Energía Inteligente: Como la IA está redefiniendo la Transición Energética

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando la transición energética, impulsando un modelo más eficiente, sostenible y resiliente. Con un mercado global en auge y aplicaciones que van desde el mantenimiento predictivo hasta las redes inteligentes, la IA redefine el futuro del sector energético. Sin embargo, su adopción enfrenta retos como la ciberseguridad, la modernización de infraestructuras y dilemas éticos. Este artículo explora cómo la IA, junto a innovaciones como la computación cuántica, está transformando el panorama energético global.

Raquel Maquieira
CEO de 91 grados

La inteligencia artificial (IA) es hoy en día el motor de cambio más disruptivo de nuestra era; su rápida expansión y capacidad de adaptación la convierten en un eje estratégico para potenciar el crecimiento económico y acelerar la transición hacia un modelo energético más eficiente, sostenible y resiliente. Decía Marie Curie "Nada en la vida debe ser temido, solamente comprendido". Esta frase cobra especial relevancia ante el rápido avance de la IA, y es que al igual que ocurrió con otras disrupciones tecnológicas, la llegada de la IA (sobre todo la generativa) despierta grandes inquietudes en la sociedad. Sin embargo, temer la IA sin entender su naturaleza, su alcance y sus implicaciones puede llevarnos a adoptar posiciones reactivas y en sectores estratégicos como el de la energía es de vital importancia comprender y canalizar el potencial de la IA. Su impacto no solo es transformador, sino determinante para el futuro del sistema global.

LA IA COMO MOTOR DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La IA ya no es una promesa de futuro en el sector energético, sino que se está consolidando como una innovación con impactos concretos y medibles. El tamaño de mercado global de la IA en el sector de las renovables

fue de 16 mil millones de dólares en 2024 y se estima que alcanzará los 158 mil millones de dólares en 2034, con una tasa de crecimiento del 29% anual hasta 2031 en Europa.

La adopción de tecnologías de IA ha crecido en los últimos años, aunque de manera desigual según el tamaño de las empresas, la región y el marco normativo vigente. Las grandes corporaciones energéticas europeas alcanzan niveles de implantación más altos en procesos operativos que las medianas y pequeñas. Al mismo tiempo, aquellos países que cuentan con marcos regulatorios bien definidos cuentan con adopciones superiores en comparación con regiones donde la normativa está menos desarrollada. En este contexto, las empresas son conscientes de que la IA constituye un acelerador importantísimo de la transición energética; sin embargo, se enfrentan a barreras que ralentizan su adopción como la resistencia al cambio, la falta de talento especializado y la ciberseguridad, entre otras.

RETOS DEL PRESENTE

La transición a sistemas energéticos impulsados por IA requiere abordar temas críticos como la privacidad de los datos, la ciberseguridad, la inversión en tecnologías e infraestructura, además de un entrenamiento ético del algoritmo. Pero sin duda uno de los principales desafíos a los que se enfrenta el sector para la integración de estas tecnologías es la modernización de las infraestructuras heredadas. La gran apuesta por las renovables no ha venido acompañada de políticas adaptadas a los nuevos tiempos, ni por la inversión en redes, aspecto clave ya que en la actualidad la producción, transporte y distribución de energía impone estándares de fiabilidad y de continuidad del servicio muy altos.

Además, el consumo energético de los grandes modelos de IA plantea dilemas medioambientales. A esto se suman los altos costes computacionales y la presión por disponer de datos de calidad, especialmente en entornos donde el acceso a datos está limitado por las políticas estatales de algunos países. Otra importante preocupación es la ciberseguridad, ya que la progresiva digitalización del sistema energético y el uso de IA hace más vulnerable a las redes, exponiéndolas a interrupciones del servicio o posibles sabotajes a gran escala. A esto hay que añadir el impacto ambiental derivado de la rápida obsolescencia del hardware utilizado en la tecnología de la IA, así como la necesidad de gestionar de manera responsable los residuos electrónicos generados.

DILEMAS ÉTICOS Y MEDIOAMBIENTALES

El despliegue masivo de la IA se enfrenta a importantes dilemas éticos y medioambientales. El uso de agua en los centros de datos constituye una preocupación creciente dentro del debate sobre el impacto ambiental de esta tecnología.

