

Informe sobre el artículo “Artificial Intelligence and Life in 2030”

Emanuel Zapata Querubín

I. MARCO CONCEPTUAL

La **Inteligencia Artificial**, tal como se indica en el artículo, es un concepto difícil de encapsular en parte debido a sus diversas áreas de aplicación y múltiples características, al punto que no hay una definición precisa y universalmente aceptada para tal concepto. Aún así, una definición útil y a la cual se acoge parcialmente el presente informe es la brindada por Nils J. Nilsson:

“La inteligencia artificial es toda actividad dedicada a hacer que las máquinas sean inteligentes.”

Ahora, se hace necesario dar una definición de **Inteligencia**, la cual se puede entender, según Oxford Languages, como la “facultad de la mente que permite aprender, entender, razonar, tomar decisiones y formarse una idea crítica de la realidad.” En este sentido, cuando se habla de Inteligencia Artificial se hace también referencia a “una ciencia y un conjunto de tecnologías computacionales que son inspiradas por la manera en la que las personas usan sus sistemas nerviosos y sus cuerpos para percibir, aprender, razonar y tomar decisiones,” como lo indica el artículo.

Una de las ramas de la Inteligencia Artificial, y tal vez la más importante y desarrollada, es el **Machine Learning**, que consiste en un conjunto de métodos y técnicas encargados de entrenar y hacer aprender a las máquinas alguna actividad o proceso que se considera inteligente, como puede ser predecir, clasificar, agrupar, inferir, entre otros. En especial, destaca el **Deep Learning**, un tipo de Machine Learning basado en representaciones en capas de variables denominadas redes neuronales. Adicionalmente, no está de más mencionar que hay dos enfoques de Machine Learning, **Supervisado** y **No Supervisado**; el primero se encarga de analizar conjuntos de datos etiquetados para entrenar un sistema inteligente que, por ejemplo, clasifique dichos datos; el segundo enfoque, en cambio, se encarga de analizar conjuntos de datos no etiquetados, con el fin de encontrar patrones escondidos que le permitan al sistema inteligente a, por ejemplo, agrupar datos con características similares.

Hay una serie de conceptos que, aunque básicos, están estrechamente ligados con la temática del artículo y son usados en el presente informe; por tanto, es preciso definirlos. Estos se listan a continuación, tomando definiciones de Oxford Languages:

Tecnología es la aplicación del conocimiento científico para propósitos o soluciones prácticas que faciliten una tarea o beneficien a la sociedad.

Hardware es el conjunto de elementos materiales que constituyen un sistema informático.

Software es el conjunto de programas, rutinas y componentes lógicos que hacen posible la realización de tareas en un sistema informático.

Un **Algoritmo** es un conjunto de reglas estructuradas a ser seguidas por un computador con el fin de resolver problemas o llevar a cabo ciertos cálculos.

Los 5 dominios escogidos para el presente informe son: Transporte, Robots de Servicio, Educación, Seguridad y Protección Pública y Entretenimiento. Estas últimas son algunas de las áreas en la cuales la Inteligencia Artificial ha tenido grandes avances e impactos en los últimos años, y se prevé que en los siguientes años los avances sean aún mayores. Para describir con propiedad los mencionados avances, es primordial establecer y definir conceptos importantes tratados en los diferentes dominios, como se hace a continuación.

Respecto al dominio de Transporte, se destaca el término de **Autos Inteligentes**, los cuales se entienden inteligentes en la medida que asistan al conductor a mejorar, hacer más sencilla, segura y cómoda la experiencia de conducción; esto mediante una mejorada interacción del auto con el entorno o el cumplimiento autónomo de algunas actividades que normalmente eran responsabilidad del conductor. Un caso especial de esta clase de autos son los **Autos Autónomos**, los cuales, como su nombre lo indica, toman total control de la gran mayoría de actividades de conducción casi sin necesidad de la intervención humana. También, es importante aclarar que, según la anterior definición, los autos pueden considerarse inteligentes desde hace muchos años; sin embargo, lo importante es el nivel en el que dicha inteligencia ha aumentado con el tiempo y con la ayuda de la Inteligencia Artificial.

