

Futuro de la inteligencia: cerebro natural, cerebro artificial.

Salvador Martínez.

Instituto de Neurociencias, CSIC-UMH. Alicante.

La inteligencia natural es una de las características más fascinantes de los seres vivos, especialmente de los humanos. Esta capacidad de procesar información, resolver problemas y adaptarse al entorno tiene sus raíces en la evolución biológica, un proceso que abarca millones de años de selección natural y adaptación. Para comprender su origen, es necesario explorar las bases biológicas y evolutivas que dieron lugar a las estructuras y procesos que hoy asociamos con la inteligencia. En términos biológicos, puede definirse como la capacidad de un organismo para interpretar su entorno y tomar decisiones que aumenten sus probabilidades de supervivencia y reproducción. En organismos simples, como nemátodos, esta inteligencia se manifiesta en comportamientos básicos, como moverse hacia una fuente de alimento o alejarse de sustancias tóxicas. Estas especies aparecieron hace más de 500 millones de años originando los primeros animales de simetría bilateral. A medida que los organismos se volvieron más complejos, sus sistemas nerviosos evolucionaron para procesar información de manera más sofisticada, permitiendo respuestas más elaboradas. Aunque estos animales primitivos desarrollaban conductas muy simples (movimiento y direccionalidad), los circuitos que establecían sus pocas neuronas, sorprendentemente les permitían ajustar valencias positivas o negativas a los estímulos (lo que es la base neural de las emociones) y el desarrollo de reflejos condicionados (base neural de la memoria).

En los animales más evolucionados, sobre todo en vertebrados, el desarrollo del sistema nervioso central, y particularmente del cerebro, marcó un punto crucial en la evolución de la inteligencia. En los mamíferos, la corteza cerebral, que es responsable de funciones como la memoria, la atención y la resolución de problemas, se expandió significativamente. Este desarrollo permitió una mayor capacidad para aprender del entorno, comunicarse y desarrollar estructuras sociales, habilidades que fueron esenciales para la supervivencia de sus especies.

El ser humano, *Homo sapiens*, como especie evolucionada desde homínidos hace 500.000 años (*Homo erectus*), representa en el hombre actual el pináculo de la evolución de la inteligencia natural, apareciendo hace aproximadamente 35.000 años con el *Homo sapiens sapiens*. Nuestros antepasados homínidos comenzaron a mostrar comportamientos que evidencian un desarrollo cognitivo avanzado, como el uso de herramientas, la cooperación social y la comunicación a través de sonidos y gestos. Con el tiempo, estas habilidades dieron lugar a la creación del lenguaje, una herramienta que transformó nuestra capacidad de transmitir conocimientos y avanzar culturalmente.

Sabemos que las bases neurobiológicas de la inteligencia en todo el reino animal están en la función de los circuitos neuronales del cerebro. En los cerebros, las neuronas construyen estos circuitos mediante contactos sinápticos similares en todas las especies, alguna de ellas con cerebros tan grandes y complejos como los del hombre. Por lo tanto, conocer el elemento diferenciador de la inteligencia humana con relación a la inteligencia natural de otras especies puede ayudarnos a entender la capacidad transformadora de la inteligencia humana, que ha llegado a generar nuevas formas de inteligencia, como la inteligencia artificial (IA), que puede superar sus propias capacidades.

Para responder a esta pregunta describiremos el conocimiento actual de la neurociencia sobre la función neuronal y el establecimiento de circuitos neuronales, así como las posibilidades de desarrollar modelos matemáticos que puedan ayudar a entender la función de las neuronas y los circuitos. Hablaremos del origen de la especialización de regiones cerebrales que, bajo la presión selectiva del ambiente, permite desarrollar cerebros más adaptados al entorno, cerebros más inteligentes. Esto posibilita el procesamiento de problemas diferentes en diferentes regiones y con ello, diversificar las respuestas para ser más inteligentes. En definitiva, veremos cómo se construyen los circuitos cerebrales de la inteligencia y cómo los cerebros más complejos desarrollan propiedades emergentes que les permiten ser más inteligentes. Llegaremos a proponer cuestiones sobre los efectos de la cantidad y cualidad de los circuitos cerebrales para entender la inteligencia humana.

Los conocimientos sobre circuitos neuronales del cerebro nos ayudan a entender cómo imitando las redes neuronales de la inteligencia natural (modelizados matemáticamente) se han ido desarrollando las bases de la IA. Los modelos neuromórficos de la IA imitan las redes neuronales y los modelos matemáticos de procesamiento de información de las neuronas, así como, las propiedades de los circuitos: asignar valencias positivas y negativas, y aprendizaje.

En conclusión, el origen de la inteligencia natural es un proceso profundamente arraigado en la evolución biológica. Desde los organismos más simples hasta los más complejos, la inteligencia ha sido una herramienta esencial para la supervivencia. En los humanos, esta capacidad alcanzó niveles extraordinarios, permitiendo avances culturales y tecnológicos sin precedentes. Entre ellas el desarrollo de la IA, cuyas capacidades de mejora son todavía impredecibles, así como su impacto en las sociedades humanas.

El debate sobre la IN y IA involucra profundas cuestiones antropológicas y filosóficas. La pregunta de si las máquinas podrían desarrollar funciones mentales, incluso consciencia, sigue siendo un campo de debate activo en la filosofía de la mente y la ética. Un desarrollo tecnológico impredecible puede ser una transformación nueva, como es un procesamiento diferente a los modelos neuromórficos, con mayores capacidades y rendimiento, lo que sin duda podría plantear escenarios imprevisibles y nuevos retos a la especie humana. La historia nos muestra que la revolución del transporte fue la invención y aplicación de la rueda, que nada se parece a las patas de los animales. Quedamos pues a la espera de la nueva IA y su repercusión en el futuro de la inteligencia natural.