

NEOLOGISMOS DEL FUTURO TECNOLÓGICO PRESENTE Y SU ENCAJE EN EL TRABAJO DEL MAÑANA

Autor: Javier de Pablo
Secretario de GFWF

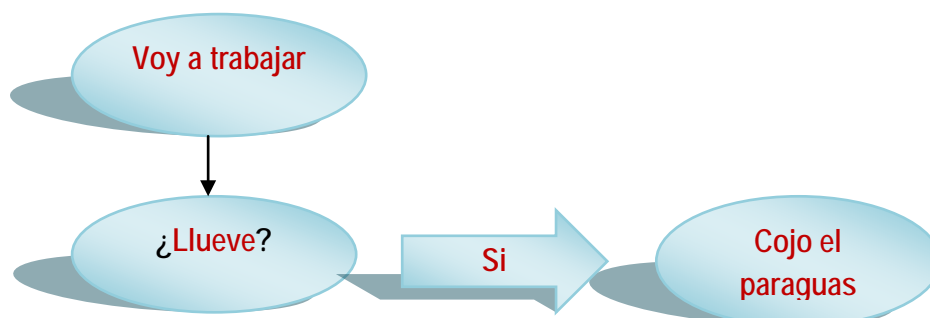
INTRODUCCIÓN

Para enfrentarnos con una solvencia intelectual mínima a los estudios, trabajos e investigaciones, que están a nuestra disposición en artículos, libros y resultados de los trabajos de Investigación y Desarrollo de pensadores, científicos, filósofos y especialistas en el previsible, y ya en marcha, mundo del futuro, es conveniente entender mínimamente el significado de una buena cantidad de nuevos, y no tan nuevos, conceptos que surgen y que de tanto oírlos nos resultan familiares, pero no sabemos, a veces ni de lejos, su contenido conceptual.

En la mayoría de los trabajos citados más arriba aparecen conceptos y expresiones nuevas, cuyo significado se explica en los mismos, pero que están basados en dar por hecho, que otros más elementales son sobradamente conocidos y no es necesario reexplicarlos constantemente.

Nuestro intento, por lo tanto, es explicar el significado de ciertos "neologismos elementales".

Comenzaremos por los "algoritmos", uno de los más usados en el contexto digital y de la inteligencia artificial. Pero, ¿qué es un algoritmo? Es un concepto matemático desarrollado desde la antigua Grecia: un Conjunto ordenado de operaciones sistemáticas que permiten hacer un cálculo y hallar la solución de un tipo de problemas. Un ejemplo de representación gráfica:





En nuestra vida cotidiana razonamos, sin saberlo, en forma de algoritmo al tomar decisiones alternativas con las que resolver los problemas a los que nos enfrentamos casi permanentemente.

Llamamos **Algoritmo** a un grupo finito de operaciones organizadas de manera lógica y ordenada que permiten solucionar un determinado problema. Se trata de una serie de instrucciones o reglas establecidas que, por medio de una sucesión de pasos, permiten lograr un resultado o solución.

En términos de programación, un **Algoritmo** es una secuencia de pasos lógicos que permiten solucionar un problema. Son instrucciones con las que se programa un ordenador para que tome decisiones alternativas ante un problema, para lograr solucionarlo en un tiempo muy breve. Su aplicación es clave en el desarrollo de la inteligencia artificial.

Digitalización: según el Diccionario de la Lengua Española, en su segunda acepción, es convertir o codificar en números dígitos, datos o informaciones de carácter continuo, como por ejemplo una imagen fotográfica, o un documento, o un libro. En la digitalización se basa la acumulación ordenada de todo tipo de información en la memoria de los ordenadores, para su uso en programas de utilización de la misma en prácticamente todas las actividades de nuestra vida, desde la contabilidad de una empresa, hasta los videojuegos y los desarrollos tecnológicos presentes y futuros. La digitalización, en cuya era nos encontramos, es el paso imprescindible y necesario para los avances tecnológicos conocidos y por conocer, además de contribuir a la reducción de los costes en el ámbito empresarial y, por lo tanto, al aumento de la productividad en las empresas.