En cuanto al dominio de Robots de Servicio, se entiende un **Robot Inteligente** a aquel que tiene la capacidad de adaptarse a diversos entornos y tomar decisiones independientes respecto al comportamiento de cada entorno particular, según su finalidad, estos pueden interactuar o no con los usuarios que los utilizan.

En el dominio de Educación se trata los **Robots de Enseñanza** y los **Sistemas de Tutoría Inteligente**, ambos tienen el fin de generar cierto nivel de aprendizaje en el público que interactúa con ellos mediante la interacción e, idealmente, adaptación a cada usuario según sus estilos y necesidades particulares.

Respecto al dominio de Seguridad y Protección Pública sobresale el concepto de **Visión Artificial o Computacional**, que consiste en hacer que los computadores ejecuten tareas de observación e incluso inferan si una situación es inusual al analizar un vídeo.

Por último, en el dominio de Entretenimiento se destaca igualmente la visión computacional, pero también el **Procesamiento Natural del Lenguaje**, que estudia las interacciones entre las computadoras y el lenguaje humano, permitiendo hasta cierto nivel la comunicación entre ambas partes.

II. SÍNTESIS DEL ARTÍCULO

El **Transporte** autónomo pronto será algo común y rutinario, y la velocidad en la que lleguemos a ello dependerá fuertemente de la percepción que tenga el público sobre la Inteligencia Artificial. Como consecuencia de esto, los ciudadanos cada vez poseerán menos autos, vivirán más lejos del trabajo y gastarán su tiempo de forma diferente, conllevando así a una organización urbana completamente nueva.

Algunas tecnologías clave han acelerado la adopción generalizada de la Inteligencia Artificial en el transporte, tales como sensado en tiempo real y predicción de tráfico, cálculo de rutas y, últimamente, los autos autónomos. Cabe anotar que lo anterior no habría sido posible sin la disponibilidad de datos de transporte y la conectividad existente entre los diversos sistemas.

Aunque antes los autos ya contaban con características de sensado en tiempo real, fue hasta 2003 que se comenzó a introducir funcionalidades automatizadas en los vehículos comerciales y es allí donde se comienza a hablar de autos inteligentes. Estas funcionalidades asisten a los conductores y toman control total sobre ciertas actividades generando seguridad y confort. El Deep Learning también ha sido aplicado para mejorar ciertas funcionalidades de los autos.

Para el año 2000, la ficción de vehículos autónomos se volvió realidad en el aire y en el océano, pero el conducir en la ciudad era un hecho extremadamente complejo como para ser automatizado. No obstante, gracias a avances acelerados y sorpresivos en tecnología de sensado y Machine Learning en tan sólo ocho años, los vehículos autónomos de Google y los autos semi autónomos de Tesla estaban conduciendo en las calles de las ciudades para 2013.

En el futuro cercano, los algoritmos de sensado alcanzarán un desempeño súper humano para capacidades requeridas para conducir. Veremos vehículos de reparto, voladores y camiones autónomos y controlados remotamente. En últimas, los vehículos autónomos eliminarán una de las mayores causas de muerte y lesiones en accidentes, alargará la esperanza de vida de las personas y mejorará su calidad de vida. Sin embargo, a medida que los vehículos autónomos se generalizan, surgirán cuestiones acerca de su seguridad y confiabilidad, incluyendo cuestiones éticas relevantes. Los sistemas legales no tienen normas que cubran a los autos autónomos, y en los lugares donde las hay éstas no abordan problemáticas acerca de la responsabilidad o a quien culpar en caso de un accidente que involucre autos autónomos

Las ciudades ya emplean métodos de Inteligencia Artificial para optimizar servicios de transporte en diferentes maneras, como planear horarios de buses o metros haciendo seguimiento en tiempo real del tráfico, o optimizando el cambio de los semáforos para mejorar el flujo de tráfico. Aún con estas y otras aplicaciones, la utilización generalizada de sensores y técnicas de optimización en la infraestructura de las ciudades ha sido mucho más lenta que la aplicación de las mismas a vehículos individuales. Pese a esto, es probable que la Inteligencia Artificial tenga un creciente impacto en la in-

fraestructura de las ciudades.

