procesada y determinar u orientar patrones de consumo o como ya se han visto casos de tendencias políticas, razón por la cual urge la aplicación de regulaciones de acuerdo con las políticas locales, y porque no decirlo las de carácter global, ya que en el entorno digital los límites aún no están definidos.

En cuanto la Inteligencia humana e inteligencia artificial, se nos detalla como la inteligencia humana conviene a ser la suma aquellas capacidades cognitivas que le otorgan al ser humano una relativa autonomía, las que pueden categorizarse como "perfiles de inteligencia" o "inteligencias múltiples", según lo expuesto por Corvalán (2017).

Ahora bien, otros investigadores como Barrio (2018) desde la óptica antropológica le dan otra perspectiva a tan intrincado aspecto, al asumir sendas diferencias entre las inteligencias artificial y humana, ya que según dicho investigador el ordenador (independiente de su capacidad o potencia) está limitado en el manejo de lo que denomina "significantes" (lenguaje lógico de programación) con una capacidad de memoria superior a la inteligencia humana; pero que a diferencia de esta última no es capaz de interpretar los significados; por lo que la inteligencia operacional o de cálculo de un computador está limitado al manejo de información; pero que no posee la capacidad de comprensión de aquello que procesan.

Entre la diversidad de aspectos relacionados a la idea de "inteligencia", se tiene que el eje transversal es la capacidad que se tiene para procesar la información del mundo circundante y que se orienta a la solución de problemas. Por esencia el cerebro, de forma específica la corteza cerebral, controla la capacidad para el procesamiento de la información proveniente del entorno y del mismo organismo que deberá de emplearse de forma inmediata para evaluar y elegir los mecanismos de acción, sobre un plano de decisiones y la selección de opciones que parezcan las más útiles o posibles.

La inteligencia artificial (IA) está referida al modo de simular las capacidades de inteligencia del cerebro humano. (Badaró, Ibañez, Agüero, 2013). También se asumen que la IA es parte de las Ciencias de la Computación que se ocupa del diseño de sistemas inteligentes, esto es sistemas que exhiben características que asociamos con la inteligencia en las conductas humanas. Mariño y Primorac (2016) ahondan un poco más en la cuestión al manifestar que la IA es concebida como parte de las Ciencia de la Computación que permiten proporcionar "una diversidad de métodos, técnicas y herramientas para modelizar y resolver problemas simulando el proceder de los sujetos cognoscentes". (p. 232).

Desde otra perspectiva la IA puede ser entendida en los términos expuestos por Herrera y Muñoz (2017) quien al respecto lo concibe como una ciencia que se orienta a la búsqueda de la comprensión profunda sobre la inteligencia, teniendo en cuenta la delimitación de esta, sus posibilidades y caracterizándola como un desafío de enorme complejidad.

Pero bien para adentrarnos en el contexto de la IA debemos remontarnos a sus albores, tal y como lo detallamos anteriormente, al referirnos a Alan Turing, como uno de los pioneros en este aspecto al diseñar la famosa "máquina de Turing" que bajo un esquema de procesamiento de datos en un sistema binario era capaz de procesar cualquier tipo de cálculo posible, y en las postrimerías de su vida se planteó el trabajo de desarrollar el desafío que se denominó "la prueba de la máquina de Turing", situación por la cual era posible que la máquina tuviese la atribución posible del pensamiento con una condición: el que el observador no pueda distinguir claramente su conducta con la de un ser humano, es decir una especie de independencia mimética; por lo cual se instaura el paradigma implícito y explícito de la IA y por ello cabe destacar desde su génesis a los grandes pioneros de esta rama del conocimiento como McCulloch, Turing, von Neumann, Wiener y Pitts, Gardner, entre otros (Ramos, 2014).