En definitiva, se trata de, aprovechando la tecnología informática, convertir toda clase de informaciones, imágenes, sonidos, etc. en lenguaje binario que permite su almacenamiento comprimido y su manejo a gran velocidad en programas informáticos adecuados a cada fin perseguido.

Con la digitalización y el uso de los algoritmos la tecnología informática se ha abierto el camino hacia la realización de programas específicos para resolver problemas concretos sencillos y complejos y para inventar la Virtualización y la Inteligencia Artificial.

La **Virtualización o Realidad Virtual**. La realidad Virtual es un concepto contradictorio en términos semánticos (lo que es real no es virtual y lo virtual no es real), que ha adquirido un nuevo significado con el desarrollo de la tecnología, de forma que, con el hardware y el software adecuados la Realidad Virtual nos permite entrar en un mundo tridimensional simulado y actuar en él de forma interactiva y en tiempo real.

De esta manera entramos en entornos virtuales idénticos a la realidad o imaginados, que nos permiten manipular equipos sofisticados con los que podemos desde aprender a conducir, hasta hacer cálculos de resistencia en un edificio antes de su construcción o hasta donde la imaginación y el desarrollo de la tecnología nos permitan en cada momento.

Este avance es uno de los que se derivan de la Digitalización y es en el que en el momento actual estamos inmersos en un proceso de desarrollo muy rápido y casi ilimitado, con presencia en la medicina, la industria, el arte, el diseño, la psicología, etc. de la mano de la aparición de su consecuencia inmediata, la Inteligencia Artificial.



La **Inteligencia Artificial (IA)**, en términos muy simples es la inteligencia de las máquinas, es decir cuando una máquina imita las funciones «cognitivas» que los humanos asocian con otras mentes humanas, como: «percibir», «razonar», «aprender» y «resolver problemas».

Andreas Kaplan y Michael Haenlein definen la inteligencia artificial como «la capacidad de un sistema para interpretar correctamente datos externos, aprender de dichos datos y emplear esos conocimientos para lograr tareas y metas concretas a través de la adaptación flexible».

Se califican como Inteligencia Artificial avances técnicos como los sistemas de conducción autónomos, de planificación automática, la habilidad de responder a diagnósticos y a consultas de los consumidores, el reconocimiento de escritura, el reconocimiento del habla, el reconocimiento de patrones y muchos otros que demuestran que la IA está actualmente presente en la mayor parte de las actividades humanas.



Con un programa informático, una máquina no piensa. Simplemente, hace exactamente lo que le dicen.

La gran revolución de la IA es que no recibe órdenes para obtener un resultado. Es ella la que, con unos datos de entrada, debe apañárselas para obtener los resultados.

La capacidad de que las máquinas piensen y razonen por su cuenta puede ser el avance más importante de la tecnología en los últimos siglos, pero también representa un peligro real para la Humanidad. Porque los ordenadores hoy en día controlan las centrales nucleares, el suministro de luz, los misiles armados... ¿Y si un día una Inteligencia Artificial decide que los humanos no somos necesarios?

En función de cómo entrenes, mediante algoritmos, a la IA podrá realizar todo tipo de tareas, desde prestar un servicio de atención al cliente a chatear en una red social, ofrecer ayuda, conducir un coche autónomo, reconocer rostros, interpretar fotos, o predecir el movimiento del precio de las acciones en la Bolsa. Y dentro de poco, **quizá decidir si te ofrece un empleo en una entrevista de trabajo, u operarte a corazón abierto...**

La inteligencia artificial tiene infinidad de aplicaciones, pero atención, también incluye la capacidad de hacer cosas poco éticas. (Juan Antonio Pascual, agosto 2019)



Moneda de plata de 2 dracmas encontrada en Creta, que representa al gigante Talos, un autómeta mítico con inteligencia artificial.