Aunque los futuros autos serán más inteligentes, es poco probable que para el 2030 se tengan vehículos de transporte ampliamente aceptados que luzcan y funcionen diferente a los que conocemos hoy en día; sin embargo, se espera que los humanos sigan más de la mano los procesos de entrenamiento, ejecución y evaluación de los autos autónomos.

También es probable que los robots entren a hacer parte del transporte, transportando individuos y paquetes. Esto y todo lo anterior plantea preocupaciones respecto a la privacidad de los individuos y la seguridad de la información privada.

Los **Robots** han ingresado a los **hogares** de las personas en los últimos 15 años, pero con un crecimiento relativamente lento. Avances coincidentes en tecnologías mecánicas y de Inteligencia Artificial prometen incrementar la seguridad, la confiabilidad y la utilidad de los **Robots de Servicio** para los próximos 15 años; especialmente en robots de entrega de paquetes, de limpieza y de seguridad. Más aún, los grandes avances en la comprensión del habla y la clasificación de imágenes a partir de Deep Learning mejorará la interacción de los robots con las personas en el hogar. Para todo lo anterior es esencial considerar la dificultad de crear hardware confiable y listo para el mercado.

En los últimos años, se han introducido brazos robóticos seguros y económicos en varios laboratorios de investigación, estableciendo una nueva área de investigación en la manipulación con el potencial de ser aplicada en los hogares; muchas empresas están desarrollando robots basados en Inteligencia Artificial y concentran sus esfuerzos en sus interacciones sociales.

Cambiando de ámbito, la Inteligencia Artificial promete mejorar la **Educación** en todos sus niveles, especialmente brindando personalización a escala. En particular, el procesamiento natural del lenguaje, de la mano con Machine Learning, ha acelerado el aprendizaje en línea y le ha permitido a profesores multiplicar el tamaño de sus salones de clase a la vez que se abordan las necesidades y estilos individuales de aprendizaje de los estudiantes. Para los próximos 15 años, el uso de sistemas de tutoría inteligentes y otras tecnologías de Inteligencia Artificial para asistir las clases en el salón de clase y en el hogar es probable que se expanda significativamente.

Actualmente existen y se continúan desarrollando Robots de Enseñanza con tecnologías de sensado de vanguardia; sin embargo, aunque la experiencia con dichos robots es entretenida y atractiva para algunos, para que esta tecnología se expanda tendrá que haber evidencia convincente que muestre una verdadera mejoría en el rendimiento académico de los estudiantes que la emplean.

Por otro lado, los Sistemas de Tutoría Inteligente se desarrollaron a partir de la investigación en laboratorios pero salieron rápidamente al mundo real, obteniendo una acogida sorprendentemente provechosa. Estos sistemas han sido desarrollados para entrenar en áreas como geografía, circuitos, diagnóstico médico, alfabetización computacional y programación, genética, química, entre otras; actualmente están creciendo aplicaciones en educación superior. También ha sido

sorprendente la explosión de los Cursos Abiertos Masivos en Línea (MOOCs por sus siglas en inglés) y muchas otras formas de educación en línea.

