

Inteligencia artificial más Ingeniería genética: ¿La pareja ideal?

 elcomentario.ucol.mx/inteligencia-artificial-mas-ingenieria-genetica-la-pareja-ideal/

By Redacción

27 abril, 2020



Por Osva Antonio Montesinos López*

La Inteligencia Artificial (IA) es un área de la ciencia que persigue proveer de inteligencia a las máquinas para trabajar, reaccionar, hablar, escribir, ver, razonar, cooperar, comportarse, sentir, etcétera, a partir de datos, como lo hacemos los humanos. Esta área no es nueva debido a que empezó hace más de 60 años, pero es hasta ahora que se ha vuelto realmente muy popular. Inicialmente la IA creaba máquinas inteligentes utilizando lógica matemática y programación, y todo lo programaban en forma secuencial con pasos predeterminados usando los típicos condicionales (*if, else, while, etcétera*) y, por lo tanto, el programa era directamente proporcional a la complejidad del problema a resolver y para cada problema la solución era específica.

Sin embargo, esta forma de crear máquinas inteligentes contaba con poca capacidad para aprender del contexto y no podía anticiparse en la toma de decisiones, dado que la programación era básicamente determinística y no aprendía de la experiencia. Por ello, se incorporó lo que se conoce como aprendizaje automático (*machine learning*) para poder aprender de la experiencia acumulada bajo un enfoque estocástico que se construye utilizando entradas (*inputs*) y salidas (*outputs*) de datos históricos y se aprende dicha relación no lineal (usando modelos estadísticos) entre las entradas y salidas de tal manera que posteriormente solo se alimenta con entradas al algoritmo y produce predicciones (nuevas salidas), por lo que este enfoque de aprendizaje automático para crear máquinas inteligentes con IA es un proceso inferencial que deduce la salida a partir de las entradas y

salidas con que se alimentó al algoritmo. Esta forma de crear máquinas inteligentes es la que está revolucionando la inteligencia artificial puesto que se están resolviendo problemas que hasta hace poco eran extremadamente difíciles. Es por ello que se dice que el aprendizaje automático es como el motor para la creación de máquinas inteligentes utilizando IA.

Algunos productos populares creados usando IA, son los vehículos autónomos que imitan las capacidades humanas de manejo y control, en consecuencia, no ocupan conductor. A pesar de que todavía no son de uso cotidiano ya se emplean taxis autónomos en Singapur, en las ciudades de Pittsburgh y San Francisco en Estados Unidos. Sin embargo, en poco tiempo estos vehículos invadirán muchas más ciudades del mundo, lo que provocará una pérdida relevante de empleos en aquellos que trabajan conduciendo vehículos. Algunos ejemplos en el área de la salud, son el desarrollo de aplicaciones inteligentes para el diagnóstico de cáncer de piel donde se entrenaron los algoritmos con 129, 450 imágenes clasificadas manualmente por expertos en 2,032 padecimientos dermatológicos y estos algoritmos superaron la capacidad predictiva de 21 expertos dermatólogos. Además, lo verdaderamente interesante es que la entrada (*input*) de estas aplicaciones es una foto tomada con un celular, lo que puede ayudar a diagnosticar estos problemas dermatológicos en una etapa temprana sin la ayuda de un médico especializado, lo cual sin duda contribuye a un ahorro significativo en servicios médicos al paciente y, sobre todo, a salvarle la vida, debido a que en las etapas tempranas muchos de estos padecimientos son curables (Sejnowski, 2018). Otro ejemplo en el área de la salud es para la predicción de algunos tipos de cáncer —donde alimentados con cientos de imágenes para las que se sabía el tipo de cáncer del paciente— se han logrado desempeños predictivos en las muestras de validación de 92.5%, valor todavía menor al desempeño predictivo de médicos expertos quienes alcanzaron una capacidad predictiva de 96.6%, ligeramente mejor a las máquinas predictivas. Sin embargo, combinando las predicciones de los médicos expertos y las máquinas predictivas, la clasificación de los tipos de cáncer fue casi perfecta 99.5%, lo cual se atribuye a que los médicos expertos y los algoritmos de aprendizaje profundo (“deep learning”) ven y capturan cosas distintas en los mismos datos (Sejnowski, 2018).