Otros conceptos cercanos a la IA son la Neurona Artificial y las Redes Neuronales Artificiales. La **Neurona Artificial** es una entidad que recibe unos datos de entrada, les aplica una serie de operaciones matemáticas y una función de activación (una fórmula matemática), y genera un resultado. Es un mecanismo sencillo, pero la complejidad llega cuando millones de neuronas trabajan en paralelo para crear Redes Neuronales Artificiales, o RNA.

Las **Redes Neuronales Artificiales (RNA)** intentan copiar el comportamiento de las neuronas, es decir, las células nerviosas que transmiten y procesan información en el cerebro humano. Es otra forma de aprender, y por tanto es un tipo de Aprendizaje automático. Las redes neuronales son adecuadas para tareas en las que haya que reconocer un patrón, o asociar ideas.



Como una evolución “previsible” de la Realidad Virtual se produce la aparición de **La Realidad Aumentada (RA)**, que es el conjunto de tecnologías que permiten a una persona visualizar parte del mundo real, a través de un dispositivo tecnológico, con información gráfica añadida por éste. El dispositivo, o conjunto de dispositivos, añaden información virtual a la información física y real ya existente, es decir, una parte virtual aparece en la realidad. De esta manera los elementos físicos tangibles se combinan con elementos virtuales, creando así una realidad aumentada en tiempo real.

La realidad aumentada no es lo mismo que la realidad virtual, la diferencia es que esta última se aísla de lo real y es claramente virtual, mientras que la RA incluye lo real y lo virtual. Ejemplos de aplicaciones de realidad aumentada los podemos encontrar en el diseño de automóviles, en formación y medicina, guiado e identificación de componentes en la industria, en las noticias, en gestión del tráfico aéreo, optimizando tiempos en la logística, en investigación de nuevos productos y, por supuesto, en los juegos, el Pokemon Go puso la Realidad Aumentada en el mundo.

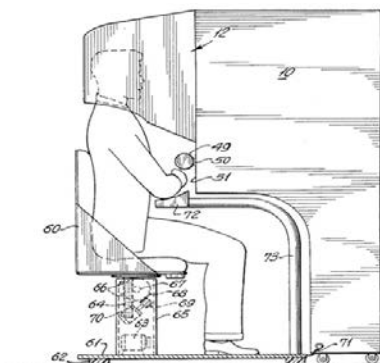


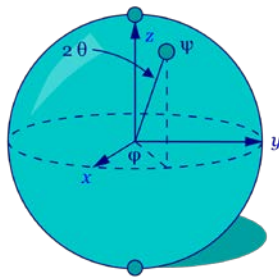
Imagen obtenida de <https://blogthinkbig.com/>

Estos avances descritos se enmarcan en el desarrollo de una ciencia, la **Cibernética** que, basada en el estudio de las conexiones nerviosas de los seres vivos, estudia la construcción de sistemas electrónicos y mecánicos a partir de su comparación con los sistemas de comunicación y regulación automática de los seres vivos.

A partir de esta definición con el prefijo Cíber se han desarrollado una serie de conceptos actuales, pero con desarrollo potencial enorme, relacionados con la evolución futura de la sociedad y, como es natural con la del **mundo del trabajo**, como los siguientes:

Cíber-Edad en la que ya estamos prácticamente, en la que desde niños los seres humanos se familiarizan con el uso de ordenadores y con el mundo cibernético. Ofrece retos y oportunidades enormes a la humanidad mediante la transformación de la sociedad y las empresas utilizando el poder de las tecnologías digitales como la **Cíber-Realidad**: (*Realidad Digital, Realidad Aumentada y Realidad Virtual*), que con el desarrollo de la IA, nos permite experimentar la transformación de la realidad hacia realidades "híbridas" de colaboración entre humanos y máquinas a través de los **Sistemas Cíber-Físicos (CPS)** como redes inteligentes, sistemas autónomos de automóviles, monitorización médica, sistemas de control de procesos, sistemas robóticos y pilotos automáticos de aviones, etc.