La información recolectada de los sistemas de aprendizaje previamente mencionados ha alimentado el rápido crecimiento del campo de Analítica de Aprendizaje. Los cursos en línea son también una fuente natural de información e instrumentación experimental que otorgará valiosos descubrimientos a la comunidad científica y mejorará notablemente la calidad del aprendizaje a escala. Proyectos actuales en este campo buscan modelar conceptos erróneos comunes en los estudiantes, predecir cuales estudiantes tienen más riesgo de fracasar y proveer retroalimentación en tiempo real para generar mayor compromiso en el proceso de aprendizaje.

A pesar de aparentar ser prometedores y atractivos, estos sistemas no son ampliamente usados en colegios o universidades, lo que se puede explicar por la falta de recursos financieros al igual que por la falta de datos que verifiquen la efectividad de dichas tecnologías. Se espera que para los próximos 15 años los profesores tengan la asistencia de esta clase de tecnologías de Inteligencia Artificial y que se desarrollen cada vez más escenarios de realidad virtual en los cuales los estudiantes tengan un proceso de aprendizaje más inmersivo y significativo.

Las técnicas de Inteligencia Artificial harán cada vez más borrosos los límites entre aprendizaje formal, individual y en el salón de clase. Aunque la educación formal no perderá vigencia, se espera que las diferentes clases de aprendizaje en línea se vuelvan parte inherente de la educación en todos los niveles, facilitando enfoques personalizables. Así, los sistemas de educación en línea aprenderán a la par de los estudiantes, aportando en nuestra comprensión de los procesos de aprendizaje. Asimismo, los sistemas de aprendizaje en línea otorgarán una oportunidad a los adultos y trabajadores a mejorar y pulir sus conocimientos y habilidades en un entorno en continua evolución como el actual, y serán un recurso de alto valor en países donde el acceso a la educación es difícil siempre y cuando la población tenga las herramientas para acceder a ellos.

Otro aspecto de la Inteligencia Artificial tiene que ver con la **Seguridad y Protección Pública**. Las ciudades ya han comenzado a desplegar tecnologías con Inteligencia Artificial aplicadas a este ámbito, incluyendo cámaras de vigilancia que pueden detectar anomalías apuntando a un posible crimen, drones y aplicaciones de vigilancia predictiva. La Inteligencia Artificial podría hacer la tarea de vigilancia más precisa y efectiva, permitiendo que se actúe sólo cuando es necesario; incluso, la Inteligencia Artificial podría ayudar a evitar los sesgos humanos a la hora de tomar decisiones relevantes. Uno de los usos más exitosos de análisis con Inteligencia Artificial es detectar crímenes de cuello blanco o fraudes de tarjetas de crédito.

Las cámaras desplegadas a lo largo del mundo actualmente sirven más para resolver crímenes que para prevenirlos, se espera que el avance de la Inteligencia Artificial en este dominio permita la prevención de crímenes mediante la clasificación

precisa de eventos y el procesamiento automático de vídeo para detectar anomalías, en lo que se incluye la negligencia policial.

Hasta la fecha, el Machine Learning ha mejorado la habilidad de predecir cuándo y dónde es más probable que se cometa un crimen, y quién podría cometerlo; a pesar de esto, las herramientas policiales de predicción plantean el escenario de personas inocentes siendo culpadas injustificablemente.

Otros avances de la Inteligencia Artificial en esta materia tienen que ver con herramientas de escaneo de redes sociales para predecir y prevenir cierto tipo de eventos y su influencia en la seguridad pública. También se está trabajando en simulaciones de multitudes para estudiar como éstas pueden ser controladas. Igualmente, se está investigando cómo las técnicas de Inteligencia Artificial pueden asistir a entrevistadores, interrogadores y guardias de seguridad para detectar engaños o comportamientos criminales.

La Inteligencia Artificial también ha tenido injerencia en el dominio del **Entretenimiento**, gracias a ella el internet ha establecido contenido generado por los usuarios como una fuente viable de información y entretenimiento. Las redes sociales están inmiscuidas en todas partes y funcionan como canales personalizados de interacción social y entretenimiento. Hoy por hoy existen plataformas confiables para compartir y buscar blogs, vídeos, fotos y temas de discusión, sumado a otras clases de información generada por los usuarios. Incluso fuentes tradicionales de entretenimiento han adoptado la Inteligencia Artificial para permanecer vigentes.

