

13/01/2026

¿Por qué tendrían que dormir los robots?



Un estudio publicado a *BioNanoScience* reflexiona sobre la importancia de que los robots «descansen» y propone una arquitectura de «hipocampo sintético» inspirada en el proceso de dormir humano. Con este mecanismo se lograría que tuviesen una fase «en línea» en la que interactuarían con el entorno, registrarían episodios y decidirían qué es importante y otra fase «fuera de línea», en la que estas experiencias se reproducirían internamente, se filtrarían e ordenarían.

iStock/metamorworks

Cuando pensamos en robots, a menudo los imaginamos como máquinas que nunca se detienen, sin cansancio ni sueño. Pero si queremos que aprendan y se adapten como los seres vivos, quizá también necesiten algo parecido a «dormir». En nuestro trabajo nos hacemos esta pregunta a partir de un caso muy concreto: cómo dotar a los futuros sistemas robóticos de una memoria flexible y eficiente inspirada en el hipocampo del cerebro.

Los robots actuales pueden ser muy buenos en una tarea concreta si los entrenamos con grandes cantidades de datos, pero tienden a ser rígidos: cuando algo cambia, les cuesta adaptarse y, con frecuencia, olvidan lo que habían aprendido antes. En cambio, los animales generalizan con poca información y utilizan el sueño para reorganizar recuerdos, eliminar

ruido y reforzar lo que es importante. Esa alternancia entre un estado «en línea» (actuar) y un estado «fuera de línea» (reorganizar la experiencia) es lo que hemos querido trasladar al mundo artificial.

Lo que proponemos es una arquitectura de «hipocampo sintético» implementada con redes neuronales de impulsos y hardware neuromórfico. Por un lado, hay una fase en línea, en la que el sistema interactúa con el entorno, registra episodios y decide qué es relevante. Por otro, hay una fase fuera de línea, en la que esas experiencias se reproducen internamente, se combinan y se filtran, y se ajustan las conexiones sinápticas de forma orientada a los objetivos.

Este mecanismo se basa en versiones modificadas de reglas de plasticidad conocidas (como la STDP), adaptadas para funcionar en diferentes escalas temporales. Así, el sistema puede ir integrando información nueva sin perder lo que ya sabe, y hacerlo de manera energéticamente eficiente cuando se despliega sobre chips neuromórficos, más cercanos al funcionamiento de las neuronas biológicas que los procesadores digitales convencionales.

En el artículo describimos cómo esta memoria sintética puede conectarse con otros módulos de decisión y motivación, y cómo podría servir de puente entre el control en tiempo real y el aprendizaje autónomo en futuros robots. Más que presentar un robot concreto, proponemos un marco bioinspirado que abre una vía hacia sistemas capaces de reaprovechar sus propias experiencias, generar escenarios internos y adaptarse a contextos cambiantes sin depender constantemente de entrenamiento externo.

En resumen, defendemos que, si queremos robots realmente adaptativos, debemos pensar no solo en cómo «piensan», sino también en cómo «descansan». Darles una forma de sueño —a través de un hipocampo sintético capaz de reordenar e imaginar experiencias— puede ser clave para acercar la inteligencia robótica al comportamiento flexible de los sistemas vivos.

Jordi Vallverdú

ICREA

Universitat Autònoma de Barcelona

jordi.vallverdu@uab.cat

Referencias

Vallverdú, J., Feinstein, X., Robertson, P., Kipelkin, I., & Talanov, M. (2025). **A Bio-realistic Synthetic Hippocampus for Robotic Cognition**. *BioNanoScience*, 15, 591. <https://doi.org/10.1007/s12668-025-02229-2>

[View low-bandwidth version](#)