¿Es posible atribuir facultades propias del ser humano a una máquina? La posible respuesta a tal diatriba se centra en el campo de la ciencia cognitiva, de lo que históricamente se desprende los inicios de la misma en 1956 en un Congreso sobre la teoría de la información realizado por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), donde destaca la figura de Noam Chomsky quien al establecer los parámetros de lo que conocemos como lenguaje, se refería a todo un sistema sistemáticamente estructurado bajo un esquema formal, similar al de las matemáticas, con lo cual en cierta medida se estaba justificando (con cierta presunción de rigor científico) la atribución de facultades humanas a una máquina, proceso concebido como una forma de pensamiento mecánico en un ordenador.

Del análisis de tales propuestas nacieron dos formas de entender la IA: (1) IA débil que solo se encuentra restringida al empleo de ordenadores para el estudio de las posibilidades cognitivas del ser humano; mientras que la (2) IA fuerte se orientaba a ligar los nexos entre la IA y la inteligencia humana y ver la forma de vincularlas cada vez más (Ramos, 2014).

En lo que respecta a la Universidad clásica versus la nueva universidad, es clásico al entender que la universidad estratégicamente se ha dedicado a conservación e integración de la denominada herencia cultural de saberes, ideas y valores generados por el desarrollo de la humanidad en los diversos campos del quehacer científico, técnico y humanístico; virtud por la cual, según se adecua al contexto, se ha mantenido estratégicamente conservadora, ya que en esencia no podría ser cuestionada por ello, porque la universidad entendida mediáticamente como una institución representativa en todo el orbe, dispone del régimen de autonomía, lo cual la faculta para mantener dicho apostolado.

Para dar más luces al respecto Morín (2018) expuso los sentidos de la conservación en la misión universitaria en dos perfiles contrapuestos:

1. La conservación vital, la cual está orientada a preservar y salvaguardar, en función del proceso del desarrollo que sustenta el futuro, asentado sobre las bases de un pasado conservado y transmitido bajo los cánones propios de los claustros académicos; ya que a su entender el futuro, entendido como tal, no puede materializarse si no está umbilicalmente ligado a un pasado salvaguardado.
2. La conservación estéril, aspecto que no sería tan negativo si es que, históricamente referenciado, la universidad durante mucho tiempo y debido a sus orígenes, se ha mantenido bajo un dogma anquilosado y muy conservador ya que en sus claustros la rigidez y el ostracismo han sido los parámetros rectores de mucho del tiempo de su existencia, como lo acaecido en las universidades más antiguas que se conocen; y aquello aun sin tomar en cuenta las férreas adopciones clericales que han cimentado las bases de muchas de ellas en el viejo continente. Sobre este punto también se ha discutido, como por ejemplo en el caso peruano sobre la reforma universitaria, que en su momento urgía vitalmente tal como lo expuso el "Amauta" José Carlos Mariátegui (1980) al mencionar que la universidad era concebida como "la Bastilla de la reacción".

La relación contrapuesta de la conservación de los estamentos de la sociedad y su cultura y los nuevos desafíos que afronta la sociedad, colocan a la universidad clásica en un serio dilema de elevada coyuntura, que problematiza su sesgo de decisiones en función de cuál de los dos parámetros deberá de tener en cuenta al momento de llevar a cabo sus fines y objetivos.

Si es que resuelve por la primera opción, la de la conservación, se encontrará en el papel fosilizado de perpetuidad renuente, que de cierto aplicará algunos cambios circunstanciales y necesarios; pero que no serán trascendentales, lo que traducido le relegará el papel de sempiterna guardiana del *statu quo* del entorno en el cual está inmersa.

Ahora bien, si es que optará de forma radical por la segunda opción, que es muy atractiva, estaría frente a un difuso derrotero de aristas confrontacionales y dilemas éticos así como sociales en relación a la aplicación *ad libitum* de las nuevas tecnologías, que a la luz del panorama actual siguen generando arduas controversias a nivel mundial acerca de los riesgos y peligros de la IA y su mal uso, o el paradójico futuro de la independencia de las máquinas inteligentes que llevarían al riesgo de extinción a la especie, cuyos argumentos colindantes entre la ciencia ficción y reputados científicos tienen a cundir ciertos atisbos de alama al respecto, aunque algunos tratan de tildarlos como "chauvinismos digitales" (Rao, 2018).