El gran acogimiento que ha tenido el entretenimiento impulsado por la Inteligencia Artificial ha sido sorprendente y ha traído consigo preocupaciones respecto a la reducción de la interacción interpersonal entre seres humanos como consecuencia de su uso desmedido y hasta adictivo. Frecuentemente, los niños parecen más felices jugando en casa en sus dispositivos que jugando al aire libre con sus amigos. Se espera que la Inteligencia Artificial permita un entretenimiento cada vez más interactivo, personalizado y atractivo.

El éxito de cualquier forma de entretenimiento dependerá en última instancia de los individuos y grupos sociales que las utilizan. Hasta el momento, la revolución en este ámbito ha sido desplegada a nivel de software; se espera que con la creciente disponibilidad de sensores y dispositivos, haya una gran innovación en el hardware empleado para el entretenimiento. Se espera también que la interacción con robots y sistemas de entretenimiento sea basada en el diálogo, el cual cada vez será más al estilo humano.

La creación y disseminación de entretenimiento se verá beneficiada del progreso y los avances en las técnicas de Inteligencia Artificial, lo cual permitirá que el contenido sea personalizable para diferentes audiencias de forma automática. Este despliegue de contenido creado por Inteligencia Artificial hace difícil predecir cómo evolucionará el gusto de las personas por el entretenimiento.

III. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Las tecnologías y métodos de Inteligencia Artificial han avanzado desmesuradamente más rápido que los estudios y reflexiones sobre sus implicaciones éticas, políticas y sociales. Son más las aplicaciones existentes y en desarrollo con Inteligencia Artificial que estudios fiables acerca de las mencionadas consideraciones. Además, como bien se infiere del artículo, estas reflexiones han pertenecido y permanecido mayormente en el ámbito académico, dejando de lado la voz de muchos otros sectores igualmente importantes e igualmente impactados por las nuevas tecnologías de Inteligencia Artificial, especialmente los gobiernos quienes son a fin de cuentas los principales entes reguladores. Es vital, por tanto, crear tecnologías de Inteligencia Artificial de la mano con las comunidades o sectores que serán directamente afectados por las mismas, y que cumplan una serie de regulaciones encaminadas a proteger el bienestar de los individuos, la sociedad y las naciones.

Las regulaciones establecidas deben a su vez ser extremadamente cuidadosas para evitar interferir en el correcto avance y desarrollo de la Inteligencia Artificial, es decir, estas también deben velar por no disminuir el potencial de la Inteligencia Artificial.

Para aterrizar de una manera más concisa las preocupaciones e implicaciones previamente referidas, se hará énfasis en algunas áreas importantes hacia las cuales la Inteligencia Artificial apunta su futuro desarrollo, éstas se exponen en los siguientes párrafos.

El **Deep Learning** (aprendizaje profundo) es uno de los grandes representantes en la revolución actual de este tipo de tecnologías, ha facilitado el reconocimiento de objetos o rostros en imágenes y muchas otras aplicaciones que dependen del reconocimiento de patrones. De aquí surge la posibilidad de la existencia de ciertos sesgos en los patrones reconocidos asociados por ejemplo a una mala escogencia de los datos que entrenan el sistema; esto último no se debe menospreciar, pues podrían entrenarse sistemas con preferencias de raza, género o clases sociales. La esperanza de un futuro mejor, con menos brechas sociales y más tecnológico puede ponerse en tecnologías como la Inteligencia Artificial siempre que se procure llevar un control de la misma desde sus primeros pasos, la alarma entonces debe estar encendida pues existe un gran vacío entre la tecnología en desarrollo y los cuestionamientos a tener en cuenta para su desarrollo; incluso, los esfuerzos deberían ir entorno a hacer esto un asunto de interés internacional.

