**5 lecciones de la naturaleza que están transformando la informática**

* El cerebro humano, el ADN y los sistemas colectivos como los de las hormigas están inspirando nuevas arquitecturas informáticas.
* Los procesadores fotónicos y el almacenamiento de ADN podrían redefinir el curso de la IA y la infraestructura digital.

**10 de septiembre de 2025** - Durante décadas, la Ley de Moore fue la fuerza impulsora del progreso informático. Sin embargo, los límites físicos del silicio, el aumento de los costos de energía y la escala insostenible de la inteligencia artificial han frenado este avance. La pregunta ya no es cómo hacer chips más pequeños, sino cómo aprender de la eficiencia, la resiliencia y la adaptabilidad de la naturaleza.

La naturaleza ha estado resolviendo los mismos problemas de eficiencia, adaptabilidad, resiliencia y almacenamiento durante miles de millones de años, los mismos desafíos que inquietan a los tecnólogos de hoy. Desde el cerebro humano hasta la fotosíntesis, los principios biológicos están guiando un nuevo paradigma en la informática. Aquí ManageEngine te presenta cinco lecciones que marcan el camino a seguir.

**1. El cerebro y el poder de la eficiencia minimalista**

Con solo 20 vatios de energía, el cerebro humano rivaliza con las [supercomputadoras más potentes](https://www.nist.gov/blogs/taking-measure/brain-inspired-computing-can-help-us-create-faster-more-energy-efficient), como Frontier en el Laboratorio Nacional de Oak Ridge, que consume 20 megavatios. Su procesamiento paralelo y la activación selectiva de neuronas inspiran la **computación neuromórfica**, donde chips como IBM TrueNorth e Intel Loihi replican estas dinámicas para reducir drásticamente el consumo de energía. La promesa no radica en la fuerza bruta, sino en una adaptabilidad inteligente y energéticamente eficiente.

**2. El ADN como el disco duro definitivo del futuro**

Un gramo de ADN puede almacenar [hasta 215 petabytes de datos](https://www.science.org/content/article/dna-could-store-all-worlds-data-one-room). Empresas como Microsoft, en asociación con la Universidad de Washington, están trabajando en sistemas de almacenamiento biológico que podrían reemplazar los centros de datos basados en cintas. Aunque hoy el proceso de lectura y escritura sigue siendo lento y costoso, nuevos métodos, como la codificación a través de patrones de metilación, lo están haciendo 10,000 veces más rápido y barato que los experimentos iniciales. En el futuro, nuestras granjas de servidores podrían parecerse más a laboratorios de biotecnología que a centros de datos de hormigón.

**3. Hormigas, abejas y el auge de la inteligencia de enjambre**

Ninguna hormiga individual conoce el gran plan de la colonia, sin embargo, juntas resuelven problemas que desconciertan a los sistemas centralizados. Este fenómeno, conocido como **inteligencia de enjambre**, dio lugar a los algoritmos de optimización de colonia de hormigas (ACO), que ahora se aplican en telecomunicaciones, logística y robótica para encontrar rutas más eficientes, reducir costos y aumentar la resiliencia.

Un [estudio reciente](https://link.springer.com/article/10.1007/s44196-024-00606-5) mostró que ACO logró un 99.9% de precisión en el enrutamiento logístico, superando a los métodos tradicionales. Tecnologías emergentes como el blockchain también adoptan este principio: el consenso surge de la interacción de miles de nodos, al igual que las abejas se ponen de acuerdo sobre la ubicación de una nueva colmena.

**4. Resiliencia a través de la redundancia biológica**

En la naturaleza, los errores no se evitan, sino que se absorben, se adaptan y, a menudo, se convierten en innovación. Inspiradas en este principio, las infraestructuras de nube actuales cuentan con **autocuración y redundancia**, capaces de redirigir el tráfico y corregirse automáticamente, de manera muy similar al sistema inmunológico. En la era de la computación perimetral (edge computing) y los sistemas autónomos, la resiliencia se convierte en un requisito fundamental. En lugar de luchar por máquinas impecables, los ingenieros están diseñando unas que se doblan, pero no se rompen.

**5. Fotosíntesis y el amanecer de la computación impulsada por la luz**

Un estudio de 2025 de la [Universidad Técnica de Múnich](https://link.springer.com/article/10.1007/s44196-024-00606-5) reveló que la fotosíntesis utiliza un estado de energía Qx ultrarrápido y de corta duración en la clorofila —respaldado por la coherencia cuántica y el acoplamiento vibrónico— para canalizar la energía al centro de reacción con una eficiencia casi perfecta. Este proceso, casi impecable, ha inspirado el auge de la **computación fotónica**. Reemplazar los electrones con fotones promete procesadores más rápidos, con menos calor y un menor consumo de energía.

[Cambridge Consultants](https://www.cambridgeconsultants.com/photonic-computing-at-the-speed-of-light/) proyecta que los procesadores fotónicos podrían ofrecer de 10 a 50 veces más ancho de banda y un uso de energía significativamente menor. Los avances recientes incluyen los procesadores fotónicos del MIT para el aprendizaje automático y el chip Lightmatter de 2025, que promete reducir la enorme huella energética de la IA.

**Una nueva hoja de ruta**

La naturaleza no solo ofrece inspiración, sino también soluciones prácticas. La próxima revolución informática está emergiendo no de chips más rápidos, sino de sistemas inspirados en millones de años de evolución. La eficiencia, la densidad, la colaboración, la resiliencia y la transferencia de energía sin pérdidas son los principios que podrían definir la tecnología del mañana.

El futuro no radica en superar a la naturaleza, sino en aprender a colaborar con ella.