

DISRUPCIÓN El siguiente nivel

Imitación a la vida: las empresas avanzan en el reto de la computación neuromórfica

Las investigaciones que buscan trasladar a las máquinas el funcionamiento del sistema nervioso, y sobre todo del cerebro, están comenzando a pisar el acelerador

ALBERTO VELÁZQUEZ

En tiempos de 'deep tech', el aumento exponencial en la computación, en soluciones de almacenamiento como la nube o en conductores suponen nuevos pasos para que la tecnología se acerque a las capacidades cerebrales humanas, con toda la complejidad que supone. Un contexto en el que la computación neuromórfica ya pide paso.

Como en el caso de la IA, del 'big data' y de la computación cuántica, los fundamentos de la computación neuromórfica ya se encontraban entre nosotros desde hace décadas, pero el 'big bang' de la I+D ha propiciado nuevos avances. En este caso, el objetivo es emular el comportamiento del sistema nervioso, y especialmente del cerebro. Redes neuronales en las que, como desafío para la ciencia y la tecnología, hay que intentar replicarse, aproximarse, a una actividad propia (y exclusiva) del ser humano: la sinapsis, que supone asociaciones o conexiones, impulsos no replicables (de momento) por las máquinas. Todo avance en este sentido propiciará que las máquinas vean transformada su manera de procesar información, de aprender.

Queda camino por recorrer, como ha reconocido Enrique

Dans, profesor de Innovación en IE University, en un reciente post de su blog ('Computación neuromórfica y el salto al siguiente nivel'). «Por ahora, no se ha podido copiar un diseño muy repetido en la naturaleza, y la única forma por el momento de acercarse a ello pasa por los modelos matemáticos, por procesos en los que se va más allá de los unos y ceros, como sucede con la computación cuántica. Nadie puede crear un circuito que libere un neurotransmisor», explica a ABC. Dans, que ya escribía sobre este asunto hace 20 años, alude a términos como la sinapsis neuronal («dos neuronas, a la hora de transmitir información entre ellas, liberan un neurotransmisor en el llamado espacio sináptico») e inervación, según el Diccionario de la RAE: «Acción que ejerce el sistema nervioso sobre las funciones de los demás órganos del cuerpo del animal».

Un nuevo paradigma

Como señala Dans, el desafío es conseguir que los chips de silicio se acerquen en lo posible a los modelos naturales: «Llegaríamos a cálculos más rápidos o con menor uso de energía, que puedan suponer modelos más versátiles basados en la imitación de esas conexiones difusas o multi-en-