En este contexto de desarrollo tecnológico aparecen nuevos "inventos" incesantemente como el **Internet de las Cosas (IdC)** que es un concepto que se refiere a la interconexión digital de objetos cotidianos con Internet. Es la conexión de internet con objetos más que con personas, o la **Computación Cuántica** que es un sistema de computación distinto al de la computación clásica, en el que se utilizan cúbits en lugar de bits, lo que permite abrir nuevas puertas lógicas, que dan lugar a nuevos algoritmos. Esto implica que ciertos problemas complejos, prácticamente inabordables por la computación clásica, son resolubles por la computación cuántica. La representación gráfica de un cúbit es la esfera de Bloch siguiente



Los cúbits tienen una potencia mucho mayor que los bits clásicos gracias a dos propiedades únicas: pueden representar tanto un cero como un uno de forma simultánea, algo conocido como superposición cuántica (una propiedad algo parecida a encontrarse en dos estados físicos simultáneamente), y pueden afectar a otros cúbits mediante un fenómeno conocido como el entrelazamiento cuántico (un fenómeno en el que parejas de cúbits se entrelazan de forma que lo que le pasa a uno afecta instantáneamente al otro, incluso cuando se encuentran físicamente separados) o el **BlockChain**: Block (bloques) Chain (cadena) –cadena de bloques– que es un sistema de seguridad formado por bloques alojados en una base de datos compartida. Su fortaleza reside en que la cadena de bloques está descentralizada, es decir, para “inyectar” un virus y robar información, habría que infectar, uno a uno, todos los ordenadores conectados a la base de datos. Nació como el sistema que protegía a las criptomonedas, más conocidas como bitcoins.

Todo este resumen de conceptos impresiona y los creemos, pero ¿Hay alguna forma de comprobarlos? Alguna, como el test de Turing, sí. El **Test de Turing** prueba la capacidad de una máquina para tener un comportamiento inteligente similar al de un ser humano, o indistinguible de éste.

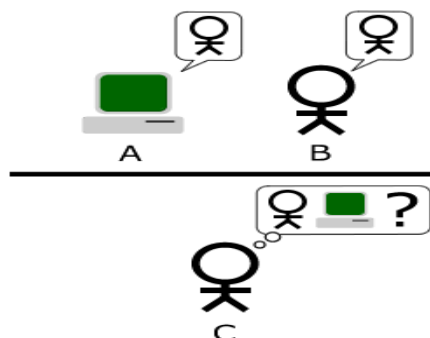


Imagen adaptada de Saygin, 2000, en la que el interrogador (C) tiene que determinar, a través de las respuestas a preguntas escritas, qué entidad (A) o (B) es un ordenador o un ser humano.

Para darnos una idea de la vorágine evolutiva del desarrollo tecnológico que vivimos, hay un acrónimo surgido de la misma: **VUCA** (Volatility, Uncertainty, Complexity y Ambiguity) o lo que es lo mismo, describe la Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad de las condiciones y situaciones de estos entornos.