Hay muchas críticas y aplausos a la IA. Estas son algunas críticas a esta área:

(a) conlleva grandes riesgos para las democracias por el uso masivo de datos para manipular a las personas, (b) pérdida de la privacidad humana, ya que los datos se pueden utilizar para reprimir o manipular a los individuos, (c) por el uso de algoritmos para la toma de decisiones que tienen sesgos de diseño y pueden incrementar la discriminación y la desigualdad, (d) por la automatización que dejará sin empleos a miles de personas a nivel mundial, (e) por la posibilidad de crear armas autónomas que podrían poner en riesgo a la humanidad, (f) por la divergencia entre los objetivos de las máquinas inteligentes y nuestros objetivos, por ejemplo, al pedirles a las máquinas realizar tareas, y éstas pueden realizarlas sin respetar los derechos humanos o las reglas de nuestra sociedad, poniendo en riesgo a personas y a la naturaleza. Si bien es cierto que estas críticas tienen algo de razón, lo que no hay que olvidar es que la tecnología es neutral: ni buena ni mala debido a que por ejemplo, la electricidad

pocos dudan que es una tecnología vital indispensable para que nuestras vidas sean mucho más confortables, pero si la utilizamos para electrocutar a inocentes, muchos creerán que es una mala tecnología y su uso inapropiado se debe prohibir en las legislaciones locales e internacionales para reducir al mínimo los malos usos.

Contrario a las críticas, algunos aplaudidores de la IA ven sus beneficios para la sociedad y aseguran que: (a) está tecnología generará grandes riquezas a las sociedades que la desarrollen y usen, (b) transformará la medicina contemporánea, dado que se están desarrollando robots autónomos para realizar cirugías especializadas, así como dispositivos inteligentes para diagnosticar muchas enfermedades —que en muchos casos— sobrepasa la capacidad de los expertos, (c) está transformando el *marketing*, ya que la IA es capaz de predecir o generalizar el comportamiento de los clientes a partir de sus huellas digitales con el fin de dirigirse a ellos con promociones personalizadas que mejorará la venta de productos de las empresas, (d) es una herramienta poderosa para reducir los problemas de ciberseguridad, etcétera. Todo lo anterior, se resume en la siguiente frase: “la IA será capaz de transformar cada aspecto de nuestras vidas y podría ser el evento más grande en la historia de nuestra civilización» (Nurton, 2019).

Sin embargo, la IA no es la única área del conocimiento que está transformando diametralmente nuestras vidas, y uno de estos campos de conocimiento es la ingeniería genética (IG). Antes de definir en que consiste la IG vamos a conocer lo que los genetistas denominan genotipo y fenotipo. Por genotipo se entiende a la información genética que contienen los seres vivos y por fenotipo a la manifestación de dicha información genética. Sin embargo, una parte del fenotipo también refleja la influencia del ambiente o contexto donde se desenvuelven los individuos. Por lo tanto, IG la podemos entender como la alteración del genotipo (genes) de un individuo con el propósito de modificar el fenotipo antes de la concepción o la modificación del fenotipo de un individuo ya existente.