Entonces cabe la interrogante ¿puede optarse por un modelo adecuado que logre equilibrar estos parámetros contrapuestos entre sí? La respuesta, se dará en la serie de mecanismos del cómo la nueva universidad se permita a sí misma el precepto dialéctico de la transformación de la cantidad en calidad, en un proceso de lucha de contrarios (y en este caso en particular en contrapuestos puntos de vista; pero correlacionados entre sí).

Si se opta por las políticas de desarrollo tecnológico que se orienten a la contemplación de los múltiples desafíos que derivan de la adecuación de las nuevas tecnologías (Miailhe, 2018) y, que dichas respuestas se ajusten a responder de forma acertada y oportuna de la sociedad, sin descuidar el agudo problema de la ética y la participación ciudadana, así como también el empoderamiento digital consensuado (aspecto que los autores proponemos ante el álgido aspecto tratado) de amplio espectro; derivaría en cubrir los requerimientos de estos tiempos, aunque somos conscientes que a más tecnologías de mayor complejidad, los ajustes deberán ser más viables y participativos.

En la formación universitaria se pone énfasis en el diseño de perfiles profesionales que se enmarquen al trabajo y la generación de conocimiento. En lo que va del presente siglo, la educación superior universitaria se ha volcado a un novedoso paradigma sociocognitivo, donde el proceso de aprendizaje es constante y en constante evolución, en el que los contenidos y metodologías deben

estar acordes a las necesidades propias de cada realidad, con la necesidad de implementar estrategias metacognitivas, el raciocinio de carácter lógico basado en nuevos estilos de comunicación e interactividad digital (Mariño y Primorac, 2016).

Otro de los aspectos que revisan los autores Ocaña, Valenzuela y Ramos es en cuanto al papel de las competencias digitales y su impacto o repercusión en la educación superior. La revolución en las diversas tecnologías en las últimas décadas ha generado una serie de impactos importantes y de gran repercusión en lo que respecta a la educación superior, ya que no solo ha permitido la generación de procedimientos sustentados en los modernos procesos de gestión del conocimiento, sino que además ha permitido la generación de novedosos entornos y planteado nuevas modalidades en la formación (Gisbert y Esteve, 2016).

Es ya bien conocido los nuevos retos de la sociedad de la información, los ecosistemas de bases de datos y los entornos inteligentes, que demandan de la universidad una mayor atención en el contexto actual. (Morín, 2018).

Pero, debido al vertiginoso avance de la ciencia y la técnica, así como su disponibilidad al usuario final y con éste su aceptación o proximidad a los recursos tecnológicos, genere una marcada especie de sesgo ante su aceptación, que no por todos es percibido como icono de una generación, ya que Gisbert y Esteve (2016) plantearon que las particulares características de los individuos, respecto a las nuevas tecnologías, guarda en sí misma una pobre relación con la edad del individuo y sus respectivos caracteres como rasgo generacional, sino con la aproximación que éstos hacen a las tecnologías de la información y comunicación o TICs. Otro relevante aspecto que se puede rescatar de los investigadores mencionados reside en el hecho de una investigación realizada en diversos *Collages* en los Estados Unidos puso en evidencia que a pesar de que la abrumadora mayoría de los estudiantes posee un ordenador portátil y es considerado como nativo digital, solo emplean recursos clásicos de las tecnologías de la información y comunicación con lo que en cierta manera demuestra que el acceso a la información virtual y diversos contenidos de la internet no tienen correlación alguna con la formación en relación a los aprendizajes significativos. Este aspecto es discutido por los autores quienes consensuan en referir que debido a las modalidades, particularidades y necesidades de los diversos grupos de estudiantes no había una significancia a tomarse en cuenta.