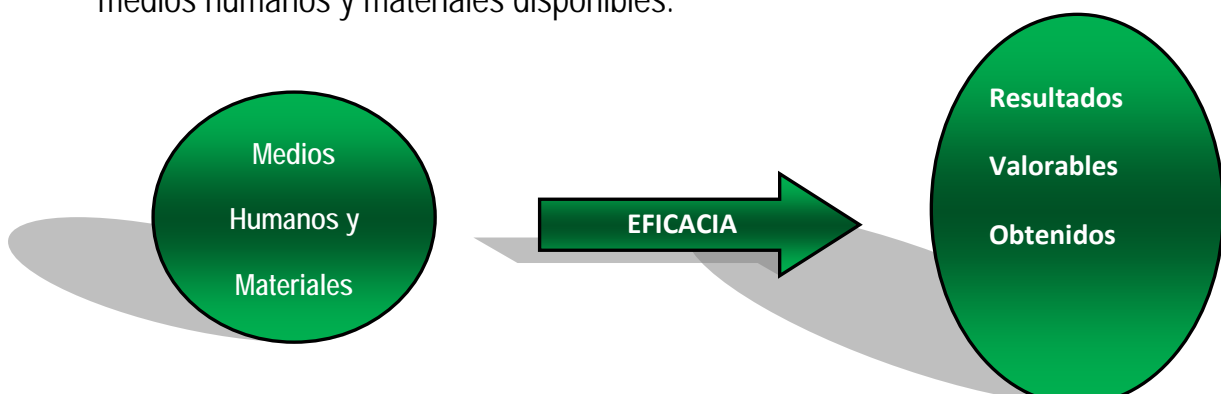


Hay otros conceptos, no nuevos pero muy usados habitualmente en todos los ámbitos de nuestra realidad que, teniendo su origen en el mundo económico-empresarial se aplican, por extensión, en la mayor parte de las actividades sociales, que son:

Productividad (Productivity): concepto objetivo que mide la relación entre los medios humanos y materiales disponibles en la actividad de un país, una empresa, un colectivo, etc. y los resultados valorables obtenidos con ellos.



Eficacia, Eficaz (Efficacy, Effective): obtener un resultado mejor, con los mismos medios humanos y materiales disponibles.



Eficiencia, Eficiente (Efficiency, Efficient): es obtener el mismo resultado, con menos medios humanos y materiales disponibles



Los estudios de los expertos en el análisis del futuro del trabajo, concluyen mayoritariamente en una serie de hechos y realidades futuras, a cuyas puertas estamos ya, que se van a desarrollar inexorablemente.

Estamos ante una nueva revolución industrial, cuyo tamaño y velocidad de desarrollo es mucho mayor que las que hemos vivido en la historia de la humanidad. Nos encontramos ante una oportunidad histórica de rediseñar la estructura social y económica de nuestro mundo.

Desaparecerán una buena parte de los trabajos tal como los conocemos hasta ahora y se desarrollarán otros nuevos que no somos capaces de imaginar en la actualidad. Nuevos valores sociales relativos al trabajo nos conducirán a cambiar su forma de retribución, no seremos pagados por el tiempo trabajado, sino por el valor añadido que aporte nuestro trabajo, que no será necesariamente presencial, ni exclusivamente humano, sino una relación híbrida de los seres humanos con las máquinas.

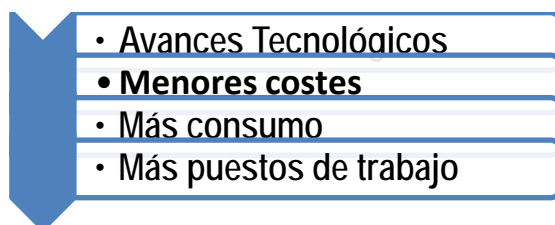
Pero aunque el avance de la IA, de la Realidad Virtual, de la Realidad Aumentada, de la Computación Cuántica, etc. irán y, de hecho están, sustituyendo con ventaja tareas humanas, hay algunas, desde nuestra realidad actual que están lejos, si no imposibles, de alcanzar por el mundo de la tecnología; hay trabajos de infraestructuras, reparaciones, atención al público, artesanía y muchos más que requerirán, si no siempre, si durante mucho tiempo la presencia humana, que sí tendrá que formarse más y reeducarse para adaptarse a los tiempos que se avecinan.

El gran reto inmediato/futuro es el trabajo conjunto (híbrido) de los seres humanos con las máquinas, que mejoren nuestras habilidades, para adaptarnos al futuro mercado del trabajo.

En un reciente artículo de Peter Diamandis titulado: **El Futuro del (Des) Empleo Tecnológico**, el autor reflexiona, con datos actuales, sobre la evolución histórica de los avances tecnológicos, desde la Revolución Industrial del Siglo XIX, hasta nuestros días, argumentando cómo la supuesta escalada de desempleo producida por los avances de la tecnología, en realidad no se ha producido, y apunta cómo debemos afrontarla de cara al futuro para que tampoco se produzca.