Ante este panorama, gigantes tecnológicos como

Microsoft, Amazon y Google y operadores de centros de datos están apostando por energías bajas en carbono y, en particular, por la nuclear para cubrir las necesidades cada vez mayores de la IA generativa. Microsoft ha firmado un contrato de compraventa de energía a largo plazo (PPA) a 20 años con Constellation Energy, comprometiéndose a reactivar la planta nuclear Three Mile Island en Pensilvania para asegurar el suministro energético necesario para sus centros de datos. Al mismo tiempo, otras empresas del sector tecnológico están apostando por soluciones avanzadas como los reactores modulares pequeños (SMR), una opción con menor huella de carbono, más económica y versátil que las centrales nucleares convencionales, capaces de generar hasta 500 MW y con tiempos de construcción más reducidos.

CASOS DE USO

Los casos de uso más consolidados de la IA en el sector energético son cada vez más amplios y sólidos, abarcando desde el mantenimiento predictivo en infraestructuras críticas como plantas nucleares o aerogeneradores, hasta sistemas avanzados de predicción meteorológica que permiten optimizar la producción eólica y solar. El mantenimiento predictivo permite anticipar fallos y alargar la vida útil de los equipos, gracias al análisis en tiempo real de sensores, sistemas IoT (Internet of Things) y algoritmos de aprendizaje automático.

La IA no es ajena a las industrias más tradicionales, quienes también se están subiendo a la ola. Es el caso del sector del petróleo y gas, en el que la IA ya se aplica en simulaciones de yacimientos, mantenimiento de equipos, exploración de nuevos recursos, cumplimiento normativo y reducción del impacto ambiental.

LA DIGITALIZACIÓN COMO PUENTE HACIA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

La IA tiene un impacto potencial decisivo en varios frentes como la mejora de la eficiencia operativa, la integración de las energías renovables, la predicción de la demanda energética, o el desarrollo de sistemas de movilidad inteligente.

La urgencia climática posiciona a España ante uno de sus mayores retos, reducir un 63% sus emisiones de gases de efecto invernadero y un 45% su consumo de energía primaria para el 2040. De modo que el futuro del sistema energético español pasa por la evolución hacia las smart grids: redes eléctricas inteligentes capaces de equilibrar en tiempo real la oferta y la demanda mediante sensores, IoT, análisis predictivo e IA. España tendrá que evolucionar de un modelo

simple donde la energía se genera en su mayoría en plantas que producen de manera constante pero contaminante, a un modelo complejo que genera energía limpia de forma intermitente, alimentado por aerogeneradores y placas solares, y respaldado por sistemas de almacenamiento como baterías e hidráulica reversible. La IA se perfila como un aliado clave en esta transformación al permitir una mayor eficiencia en los sistemas de generación, distribución y almacenamiento de energía, y facilitar además el intercambio energético con Europa y el norte de África.

COMPUTACIÓN CUÁNTICA, EL CAMINO HACIA UN NUEVO PARADIGMA ENERGÉTICO

La verdadera revolución tecnológica para acelerar la transición energética tiene como protagonista a la computación cuántica que, aunque todavía está en desarrollo, cuenta con un gran potencial y está cobrando un protagonismo creciente a la hora de que las redes sean más eficientes, sostenibles y resilientes. Desde la reducción de los costes de producción de hidrógeno verde, a la mejora de la eficiencia de los paneles solares y baterías, su potencial es enorme. Aunque la computación cuántica requiere de gran cantidad de energía para operar, debido a la necesidad de mantener los qubits en estado de enfriamiento extremo próximo al cero absoluto (-273ºC), la computación cuántica está sentando las bases de un nuevo modelo energético, donde la capacidad de la computación para resolver problemas complejos en tiempos mínimos hará posible el desarrollo de nuevas tecnologías y un sistema energético más eficiente.

LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA DEBE VENIR ACOMPAÑADA DE UNA TRANSICIÓN TÉCNICA

Para que todos estos cambios se materialicen, será fundamental reforzar la digitalización del sistema eléctrico. Las redes convencionales necesitan evolucionar hacia sistemas inteligentes que puedan ajustarse en tiempo real a las fluctuaciones tanto en la demanda como en la oferta energética, teniendo en cuenta las variaciones climáticas o los cambios en los patrones de consumo, entre otros. Esto hace necesario invertir en la mejora de la capacidad de las redes, además de impulsar el uso de tecnologías de almacenamiento en baterías que aseguren la continuidad del servicio. Esta transición viene respaldada por planes europeos como el de la Red de Acción de la UE con una inversión prevista de 600.000 millones de euros.

En definitiva, el horizonte energético del presente y del futuro está marcado por una profunda transformación impulsada por la inteligencia artificial. En lugar de limitarse a optimizar procesos, la IA está redefiniendo las reglas del juego: desde redes eléctricas que aprenden y se adaptan, hasta una integración renovable más sólida y mercados energéticos distribuidos, ágiles y conectados. Lo que antes parecía una visión de futuro, hoy es una transformación inevitable.