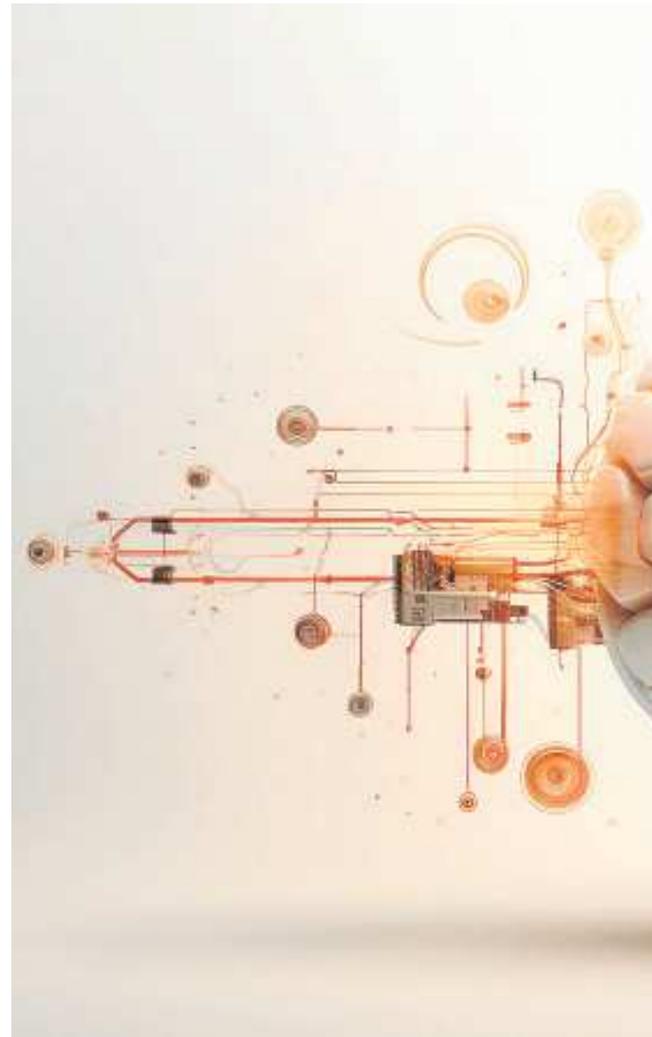
UN CIENTÍFICO PIONERO Y VISIONARIO

Javier Sedano indica cómo «los que creemos en esta tecnología consideramos al científico Carver Mead como su creador». Carver Andress Mead (nacido en 1934) es, entre otros desempeños, profesor emérito en Galtech, el Instituto Tecnológico de California, y autor de más de 200 artículos científicos (trabajo aplicado en más de 80 patentes registradas).

Se le considera como el primer científico que enunció la Ley de Moore (la potencia de los ordenadores se duplica cada año y medio) y en la década de los 70 del siglo XX concibió el cómputo inspirado en la operación de las neuronas mediante hardware analógico.

trada que, por el momento, la computación no había sido capaz de plantear, limitándose a esquemas de conexiones directas mucho más simples y con, potencialmente, menos grados de libertad». Como muestra de actualidad, alude en su post a Rain AI, empresa participada por Sam Altman (OpenAI), cabeza de puente para avanzar en el objetivo de obtener cerebros biológicos.

Otra relación directa con la actualidad pasa por la 'masterclass' Ingeniería neuromórfica e implementaciones de al-



goritmos de predicción', organizada por Ametic (Grupo de Predicción de la Comisión Inteligencia Artificial y Big Data) y el Instituto Tecnológico ITCL el 14 de diciembre desde la sede de este último en Burgos. Su planteamiento indica cómo «la ingeniería neuromórfica y la sintetización de software en hardware de algoritmos está llevando la IA a un nuevo nivel de eficacia y velocidad, en algunos casos más con una velocidad de procesamiento 1.000 veces mayor, brindando a las empresas una ventaja competitiva significativa, en aplicaciones relacionadas con sistemas de alto riesgo y en todo lo relacionado con el procesamiento de imágenes don-

de la respuesta latente es lo más importante».

Desde ITCL, Javier Sedano, doctor Ingeniero Industrial, director de I+D de la institución e investigador principal del grupo de Investigación de Electrónica Aplicada e Inteligencia Artificial, señala cómo «integrar hardware y software, en forma, por ejemplo, de bloques con sintetización permitirá desarrollar sistemas neuromórficos reales, basados en circuitos analógicos para imitar estructuras neurobiológicas ubicadas en el sistema nervioso. De hecho, hoy existen chips neuromórficos que incorporan miles de neuronas artificiales». Y delimita competencias: «Estas aplicaciones son adecua-