Pero bien, la revolución en la educación universitaria ¿se orienta estructuralmente a los grandes cambios en las tecnologías masivas de información? ¿Hay una vertiente diáfana en los contextos de la educación superior que se enfoquen a los cambios que suscitan en los nuevos retos sustentados en la educación digital?; ¿cuál es el perfil, y que competencias deberá de desarrollar el estudiante inmerso en el mundo virtual? Es consabido que la enseñanza de la IA plantea diversos desafíos los que abarcan desde los aspectos éticos al cómo debe ser enseñado o divulgado en etapas tempranas de pregrado y del desafío más crucial del cómo hacerla más interdisciplinaria (Eaton, *et. al*, 2018).

Un punto básico en tan intrincado dilema se sitúa en el campo de la nueva alfabetización del estudiante universitario: la alfabetización digital. Otros aspectos que se relacionan con el rubro de las competencias digitales sustentadas en IA lo ha planteado tiempo atrás la Comisión Europea (2007), al asumir que la competencia digital deberá ser entendid*a* como una de las *competencias clave* muy necesaria para el aprendizaje continuo, definiéndola como la amalgama de actitudes, capacidades y conocimientos con lo cual se asegura un adecuado empleo de carácter crítico de la tecnología en el campo de las sociedades de la información, que serán utilizadas en diversas actividades que van desde el trabajo, la comunicación, hasta el ocio.

Dichas exigencias, según el organismo mencionado, están enraizadas en las competencias básicas en temas de las tecnologías de información y comunicación, el empleo del ordenador para obtener, evaluar, almacenar, producir, presentar e intercambiar información y comunicarse, además de participar en comunidades virtuales interactivas a través de la internet. Entonces podría decirse que las competencias digitales tienden a ser la suma de todas los conocimientos, actitudes y habilidades en aspectos tecnológicos, informacionales y virtuales generados en el crisol de la educación superior, y sustentado sobre una nueva y muy compleja alfabetización tecnológica de carácter funcional, ya que comprende la utilización de las herramientas de forma productiva, que abarcaría mucho más que un uso estrictamente operacional (Gisbert y Esteve, 2016).

Sobre el aspecto mencionado, líneas arriba, se puede agregar a la luz de los sistemas actuales el enorme auge de las nuevas formas de interactividad, que para muchos está basado en las redes sociales tales como Facebook, Instagram, Skype, YouTube, entre otros; pero cabe la interrogante ¿la IA está relacionada con estos cambios en las nuevas formas de interactividad a nivel global?

La respuesta es muy sencilla: sí. Si la interactividad es el rasgo de las nuevas competencias digitales, mostrándose como su lado más atractivo, la forma de presentación al alcance de las comunidades virtuales; entonces los sistemas de IA desarrollados bajo la nueva alfabetización es su esencia medular, la escritura del código o programas serían las células madre en constante renovación, con un plus agregado pueden ser mejoradas continuamente y, si es que hablamos en términos de evolución de los sistemas inteligentes es algo similar a los procesos de extinción en masa que los biólogos evolucionistas mencionan, ya que el desarrollo de sistemas cada vez más potentes y veloces ha superado los cálculos hace décadas atrás estimados por algunos advenedizos agoreros, que a la luz de las tecnologías actuales, estas no estaban vaticinadas sino hasta hace más de un siglo delante; pero que en la actualidad son patentes, y su despliegue vertiginoso es muy prometedor al respecto; por lo que urge recapitular aspectos de forma y fondo en la educación universitaria que estén prestas a una plástica adecuación a los nuevos formatos y que además las nuevas formas de planificación curricular sean lo más permisibles y adecuadas frente a lo que se vendría en relación a la IA.

Se hace mención de esto último a razón del criterio de falibilidad ya que aún los denominados sistemas expertos son sensibles de ser falibles ya que son sensibles de haber sido desarrollados bajo un esquema de fortalezas y debilidades; pero "no obstante y en términos generales, por su flexibilidad, confiabilidad y escalabilidad se los puede considerar como una tecnología de probada efectividad y lo suficientemente madura para confiar decisiones de considerable criticidad" (Badaro, Ibañez y Agüero, 2013).

Según Vázquez, et. al (2018) en el contexto actual se tiene el desarrollo de las afamadas redes sociales cuyo impacto ha trascendido el empleo local, ya que muchas instituciones universitarias se valen de tales tecnologías para aprovecharlas a su favor tal es caso del empleo de los *chatbots (bots)* y los agentes inteligentes o virtuales.