Según este estudio, en U.S.A, en este momento el desempleo es inferior al 4% de la población activa. Hay 7 millones de demandas de mano de obra y sólo 6 millones de ofertas de trabajo buscando empleo. El incremento de los salarios, especialmente en sus rangos inferiores, es superior al aumento de la inflación y de la productividad.

No son datos coherentes con la previsión anunciada de desaparición de puestos de trabajo. De hecho, algunos datos económicos históricos de U.S.A. lo confirman: a finales del Siglo XVIII el 90 por ciento de la población vivía del campo y en la actualidad sólo el 2 por ciento, a causa de la transformación tecnológica de la economía agraria. Otros sectores como el textil, en el que la producción está automatizada al 98 por ciento, la generación de costes más bajos, genera mayor consumo y más puestos de trabajo y así sucesivamente de forma que se puede afirmar, mirando el pasado, que la automatización genera más puestos de trabajo que los que destruye y que la productividad aumenta no por reemplazar personas por máquinas, sino por aumentar el empleo de máquinas por las personas. Según un estudio de McKinsey, en trece países, desde China a Rusia, pasando por U.S.A., Internet ha creado 2,6 puestos de trabajo nuevos por cada uno destruido. En general, en cada uno de esos trece países, el aumento de la red contribuyó al 10% del incremento del GDP (Producto Interior Bruto) y el número sigue creciendo



Pero también es cierto que, como en el pasado, habrá trabajos que, tal como los conocemos ahora, se extinguirán o en los que disminuirá notablemente la presencia humana como consecuencia de la robotización y las nuevas realidades que hemos visto más arriba, con un horizonte que nos hace prever esta situación alrededor del año 2030.

La cuestión clave es: ¿Tendremos tiempo para reentrenar la mano de obra actual y adaptarla a los tiempos que vienen antes de que disminuya su necesidad?

Según Goldman Sachs disponemos de un plazo de 25 años para reentrenar la mano de obra, tanto la actual, como la de nueva incorporación, a través del aprendizaje acelerado en la Realidad Virtual y de programas de aprendizaje dirigidos por la Inteligencia Artificial. Un ejemplo: Amazon ya ha anunciado planes para invertir 700 millones de \$ en los próximos 6 años, para reentrenar a un tercio de su mano de obra para adaptarse a las disrupciones económicas causadas por la automatización y la tecnología.

En definitiva, el futuro del (des)empleo tiene su desafío clave en la colaboración hombre/máquina, es decir en **sistemas híbridos de trabajo** y en tener la habilidad de reentrenar rápidamente la mano de obra actual y futura para que pueda cubrir los nuevos puestos de trabajo. La colaboración entre seres humanos y máquinas, la **Inteligencia Colaborativa** que mejore nuestras habilidades personales, será vital para afrontar con éxito el futuro.



Las imágenes de este artículo, cuya procedencia no se cita al pie de las mismas, han sido obtenidas en Internet de libre disposición o por elaboración propia. Cualquier persona física o jurídica que considere vulnerado su derecho sobre alguna, rogamos lo comunique a: jdepayllon@gmail.com para proceder a su retirada

Sobre el autor:



Javier de Pablo Ayllón es secretario, miembro del patronato y consejero financiero de la Global Future of Work Foundation (www.globalfutureofwork.com) Licenciado en Economía por la Universidad Autónoma de Madrid; es miembro del Ilustre Colegio de Economistas de Madrid y de la AED (Asociación Española de Directivos). Tiene una vasta

experiencia como ejecutivo de alto nivel en diferentes sectores, actuando como analista financiero y consultor de riesgos bancarios. Ha pasado más de 30 años como CEO en el sector de las empresas financieras, inmobiliarias y en la industria de la moda y los accesorios.

Contacto: jdepayllon@gmail.com