AGENCIA DE PUBLICIDAD DE SERVICIOS GENERALES

91 542 33 92*

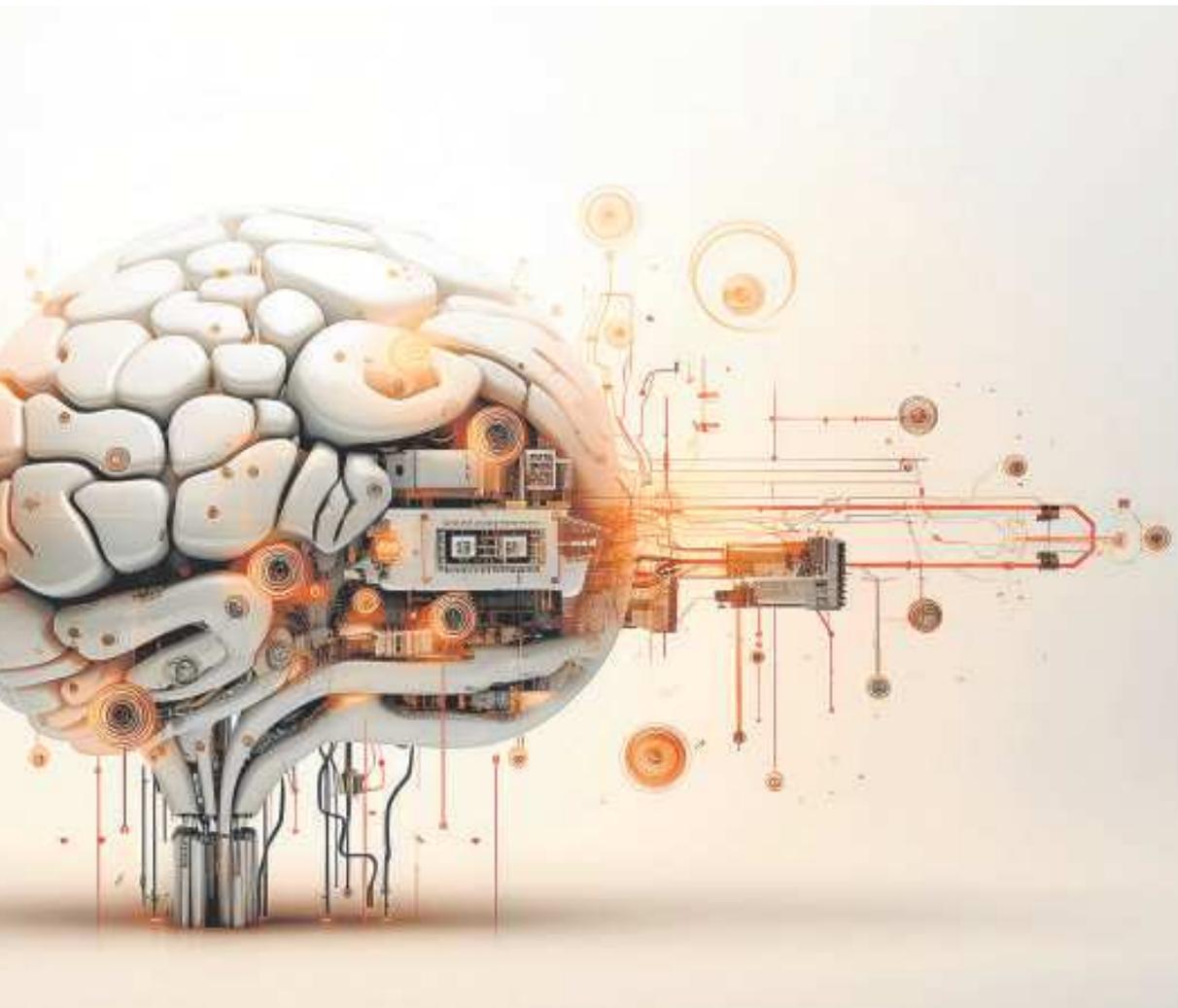
e-mail:

publicidad@debod.com

ANUNCIOS OBLIGATORIOS: AYUNTAMIENTOS / MINISTERIOS / SOCIEDADES MERCANTILES / EXPROPIACIONES

- SOCIEDADES MERCANTILES: Junta de Accionistas. Fusiones. Otros Anuncios y Avisos Legales.
- MINISTERIOS: Expropiaciones. Anteproyectos de Instalaciones Solares y demás infraestructuras del Estado.
- AYUNTAMIENTOS: Edictos. Aprobación de Ordenanzas Municipales. Urbanismo.

40 años de experiencia a su servicio. Presupuesto sin compromiso.



das cuando lo que se quiere es resolver problemas que exploran en paralelo la viabilidad de una gran cantidad de soluciones en un entorno cambiante y, hacerlo a una gran velocidad (algo como lo que hace el cerebro del ser humano). Sin embargo, los sistemas neuromórficos no serán adecuados para resolver problemas matemáticos complejos, ya que no están diseñados para tal fin».