Un chatbot pueden se define como un robot capaz de interactuar con uno o más usuarios por medio de un programa de chat emulando ser un operador o un individuo que interactúa a tiempo real, que al ser empleado genera una excelente optimización de experiencia del usuario, así como la gestión pedidos y las posibles soluciones a sus dudas o inconvenientes. (McTear, Callejas, & Griol, 2016). Por otro lado, los denominados agentes virtuales son una especie de "asistente personal inteligente"

que posee la capacidad de ejecutar tareas, así como también ofrecer servicios; generalmente controlados por medio de la voz (Pant, 2016).

El gran reto de la universidad del nuevo milenio estriba en la urgente necesidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar (sustentado en las competencias digitales) procesos formativos y de certera acreditación que le permita poner en evidencia los niveles para estas competencias a fin de lograr conseguir formar mejores profesionales y personas que estén en la completa capacidad de entender y desarrollar el entorno tecnológico en función a sus necesidades

La Inteligencia Artificial fortalezas y amenazas.

Una gran diversidad de autores y estudiosos de la Inteligencia Artificial, la tecnología, la sociedad, el desarrollo social y por consiguiente la educación han presentado muy variadas y enriquecedores enfoques, donde destaca el papel del estado con el aporte privado sobre el impacto a nivel de fortalezas, amenazas, así como debilidades y oportunidades.

Desde esta perspectiva, distintos foros o reuniones de alto nivel convergen en un mismo punto: para retomar una nueva senda de crecimiento consolidado, es necesaria una nueva ola de reformas estructurales. Por una parte, es necesario el desarrollo de capital humano, cuyo punto clave es la calidad de la educación, y, por otra, la transformación del papel del Estado.

El Estado ha sido siempre la mano invisible del mercado, pero también debe ser la mano visible que asegure la solidaridad, la equidad, la justicia y las reglas de juego, como indica la Secretaría General Iberoamericana *(Segib).* En materia económica, es necesario crear una infraestructura mejor y más sostenible, que no se espera que opere de modo tradicional, sino más bien conformando una red que interconecte objetos físicos valiéndose de las tecnologías de la información.

Asimismo, se considera que la región debe aumentar su productividad, diversificar el comercio, fortalecer el clima de negocios y exponer a sus empresas a una mayor competencia tanto doméstica como externa. En ese sentido, la diversificación del comercio y la revolución de la productividad son dos caras de la misma moneda. En efecto, el conocimiento, la tecnología y la innovación

acapararán el espacio que ocupan hoy las materias primas en el mundo, a lo que se llegará después de esta crisis.

Son cada vez más las opiniones respecto al ingreso a una era de innovación —conocida como la cuarta revolución industrial— que es resultado de la convergencia de la robótica, nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y comunicación, inteligencia artificial y otras tecnologías de última generación, que están transformando por completo los sectores económicos a una velocidad impresionante.

Esta es una revolución basada en el Internet de las Cosas (IoT), por sus siglas en inglés), en el que todos tienen acceso a la información en todo momento, en todas partes y todo el tiempo. Hablamos de recolectar y analizar datos de manera masiva y automatizada (Big Data), para la toma de decisiones y su implementación en tiempo real. En los siguientes años se espera que el alcance y ritmo de la innovación transforme la manera en que producimos, distribuimos y consumimos.

Como consecuencia de todo lo anterior, las agendas de política pública de varios países han comenzado a enfocarse en la industrialización tecnológica, la adopción generalizada de las TIC y el desarrollo de redes de infraestructura de telecomunicaciones avanzadas. Indudablemente, estamos frente a una nueva era que supone un esfuerzo presupuestal importante, tanto del sector empresarial como de los Estados. Según las previsiones, esta revolución tendrá un impacto menor en las economías desarrolladas respecto de los mercados emergentes —especialmente América Latina y Asia—, que se verán afectados por la reducción de la ventaja competitiva de la mano de obra barata.

