

BIOTECNOLOGÍA BLANCA

En 2016, una empresa finlandesa llamada [Neste](#) decidió replantear el concepto de refinería. En lugar de petróleo, empezó a usar aceites vegetales usados, grasas animales y residuos alimentarios para producir combustibles de aviación.

Hoy, su biotecnología (basada en procesos enzimáticos y fermentativos) permite fabricar biodiésel y queroseno renovable con una huella de carbono hasta un 90 % menor que los combustibles fósiles tradicionales.

El impacto fue tan grande que [aerolíneas](#) como Lufthansa, Air France o KLM comenzaron a incorporar el “sustainable aviation fuel” (SAF) de Neste en sus vuelos comerciales. El secreto está en el uso de enzimas industriales que descomponen y reformulan moléculas de carbono sin necesidad de altas temperaturas ni catalizadores metálicos contaminantes.

Hoy, Neste es un símbolo de la biotecnología blanca aplicada a la industria energética, y demuestra que la innovación no siempre nace en un laboratorio estéril, sino en la unión entre biología, ingeniería y sostenibilidad.



Imagen generada con inteligencia artificial por **GPT-5 (OpenAI)**.

La biotecnología blanca es la rama que aplica organismos vivos, enzimas y procesos biológicos en la industria para crear productos de forma más **eficiente, limpia y sostenible**. A diferencia de la biotecnología verde o roja, no trabaja en campos ni hospitales, sino en **reactores, biorrefinerías y laboratorios de producción**.

Su propósito es ambicioso: reemplazar los procesos químicos tradicionales, altamente contaminantes, por rutas biológicas más inteligentes. **Es la ciencia de los “bioprocesos”, donde la naturaleza se convierte en la ingeniera más avanzada del planeta.**

¿Qué abarca la biotecnología blanca?

- **Enzimas industriales:** catalizan reacciones en detergentes, textiles, papel y alimentos, reduciendo consumo de energía y químicos.
- **Fermentación microbiana:** produce bioplásticos (como PLA y PHA), biocombustibles o incluso fragancias y saborizantes.
- **Biorrefinerías integradas:** convierten residuos agrícolas o urbanos en materiales de alto valor, como ácidos orgánicos, solventes o polímeros.
- **Ingeniería metabólica y biología sintética:** diseñan microorganismos “a medida” para producir compuestos específicos con precisión molecular.

En esencia, esta biotecnología es el puente entre ciencia y economía circular.

Noticias científicas que no puedes ignorar

- *Biocombustibles y aceites sostenibles a partir de CO₂*

En 2025, el [Fraunhofer Institute for Interfacial Engineering and Biotechnology \(IGB\)](#) presentó un proceso biotecnológico revolucionario que utiliza CO₂ reciclado para crear alternativas sostenibles al aceite de palma, un ingrediente clave en cosmética y alimentación. El sistema combina microorganismos y catálisis biológica para transformar dióxido de carbono en grasas y aceites neutros en carbono.

Además, [otros proyectos](#) del instituto, como Power-to-X-to-Y, exploran la conversión de CO₂ en productos de alto valor mediante microorganismos catalíticos.

- *Enzimas que sustituyen procesos contaminantes*

Las enzimas industriales son el corazón silencioso de la biotecnología blanca. Un artículo de [Trends in Biotechnology](#) explica cómo las enzimas que convierten CO₂ o degradan compuestos orgánicos están cambiando sectores como la química y los materiales. Su ventaja: permiten trabajar a temperatura ambiente, sin productos tóxicos, y reducen notablemente el gasto energético.

- *Hacia textiles verdaderamente sostenibles*

Aunque aún en fase piloto, diversas investigaciones apuntan a sustituir los procesos químicos de blanqueado y tratamiento textil por enzimas proteasas y celulasas que limpian fibras sin contaminar el agua. Estas tecnologías podrían disminuir en un 40–60 % el consumo hídrico y químico en la industria de la moda.

Retos, dilemas y horizontes

- Escalabilidad y costes

Aunque los procesos biotecnológicos son sostenibles, muchos aún no compiten en precio con los métodos petroquímicos. Escalar una biorrefinería o mantener microorganismos a gran volumen sigue siendo caro.

- Bioseguridad y regulación

La ingeniería metabólica de microorganismos plantea dilemas: ¿qué pasa si un microbio diseñado escapa del entorno industrial?

La regulación europea exige pruebas exhaustivas antes de autorizar cualquier uso a gran escala.

- Ética y empleo

La automatización biotecnológica puede sustituir empleos en la industria química tradicional, obligando a una reconversión del mercado laboral.

El desafío no es solo tecnológico, sino social y educativo.

Horizonte prometedor

En la próxima década, las biofábricas serán el corazón de una nueva economía circular. Veremos:

- Plantas industriales híbridas que produzcan simultáneamente bioplásticos, alimentos y energía.
- Microbios de diseño que fabriquen materiales inteligentes, sensores biodegradables o medicamentos.
- Producción distribuida, donde cada región genere sus propios recursos a partir de desechos locales.

El futuro industrial ya no se medirá por toneladas, sino por biomasa procesada con inteligencia.

La biotecnología blanca es el lado invisible del progreso. No se ve en las ciudades ni en los titulares, pero está en cada paso que da la humanidad hacia una economía más consciente. Es la ciencia que no grita, pero transforma: convierte residuos en valor, procesos en ecosistemas, y fábricas en organismos vivos que respiran innovación.

Porque el futuro no será industrial o biológico: será bioindustrial.

Y en esa fusión entre ciencia y sostenibilidad, la biotecnología blanca será la alquimia moderna que cambió para siempre la forma de crear.