Chips neuromórficos

Mike Davies, director del Laboratorio de Computación Neuromórfica de Intel, pionera en este terreno, subraya, por su parte, la gran complejidad de afrontar esta «arquitectura informática radicalmente distinta», con el objetivo de emular las funciones del cerebro: «Su principal promesa es proporcionar avances en la eficiencia energética y la adaptabilidad de la computación inteligente, lo que revolucionaría el alcance y la utilidad de la IA en todos los aspectos de nuestras vidas. Las características de diseño de los cerebros biológicos difieren radicalmente de las

desarrolladas durante décadas para los procesadores convencionales, incluidos los actuales procesadores de aprendizaje profundo». Desafío de altura que supondrá progresos en mejorar los denominados 'órdenes de magnitud' de los chips de IA en velocidad, eficiencia de percepción, aprendizaje, razonamiento y toma de decisiones.

Davies destaca, además, cómo este tipo de chips «funcionan como un sistema dinámico gobernado no por un re-

VIRTUD

Estas aplicaciones son útiles para resolver problemas con varias soluciones en entornos cambiantes

EN LAS AULAS

Habrá que esperar unos años para ver asignaturas de computación neuromórfica

loj central que secuencia instrucciones programadas, sino por las interacciones colectivas entre millones de neuronas individuales que se comunican a través de mensajes asíncronos de picos». Una estructura que incluye «desde sistemas integrados de un chip con 128.000 neuronas hasta sistemas a gran escala montados en bastidores con 768 chips y 100 millones de neuronas».

Chips prodigiosos

Soluciones de Intel como la generación de chips Loihi contribuye a unos más eficientes pilotaje de drones de forma autónoma, control de brazos robóticos, aprendizaje para reconocer olores, optimización de horarios ferroviarios y satélites. En esta (valga la expresión) órbita, la Universidad Politécnica de Madrid está implicada en proyectos aplicados a la investigación espacial, como, señala Pablo Ituero, profesor titular de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicaciones: «NeuroSat-Com, en colaboración con la Universidad de Manchester

para la Agencia Especial Europea (análisis de las ventajas de soluciones neuromórficas frente a las algorítmicas tradicionales en comunicaciones por satélite) y Neurospaceaware, en colaboración con la Universidad Politécnica de Catalunya, que estudia estructuras neuromórficas de hardware para 'endurecerlas' de cara a su aplicación en el espacio».

La Politécnica cuenta con dos tesis en curso de estudiantes graduados en telecomunicaciones, parte de una formación aún no reglada, no presente como tal en los programas universitarios. «Aún no están ordenadas ni la información ni las metodologías, ni las bibliografías (comenta Ituero), algo similar a una 'selva' por desbrozar en la que se añaden conceptos biológicos a los propios de la computación, por lo que habrá que esperar unos años para ver asignaturas de computación neuromórfica». Cuestión de tiempo para un renovado desafío para la tecnología: el de acercarse lo más posible a las capacidades del cerebro humano.

CLAVES

NEUROMÓRFICA 'MADE IN SPAIN'

En este trayecto de I+D, la Asociación Española de la Industria de Semiconductores (Aesemi) reivindica la necesidad de que se tenga en cuenta al sector español en las áreas relacionadas con las tecnologías neuromórficas, comenzando por la inclusión (pendiente) de los chips neuromórficos en el Perte de Microelectrónica y Semiconductores.

SOLUCIONES EN MARCHA

Desde ITCL destacan proyectos como los de la red Iberus (impulsada por Instituto de Biomecánica-IBV, que aplica la transformación digital a las enfermedades neurodegenerativas), parte de un avance tecnológico en un mundo de chips neuromórficos que podrían llegar a representar un 18% del mercado mundial de chips IA en 2035.

TODO A SU TIEMPO

«El futuro es incierto (reconoce Sedano, de ITCL). Estamos desarrollando sobre una tecnología aún no madura, pero que brindará a las empresas de diversos sectores una ventaja competitiva significativa, en aplicaciones, por ejemplo, relacionadas con sistemas de alto riesgo y con el procesamiento de imágenes».

VÍAS ABIERTAS A LA INVESTIGACIÓN

Intel proporciona acceso gratuito al hardware Loihi a los miembros de Intel Neuromorphic Research Community (más de 200 grupos del mundo académico, administración pública e industria), con talleres y subvenciones. Y cuenta con el proyecto de software Lava, marco de programación de código abierto diseñado específicamente para la computación neuromórfica.