En suma, es indispensable que los gobiernos de la región promuevan la accesibilidad y asequibilidad de las nuevas tecnologías, para prevenir el surgimiento de nuevas disparidades en ingresos, capacidades y oportunidades, ya que la relación entre innovación y desarrollo, nuevos productos, nuevos procesos y nuevas formas de organizar la producción cambia cuantitativa y cualitativamente la estructura de la economía y de la sociedad. Este proceso no es determinístico ni lineal. Las políticas públicas y las instituciones de apoyo a la tecnología e innovación desempeñan un papel fundamental. Por ende, para que haya un cambio tecnológico y transformación estructural se requieren recursos humanos calificados e instituciones de formación e investigación de excelencia; empresas que desarrollen proyectos innovadores, y una estructura

productiva que demande y genere conocimiento; y también, instituciones de apoyo a estas inversiones. Las potenciales aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) —entendida como la capacidad de las máquinas para realizar procesos— son infinitas en sectores como el transporte, la medicina y la industria, la educación, así como en el sector financiero. Así, resulta atractivo en momentos como los actuales, con un marcado descenso en la capacidad de los factores de producción tradicionales de capital —la tasa marginal de eficiencia del capital viene disminuyendo desde hace 50 años— y en el trabajo.

En este contexto, la IA es vista como un tercer factor de producción y podría superar las limitaciones físicas del capital y el trabajo para abrir nuevas fuentes de crecimiento económico.

Al respecto, Mark Purdy y Paul Daugherty indican lo siguiente: «La IA abre al menos tres vías importantes hacia el crecimiento. En primer lugar, puede crear una nueva mano de obra virtual; es lo que llamamos 'automatización inteligente'. En segundo lugar, la IA puede complementar y enriquecer los conocimientos y capacidades de la actual mano de obra y el capital físico. Por último, y al igual que tecnologías anteriores, la IA puede impulsar innovaciones en la economía. Con el tiempo, todo ello se convierte en un catalizador de una amplia transformación estructural. Las economías que utilizan la IA no sólo tienen un modo diferente de hacer las cosas, sino que también hacen cosas diferentes».

Centrados específicamente en los riesgos y oportunidades en la educación superior, especialmente ante el impacto del COVID, donde a nivel de resumen observamos como la emergencia sanitaria por pandemia mundial COVID en el año 2020, presentó un número de acciones que se desencadenan como salidas emergentes al confinamiento a nivel mundial. El sector de la educación sufrió un abrupto movimiento de presencial a virtual, generando oportunidades que deben ser analizadas y valoradas con el objetivo de hacer sostenible la educación virtual y minimizar los riesgos que se identifican.

Las tecnologías inteligencias, específicamente las aplicaciones de Inteligencia Artificial (IA) han estado incorporándose como una opción de mejorar la productividad en diversos procesos, siendo la implementación de estas aplicaciones en la Educación Superior en época del COVID, conociendo las buenas prácticas, oportunidades y evaluando sus riesgos en el entorno…, para preservar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Se ha identificado como principal impacto de la pandemia COVID la puesta en funcionamiento de plataformas tecnológicas (instituciones) para educación virtual, la preparación del personal docente para el uso y acceso a equipos tecnológicos y conectividad (estudiantes y docentes).

Se requiere de un proceso de aprendizaje y desaprendizaje de los actores, siendo una tarea desafiante aceptar el cambio, familiarizarse y adaptarse. Postergando aún más la valoración real del proceso enseñanza aprendizaje debido a la diversidad de criterios para valorar la calidad del sistema.

Mapear la evolución del aprendizaje en línea, empleando un marco rudimentario para comprender esta transformación a través del reconocimiento de los cambios en la universidad, el mundo empresarial y el estudiante, refleja que los estudiantes ahora demandan el uso de herramientas tecnológicas no solo para la instrucción, sino también para otros aspectos de su experiencia, quienes también tienen más recursos educativos a su disposición (Krishnamurthy, 2020).