El **Reinforcement Learning** (aprendizaje reforzado) es una rama de Machine Learning enfocada en la toma de decisiones a partir de la “experiencia” de los sistemas en su entorno de trabajo. Un ejemplo claro de esta clase de Inteligencia Artificial son los autos autónomos, los cuales deben tomar decisiones en tiempo real y en ocasiones de manera precipitada (en el caso que se atravesase un peatón, por ejemplo). Ahora bien, en algún momento los seres humanos podríamos vernos involucrados en una situación en la cual la decisión a tomar ataca aspectos éticos y morales muy profundos, sea cual sea la

decisión, una pregunta importante sería entonces qué haría un sistema de Inteligencia Artificial en tales situaciones y si es o no necesario programarlo para dicha clase de escenarios. Para un auto autónomo, por ejemplo, la decisión podría ser a quién poner en riesgo en una situación de daño o lesión inminente.

Cambiando de óptica, la **Visión Artificial o Computacional** es una de las formas más sobresaliente del Machine Learning ya que ha logrado rendimientos superiores a los del ser humano. Hay ciertos sectores de la sociedad, incluso dentro de la comunidad científica, que se encargan de proliferar ideas alarmantes sobre la creación de sistemas súper humanos con Inteligencia Artificial, los cuales ponen en riesgo a toda la humanidad. Estas ideas son de por sí altamente improbables y llegan al límite de la desinformación; en cambio, debemos maravillarnos por el avance de la tecnología y ver la Inteligencia Artificial como una extensión y ampliación de nuestras capacidades y de nuestros propios sentidos; así, la Inteligencia Artificial deja de ser una amenaza y se convierte en una oportunidad. Sin embargo, la Visión Artificial sí plantea preocupaciones respecto a la privacidad, levantando preguntas como cuándo es correcto y poco invasivo utilizarla, qué clase de información se está infiriendo y qué tan confiable es dicha información. De nuevo, se podrían hacer sistemas que juzguen injustificadamente, tengan sesgos o conductas discriminatorias.

Otra tendencia de la Inteligencia Artificial, la cual fue abordada previamente, tiene que ver con el **Procesamiento Natural del Lenguaje**, y aborda la comunicación entre máquinas y personas, así como el entendimiento entre ambas. Cuanto más avance el desarrollo de esta tecnología y cuanto más humana sean dichas interacciones, más crecerá la aceptación y la acogida de la Inteligencia Artificial a lo largo de la sociedad. Esto último es un aspecto clave para el éxito de las tecnologías venideras y tiene mucho que ver con la idea de crear tecnología de la mano de la comunidad. El probable aumento del uso de esta Inteligencia Artificial en la educación sugiere cuestiones respecto a su verdadera efectividad y sus posibles efectos adversos sobre el desarrollo psicosocial de los estudiantes, teniendo en cuenta la reducción de las interacciones interpersonales que conlleva esta y muchas otras tecnologías de Inteligencia Artificial.

Por último, una tendencia distinta, atractiva y con potencial es el **Internet de las Cosas**, cuyo objetivo es que la gran mayoría de dispositivos tecnológicos estén interconectados y compartan información en tiempo real. Tal información se utilizaría inteligentemente para toda clase de propósitos, planteando de nuevo cuestiones de privacidad, ya que habría una enorme cantidad de información en juego, la cual podría ser delicada.

En conclusión, es necesario dirigir esfuerzos hacia el estudio y regulación de las implicaciones éticas, políticas y sociales de la Inteligencia Artificial antes de que hacerlo se convierta en algo inviable. Más aún, es importante intentar un consenso internacional respecto a estos tópicos e incluir y capacitar a las entidades gubernamentales con el fin de que el actuar sea efectivo. Todo esto sin perder de mente que la Inteligencia Artificial es un pilar y una oportunidad para el futuro.