Para realizar esta tarea se utiliza la *edición genética*, que consiste en modificar el ADN de una célula o de un organismo para cambiar características específicas, esta técnica es una especie de corta y pega de secuencias de genes de una especie e insertarlas en otras para mejorar o inhibir una actividad específica. Algunos ejemplos de la aplicación de la IG son: (1) producción de insulina a gran escala a partir de la bacteria *Escherichia coli*, la cual alberga un gen sintético humano, (2) jitomates modificados genéticamente para evitar el ablandamiento, a los cuales se les insertó genes de peces de agua fría para proporcionarles una gran resistencia al congelamiento, (3) salmones transgénicos que alcanzan su peso óptimo para salir al mercado en 18 meses en lugar de 36 meses que requiere el salmón convencional, (4) cerdos transgénicos dos veces más grandes y musculosos que los que se crían en la mayoría de las granjas. Esto se logró con la desactivación de un solo gen (el gen de la miostatina) por científicos surcoreanos y chinos, (5) se ha logrado alargar entre 6 y 7 veces la vida del gusano nematodo *Caenorhabditis elegans* normal, modificando genéticamente a los genes asociados al envejecimiento, algunos de estos genes también se han encontrado en humanos, lo que podría extrapolarse a una vida media de los humanos

hasta de 350 años, de acuerdo con Morata (2008), (6) en noviembre de 2018 nacieron las dos primeras niñas modificadas genéticamente a quienes se les aplicó técnicas de edición genética para hacerlas resistentes al virus de inmunodeficiencia humana (VIH) causante del sida, que portaba el padre. Sin embargo, dado que esta tecnología de edición genética no está permitida en humanos, al científico Chino responsable de este proyecto, se le quitó su licencia de por vida para ejercer la medicina y la biología molecular, fue multado con 431,245.14 dólares americanos y, además, se le sentenció a tres años de cárcel. La lista de productos y organismos modificados genéticamente es demasiado larga y éstos representan solo una muestra de lo que es capaz de hacer la IG.

Sus promotores argumentan que es una poderosa tecnología para paliar los problemas de producción de alimentos del mundo, para curar enfermedades hasta ahora incurables, para prevenir enfermedades, etcétera. Pero sus detractores afirman que se puede utilizar sin control para cambiar la apariencia física, el metabolismo, e incluso, mejorar las facultades mentales como la memoria y la inteligencia de los humanos; y de esta forma, crear una élite mejorada genéticamente, lo cual puede dar origen a dos especies de humanos: los de la élite mejorada genéticamente y los normales, y el miedo es que estos últimos puedan ser esclavizados por los primeros y en lugar de disminuir la brecha tecnológica, educativa, social, etcétera se puede incrementar significativamente, debido a que solo aquellos con poder económico suficiente, podrán acceder a los beneficios de esta tecnología. Sin embargo, uniendo las fortalezas de la IA y la IG es claro que forman una pareja “ideal” que, sin duda, va a trastocar —de una forma nunca antes vista— a todos los aspectos de nuestra vida diaria. Actualmente muchos de los productos que consumimos, muchos de los avances médicos con que contamos también se atribuyen a la ingeniería genética, así como la gran mayoría de las tecnologías que utilizamos en nuestra vida diaria, son productos de la inteligencia artificial. Por ello, es evidente que lo que viene en el corto, mediano y largo plazo, son cambios revolucionarios de nuestros paradigmas de cómo nos alimentamos, de cómo convivimos, de cómo nos curamos, de cómo interactuamos, de cómo aprendemos e incluso, de lo que entendemos significa “ser humano”. Por ello, es prioritario que nuestro México haga su mejor esfuerzo para aprender, desarrollar y adaptar estas tecnologías que —con alta probabilidad— contribuirán a redefinir nuestro mundo y a crear riquezas en aquellos que la practiquen.

Referencias: – Morata, G., (2008). *El siglo del gen. Biología molecular y genética*, en: Fronteras del conocimiento, Madrid: BBVA.- Nurton, J. (2019). *La propiedad intelectual y el auge de la inteligencia artificial*, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI): *Tendencias de la tecnología – Inteligencia artificial*. https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2019/01/article_0001.html– Sejnowski, T. J. (2018). *The deep learning revolution*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

***Osva Antonio Montesinos López (oamontes1@ucol.mx). Profesor-investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Telemática de la Universidad de Colima y miembro del SNI Nivel 1.**

Imagen: <https://bit.ly/2YaOlEe>