Revisar las tendencias generales que afectan a la educación en la era de la información, argumentando que la educación es clave para la calidad futura de la vida humana y la sostenibilidad del mundo.

En general, la educación se está transformando en contextos de aprendizaje tanto formales como informales gracias a las nuevas tecnologías digitales y es importante observar algunos de los posibles riesgos y desventajas de estas tendencias tecnológicas desde la perspectiva sostenible (Burbulesa, Fanb, & Reppc, 2020).

Al investigar las medidas comparativas implementadas y los desafíos que enfrentan las instituciones de educación superior que enfrentan en la transformación digital de sus procesos, se relaciona el nivel de uso de las tecnologías digitales durante el proceso docente, así como con las actividades administrativas que posibilitan la comunicación avanzada entre instituciones, estudiantes, personal académico y administrativo comparando y clasificando según los hallazgos de las mejores prácticas derivadas de la literatura (Limani, Hajrizi, Stapleton, & Retkoceri, 2020).

La educación toma un papel protagónico, pues para Tegmark, hay que comenzar a pensar cómo formar jóvenes para un mundo distinto, con necesidades distintas. Se cuestiona qué competencias

se deben enseñar para una realidad marcada por tecnología avanzada que permite llevar a la humanidad donde nadie nunca había llegado ni imaginado.

Cómo podemos educar mejor, y es fascinante. Hay que ver dos relaciones distintas entre la inteligencia artificial y la educación. Primero, inteligencia artificial para la educación: cómo transformar la enseñanza que tenemos en algo mejor, que mejore la vida de todos. Segundo, cómo educar a las personas para florecer en un mundo donde la presencia de inteligencia artificial solo irá en aumento. Creo que la educación debe ser más individualizada y asequible a todas las personas. Pero también considero que debemos tener cuidado, y no tener a la tecnología como una nueva religión que puede

Incorporación de la IA en los sistemas de gestión de las instituciones que administran los sistemas educativos permitiría aprovechar la enorme cantidad de datos disponibles en muchos países para predecir situaciones de riesgo y fortalecería las capacidades de monitoreo y toma de decisiones de las autoridades en los distintos niveles del sistema (UNESCO, 2019b).

Para un mundo con IA Otro de los desafíos a los que se enfrentan las políticas educativas en el nuevo contexto de masificación de la IA en el mundo del trabajo y la vida social se relaciona con el desarrollo de habilidades que realicen a los estudiantes desenvolverse apropiadamente en su vida adulta.

La revolución tecnológica de la IA plantea un conjunto de cuestionamientos, desafíos y riesgos que deben ser abordados por las políticas públicas, pues de lo contrario podría mermarse la posibilidad de aprovechar los beneficios potenciales que esta ofrece y que se describieron en las secciones anteriores.

En primer lugar, está la preocupación por la protección de la privacidad de los escolares. La inteligencia de los algoritmos de aprendizaje automático aprendizaje automático se obtiene al entrenarlos con grandes volúmenes de datos, lo que en el caso de la educación significa utilizar la información de los estudiantes y sus familias disponible en las escuelas y, en algunos casos, en las redes sociales y otros registros de imágenes, videos y audios que realizar las aplicaciones para personalizar sus respuestas.

Los riesgos de información se relacionan con los protocolos de seguridad, mientras que la gobernanza de los datos por parte del sistema educativo y de las empresas que desarrollan las aplicaciones es materia de cuestionamiento y debate.

El riesgo de un ciberataque es alto cuando no existen protocolos de seguridad en el uso de la IA. Aunque no es un riesgo exclusivo de aquella, el potencial de sus aplicaciones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje aumenta la exposición de los datos personales de los estudiantes y sus familias. En segundo lugar, existe preocupación acerca de que los sesgos implícitos en las nuevas aplicaciones de IA no ayuden a garantizar una educación inclusiva y de calidad para todos

Existe también un reto relacionado a la interacción IA - estudiantes y la expectativa generada por la IA que la tecnología pueda educar por sí sola a los estudiantes y reemplazar a los docentes. La percepción popular de robots con capacidades humanas divulgadas por los medios de comunicación refuerza la idea de que, como está ocurriendo en otros sectores de la economía, las máquinas podrían automatizar las tareas de las cuales son responsables los docentes. Sin embargo, si bien algunas de las labores rutinarias que realizan podrían ser apoyadas por IA, hoy no se vislumbra en el horizonte que esto se pueda extender una función fundamental que cumplen los docentes en el proceso de construcción de los aprendizajes significativos de los

El principal impacto esperado en el área de la enseñanza es el de una mayor personalización del aprendizaje gracias a sistemas adaptativos que ajustan las trayectorias educativas a las características y comportamiento individual de los estudiantes. En el ámbito de la administración, se espera un ahorro de tiempo de los docentes gracias a la disponibilidad de aplicaciones que los apoyen en tareas rutinarias, ya una mayor precisión en el diseño y focalización de las políticas con base en el análisis inteligente de grandes volúmenes de información educativa.

CONCLUSIÓN.

El articulado y sus diferentes autores nos permiten concluir que la educación toma un papel protagónico, pues para Tegmark, hay que comenzar a pensar cómo formar jóvenes para un mundo distinto, con necesidades distintas. Se cuestiona qué competencias se deben enseñar para una realidad marcada por tecnología avanzada que permite llevar a la humanidad donde nadie nunca había llegado ni imaginado, además de que se requiere de un proceso de aprendizaje **y** desaprendizaje de los actores, siendo una tarea desafiante aceptar el cambio, familiarizarse y adaptarse, postergando aún más la valoración real del proceso enseñanza aprendizaje debido a la diversidad de criterios para valorar la calidad del sistema.

Se logra determinar cómo **s**on cada vez más las opiniones respecto al ingreso a una era de innovación —conocida como la cuarta revolución industrial— que es resultado de la convergencia de la robótica, nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y comunicación, inteligencia artificial y otras tecnologías de última generación, que están transformando por completo los sectores económicos, educativos y a toda la sociedad a una velocidad impresionante.

Para finalizar vemos como el gran reto de la universidad del nuevo milenio estriba en la urgente necesidad de planificar, diseñar, desarrollar e implementar (sustentado en las competencias digitales) procesos formativos y de certera acreditación que le permita poner en evidencia los niveles para estas competencias a fin de lograr conseguir formar mejores profesionales y personas que estén en la completa capacidad de entender y desarrollar el entorno tecnológico en función a sus necesidades

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior Julio Cesar Ponce Gallegos y Aurora Torres Soto Universidad Autónoma de Aguascalientes, México

Yolvi Ocaña-Fernández* [1] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2566-6875 , Luis Alex Valenzuela-Fernández[2] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8743-4092 , Luzmila Lourdes Garro-Aburto [3] ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9453-9810, Universidad César Vallejo, Lima, Per, 2. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú, Universidad Femenina del Sagrado Corazón, Lima, Perú.

Kai-Fu Lee (2017) "La verdadera amenaza de la inteligencia artificial", junio. https://www. nytimes.com/es/2017/06/27/la-verdaderaamenaza-de-la-inteligencia-artificial/.

Ovanesso, Armen & Plastino, Eduardo. (2017). «Cómo la Inteligencia Artificial puede Generar Crecimiento en Sudamérica». Accenture Reserach. https://www.accenture.com/t00010101 T000000__w__/cl-es/_acnmedia/PDF-49/ Accenture-Como-la-IA-Puede-GenerarCrecimiento-En-Sudamerica.pdf.Purdy, Mark & Daugherty, Paul. (2016). «Inteligencia Artificial, el Futuro del Crecimiento". Accenture Institute For High Performance

Ingrid Sarmiento Torres 0000-0003-1081-2435 ingridsarmientot@ug.edu.ec Pedro Ramos de Santis pramos@espol.edu.ec Christian Rodríguez Jacho chrodriguez76@gmail.com

Max Tegmark, profesor del MIT 24/2/2020 Semana Educación (S. E.) durante el Wise Summit 2019 celebrado en Catar, Tegmark (M.T.)